

Tratamento de SUPERFÍCIE

Abts 56

ISSN 1980-9204



www.portaltts.com.br

EDIÇÃO ESPECIAL ALUMÍNIO

Processos, mercado, regulamentação e perspectivas em uma única revista

ENTREVISTA: JANAINA DONAS - ABAL

O papel estratégico do tratamento de superfícies na valorização do alumínio e na competitividade global

ecoal[®] + ALUDOSE DA ALSAN

Conheça a tecnologia de pré-tratamento de alumínio, sem cromo, agora disponível no Brasil pela distribuição da GreenPalm no mercado nacional



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.**

DESCRIÇÃO DO PROCESSO | IMERSÃO

Desengraxante ácido:

DREAM DX-239 + DREAM DS-191E

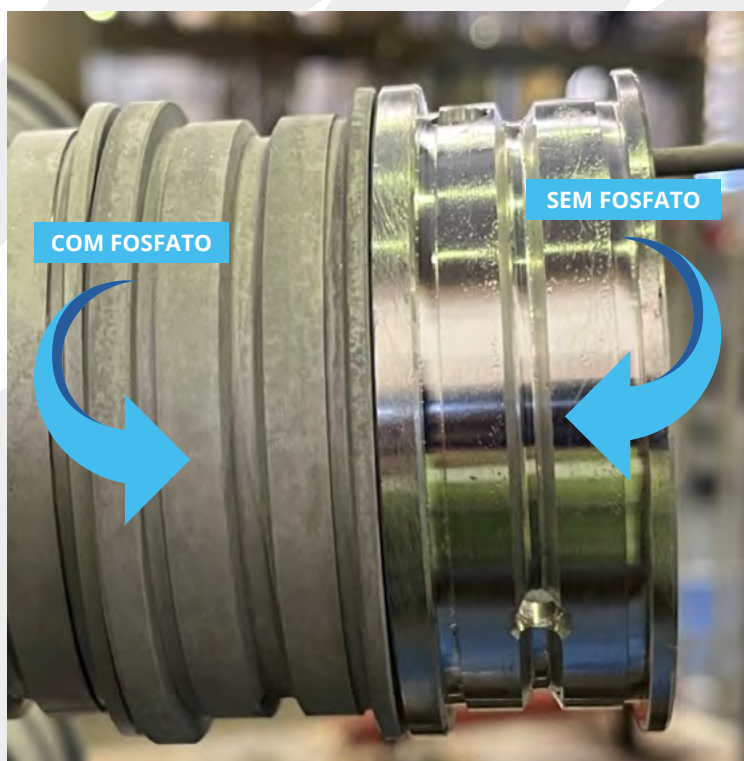
Lavagem com água corrente

Ativação: **Refinador DREAM 052**

Fosfatização: **DREAM PHOS AI-7**

Lavagem com água corrente

Lubrificação Reativa: **DREAM LUB-611**



Quimidream
sustent^{TS}



quimidream.com.br



vendas@quimidream.com.br



[+55 11 98825.1802](https://api.whatsapp.com/send?phone=5511988251802)

OS DESAFIOS NOS INSPIRAM A INOVAR!

Com os pés firmes na trajetória construída, ABTS mantém o olhar e ações para o futuro; conheça-as

MELISSA FERREIRA DE SOUZA é Diretora Cultural da ABTS

Toda nova gestão traz desafios e, com eles, a oportunidade de crescer, aprender e transformar. Ao aceitar continuar como Diretora Cultural para o triênio 2025-2027, sinto um misto de responsabilidade e entusiasmo de dar continuidade ao trabalho construído com empenho e de realizar ainda mais junto com vocês.

Ao olhar para trás, vejo com orgulho o caminho que percorremos. Webinars, cursos, workshops, eventos, e o EBRATS, conectaram profissionais, disseminaram conhecimento e fortaleceram o setor; mas é olhando para frente que seguimos com propósito. Assim:

- 💡 Queremos ampliar o alcance dos eventos culturais que estimulem o conhecimento, o *networking* e a troca de experiências entre especialistas e profissionais do setor, seja por meio de *workshops* ou outros formatos de encontros presenciais;
- 💡 Vamos remodelar e lançar novos cursos digitais, tornando o aprendizado mais acessível e dinâmico;
- 💡 A agenda de webinars segue intensa, com discussões ricas e atuais;
- 💡 O nosso compromisso com a qualidade permanece firme: gerar conteúdo confiável, relevante e feito com paixão!

Se aprendi algo ao longo dos anos é que ninguém constrói nada sozinho. É com essa rede de profissionais, amigos e parceiros que seguimos firmes para mais uma jornada.

🌟 Vamos juntos evoluir, conectar e transformar!

🚀 ABTS 2025-2027: O futuro se constrói agora! 🏳️‍🌈





3

PALAVRA DA ABTS

Os desafios nos inspiram a inovar!

Melissa Ferreira de Souza

6

EDITORIAL

O grande protagonista do século 21

Ana Carolina Coutinho

16

GRANDES PROFISSIONAIS

"Construir uma empresa sólida vai muito além do conhecimento técnico"

João Pereira Dias

22

ORIENTAÇÃO TÉCNICA

Cuidados na fabricação de esquadrias de alumínio destinadas à construção civil

Antonio Magalhães de Almeida

34

ENTREVISTA

"A imagem do alumínio é definida e fixada pelo acabamento aplicado sobre sua superfície"

Janaina Donas analisa - ABAL

77

APLICADORES

Prodec e as soluções completas para o alumínio arquitetônico

84

PONTO DE VISTA

Tarifaços de Trump podem abrir oportunidades para o Brasil

Rafael Cervone – Presidente do CIESP

28

MATÉRIA DE CAPA

EcoAl® 20

Camada de conversão livre de cromo para pré-tratamento para pintura de alumínio

40

MATÉRIAS TÉCNICAS COMERCIAIS

SurTec 313: Inovação no processo de anodização de alumínio

Fábio Vicenzi

46

Avanços na proteção contra corrosão para alumínio reciclado

Dr. Can Ankil e Dra. Pinar Afsin

52

Coloração com corantes do alumínio anodizado

Cyro Ricardo Trigo

58

O futuro do tratamento de superfícies

Vanderlei Argenton

65

Tipos de corrosão no alumínio

Dr. Carlos Paseiro de Ciria

71

Pré-tratamento antes da pintura: muito além dos químicos

Romeu Rovai Filho



DILETA

Cromação de Alumínio

Eleve seu padrão de qualidade com nossa linha de produtos para revestimentos sobre alumínio.

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

ALUMÍNIO: O GRANDE PROTAGONISTA DO SÉCULO 21

Por Ana Carolina Coutinho
editorial@portalts.com.br



Ao longo da história humana, os materiais sempre desempenharam papel fundamental na construção de novas eras. Hoje, o alumínio é, sem dúvida, um desses protagonistas. Apenas para lembrarmos de um período recente, o ferro, símbolo da Revolução Industrial, moldou o século 19 com sua robustez; o aço, no século 20, redefiniu estruturas e transportes; e, agora, é o alumínio que representa o avanço do século 21, com foco em desempenho, estética e compromisso ambiental.

Esta é uma **Edição Especial**, inteiramente dedicada ao alumínio, reunindo especialistas, empresas e instituições na vanguarda das soluções voltadas ao seu tratamento de superfície. Seu conteúdo técnico e institucional reflete a diversidade de aplicações, os desafios do setor e conquistas recentes no Brasil e no mundo.

Abrimos com a **Matéria de Capa**, na qual a ALSAN e a Green Palm apresentam o **'EcoAl® 20, camada de conversão livre de cromo para pré-tratamento'**, consagrado em mais de 25 países e agora disponível no Brasil.

Nas **Matérias Técnicas**, o Dr. Can Ankil e a Dra. Pinar Afsin abordam os **'Avanços na proteção à corrosão em alumínio reciclado'**. Já o Dr. Carlos Paes de Ciria (*in memoriam*) analisa os **'Tipos de corrosão no alumínio'**, deixando importante contribuição técnica à área. Sobre anodização, Fábio Vicenzi apresenta o **'SurTec 313, com foco em economia energética através de um estudo de caso'**; Cyro Ricardo Trigo trata da **'Coloração com corantes do alumínio anodizado'**.

Vanderlei Argenton discute os impactos da Indústria 4.0 no **'Desempenho de linhas de pintura eletrostática aplicadas ao alumínio'**. Romeu Rovai Filho destaca o **'Pré-tratamento antes da pintura: muito além dos químicos'**; e Antonio Magalhães de Almeida detalha os **'Cuidados na fabricação de esquadrias de alumínio para a construção civil'**, na **Orientação Técnica**. Em **Aplicações**, a Prodec traz as **'Soluções completas para o alumínio arquitetônico'**.

Na seção **Grandes Profissionais**, contamos a trajetória de **João Pereira Dias**, fundador da Jaltex Química, cuja história é marcada pelo alumínio. Em **entrevista**, **Janaína Donas**, presidente executiva da ABAL, analisa o cenário atual do setor. E **Rafael Cervone**, presidente do CIESP, discute **'Como os tarifas de Trump podem abrir oportunidades para o Brasil'**.

Com esta edição, nós, da Revista Tratamento de Superfícies e da ABTS, reafirmamos nosso compromisso com a valorização e a evolução da indústria do tratamento de superfícies, como bem desenvolve Melissa Ferreira de Souza, Diretora Cultural da associação, em **'Os desafios nos inspiram a inovar!'**, em **Palavra da ABTS**.

Que o conteúdo desta edição especial sirva de base técnica, inspiração e reflexão para todos os profissionais do setor.

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



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

Gilbert Zoldan
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
Bimestral

EDIÇÃO nº 246
Fevereiro / Março 2025

CIRCULAÇÃO: Abril 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.



MAIS DE 50 ANOS NO MERCADO DE PRODUTOS QUÍMICOS!



Limeira, SP



Santana de Parnaíba, SP

Entre em contato conosco
e garanta o seu produto de qualidade.



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





Calendário

MAI	7 - Webinar - Santenn 22 - Workshop - Blumenau / SC	zoom Presencial	Webinar Workshop
JUN	25 - Webinar - Cassio de Oliveira 9 a 13 - 160º Curso de Tratamentos de Superfície 22 - 1ª Corrida & Caminhada ABTS	zoom zoom Presencial	Webinar Cursos
JUL	16 - Webinar	zoom	Webinar
AGO	2 - Feijoada Comemorativa - Dia do Profissional de TS 6 - Webinar	Evento zoom	Webinar Social
SET	10 - Webinar 16 e 17 - 25º Curso de Processos Industriais de Pintura	zoom zoom	Webinar
OUT	8 - Webinar	zoom	Webinar
NOV	3 a 7 - 161º Curso de Tratamentos de Superfície 8 - Webinar	zoom zoom	Cursos
DEZ	12 - Evento de Fim de Ano	Presencial	Social

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

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



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

160º Curso de Tratamentos de Superfície

9 a 13 de junho de 2025



www.abts.org.br/tratamentos-superficie

Realização



**COMPROMISSO DE GARANTIR
UM FUTURO MELHOR A NOSSA
E OUTRAS GERAÇÕES.**

 **(41) 3601-9145**

 alar@alar.ind.br

 Rua Humberto de Alencar Castelo Branco, 1012
Jardim Amélia - Pinhais - Paraná, Brasil

WORKSHOP

FIXADORES & REVESTIMENTOS INOVAÇÕES E DESAFIOS

Blumenau - SC

22 de maio de 2025

Realização



Curso com Especialistas

8h às 17h30

AMPE - Vila Germânica
R. Humberto de Campos, 245
Velha, Blumenau - SC, 89036-050



Dr. Roberto Garcia



Patricia Neumann



Participe do Workshop!

Garanta Seu Certificado de Participação.

Investimento

Associado: R\$ 126,00

Não Associado: R\$ 180,00

Estudante: R\$ 50,00



Inscreva-se!

Programação

Dr. Roberto Garcia - (08:30 - 10:00 / 16:00 - 17:30)

A ciência dos materiais em elementos de fixação. A interação do Tratamento Térmico e Revestimento para atender aos requisitos de qualidade e de desempenho.

Patricia Neumann - (12:00 - 13:00)

Surface Treatment Index Model (STIM) - Requisitos para se tornar um aplicador aprovado do grupo Volvo.

Palestras Técnicas Comerciais

Palestra 1

MKS Atotech - 10:00 - 10:45

Palestra 2

Dileta - 11:15 - 12:00

Palestra 3

Dörken - 14:30 - 15:15

Palestra 4

Itamarati Metal Química - 15:15 - 16:00

Encerramento & Coffee Break: 17h30

Patrocinadores Platina



DÖRKEN

Patrocinadores Prata





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

Tratamento de **SUPERFÍCIE**

Participe das edições 2025
Mais Alcance, Mais Visibilidade, Mais Negócios!

Edição 247 - Junho

Fixadores / Tratamento Térmico

Edição 248 - Agosto

Processos Decorativos

Edição 249 - Outubro
Pintura Industrial

Edição 250 - Dezembro

Meio Ambiente & Sustentabilidade

Fale com Nosso Comercial:

 **(11) 99657-9312**

Clique aqui



www.portalts.com.br



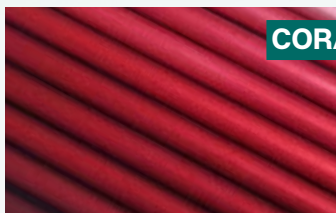
QUALIDADE E DURABILIDADE EM CADA PRODUTO

Linha completa de produtos químicos de alta qualidade para tratamento de superfície do alumínio.



PRODUTOS QUÍMICOS PARA ANODIZAÇÃO DE ALUMÍNIO

Transforme seus projetos com nossos produtos químicos! Oferecemos soluções eficientes e seguras, incluindo desengraxantes, aditivos de fosqueamento e acetinadores, aditivos de anodização e diversos tipos de selagens e produtos auxiliares.



CORANTES ORGÂNICOS, INORGÂNICOS E ELETRODEPOSIÇÃO

Disponibilizamos uma variedade de cores vibrantes e duradouras. Com resistência e variações de intempéries, resistência à luz e à corrosão.



VERNIZ CATAFORÉTICO

Disponível em diversas cores, nosso verniz cataforético proporciona um acabamento perfeito, elevando a estética e a durabilidade dos seus produtos.

Entre em contato conosco:

www.cpacorantes.com.br

(11) 97515-1674

Somos representantes da Eco-Tec!

REDUZA O DESCARTE DO BANHO DE ANODIZAÇÃO em 80% –
Uma solução mais inteligente e eficiente

O AnoPur™ da Eco-Tec representa um novo padrão de operação, removendo continuamente o alumínio dissolvido das soluções de banho.

- Custos operacionais mais baixos
- Maior qualidade na anodização
- Economia de energia
- Redução no descarte de sulfato



Conheça a Kovalus. Um novo nome.
Décadas de experiência. Kovalus.com

Anteriormente, Koch Separation Solutions.

 **eco-tec**
A Kovalus Company

“CONSTRUIR UMA EMPRESA SÓLIDA VAI MUITO ALÉM DO CONHECIMENTO TÉCNICO”

De Coimbra a São Paulo, com mais de quatro décadas de trajetória no setor químico, João Pereira Dias transformou desafios pessoais em uma história de inovação, ética e compromisso com a qualidade – valores que moldaram a Jaltex Química e a tornaram referência em tratamento de superfícies no Brasil

Autor: Por Ana Carolina Coutinho. Colaborou Fabiana Miranda Dias Mizrahi

Nascido em Miranda do Corvo, distrito de Coimbra (Portugal), João Pereira Dias imigrou para o Brasil em 1954, aos 12 anos, em meio a um cenário de instabilidade militar que ameaçava os jovens portugueses. “Na época, existia uma lei que impedia a saída do país para jovens a partir dos 13 anos, por conta do alistamento militar obrigatório, e com os conflitos em regiões africanas, havia grande risco de convo-



cação para a guerra”, conta João. A vinda antecipada foi decisiva para evitar a convocação compulsória, realidade que, tristemente, vitimou dois primos seus, falecidos em

conflitos armados na África. A mãe, Gracinda, chegou ao Brasil um ano antes, preparando a estrutura para a vinda da família. João iniciou sua vida no país com dificuldades, mas também com uma firme dedicação aos estudos e ao trabalho.

Com a perda do pai, aos sete anos, e, mais tarde, do padrasto, em um acidente, ainda na juventude, precisou interromper o curso técnico em Química, no Liceu Eduardo



À esq., Sr. João em meados de 1960. À dir., ele na bicicleta ao lado da mãe e do padrasto

Prado, para reorganizar a vida familiar. Atuou vendendo esquadrias de alumínio e ferro, experiência que lhe aproximou da área de tratamento de superfícies e o levou a conhecer o processo de eletrocoloração. Essa descoberta foi decisiva para seu futuro profissional. Ele mesmo conta: “Fiquei fascinado. Como já atuava com esquadrias de alumínio, enxerguei ali um grande diferencial”.

Concluiu a graduação em Química, pela Faculdade Oswaldo Cruz, por volta de 1970, acumulando experiência em empresas como Novobras e Spring Lover. Nesta, trabalhou por duas décadas e ampliou sua vivência em laboratório e gestão industrial, até fundar, em 1984, a Jaltex Química – inicialmente chamada Indusquimbra, em Diadema, SP.

INOVAÇÃO DESDE O INÍCIO

A empresa começou com produtos de limpeza e higiene, mas logo se especializou em soluções químicas para o tratamento de metais, com foco em alumínio. O nome Jaltex foi idealizado a partir de ‘João’, ‘Alumínio’ e ‘Tecnologia’. Inicialmente, a ideia era batizar a empresa como ‘JALTEC’. No entanto, João percebeu que o nome soava um pouco duro e optou por trocar o ‘C’ por ‘X’, representando a inovação e a flexibilidade que buscava em sua atuação. “Por fim o nome ‘Jaltex’ soou ideal”, diz.

Ao lado da esposa, Maria da Conceição, que assumiu a gestão financeira e administrativa, e, mais tarde, das filhas, Cristiane e Fabiana, João construiu uma trajetória sólida no setor. A participação

da família, segundo ele, foi fundamental em momentos decisivos da empresa: “Minha esposa, Maria da Conceição, também minha sócia, atuava em outro ramo na época da fundação, mas prontamente assumiu algumas responsabilidades. Com o breve crescimento da Jaltex, ela se juntou integralmente a nós, assumindo a gestão administrativa e financeira”.

Sua filha mais nova, Cristiane, também teve papel essencial na consolidação da empresa. “Ela rapidamente demonstrou grande afinidade com a área administrativa e uma visão de gestão muito sólida. Com seu perfil organizado, foco em conformidade e atenção aos detalhes, Cristiane foi essencial para estruturar e ampliar departamentos, imprimir novos processos e abrir caminhos para novos negócios.”



Foto na empresa nos anos 2000; Sr. João e a esposa, Maria da Conceição, estão à dir., embaixo

A Jaltex se destacou pela inovação, desenvolvendo especialidades químicas, assistência técnica personalizada, aditivos anti-incrustantes e removedores de tinta mais sustentáveis. “Desde o início, meu compromisso sempre foi com a inovação. Tenho entusiasmo por estudar, pesquisar e testar novas fórmulas”, afirma. Foi uma das primeiras empresas no Brasil a atuar com anodização, pré-tratamento para pintura e selagens a frio. Em 1997, passou a fabricar sulfato de estanho – líquido e em pó – tornando-se a única empresa nacional com essa dupla produção.

João conta outra inovação implantada, até então inédita no país: “Fomos pioneiros ao oferecer assistência química especializada por meio de

laudos técnicos detalhados – algo inédito na época, ao menos não conhecia quem fizesse esse trabalho como nós fazíamos”.

A Jaltex atende os setores da construção civil, arquitetura,



Ao lado da esposa, Maria da Conceição, sua sócia

ra, indústria moveleira, automotiva, aeronáutica, de embalagens e eletroeletrônicos, entre outros. Com foco em durabilidade, estética e sustentabilidade. “Nosso trabalho na base da cadeia produtiva é invisível ao consumidor final, mas essencial para garantir segurança, beleza e durabilidade às peças.”

Em 2022, sua filha primogênita, Fabiana, também se juntou à empresa com uma bagagem de 25 anos na criação de coleções de moda. “Ela trouxe uma nova perspectiva para a empresa, contribuindo com sua sensibilidade estética, visão de negócios, posicionamento de marca e estratégias de comunicação”, conta orgulhoso.



Cristiane Miranda Dias, filha caçula, foi a primeira a trabalhar na Jaltex

RETORNO ÀS RAÍZES

João também mantém viva a conexão com sua terra natal: “Estar em Coimbra diante do Rio Mondego, é reviver minha infância. Posso passar horas apenas admirando e observando aquela vista”, diz. Ele se recorda com emoção da primeira viagem de retorno: “Cheguei ao Brasil com minha mãe em 1954 e só pude retornar em 1999, 45 anos depois, em uma viagem carregada de emoção; foram muitos anos longe da minha terra. Nessa viagem fui sozinho, reencontrei familiares, como meus tios, ainda saudáveis e fortes, fui muito bem recebido, pude reviver muitas memórias”. Mesmo assim, reafirma seu compromisso com o país onde construiu sua história: “Apesar do meu fascínio pela minha terra natal, eu não pretendo me mudar do Brasil. Aqui construí minha vida, me casei, criei minha família, fundei minha empresa e realizei muitos sonhos”.

Com uma rotina marcada pela disciplina, João segue liderando com presença e dedicação. “Sou um homem de fé e muita saúde. Mantenho a rotina desde a juventude: acordo muito cedo e dirijo quilômetros até a empresa, todos os dias.



À esq., Fabiana M. Dias Mizhari junto de seus pais e irmã. A primogênita também se juntou à Jaltex, hoje administrada pela família

Eu também fico muito nas estradas, visito meus clientes, muitos deles estão conosco desde o início, e sou profundamente grato por essa confiança”. Para ele, estar perto dos clientes é parte fundamental de sua forma de liderar: “Faço



Sr. João em Portugal pela primeira vez após 45 anos no Brasil

questão de estar presente, acompanhar de perto e atender com atenção todas as demandas”.

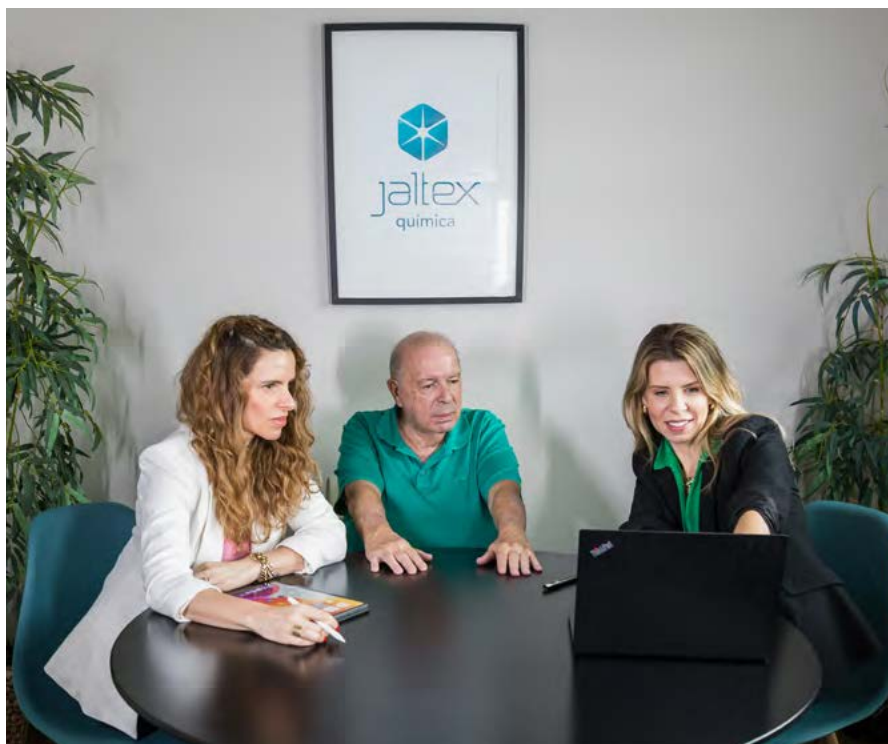
Esse compromisso reflete e reforça o seu entusiasmo contínuo pela pesquisa e inovação. João se mantém engajado nas rotinas de laboratório e no desenvolvimento de novos produtos até hoje: “Estou constantemente envolvido em pesquisas e estudos. Essas são minhas referências para a elaboração de novos produtos. A inovação é o que nos move, seja com novos produtos ou aprimorando os que já fazem parte da nossa linha. Sempre há um novo projeto em andamento. Às vezes, vários ao mesmo tempo”, confirma.

FUTURO COM PROPÓSITO

Ao refletir sobre sua trajetória, João expressa a essência de sua filosofia de trabalho: “Aprendi que construir uma empresa sólida vai muito além do conhecimento técnico. É um caminho feito de escolhas éticas, de perseverança diante dos desafios, de respeito pelas pessoas e de um olhar atento ao futuro”.

Para João, a confiança conquistada com parceiros, clientes e fornecedores não veio por acaso: “É o reflexo de um trabalho construído com seriedade, dedicação e, acima de tudo, com paixão por aquilo que fazemos todos os dias”.

Ao olhar para frente, João mantém o otimismo e a responsabilidade que sempre nortearam seu trabalho. Para ele, o setor tende a se tornar cada vez mais tecnológico, sustentável e conectado às grandes transformações do mundo. E, com esse mesmo espírito, reforça o propósito que o guia: “Estaremos sempre ao lado dos nossos clientes, contribuindo para transformar boas ideias em produtos reais – mais bonitos, mais duráveis e com um propósito mais consciente”.



Da esq. à dir.: Fabiana, Sr. João e Cristiane em foto recente



Sr. João, no laboratório, analisando amostras feitas com alumínio

Com essa visão, ele conclui com entusiasmo e convicção: “Acredito profundamente que o futuro pertence a quem consegue unir tradição e inovação com um propósito. E é com esse espírito que segui-

mos em frente: com o orgulho de quem construiu uma história baseada em valores e conquistas, e com a energia renovada de quem sabe que ainda há muito por fazer, descobrir e contribuir”.🌱

ALTA PERFORMANCE

em Linhas de Alumínio



(19) 3741-4444
www.deltec.com.br



Veja nossa estrutura

 **DELTEC**

#SOMOSAMORPELOQUEFAZEMOS

CUIDADOS A SEREM TOMADOS NA FABRICAÇÃO DE ESQUADRIAS DE ALUMÍNIO DESTINADAS À CONSTRUÇÃO CÍVIL

Os aspectos da corrosão, evolução dos processos de proteção superficial e critérios normativos aplicáveis à pintura e à anodização

ANTONIO MAGALHÃES DE ALMEIDA é Químico Industrial, especialista em corrosão sobre metais, utilização de tintas e pigmentos, e qualidade
magalhaes19@gmail.com



Em 2023, no Brasil, a produção primária do alumínio teve um aumento de 26%, atingindo 1.021,7 toneladas, quando comparada ao ano 2022, que foi de 810,9 toneladas. Quanto à construção civil, ela atingiu 159,8 toneladas com um aumento de 6,6%, segundo a ABAL – Associação Brasileira do Alumínio.

Com símbolo Al, peso molecular 27 (26,98153860), com densidade em relação à água de 2,70; o alumínio funde a 660 °C e ferve a 1.800 °C. No entanto, as ligas podem variar seus pontos de fundir, conforme seus elementos de liga, sendo que as mais usadas na arquitetura, para fabricação de esquadrias, são as da série 6000 (ex. 6060, 6063, etc.), às quais se fundem em torno de 600 °C a 650 °C.

O alumínio em seu estado metálico é um dos elementos químicos que mais, facilmente, se decompõem, cedendo elétrons com a presença de outros metais.

Conseguimos comprovar esse problema observando a pilha galvânica, desenvolvida pelo inglês John Frederic Daniell (1790-1845), mais conhecida como pilha de Daniell. A mesma comparou os elementos químicos em uma solução 1 Molar, estando, em um dos pólos do voltímetro, uma solução 1 molar do elemento químico H (hidrogênio), considerado como zero, e, do outro lado, o elemento químico a ser analisado.

Veja a seguir os resultados obtidos dos elementos químicos, quando comparados ao H (hidrogênio), considerado como zero.

Metal Reduzido	Metal Oxidado	E° (volts)
Cs	$\text{Cs}^+ + e$	+ 3,02
K	$\text{K}^+ + e$	+ 2,92
Ba	$\text{Ba}^{++} + 2 e$	+ 2,90
Ca	$\text{Ca}^{++} + 2 e$	+ 2,87
Na	$\text{Na}^+ + e$	+ 2,71
Mg	$\text{Mg}^{++} + 2 e$	+ 2,34
Al	$\text{Al}^{+++} + 3 e$	+ 1,67
Zn	$\text{Zn}^{++} + 2 e$	+ 0,76
Cr	$\text{Cr}^{+++} + 3 e$	+ 0,71
Fe	$\text{Fe}^{++} + 2 e$	+ 0,44
Cd	$\text{Cd}^{++} + 2 e$	+ 0,40
Ni	$\text{Ni}^{++} + 2 e$	+ 0,25
Sn	$\text{Sn}^{++} + 2 e$	+ 0,14
H	$\text{H}^+ + e$	zero
Cu	$\text{Cu}^{++} + 2 e$	- 0,35
Hg	$\text{Hg}^{++} + 2 e$	- 0,80
Ag	$\text{Ag}^+ + e$	- 0,80
Au	$\text{Au}^{+++} + 3 e$	- 1,42

Leitura da tabela, obtida no voltímetro quando comparados os elementos químicos ao hidrogênio ou na comparação direta entre os metais:

- O Al (alumínio), quando comparado ao elemento químico H (hidrogênio), apresenta uma diferença de potencial elétrico padrão de 1,67 E° (volts);
- Quando comparado ao Fe (ferro), a diferença é de 1,23 E° (volts);
- Já na comparação com o Cu (cobre), soma-se o potencial padrão do alumínio (1,67 E°), que está acima do hidrogênio na escala, ao valor do cobre (-0,35 E°), que está abaixo do hidrogênio. A diferença entre os dois resulta em 2,02 E° (volts), conforme o cálculo: $1,67 + 0,35 = 2,02 \text{ E}^\circ$.

EXEMPLOS PRÁTICOS DE CORROSÃO E DEFEITOS REVELADOS NO ALUMÍNIO

Alguns exemplos de corrosão galvânica e defeitos ocorridos com o alumínio são revelados após a sua anodização. No entanto, caso fossem pintados, o defeito seria coberto.

Esses fenômenos podem ser observados com mais clareza nas situações descritas a seguir, acompanhadas por imagens técnicas que ilustram as causas e consequências da corrosão em diferentes contextos de aplicação.

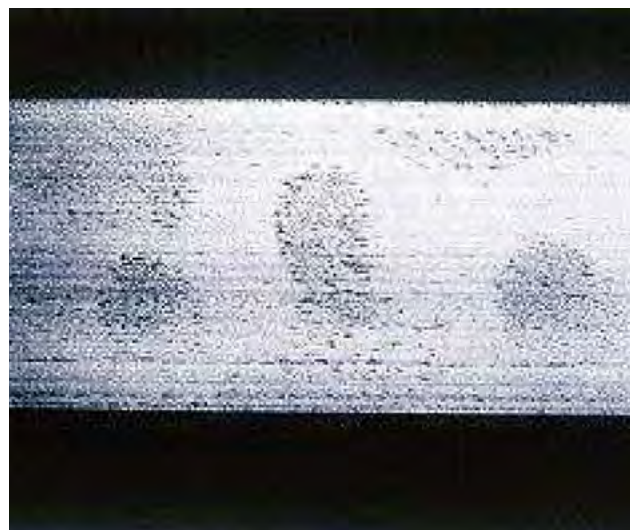


Figura A - Corrosão pela manipulação das mãos

- a) A corrosão em perfis de alumínio em (bruto), não protegidos ocorre pela manipulação com as mãos, cujo suor (ácido úrico), por conter o elemento H (hidrogênio), inicia o processo corrosivo. E, posteriormente, estocados, os efeitos somente serão revelados no pré-tratamento do alumínio, isto é, quando forem enviados para anodizar ou pintar.

Obs.: A pintura ainda cobre o defeito e a anodização somente protege o local, devido à camada de penetração ser transparente e isolante elétrica.



Figura B - Corrosão por diferença de potencial entre Al (alumínio) e Cu (cobre) 2,02 E0 (Volts)

- b) Corrosão por diferença de potencial 2,02 E⁰ (Volts). Ocorre entre o alumínio e o cobre, por usar ferrolho de latão, devido à parte interna dos perfis tubulares não pegarem banho de proteção, tanto anodizados ou pintados. Atualmente, não são mais usados puxadores, maçanetas e fechaduras de latão.



Obs: Os guarda-corpos (parapeitos) dos edifícios, por segurança, usam pontaletes de alumínio, evitando, assim, a corrosão interna dos perfis tubulares. Caso viessem a usar pontaletes de ferro, se formaria, na parte interna do perfil do alumínio, uma diferença de potencial entre o Al (Alumínio) e o Fe (ferro) de 1,23 E⁰ (volts). (1,67 do Al – 0,44 do Fe = 1,23).

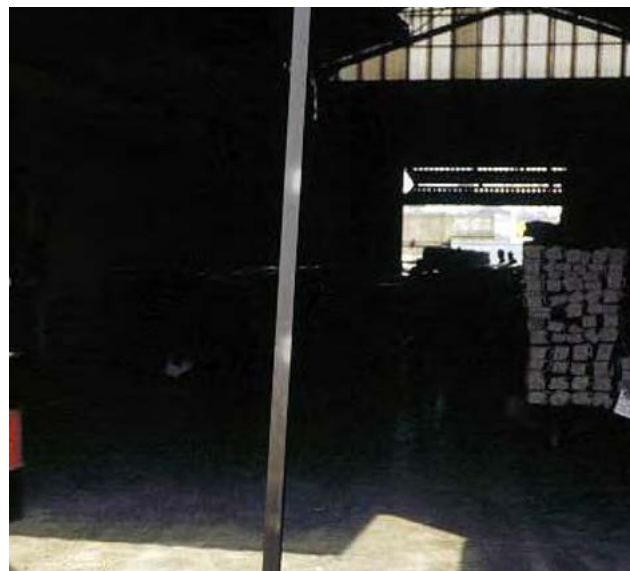


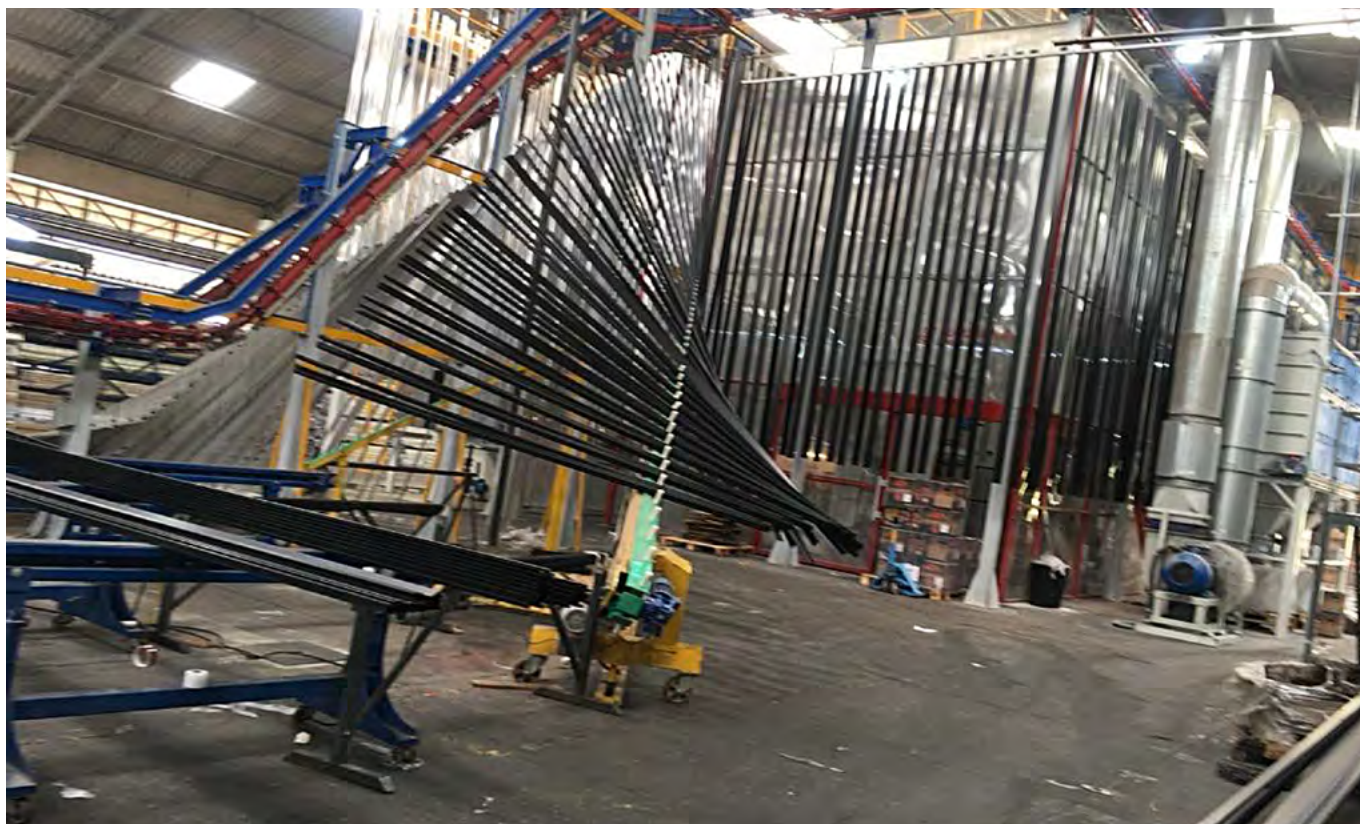
Figura C - Hot Spot - Ponto de Aquecimento

- c) Hot Spot - Troca de calor do alumínio com o grafite, na mesa de extrusão, devido a uma parada da linha; é revelada em perfis de alumínio após a anodização, seja ela, natural ou colorida.



Figura D - Defeitos ocasionados durante a extrusão

- d) Durante a extrusão, ocorre temperatura diferente na zona de caldeamento do tubular (fechamento do tubo), com provável inclusão de óxido, assim como elementos de liga FeAl₆, em sua forma segregada. Esses defeitos são revelados após o pré-tratamento da anodização. No entanto, se a peça fosse pintada, esse problema seria coberto.



Linha de pintura vertical com alta produtividade

Problemas ocorridos em uma extrusão revelados em uma anodização:

- **Faixas constituintes:** São faixas longitudinais de cor acinzentada, compostas por FeAl_6 em sua forma segregada;
- **Linhas de matriz:** São causadas por teor elevado de ferro na composição química, homogeneização deficiente, projeto de ferramenta e velocidade de extrusão;
- **Solda transversal:** Está associada a perfis tubulares. Apresenta a forma de um 'V' preto e difuso. Este defeito ocorre devido ao óxido e às inclusões não metálicas retidas na interface;
- **Contaminação com outras ligas:** Limpeza inadequada durante a troca do tarugo no recipiente da prensa de extrusão ou da câmara de ferramenta por uma liga de diferente composição química;
- **Inclusões de óxido:** São visíveis em superfícies extrudadas e geralmente associadas a arrancamentos, visualizados como filetes estreitos, escuros e intermitentes;
- **Ponto de aquecimento (Hot Spot):** São manchas cinzas que aparecem em intervalos regulares ao longo do comprimento do perfil;
- **Formação de estrutura alinhada:** Grãos grosseiros. Possuem, como características, bandas de grãos de diferentes tamanhos. São causados pela deficiência no processo de homogeneização, no processo de extrusão (temperatura de extrusão, fator de transformação e velocidade) ou leves diferenças no projeto das ferramentas (ABAL, 2005).

ALUMÍNIO E SUAS UTILIZAÇÕES NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Atualmente, o mercado dos perfis destinados à construção civil está dando prioridade à pintura.

Em 1967, o mercado do alumínio anodizava no aspecto brilhante para o mercado automobilístico tais como: frisos, grades, portas, etc. Naquela época, foi iniciada a anodização fosca destinada à construção civil, onde eram anodizados perfis e forros (chapas de alumínio); essa tecnologia prevaleceu no mercado durante 20 anos.

Entre 1986 e 1987, iniciou-se, na Europa, a pintura a pó com qualidade assegurada. Com isso, nasceu a QUALICOAT, entidade que passou a exigir o uso do pré-tratamento do alumínio, utilizando uma camada de conversão de cromo ou fosfato de cromo, antes de aplicar a tinta a pó.

Em 1992, foi instalada no Brasil a primeira linha horizontal de pintura eletrostática a pó destinada à construção civil; nessa época, já era obrigatório o uso do pré-tratamento do cromo ou fosfato de cromo, a fim de proteger o alumínio e melhorar a aderência da tinta a pó aplicada.

Em 1997, devido à demanda, foi instalada no Brasil a primeira linha vertical de pintura eletrostática a pó destinada à construção civil, aumentando, assim, a produtividade da pintura a pó sobre o alumínio que, anteriormente, era exclusivamente anodizado. Na época, a linha vertical instalada utilizava, em seu pré-tratamento, antes da pintura, uma camada de conversão de fosfato de cromo sobre o perfil de alumínio, obtendo, assim, excelente proteção antes da aplicação da tinta a pó. Dessa forma, a pintura obtinha a mesma durabilidade que o alumínio anodizado destinado à construção civil.



Pintura com efeito madeira

No entanto, devido ao fato de o pré-tratamento com o cromo ser carcinogênico, pesquisas foram feitas com o objetivo de eliminá-lo. Por meio da nanotecnologia, foram obtidas algumas formulações, base de titânio e zircônio, que estão ultrapassando a 1000 horas de teste no salt spray acético, conforme a norma ABNT NBR 14905 (norma comparativa ISO 9227 e DIN50021).

Devido ao alumínio anodizado ter um custo mais elevado, revelar problemas de extrusão e apresentar cores limitadas quando comparado ao alumínio pintado, os arquitetos passaram a optar pela pintura e a especificar novas cores. Os fabricantes de tintas poliéster devem fornecer seus produtos conforme as exigências da norma ABNT NBR 14125 (Pintura para Fins Arquitetônicos) ou segundo os critérios do selo QUALICOAT, cujas tabelas indicam a resistência das colorações solicitadas.

Além da variedade de tonalidades, o mercado também oferece a pintura com efeito madeira, amplamente utilizada em residências e escritórios.

Com esse cenário, muitas anodizadoras voltadas à arquitetura estão encerrando suas atividades, abrindo espaço para novas empresas especializadas em pintura.

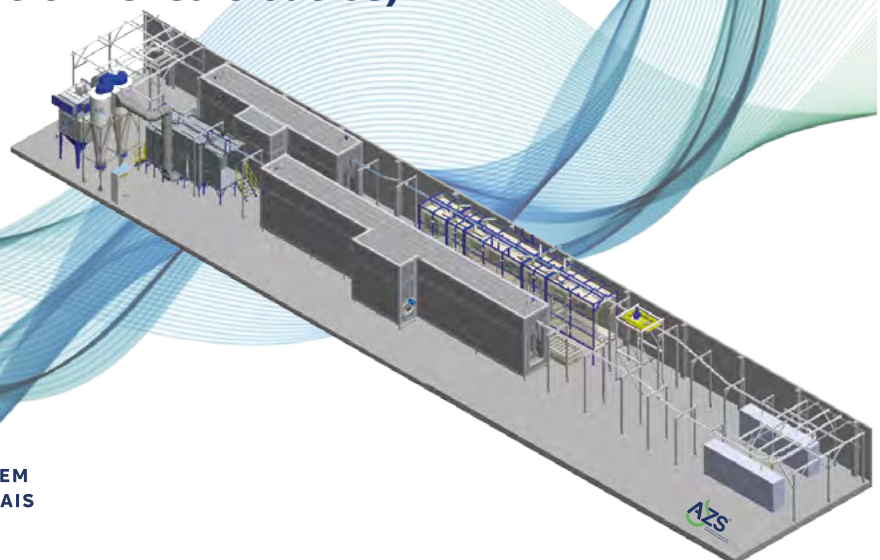
CONCLUSÃO

O alumínio segue ocupando papel central na indústria da construção civil, exigindo atenção tanto à sua aplicação quanto ao tratamento de suas superfícies. O avanço das tecnologias de pintura, aliado às mudanças nas exigências normativas e ambientais, tem redefinido práticas e impulsionado novos padrões de desempenho e durabilidade. Nesse contexto, compreender os mecanismos de corrosão e os critérios técnicos de proteção é fundamental para garantir qualidade e segurança nas aplicações arquitetônicas. 🌱



Equipamentos que preservam. Soluções que transformam.

- **Linha Ambiental (ETE's, Filtro Prensa e outros)**
- **Sistemas de Exaustão**
- **Linhas de Pintura**
- **Linhas Galvânicas**



WWW.ALSAN.ES

No lugar e no momento certos. É com esse espírito que a ALSAN, empresa espanhola especializada em soluções para o tratamento de superfícies, e a GreenPalm - SustensTS anunciam sua união estratégica no Brasil.

Desde setembro de 2024, a GreenPalm é a distribuidora oficial da ALSAN no país, trazendo ao mercado brasileiro o que há de mais avançado em tecnologias para pré-tratamento de superfícies metálicas, com foco especial no alumínio.

Com paixão pela inovação e compromisso com a sustentabilidade, as duas empresas oferecem processos de alta performance, destacando soluções como o EcoAl® 20 – tecnologia livre de cromo, aprovada pelos principais padrões internacionais como QUALICOAT e GSB International – e o sistema automatizado Aludose, que garante eficiência e controle superior nas linhas de produção.

ALSAN e Green Palm apresentam o EcoAl®: Camada de Conversão Livre Cromo em processos de pré-tratamento para pintura de Alumínio

Conheça a tecnologia de conversão sem cromo que alia desempenho, segurança e conformidade ambiental, e também o Aludose, que o complementa como sistema automatizado que assegura controle e eficiência no pré-tratamento. Confira

Em uma altura em que a consciência ambiental e a sustentabilidade são prioridades fundamentais, a indústria procura continuamente formas inovadoras de reduzir a sua pegada ecológica. Um dos avanços mais relevantes nesse sentido é a transição para a conversão sem cromo nos processos de pré-tratamento antes da pintura.

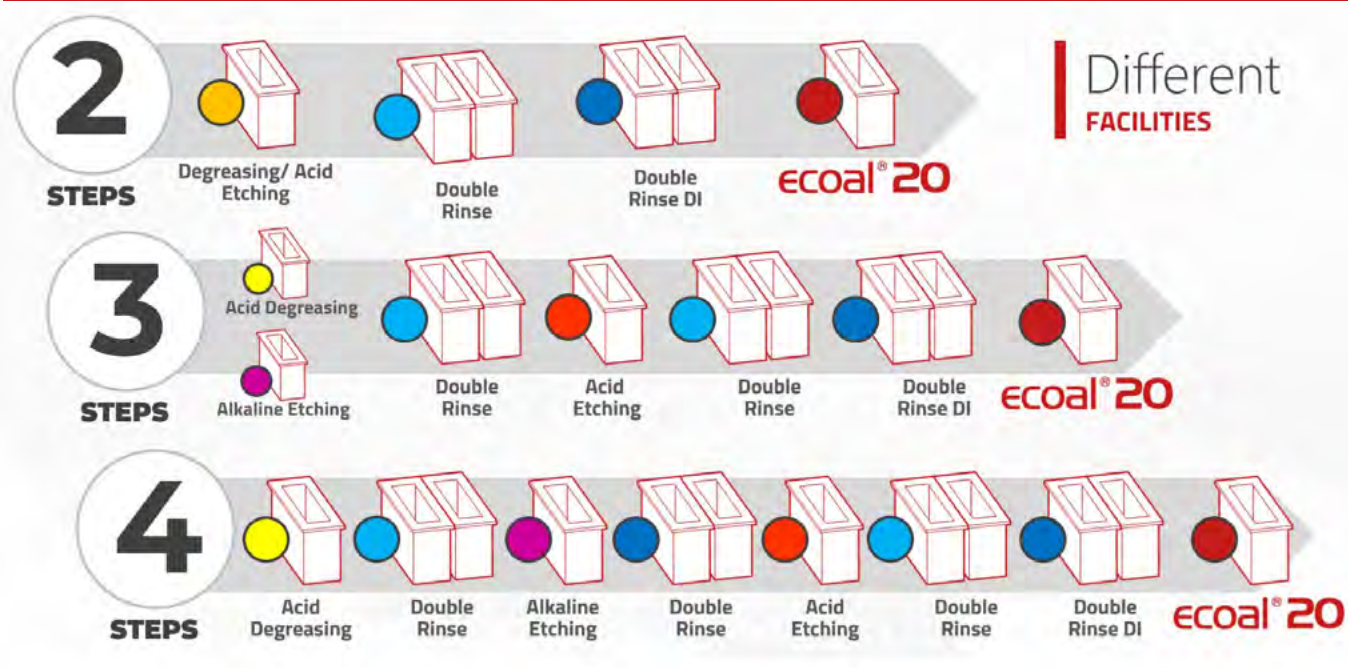
Os tratamentos à base de cromo têm sido o padrão da indústria para a conversão de superfícies metálicas antes do revestimento. Os compostos de cromo VI, particularmente os cromatos, têm sido amplamente utilizados por sua resistência à corrosão e capacidade de promover a adesão. No entanto, os riscos ambientais e de saúde associados ao cromo hexavalente levaram à introdução de regulamentações mais rígidas e a uma busca global por alternativas mais limpas e sustentáveis.



Em resposta às limitações e riscos dos métodos tradicionais baseados em cromo, a conversão sem cromo surgiu como uma alternativa mais segura e ecológica, garantindo um acabamento de alta qualidade sem comprometer o desempenho.

Vantagens da conversão sem cromo:

- **Compromisso ambiental:** Reduz significativamente a liberação de substâncias tóxicas, protegendo os ecossistemas e minimizando a poluição;
- **Segurança para os trabalhadores:** Remove o cromo VI do processo, reduzindo os riscos associados à exposição a substâncias perigosas;
- **Conformidade regulatória:** Está em conformidade com os regulamentos mais rigorosos, como o REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals – Registro, Avaliação, Autorização e Restrição de Substâncias Químicas), que limitam o uso de substâncias perigosas na indústria;
- **Eficiência de recursos:** Reduz o consumo de energia e o uso de produtos químicos, otimizando os custos operacionais;
- **Qualidade e desempenho:** Garante excelente resistência à corrosão e ótima aderência da tinta, igualando ou mesmo superando os tratamentos convencionais;
- **Reputação e inovação:** Apostar em tecnologias verdes reforça a imagem da empresa e a posiciona como referência em sustentabilidade e inovação.



Três configurações distintas de linhas de pré-tratamento, compostas por 2, 3 ou 4 etapas, respectivamente, antes da aplicação do EcoAl® 20

CONVERSÃO LIVRE DE CROMO DA ALSAN: ECOAL® 20

O EcoAl® 20 é uma conversão sem cromo, à base de titânio, que combina compostos de titânio com polímeros selecionados para criar uma camada protetora na superfície do metal, com excelente resistência à corrosão e capacidade de promover a adesão.

Esse tratamento pode ser aplicado por imersão, cascata ou pulverização, adaptando-se a diferentes tipos de linhas de produção.

A camada de conversão obtida com EcoAl® 20 permite obter excelentes resultados em resistência à corrosão e adesão com todos os tipos de tintas, proporcionando grande proteção contra corrosão filiforme. Além disso, o processo é altamente eficiente, pois as camadas de conversão podem ser geradas de 10 a 60 segundos.

A tecnologia EcoAl® 20 é facilmente adaptada a qualquer linha de processo, incluindo um sistema totalmente automatizado que garante o controle de cada um dos parâmetros de trabalho.

A seguir, alguns exemplos da implementação do EcoAl® 20.

Desde a sua aprovação pela QUALICOAT, em 2003, o EcoAl® 20 foi implementado com sucesso em mais de 25 países em todo o mundo. Atualmente, o EcoAl® 20 é o pré-tratamento sem cromo líder nos mercados da Espanha, Marrocos e México.

Estima-se que, sob a certificação QUALICOAT, mais de 120 milhões de metros quadrados de alumínio extrudado sejam tratados com EcoAl® 20 a cada ano, em todo o mundo. Além disso, o EcoAl® 20 obteve, recentemente, a licença GSB International, que certifica sua conformidade com os rígidos padrões de qualidade GSB AL 631-2 para produtos químicos de pré-tratamento de alumínio.



Em destaque, países que já disponibilizam a tecnologia EcoAl® 20

OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS: ALUDOSE, O COMPLEMENTO PERFEITO PARA O ECOAL® 20

Para maximizar a eficiência do EcoAl® 20, garantir o controle total do processo, e otimizar o uso de produtos de pré-tratamento, a Alsan desenvolveu o Aludose, um equipamento de última geração para dosagem automática e monitoramento em tempo real de plantas de revestimento.

Principais características do Aludose:

- **Monitoramento e controle remoto:** Permite o acesso a dados e ajustes em tempo real a partir de qualquer PC ou dispositivo móvel;
- **Software intuitivo e sem custos adicionais:** Sem custos de licenciamento ou manutenção, com diferentes níveis de usuário por meio de senha;
- **Exportação e análise de dados:** Registros que podem ser exportados para Excel, geração de gráficos personalizados e armazenamento de históricos de alarmes;
- **Avisos e alarmes automáticos:** Notificações via Ethernet ou 3G para uma resposta rápida a qualquer incidente;
- **Escalabilidade:** Pode ser instalado em uma única linha ou em várias plantas de produção em diferentes locais, permitindo o controle centralizado com a versão Aludose Premium.

A combinação do EcoAl® 20 e do Aludose fornece um sistema abrangente de pré-tratamento e controle automatizado, que aprimora os processos de produção, maximiza o rendimento dos produtos químicos, e garante alta qualidade no processo de pintura.

POR UM FUTURO SUSTENTÁVEL

A adoção do EcoAl® 20 como um sistema de conversão sem cromo representa um passo firme em direção à excelência ecológica na indústria do alumínio. Ao eliminar o uso de compostos de cromo VI, as empresas podem melhorar seu compromisso ambiental e garantir processos de produção mais seguros e sustentáveis.

Com mais de 50 anos de experiência em tratamentos de superfície, a Alsan é comprometida com a sustentabilidade e a inovação; valores fundamentais, tanto para garantir um futuro mais ecológico quanto para desenvolver soluções como o EcoAl® 20, que atende aos mais exigentes padrões de qualidade – como QUALICOAT e GSB International – e o Aludose, que otimiza o processo por meio de um sistema automatizado de dosagem e controle.

Ao longo dos anos, a empresa assumiu uma responsabilidade ativa no desenvolvimento de soluções sustentáveis que pretendem não apenas atender aos padrões atuais, mas também definir o futuro da indústria. A visão a longo prazo tem sido fundamental na melhoria contínua dos produtos e no compromisso com processos mais eficientes e ambientalmente responsáveis, segundo seus diretores e diretrizes.

ALASAN NO BRASIL

A empresa espanhola nasceu há mais de 50 anos e atua em diferentes países mundo afora. Como parte de sua expansão internacional, colabora com a **GreenPalm - SustensTS**, parceira e distribuidora oficial no Brasil.

Graças a essa parceria, as empresas brasileiras podem acessar a linha de produtos EcoAl®, obtendo soluções de pré-tratamento para pintura que combinam sustentabilidade e alto desempenho.

Com a experiência e o apoio da GreenPalm - SustensTS, a indústria brasileira pode se beneficiar do EcoAl® 20, uma tecnologia de conversão consolidada, e de última geração, sem cromo. Além disso, com a adição do Aludose, as empresas podem automatizar e otimizar seus processos de pintura, garantindo o cumprimento rigoroso dos mais exigentes padrões de qualidade, como QUALICOAT e GSB International, mantendo um firme compromisso com a sustentabilidade. 🌱



Green Palm
sustensTS

sustents.com

Green Palm Distribuidora Oficial
no BRASIL da ALSAN

vendas@sustents.com

ALSAN
Nuestra pasión es el aluminio

+55 11 95033.1333

Protection upgraded



Campos de Aplicação



■ Limpeza de Peças Industriais

Proteção temporária contra corrosão, produtos de limpeza integrados 1K, sistemas com desengraxantes modulares e de baixas temperaturas.

■ Galvanoplastia Decorativa

Cobre, níquel e cromo, deposição em plásticos, tecnologia com condicionador isento de cromo para POP (*plating on plastic*) e pré-tratamento para todos os materiais base.

■ Revestimentos Funcionais

Travamento, vedação, fixação, resistência ao desgaste e a fluidos, e lubrificação seca.

■ Pré-tratamento de Metais

Conversores de camadas nanométricos trivalentes e isentos de cromo, fosfatos, galvanização por imersão a quente e anodização.

■ Galvanoplastia Funcional

Zinco e ligas de zinco, estanho e ligas de estanho, passivações e selantes, camadas resistentes ao desgaste e pré-tratamento.

precote[®]
FUNCTIONAL COATINGS



SurTec do Brasil

+55 19 3881-8010 vendas@surtec.com

a brand of
FREUDENBERG

“A IMAGEM DO ALUMÍNIO É DEFINIDA E FIXADA PELO ACABAMENTO APLICADO SOBRE SUA SUPERFÍCIE”

abal ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DO ALUMÍNIO
Promovendo o alumínio para um futuro sustentável

Presidente-executiva da ABAL, Janaina Donas analisa o papel estratégico do setor de tratamentos de superfícies, os impactos das políticas comerciais internacionais e os investimentos que reposicionam o alumínio brasileiro na agenda global da descarbonização



Por Ana Carolina Coutinho

O mercado global de alumínio atravessa um momento decisivo, marcado por pressões internacionais, transformações tecnológicas e uma crescente demanda por soluções sustentáveis. Em meio a desafios como políticas tarifárias e competitividade assimétrica, especialmente da produção asiática, o Brasil busca consolidar suas vantagens competitivas – como a matriz energética limpa, a elevada capacidade de reciclagem e a baixa pegada de carbono – para ampliar sua presença nos principais mercados consumidores e impulsionar a cadeia produtiva do metal.

À frente da Associação Brasileira do Alumínio (ABAL) desde agosto de 2021, Janaina Donas li-

dera a entidade com uma visão estratégica, buscando aliar inovação, responsabilidade ambiental e fortalecimento institucional. Com MBA em Gestão Empresarial pela Ibmec Business School, e vasta experiência em assuntos corporativos, sua trajetória inclui atuação nos setores de mineração, metais e infraestrutura. Especialista em Relações Públicas, Gestão de Crises, Responsabilidade Social Corporativa, Assuntos Governamentais e Comunicação de Crises, Janaina tem promovido o diálogo entre indústria, governo e sociedade, com foco em políticas que valorizem o alumínio nacional e

posicionem o Brasil como referência global em materiais de baixo carbono.

Nesta entrevista, exclusiva, à **Revista Tratamento de Superfícies**, Janaina compartilha a visão da ABAL sobre o papel dos tratamentos de superfícies na cadeia do alumínio, os avanços em sustentabilidade e inovação, além dos impactos das recentes medidas comerciais internacionais. Fala ainda sobre as prioridades da entidade para o fortalecimento do setor e os investimentos que reposicionam o alumínio brasileiro como protagonista na transição energética global; acompanhe.

Como o setor de Tratamento de Superfície é percebido no contexto da ABAL e da indústria como um todo?

Para o setor do alumínio, o segmento de tratamentos de superfícies é visto como uma etapa que agrega valor e versatilidade na cadeia de transformação. Além disso, o alumínio também pode receber numerosos tipos de acabamentos superficiais tornando-o apto a uma gama ainda maior de aplicações que requerem proteção ou acabamentos estéticos em níveis mais elevados. Vale ressaltar que o acabamento natural do alumínio é totalmente satisfatório, tanto em aparência como em durabilidade. Isso acontece porque, em contato com o ar, uma fina e invisível camada de óxido se forma instantaneamente, protegendo o metal contra futuras oxidações e conferindo ao alumínio alta resistência à corrosão. As aplicações de tratamento de superfície no alumínio estão presentes em todos os principais mercados consumidores da atualidade, como na construção civil, em bens de consumo, em embalagens, em automóveis, entre outros.

De que forma os processos de anodização, pintura, conversão química, entre outros, contribuem para inovação, desempenho e valor agregado para o alumínio brasileiro?

Esses processos elevam o padrão de qualidade do alumínio nacional, pois a imagem do alumínio é definida e fixada pelo acabamento aplicado sobre sua superfície. Esta é a constatação da importância dos processos empregados para essa finalidade, que determinam as características protetivas e/ou decorativas de alta durabilidade. A anodização, por exemplo, é um processo que produz uma camada superficial controlada de óxido, dura, resistente e com espessura muito superior à da barreira que naturalmente se forma no alumínio em contato com o oxigênio do ar. Dada a sua qualidade, é possível cobrir uma ampla gama de aplicações, algumas bastante específicas, como refletores e capacitores eletrolíticos, anodização brilhante para frisos,

anodização em cores para ornamentos e utensílios domésticos, anodização técnica (dura) para peças que estão sujeitas ao desgaste por abrasão, e anodização para fins arquitetônicos da construção civil, como em janelas, portas e fachadas. O revestimento orgânico, por sua vez, consiste na aplicação de verniz ou tinta, líquida ou em pó, na superfície do alumínio. Novas tecnologias permitem a fabricação de tintas especiais de elevada durabilidade e resistência a intempéries, permitindo acabamentos de extrema beleza decorativa e alto nível de flexibilidade de cores e texturas. Amplamente utilizada para reforçar a identidade de marca em produtos variados, como latas para bebidas, a aplicação de revestimentos orgânicos permite acabamentos bastante inusitados, como aqueles que conferem efeito madeira ou inox, permitindo a fiel reprodução desses materiais, mas preservando os atributos de sustentabilidade, baixo peso e elevada durabilidade do alumínio. Há ainda os processos de conversão química, mais utilizados com finalidades protetivas ou como pré-tratamento para aplicação posterior de acabamento final, conferindo correta aderência além de aumentar a durabilidade do revestimento.

Como as recentes políticas tarifárias dos EUA e a competitividade asiática afetam a indústria brasileira de alumínio e, indiretamente, os segmentos especializados como o de tratamento de superfície?

Ainda que o Brasil represente uma fatia modesta das importações totais de alumínio dos Estados Unidos, o mercado americano se mantém como um destino estratégico para o setor. No primeiro trimestre de 2025, as exportações brasileiras de produtos de alumínio para os EUA cresceram 22% em volume e 7,2% em valor, em relação ao mesmo período de 2024, totalizando 22,2 mil toneladas e US\$ 74 milhões (FOB). Com isso, a participação dos EUA no valor total das exportações brasileiras do setor subiu de 17,6% para 19,1%. A aplicação da tarifa compromete a competitividade do alumínio brasileiro frente a outros fornecedores internacionais. A produção asiática, por exemplo, possui custo mais baixo e maior capacidade industrial, o que assegura a países como a China maior competitividade e traz impactos significativos para a dinâmica de comércio. A ABAL chama atenção, especialmente, para os efeitos indiretos e estruturais da medida: o risco de desvios de comércio, a perda de participação de mercado e, principalmente, o comprometimento da cadeia nacional de reciclagem – uma das maiores vantagens competitivas do Brasil no segmento. A utilização de práticas ESG faz com que o alumínio brasileiro seja considerado um aliado estratégico no cumprimento das metas de descarbonização dos principais mercados consumidores, com uma intensidade de carbono inferior em 3,3 vezes à média mundial. Diante desse cenário, a ABAL defende a substituição da tarifa por um sistema de cotas e tem dialogado com autoridades brasileiras para buscar alternativas bilaterais que preservem a competitividade do setor, garantam isonomia nas relações comerciais e fortaleçam o papel do Brasil como fornecedor estratégico de alumínio de baixo carbono no cenário global.

O que o Brasil pode fazer para transformar esse cenário em uma oportunidade?

Para transformar esse cenário em uma oportunidade, o Brasil deve fortalecer seus instrumentos de defesa comercial, dialogar com parceiros estratégicos e promover políticas que valorizem os diferenciais da sua indústria – como a sustentabilidade e o uso de energia limpa – tornando o alumínio brasileiro mais competitivo em um cenário internacional desafiador.

Como o setor de tratamentos de superfícies pode se alinhar às exigências globais de sustentabilidade, circularidade e conformidade ambiental?

O setor tem avançado na eliminação de substâncias nocivas, como o cromo, tornando-se mais competitivo e reforçando seu compromisso com a responsabilidade ambiental. Somado a isso, conceitos como ‘descarte zero’ são aliados a partir da utilização de equipamentos para recuperação de produtos químicos, otimização de etapas de lavagem e reciclagem dos efluentes tratados. O desenvolvimento tecnológico constante é fator-chave para alinhamento às exigências globais de sustentabilidade, circularidade e conformidade ambiental. Esforços vêm sendo incorporados para melhorar o desempenho dos processos, reduzir custos e minimizar impactos – alinhando-se às exigências cada vez mais rígidas. Podemos citar o uso de tecnologias limpas, nanotecnologia, novas formulações de tintas, bem como o uso crescente de tintas a pó e de processos de anodização que eliminam compostos orgânicos voláteis.

Quais investimentos em tecnologia e processos vêm sendo observados na cadeia do alumínio com impacto direto nos tratamentos de superfície? Quais são as prioridades da ABAL para fortalecer os elos da cadeia?

Os investimentos em tecnologia no setor vêm crescendo de forma estratégica e consistente. Podemos destacar a automação em linhas de anodização e pintura, o uso de sensores para monitoramento de processos em tempo real, sistemas mais precisos para medição da camada de revestimento, nanotecnologia que permite a eliminação de substâncias nocivas, reaproveitamento de produtos químicos utilizados nos processos, entre diversas outras iniciativas ainda em fase de estudo. Esses investimentos fortalecem o alumínio como alternativa leve, sustentável e de alto desempenho. A ABAL prioriza a capacitação técnica e disseminação de conhecimento, com cursos, webinars e projetos educacionais. No campo normativo, atua por meio do Comitê Brasileiro do Alumínio (ABNT/CB-035), que estabelece diretrizes técnicas alinhadas a padrões internacionais e mantém normas nacionais atualizadas específicas para o setor.

Por fim, onde estão as oportunidades concretas para o alumínio no curto e médio prazo? Qual o papel da ABAL nesse cenário?

A indústria brasileira do alumínio irá concluir, em 2025, um ciclo de investimento de R\$ 30 bilhões no setor, iniciado em 2022. Esses recursos estão sendo direcionados para diversas frentes estratégicas com foco no fortalecimento da indústria e na transição para uma economia de baixo carbono, e alocados na expansão da capacidade produtiva, modernização das operações e adoção de novas tecnologias sustentáveis, promovendo maior eficiência e competitividade para o alumínio brasileiro. Entre as principais iniciativas propostas pela ABAL, destacam-se a migração de combustíveis fósseis para fontes renováveis, ampliação e construção de novas usinas, retomada de capacidade produtiva e diversificação da matriz energética. Além disso, investimentos em soluções ambientais incluem redução do consumo de água, diminuição das emissões de gases de efeito estufa e novas tecnologias para conservação ambiental. A lista de projetos até o fim deste ano prevê investimentos da ordem de US\$ 6 bilhões, reforçando oportunidades de crescimento e consolidando a posição estratégica do setor na transição energética global.

O MERCADO DE ALUMÍNIO NO BRASIL

A indústria brasileira do alumínio apresentou resultados expressivos em 2023, consolidando-se como um setor estratégico para a economia nacional:

Faturamento: R\$ 135 bilhões, representando 5,6% do PIB industrial;

Empregos: Mais de 500 mil postos de trabalho diretos e indiretos;

Produção de alumínio primário: 1,022 milhão de toneladas – crescimento de 26% em relação ao ano anterior;

Exportações: US\$ 4,625 bilhões, com superávit comercial de US\$ 2,693 bilhões;

Reciclagem: 850 mil toneladas de alumínio reciclado – reforçando o compromisso com a sustentabilidade;

Pegada de carbono: A intensidade carbônica do alumínio brasileiro é 3,3 vezes menor que a média global.

Esses números refletem a resiliência e a competitividade do setor, que continua a investir em inovação e sustentabilidade para atender às demandas do mercado global.

Para mais detalhes, acesse o perfil da indústria no site da ABAL:

<https://abal.org.br/estatisticas/nacionais/perfil-da-industria/>

SOBRE A ABAL

Fundada em maio de 1970, a Associação Brasileira do Alumínio (ABAL) representa todos os elos da cadeia produtiva do metal, da mineração de bauxita às aplicações do alumínio, incluindo a sua reciclagem. Entre outras atividades, produz e divulga as estatísticas do setor, auxilia na elaboração e na aplicação de normas técnicas, gera e difunde conhecimento sobre o alumínio, incentiva seu uso, além de contribuir com a capacitação profissional do setor. A ABAL trabalha por uma indústria do alumínio cada vez mais competitiva, inovadora, sustentável e integrada. 🚀

MATS1200 & PSP-8-300

CONTROLE DE POTÊNCIA PRECISO & EFFICIENTE SOLUÇÕES CONFIÁVEIS MUNK

Leve seus processos de anodização ao próximo nível com o **controlador híbrido MATS1200** e a **fonte de alimentação de CC de alta eficiência PSP-8-300**. Projetados tanto para **anodização decorativa** como para a **dura**, esta solução inteligente assegura **máxima confiabilidade de processo, economias de energia, e conectividade pronta para norma Industry 4.0**.

Desenvolvida durante **cinco décadas de competência alemã**, a tecnologia MUNK suporta as crescentes necessidades da **indústria da Anodização** – entregando desempenho no qual você pode confiar.



MATS1200

Controlador de Processo
tipo II e tipo III para anodização



PSP-8-300

Disponível em 24 V/ 12000 A
ou 75 V/ 4000 A



hookgancheiras.com.br



vendas@hookgancheiras.com.br



+ 55 19 97408.2859



FABIO VINCENZI é Especialista em
Anodização da Surtec Global

SurTec 313: INOVAÇÃO NO PROCESSO DE ANODIZAÇÃO DE ALUMÍNIO - AGORA APROVADO PELA QUALANOD (NÚMERO DE APROVAÇÃO QND-020)

A anodização é um processo eletroquímico amplamente utilizado na indústria. Seu objetivo é criar uma camada protetora de óxido nas superfícies de alumínio, melhorando a resistência à corrosão, a dureza superficial e a aparência estética. Dentre os aditivos utilizados nos banhos de anodização, o SurTec 313 se destaca como uma solução de ponta, aprovada pela QUALANOD, oferecendo vantagens significativas em relação aos processos convencionais

Em um contexto industrial em que a eficiência energética é fundamental, e cada vez mais demandada, o SurTec 313 se destaca por sua capacidade de reduzir o consumo de energia. O aditivo permite a operação em temperaturas e concentrações de ácido sulfúrico mais elevadas em comparação com os métodos tradicionais. Isso, por sua vez, aumenta a condutividade elétrica do banho, diminuindo a voltagem necessária para o processo de anodização. O uso do SurTec 313 pode resultar em uma economia direta de energia de até 25%.

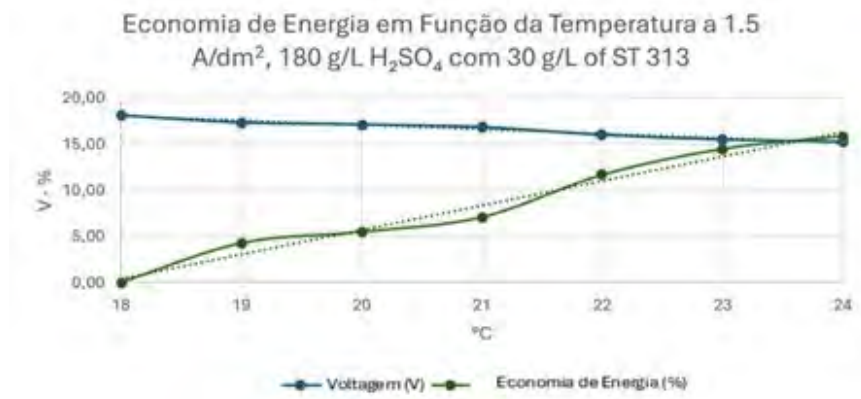
Além da economia direta, o SurTec 313 contribui para a redução dos custos energéticos relacionados ao resfriamento do banho. Sua capacidade de operar em temperaturas mais altas diminui a necessidade de sistemas de refrigeração, gerando economias adicionais e tornando o processo mais sustentável.

REDUÇÃO DE FISSURAS: UM REVESTIMENTO MAIS RESISTENTE

Um problema comum nos processos de anodização é a formação de fissuras na camada de óxido, o que pode comprometer sua integridade e funcionalidade. O SurTec 313

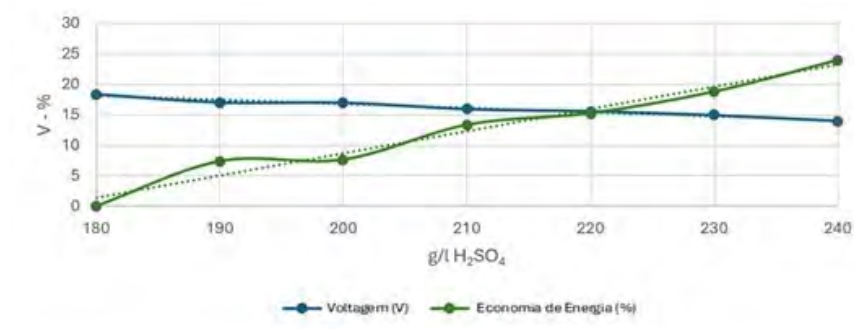
Economia de energia em função da temperatura do banho a 1,5 A/dm² com 180 g/l de H₂SO₄

Temperatura Banho (°C)	Voltagem (V)	Economia de Energia (%)
18	18,11	0,00
19	17,34	4,25
20	17,12	5,47
21	16,83	7,07
22	16,00	11,65
23	15,49	14,47
24	15,24	15,85



Economia de energia em função da concentração de ácido sulfúrico a 1,5 A/dm² a 18°C

Concentração H ₂ SO ₄ (g/l)	Voltagem (V)	Economia de Energia (%)
180	18,39	0,00
190	17,04	7,34
200	16,99	7,61
210	15,94	13,32
220	15,59	15,23
230	14,94	18,76
240	13,99	23,93

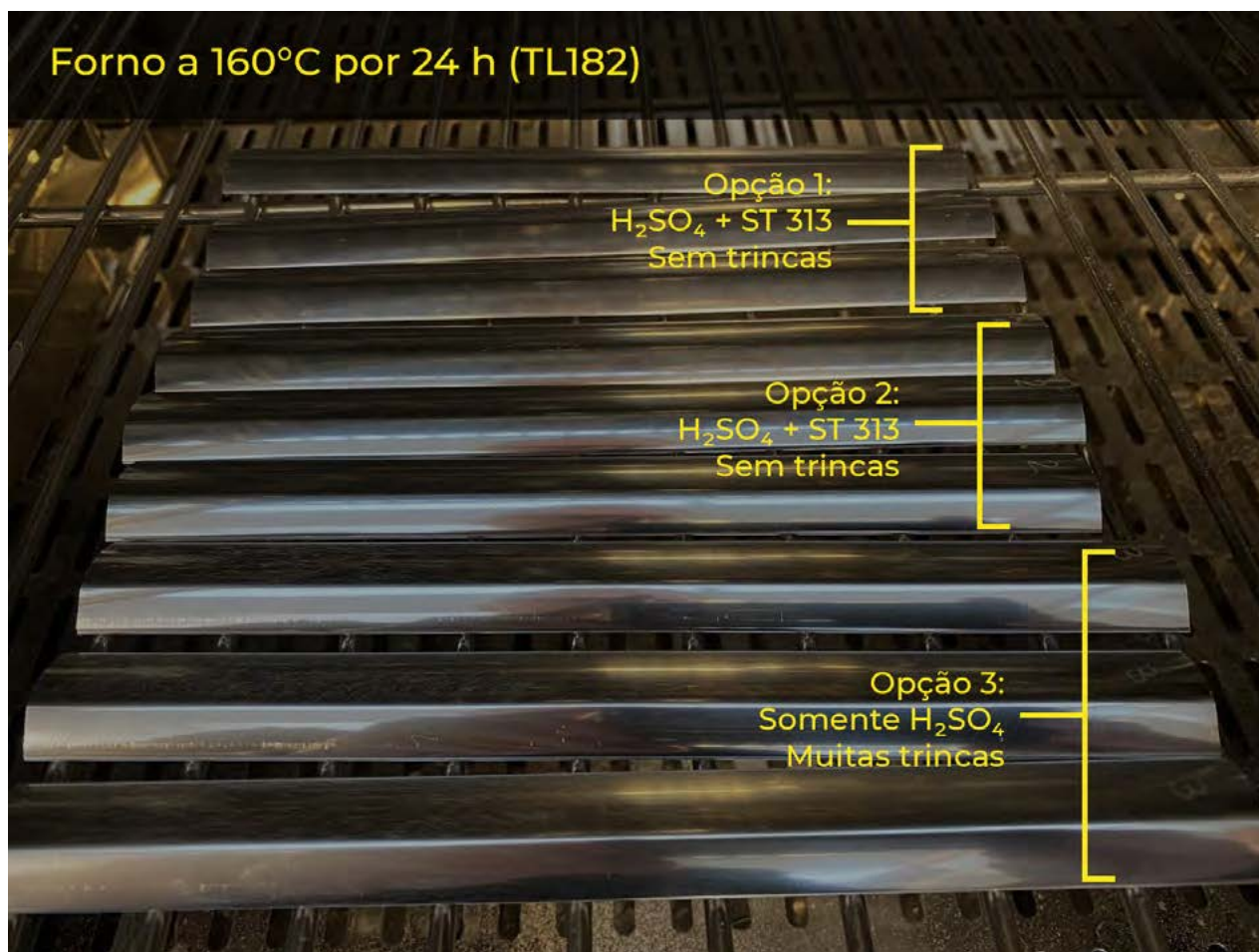


resolve esse desafio de forma eficaz, oferecendo maior resistência a fissuras, particularmente quando o alumínio anodizado é exposto à luz solar ou a altas temperaturas.

O aditivo atua durante o próprio processo de anodização, criando uma barreira protetora ao redor do óxido anódico em formação, impedindo que o eletrólito ataque o óxido e evitando a formação de óxidos frágeis ou queimaduras. A resistência a fissuras foi validada por meio de testes realizados de acordo com os padrões automotivos TL 212 e TL 182.

Fissuras após exposição em forno a 160°C por 24 horas (TL 182)

Forno a 160°C por 24 Horas (TL 182)	Anodização: 0.96 dm ² /peça Carga = 6 partes 5.76 dm ² /carga	Selagem:
Opção 1	H ₂ SO ₄ = 60 g/l ST 313 = 100 g/l 21 °C - 1.5 A/dm ² – aprox. 20.3 V 15 min. - 6 microns	2 etapas: ST 359 Hardwall a 50 g/L em temp. Ambiente por 5 min. ST 345 Hardwall a 90 g/L a 90 °C por 15 min.
Opção 2	H ₂ SO ₄ = 60 g/l ST 313 = 100 g/l 21 °C - 1.5 A/dm ² - aprox. 20.3 V 15 min. - 6 microns	3 etapas: ST 358 Hardwall a 5 g/L a 28 °C por 5 min. ST 359 Hardwall a 50 g/L a temp. ambiente por 3 min. ST 345 Hardwall a 90 g/L a 90 °C por 15 min.
Opção 3	H ₂ SO ₄ = 190 g/l 19 °C – 1.5 A/dm ² - aprox. 14.2 V 15 min. - 6 microns	2 etapas: ST 359 Hardwall a 50 g/L em temp. ambiente por 5 minutos.



Sob condições de estresse térmico de até 160 °C por 24 horas, as amostras tratadas com SurTec 313 não apresentam fissuras, ao contrário das amostras submetidas a processos convencionais de anodização

Os resultados mostram que, sob condições de estresse térmico de até 160 °C por 24 horas, amostras tratadas com SurTec 313 não apresentam fissuras, ao contrário das amostras submetidas a processos convencionais de anodização.

DISSOLUÇÃO REDUZIDA DE ALUMÍNIO: EFICIÊNCIA E LONGEVIDADE DO BANHO

Outro aspecto crucial na anodização é a dissolução do alumínio no banho durante o processo. Esse fenômeno não apenas reduz a eficiência do processo, mas também aumenta os custos de gestão e diminui a vida útil do banho.

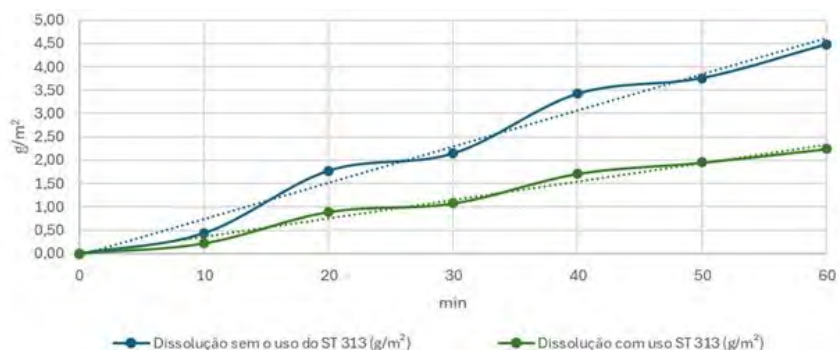
O SurTec 313 se mostra eficaz na mitigação desse problema, reduzindo significativamente a quantidade de alumínio que se dissolve no eletrólito.

A redução na dissolução do alumínio traduz-se em duas principais vantagens:

- **Aumento da vida útil do banho:** O SurTec 313 prolonga a vida útil do banho de anodização em até 3 a 4 vezes, reduzindo a frequência de substituição e os custos associados.
- **Capacidade de operar com maiores concentrações de alumínio:** Graças à sua capacidade de limitar a dissolução do alumínio, o SurTec 313 permite a operação com concentrações mais elevadas de alumínio no banho – de até 26 g/L – sem comprometer a qualidade do revestimento anódico.

Dissolução de alumínio, oxidação a 1,5 A/dm², em 190 g/l de ácido sulfúrico a 19°C em função do tempo com e sem ST 313 (30 g/l)

Tempo (minutos)	Dissolução sem ST 313 (g/m ²)	Dissolução com ST 313 (g/m ²)
0	0,00	0,00
10	0,44	0,21
20	1,77	0,89
30	2,15	1,07
40	3,43	1,71
50	3,76	1,95
60	4,49	2,24



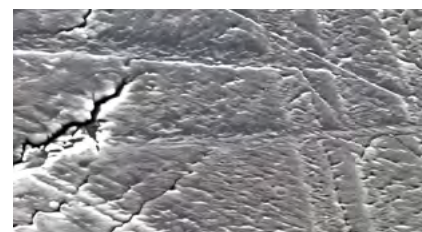
REVESTIMENTO DE ÓXIDO ANÓDICO SUPERIOR: DUREZA E COMPACTAÇÃO

O objetivo final de qualquer processo de anodização é obter um revestimento anódico de alta qualidade, que ofereça as propriedades desejadas em termos de resistência à corrosão, dureza e aparência.

O SurTec 313 se destaca por sua capacidade de produzir um óxido anódico mais duro e compacto em comparação com os processos tradicionais, mesmo em condições operacionais não ideais.



Sem ST 313 - temp. 20°C



Sem ST 313 - temp. 30°C



Com ST 313 - temp. 30°C

Imagens realizadas no MEV, camadas anódicas obtidas em diferentes temperaturas com e sem ST 313

O aditivo permite alcançar uma qualidade superior de revestimento, mesmo na presença de flutuações de temperatura do banho ou de sistemas de resfriamento subótimos. Sua capacidade de formar um óxido duro e compacto é mantida mesmo em temperaturas elevadas, garantindo um resultado final confiável e de alta qualidade.

COMPATIBILIDADE E APROVAÇÃO: CONFIABILIDADE E CONFORMIDADE

Além dos benefícios técnicos, o SurTec 313 oferece vantagens em termos de compatibilidade e conformidade com os padrões de qualidade. O aditivo é compatível com os sistemas de purificação de banhos de anodização (Unidades de Purificação de Ácido), facilitando a gestão do banho e reduzindo o impacto ambiental do processo.

Uma confirmação adicional da confiabilidade e qualidade do SurTec 313 é a sua recente aprovação pela QUALANOD. A QUALANOD, uma organização internacional que certifica a qualidade do processo de anodização, reconheceu o SurTec 313 como um aditivo em conformidade com seus rigorosos padrões de qualidade e desempenho. Essa aprovação proporciona aos fabricantes a confiança de utilizar um produto que atende aos mais altos padrões da indústria.

ESTUDO DE CASO INDUSTRIAL: ECONOMIA DE ENERGIA COM SURTEC 313

Numerosas empresas do setor de anodização já utilizam o SurTec 313 em seus processos para melhorar a eficiência energética e reduzir os custos operacionais. Entre várias histórias de sucesso, destacamos um caso como estudo: um cliente solicitou melhorias para alcan-

çar economia de energia elétrica durante o processo de anodização e implementou o uso do SurTec 313, realizando modificações significativas em seu processo.

Antes da introdução do aditivo, a empresa utilizava um banho de ácido sulfúrico a 190 g/L, mantido a 20 °C, sem aditivos. Com a adição do SurTec 313, foi possível realizar várias mudanças operacionais, incluindo:

- Aumento da concentração de ácido sulfúrico para 240 g/L;
- Elevação da temperatura do banho para 24 °C.

Essas adaptações, viabilizadas pelo uso do SurTec 313, permitiram reduzir a voltagem do processo de 17 V para 13 V, com uma economia de energia elétrica de aproximadamente 25%.

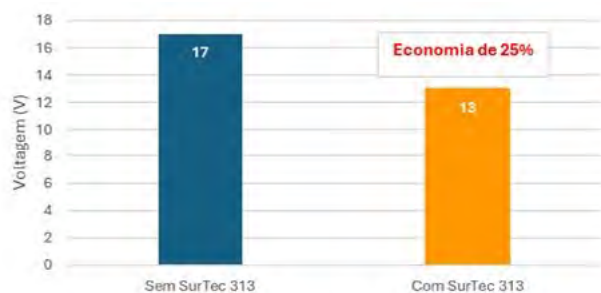
Benefícios obtidos:

- **Melhor condutividade.**

O aumento da concentração de ácido sulfúrico e da temperatura do banho melhorou a condutividade da solução, reduzindo a resistência ao fluxo de corrente.

- **Redução de voltagem e consumo de energia**

A menor voltagem necessária para manter a mesma densidade de corrente resultou em redução no consumo de energia e, consequentemente, nos custos operacionais.



Estudo de caso industrial: redução de voltagem e economia de energia elétrica com e sem SurTec 313 - dados reais fornecidos pelo cliente

CONCLUSÕES: UM AVANÇO NA ANODIZAÇÃO

Como pode ser observado, o SurTec 313 representa uma inovação significativa na anodização de alumínio. Suas múltiplas vantagens – que vão desde a economia de energia até a redução de fissuras, passando pela maior vida útil do banho e pela formação superior do óxido anódico – fazem dele uma

solução ideal para os processos modernos de anodização.

A compatibilidade com sistemas de purificação e a aprovação pela QUALANOD agregam ainda mais valor a esse aditivo, confirmando sua confiabilidade e conformidade com os mais altos padrões de qualidade.

A adoção do SurTec 313 representa um avanço rumo a um processo de anodização mais eficiente, sustentável e de alta qualidade.

FABIO VINCENZI é Especialista em anodização da Surtec Global, autor de 15 artigos científicos, apresentados em congressos internacionais voltados ao tratamento de superfícies, além de diversas publicações em revistas especializadas no setor de alumínio.



Tradução: RAFAEL GUERREIRO (foto) é Coordenador de Projetos na SurTec do Brasil, membro do Time Global de Especialistas em MPT/ELP-F, está cursando mestrado em Processos Industriais pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e possui mais de 20 anos de experiência no segmento de 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.



Techmetal 30 anos
química

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



DR. CAN AKYIL é Diretor Global de Negócios da MacDermid Enthone Industrial Solutions

DRA. PINAR AFSIN é Líder Global de Tecnologia em Soluções para Metais Leves da MacDermid Enthone Industrial Solutions

AVANÇOS NA PROTEÇÃO CONTRA CORROSÃO PARA ALUMÍNIO RECICLADO

Com a sustentabilidade em foco, o alumínio secundário ganha protagonismo, mas impõe novos desafios técnicos – principalmente quanto à resistência à corrosão. Este artigo explora as soluções mais recentes, em tratamentos de superfície, que ampliam o desempenho do material em aplicações industriais

O alumínio está rapidamente se consolidando como o novo metal de referência. Devido à sua leveza, durabilidade e propriedades intrínsecas de resistência à corrosão, o alumínio firmou-se como material essencial nas indústrias automotiva e da construção civil modernas. Em escala internacional, o consumo de alumínio continua em expansão, impulsionado por tendências regionais específicas:

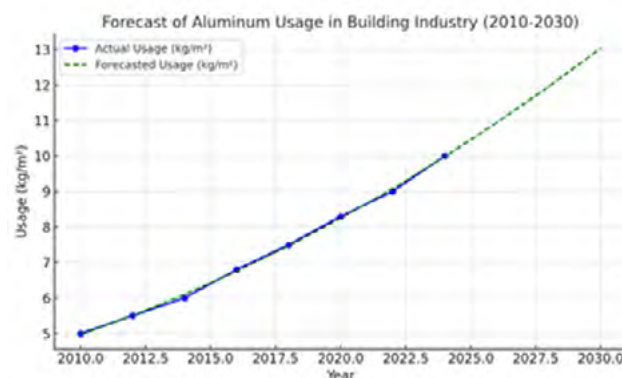
- **Ásia:** China e Índia lideram o consumo global, respondendo por 60% da demanda, com uma taxa de crescimento anual entre 6% e 8%;
- **Europa:** Regulamentações voltadas à sustentabilidade promovem um crescimento moderado, entre 2% e 4% ao ano;
- **Estados Unidos:** A demanda cresce entre 3% e 5% ao ano, impulsionada pelo aumento na adoção de veículos elétricos (EVs) e materiais sustentáveis na construção.

Com a sustentabilidade assumindo um papel central, a procura por alumínio secundário (ou reciclado) também cresce, visto que sua produção consome até 95% menos energia em comparação ao alumínio primário. Entretanto, apesar de suas vantagens ambientais, o alumínio secundário apresenta desafios significativos, especialmente no que diz respeito à resistência à corrosão. Impurezas e elementos de liga introduzidos durante o processo de reciclagem podem comprometer sua durabilidade, tornando-o inadequado para aplicações de alto desempenho sem o devido tratamento de superfície.

Nesse cenário, é fundamental analisar o papel crescente do alumínio, a transição do setor para o alumínio reciclado e os avanços mais recentes em tecnologias de proteção contra corrosão, que visam melhorar seu desempenho e vida útil.

O ALUMÍNIO NAS INDÚSTRIAS AUTOMOTIVA E DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Na indústria automotiva, o alumínio vem se destacando como material preferencial no projeto de veículos elétricos. Suas propriedades de leveza contribuem para compensar o peso adicional das baterias, aumentando a eficiência energética do veículo.

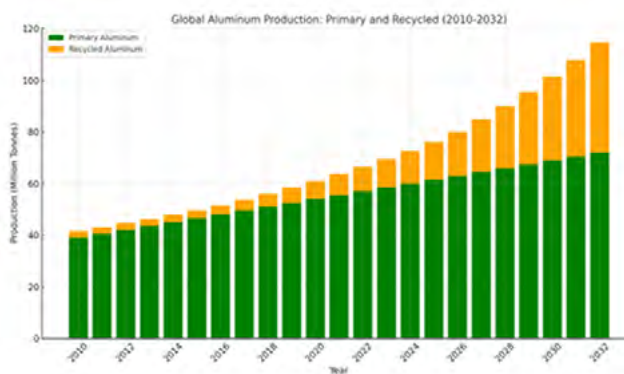


Em média, veículos elétricos utilizam 30% mais alumínio do que veículos convencionais, principalmente em compartimentos de baterias, estruturas da carroceria e componentes leves. Essa dependência crescente impulsiona a demanda, alinhando-se à busca do setor por soluções sustentáveis e energeticamente eficientes.

Além das aplicações automotivas, o alumínio também desempenha papel crucial na construção civil, sendo amplamente empregado em janelas, fachadas, portas e elementos estruturais. Sua capacidade de reduzir o peso total das edificações e melhorar a eficiência térmica consolidou o alumínio como material-chave em projetos arquitetônicos sustentáveis. Assim, à medida que o setor se adapta a regulamentações ambientais mais rigorosas, o uso do alumínio ganha relevância como solução para construções mais verdes.

A TRANSIÇÃO PARA O ALUMÍNIO SECUNDÁRIO

Com o aumento da demanda por alumínio nas indústrias automotiva e da construção, o alumínio reciclado surge como uma alternativa atrativa às soluções convencionais. Entre seus benefícios estão o menor impacto ambiental, a redução de custos de fabricação e a significativa economia de energia durante a produção.



Para mitigar os desafios associados à sua menor resistência à corrosão, novas soluções têm sido desenvolvidas, incluindo processos avançados de anodização, passivação com cromo trivalente e revestimentos de conversão otimizados. Essas tecnologias melhoram a resistência à corrosão, garantem uniformidade estética e asseguram que o alumínio secundário atenda aos rigorosos requisitos dos setores automotivo e da construção civil.

MELHORANDO A PROTEÇÃO CONTRA CORROSÃO EM LIGAS RECICLADAS E DE DIFÍCIL TRATAMENTO

Componentes fabricados em alumínio secundário são particularmente suscetíveis à corrosão uniforme e filiforme, ambas prejudicando a integridade estrutural e a longevidade do material.

A corrosão uniforme compromete toda a superfície exposta de forma progressiva, en-

quanto a corrosão filiforme se propaga sob revestimentos protetores, reduzindo a adesão e a eficácia dos tratamentos de superfície. A presença de compostos intermetálicos, cuja diferença de eletronegatividade é mais acentuada em ligas recicladas, agrava ainda mais esses efeitos.

Para enfrentar esses desafios, tecnologias de proteção de superfície foram desenvolvidas visando aumentar a durabilidade e a resistência à corrosão do alumínio reciclado:

- **Passivação com cromo trivalente (TCP):** Forma uma camada protetora robusta e uniforme, composta por zircônio (Zr) e cromo trivalente, oferecendo elevada resistência à corrosão em ambientes agressivos;
- **Anodização:** Reforça o alumínio ao transformar sua camada natural de óxido em uma película mais espessa e homogênea de óxido de alumínio, aumentando a dureza superficial, resistência química e durabilidade geral;
- **Revestimentos de conversão isentos de cromo (Cr-Free):** Melhora a resistência à degradação ambiental, especialmente em aplicações pintadas, oferecendo proteção superior contra corrosão filiforme;
- **Sistemas híbridos de revestimento:** Combinam anodização com selantes avançados ou revestimentos orgânicos, potencializando a resistência à corrosão em aplicações sujeitas a condições extremas.

Esses avanços são fundamentais para aplicações em veículos elétricos, onde a estabilidade e o desempenho a longo prazo dos materiais são essenciais. A implementação dessas soluções permite que o alumínio secundário seja considerado uma alternativa viável e sustentável para setores de alto desempenho.

AUMENTANDO A RESISTÊNCIA À CORROSÃO DO EN AC 46000 PARA COMPARTIMENTOS DE BATERIAS DE EVS



À esq.: EN AC 46000, sem proteção, após oito horas de ensaio em névoa salina. À dir.: EN AC 46000, com processo Iridite TCP III, após 120 horas de ensaio em névoa salina

Um estudo recente avaliou desenvolvimentos de processos voltados à mitigação dos efeitos adversos de elementos de liga no alumínio, especialmente em aplicações exigentes, como compartimentos de baterias de veículos elétricos.

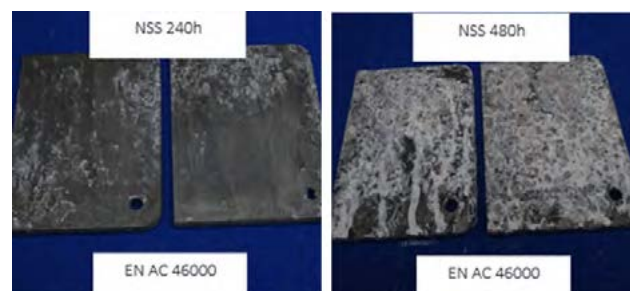
A liga EN AC 46000 foi selecionada devido à sua excelente relação resistência/peso e à boa usinabilidade. No entanto, seu elevado teor de cobre, embora benéfico do ponto de vista mecânico, compromete significativamente a sua resistência à corrosão. Amostras não tratadas apresentaram severa degradação, resistindo por apenas oito horas em ensaio de névoa salina neutra (NSS).

Para contornar essa limitação, foi aplicado um sistema de passivação específico, com foco em resistência à corrosão e à condutividade elétrica – propriedades essenciais para compartimentos de bateria.

O processo Iridite TCP III mostrou-se eficaz, elevando a performance no teste NSS para 120 horas. No entanto, amostras submetidas a 240 e 480 horas de exposição continuaram apresentando sinais de degradação, indicando a necessidade de otimizações adicionais.

Para incrementar ainda mais a proteção, foi introduzido um tratamento de imersão com-

plementar com o produto Iridite Cor-Guard 40, que aumenta a hidrofobicidade superficial e reduz o tempo de contato do meio corrosivo com a superfície do alumínio. Como resultado, observou-se uma melhoria significativa na resistência à corrosão, com amostras tratadas mantendo suas propriedades protetivas por até 480 horas em ensaios NSS.



EN AC 46000, com processo Iridite TCP III, após 240 e 480 horas de ensaio em névoa salina

Esses resultados confirmam a maior durabilidade da liga EN AC 46000 tratada, mesmo sob condições agressivas, como as encontradas em aplicações reais de EVs.

PERSPECTIVAS FUTURAS

À medida que a demanda global por alumínio cresce e setores, como automotivo e construção, buscam soluções mais sustentáveis, o material reafirma sua posição estratégica, combinando leveza, resistência mecânica e durabilidade.

O aumento no uso do alumínio secundário traz benefícios ambientais significativos, mas também impõe novos desafios técnicos. Para enfrentá-los, tecnologias inovadoras, como passivação com cromo trivalente, otimizações nos processos de anodização e revestimentos de conversão avançados, têm se mostrado eficazes.

A resistência à corrosão depende tanto da composição do material quanto da preparação superficial, exigindo estratégias de tratamento personalizadas para cada aplicação.

No horizonte, a pesquisa contínua em tecnologias emergentes de proteção – incluindo nanorrevestimentos e camadas autorrepara-

veis – promete elevar ainda mais o desempenho do alumínio reciclado em aplicações críticas. A colaboração entre indústrias, cientistas de materiais, fabricantes e órgãos reguladores será fundamental para o estabelecimento de boas práticas e padrões que maximizem a sustentabilidade e o desempenho do alumínio.

Com os avanços contínuos na proteção contra corrosão e na otimização de ligas, o alumínio secundário está cada vez mais apto

a desempenhar um papel vital na construção de um futuro mais sustentável para a manufatura, atendendo às exigências crescentes das indústrias modernas.

**Este artigo foi originalmente publicado no portal Recycling Today e pode ser acessado na íntegra por meio do seguinte link:*

<https://www.recyclingtoday.com/news/commentary-advancing-corrosion-protection-for-recycled-aluminum-macdermid-enthone-industrial-solutions/>

DR. CAN AKYIL é Diretor Global de Negócios da MacDermid Enthone Industrial Solutions. Supervisiona a divisão de Soluções para Metais Leves e, com mais de 15 anos de experiência, combina profundo conhecimento técnico e liderança para impulsionar a inovação no tratamento de superfícies de alumínio. É PhD pela Universidade Técnica de Istambul, com especialização em comportamento eletroquímico de ligas metálicas e resistência à corrosão.

DRA. PINAR AFSIN é Líder Global de Tecnologia em Soluções para Metais Leves na MacDermid Enthone Industrial Solutions. Especialista em engenharia metalúrgica e de materiais, atua no desenvolvimento de tecnologias para proteção contra corrosão de ligas de alumínio. É Doutora pela Universidade Técnica de Istambul, com ampla experiência em pesquisa aplicada e inovação em processos industriais. 🏆



HOOK Gancheiras é sua distribuidora de Titânio no Brasil

Referência em soluções para anodização, a **HOOK** amplia sua atuação e passa a fornecer **matéria-prima em titânio com procedência garantida e qualidade certificada**.

- LINHA COMPLETA: chapas, tubos, barras e arames em titânio
- PROJETOS PERSONALIZADOS de gancheiras em titânio
- MATÉRIA-PRIMA IDEAL para a sua aplicação

Seja para produção ou desenvolvimento, conte com a **HOOK** para soluções completas no seu processo de anodização.



 hookgancheiras.com.br



 vendas@hookgancheiras.com.br



 + 55 19 97408.2859

CERTIFICAÇÕES DE QUALIDADE



Nuestra pasión es el aluminio

QUALICOAT & GSB

Principais certificações para **Revestimento de Alumínio**

O que elas **GARANTEM?**

Que nossos **revestimentos são consistentes, seguros e de qualidade** para um desempenho duradouro.



QUALANOD

Certifica o **uso e a qualidade** do alumínio anodizado.

O que ela **GARANTE?**

Protege o **padrão de qualidade da oxidação anódica** do Alumínio e suas ligas, garantindo **durabilidade e uniformidade**



Nossa paixão é o alumínio.

alsan.world



Green Palm Distribuidora Oficial
no BRASIL da ALSAN



Nuestra pasión es el aluminio



sustents.com

vendas@sustents.com

+55 11 95033.1333



CYRO RICARDO TRIGO é Sócio e Fundador da Techmetal Química

COLORAÇÃO COM CORANTES DO ALUMÍNIO ANODIZADO

O processo de coloração do alumínio com corantes orgânicos, desde a teoria da adsorção até os parâmetros ideais para estabilidade e desempenho

A coloração do alumínio anodizado com corantes orgânicos é um processo que exige precisão e controle em todas as etapas. A fixação das moléculas de corante na camada porosa de óxido ocorre por adsorção, fenômeno que depende diretamente de variáveis como concentração, temperatura, pH e estrutura da camada anodizada. Para garantir estabilidade, intensidade e desempenho da coloração, é fundamental compreender os mecanismos envolvidos e aplicar parâme-

tros bem definidos, desde a preparação do banho até a selagem final.

Para a maioria dos objetos de uso, como por exemplo, artigos domésticos, bijuterias, peças de aparelhos e máquinas, instrumentos ópticos e eletrônicos, artigos de decoração interna e externa aos quais são impostos máximas exigências (alta solidez à luz, às intempéries e à corrosão), a Techmetal disponibiliza os corantes da Linha 'Aluminio Series'.

TEORIA DO TINGIMENTO POR ADSORÇÃO

O processo de adsorção é uma característica do tingimento de alumínio anodizado ao ser tratado com soluções de corantes orgânicos da linha 'Aluminio Series'.

A 'adsorção' refere-se à acumulação de moléculas de corantes na superfície interna da camada anodizada, que possui porosidade e uma área de cerca de 20 m²/g de camada oxidada.

A adsorção é causada pela interação entre a superfície do óxido de alumínio e as moléculas dos corantes. Essa interação não é permanente – há um equilíbrio entre a quantidade de corante que se adere à superfície (que define a intensidade da coloração) e a sua concentração na solução. Se a concentração da solução for aumentada, a quantidade de corante na superfície também se elevará, mas isso ocorrerá apenas até o ponto de saturação, ou seja, até o nível máximo de coloração que se pode alcançar. Por outro lado, se a concentração da solução diminui, o corante pode se desorver, resultando em 'sangramento' ou descoloração.

A união acontece de forma bastante ágil. Assim, o principal elemento que influencia a rapidez do processo de coloração não é a adsorção, mas sim a movimentação das moléculas de corantes, que possuem um diâmetro médio de 0,0025 µm, através dos finos canais de poros, sendo que o diâmetro nas camadas CS* ou CSX** é cerca de 0,02 µm.

- Camada CS = processo com corrente contínua-ácido sulfúrico, também denominado 'processo Alumilite'.
- Camada CSX = processo com corrente contínua-ácido sulfúrico modificado, permite a aplicação de densidades elétricas mais altas (temperaturas de oxidação mais altas). A modificação consiste no acréscimo de aditivo, como o **TECH-AL 3030** ou **TECH-AL 3001 CR** (este para Anodização Dura).

ANODIZAÇÃO (OXIDAÇÃO)

A chave para um tingimento bem-sucedido é uma superfície porosa oxidada que possa absorver adequadamente os corantes. A camada que naturalmente ocorre pelo contato com o oxigênio do ambiente não atende a esses requisitos e precisa ser aprimorada por meio de um processo de oxidação artificial.

Conforme o mecanismo de oxidação, geram-se camadas que possuem diferentes habilidades de adsorção para os corantes. Para alcançar um tingimento decorativo eficaz, utiliza-se, predominantemente, camadas oxidadas por meio da anodização.

Anodização Padrão para Coloração com Corantes

Parâmetros	Anodização Padrão
Ácido Sulfúrico (livre)	165 a 225 g/l
Teor de Alumínio Dissolvido	5 a 15 g/l
Densidade Elétrica	1,2 a 1,8 A/dm ²
Tensão Elétrica	12 a 20 Volts
Tipo de Corrente	Corrente contínua
Temperatura	17 a 21 °C
Duração	25 a 35 minutos
Espessura da Camada	12 µm

INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES TINTORIAIS SOBRE A COR

Assim como os parâmetros do processo de anodização, os parâmetros relacionados à coloração também têm um impacto significativo nos processos de tingimento.

Temperatura de Tingimento

A rapidez do processo de coloração é acelerada com a elevação da temperatura, assim, os períodos de tingimento exigidos para se alcançar uma certa intensidade de cor são reduzidos em temperaturas elevadas.

Embora em temperatura ambiente seja viável obter cores mais vibrantes, isso requer um tempo de processamento significativamente maior. A faixa de temperatura de 55 °C a 65 °C proporciona um equilíbrio ideal entre a saturação da cor e um tempo de tingimento mais eficiente.

Temperaturas de Tingimento Recomendadas

55 °C a 65 °C	Temperatura ideal sugerida para a coloração, principalmente em processos de tingimento intenso, propenso a sangramento durante a fase de selagem.
Temperatura Ambiente	Para cores mais suaves e processos de coloração com baixa resistência ao calor; pode-se compensar a velocidade de tingimento reduzida utilizando concentrações maiores de corantes e prolongando os tempos de imersão.
Acima de 80 °C	Para colorações com propensão a um sangramento intenso durante os banhos de selagem.

Concentração de Corante

Na prática, determina-se a quantidade de corante para alcançar a tonalidade desejada considerando as condições de processamento vigentes, como pH, duração e temperatura de tingimento. As condições devem ser escolhidas de modo a permitir a coloração do alumínio com a menor concentração de corante possível.

Concentrações elevadas (mantendo sempre os limites máximos permitidos para cada corante) demonstram uma estabilidade superior da solução.

O valor para produzir um tingimento não está ligado à concentração do corante, mas à quantidade que é absorvida pela camada anodizada e à que se perde em processos de enxágue, arraste e troca do banho.

Avaliação Visual da Concentração de Corante

Esse processo pode ser realizado por meio da comparação da intensidade de cor de uma amostra com uma solução padrão previamente estabelecida ou com uma solução que foi diluída em 'x' vezes.

A solução que apresenta uma cor mais intensa (costuma ser a solução padrão) é misturada com água até alcançar a mesma coloração da solução mais diluída. A partir dos dois volumes utilizados, é possível determinar a variação na concentração.

Medição Fotométrica da Concentração

A concentração de uma amostra do banho, que foi diluída previamente, é comparada ao valor de extinção de uma solução padrão diluída na mesma proporção, representando a concentração original do corante.

Por meio da comparação dos valores de extinção obtidos no espectrofotômetro, é possível calcular a concentração real do corante em g/l no banho em uso. Esse procedimento é altamente preciso e sua realização é rápida, sendo cada vez mais adotado na indústria. Contudo, esse método mede apenas a quantidade total do corante sem considerar outras substâncias presentes no banho de tingimento, como sulfato de alumínio, que podem interferir na eficiência do corante. Por essa razão, também é necessário avaliar o poder tintorial do banho.

VALOR DO PH DOS CORANTES

Medição

A maneira mais adequada de medir o pH de soluções de tinturas para anodização de alumínio é através do uso de potenciômetros com eletrodos de vidro.

A medição de pH pode ser diretamente no banho de tingimento.

Ajuste e Estabilização do Valor de pH por Tamponamento.

Durante os processos de tingimento, é essencial garantir que o pH não seja alterado por fatores como: a transferência de ácido proveniente da anodização, a dureza da água, a evaporação, entre outros. Por esses motivos, é aconselhável incluir um tampão adequado no banho de tingimento para manter o pH estável.

São usados em, primeiro lugar, os tampões à base de acetato:

- 8 g/l de Acetato de Sódio Cristalizado;
- + 0,4 g/l de Ácido Acético.

A estabilidade do pH é essencial para o bom desempenho do banho de tingimento. Quando ocorrem variações fora da faixa ideal, é necessário realizar a correção, aumentando ou reduzindo o pH conforme a necessidade. Para isso, existem dois meios:

- Aumentar o pH com solução de Amonia (TECH-AL 201); ou
- Baixar o pH com solução de Ácido Acético (TECH-AL 203).

QUALIDADE DA ÁGUA

Sempre que possível, recomenda-se utilizar a dissolução dos corantes e a preparação das soluções de tingimento com água desmineralizada, água potável ou água de rede limpa com baixo nível de dureza, pois:

- **Água muito dura:** Pode reduzir a eficácia de tinturas, especialmente quando se trata de corantes que são altamente sensíveis aos sulfatos.
- **Água inadequada:** Pode levar a sangramentos excessivos durante o processo de selagem, resultando em colorações mais suaves. Além disso, água com qualidade inferior pode causar precipitações e turbidez no banho.

- **Água contendo agentes sequestrantes:** Não é adequada. Além disso, é fundamental garantir que a água esteja praticamente livre de cloretos, fosfatos, silicatos e ferro.

GASTO DE CORANTE

O consumo de corante por metro quadrado de área é constituído por:

- Adsorção de pigmento pela camada de anodização;
- Perdas por arraste;
- Atualização regular dos banhos conforme o tipo de corante utilizado. O consumo geralmente varia entre 3 e 7 g/m². Para as cores pretas, é necessário usar de 10 a 25 g/m² da superfície.

SELAGEM

A selagem é uma etapa crucial que ocorre após a anodização, independentemente de ser colorida ou não. É necessário hidratar a camada anódica para que os poros sejam corretamente fechados.

O óxido de alumínio, que é anidro e poroso, ao entrar em contato com uma molécula de água, apresenta um aumento no volume específico. Isso faz com que os poros na camada de óxido se fechem, transformando-a em uma película impermeável e, conseqüentemente, elevando sua resistência à corrosão causada pela atmosfera.

Com o objetivo de otimizar a hidratação da alumina e alcançar um padrão de qualidade elevado, é recomendado incluir substâncias que promovam a aceleração desse processo, o que, por sua vez, eleva a tolerância aos agentes inibidores.

Atualmente, existem diferentes métodos de selagem aplicáveis conforme o tipo de anodização, a finalidade do tratamento e as condições operacionais. A seguir, são apresentados os principais tipos de selagem utilizados na indústria:

- **Selagem a Quente:** Consiste na hidratação da película anódica, de preferência em água destilada, aditivada com sais metálicos, como as selagens TECH-AL 259 SDL/2 (Líquida) e TECH-AL 250/2 (Sal), a uma temperatura que varia de 96 °C a 100 °C.
- **Selagem à Média Temperatura:** Atualmente, também existem selagens a média temperatura, como as selagens TECH-AL 265 QHS/3 (líquida), em que sua faixa de trabalho varia de 65 °C a 75 °C.
- **Selagem a Frio:** Esse método foi desenvolvido como alternativa a processos que exigem menor consumo energético. Consiste na imersão das peças anodizadas em uma solução aditivada com selantes à base de sais metálicos, em temperatura ambiente, como as selagens a frio TECH-AL 200/2 (líquida para peças incolores), TECH-AL 200 Especial/2 e TECHAL 200 CXT/2 (Líquida), ambas para todo o tipo de anodização decorativa colorida com a linha de corantes TECH-AL.

CATÁLOGO DE CORES 'ALUMINIO SERIES'



Corantes 'Aluminio Series'

AMARELO TECH-AL LEMON YELLOW BF 200
 AZUL TECH-AL BLUE HR 550
 BORDEAUX TECH-AL GRENÁ HB 450
 BRONZE TECH-AL BROWN H 850
 CASTANHO OLIVA TECH-AL OLIVE BROWN HR 750
 CINZA TECH-AL GREY FN 909
 CINZA TECH-AL GREY H 905
 CINZA TECH-AL LIGHT GREY B 901
 LARANJA TECH-AL ORANGE 3F 310
 LARANJA TECH-AL ORANGE GOLD HF 110
 LARANJA TECH-AL ORANGE H2R 340
 OURO TECH-AL FAST GOLD HF 130

PRETO TECH-AL BLACK 2F 975
 PRETO TECH-AL BLACK 3FR 960
 PRETO TECH-AL BLACK G 910
 PRETO TECH-AL BLACK H 920
 PRETOTECH-AL BLACK NAVI AH 590
 ROSA TECH-AL PINK H 410
 VERDE TECH-AL GREEN H 710
 VERMELHO TECH-AL RED HG 420
 VERMELHO TECH-AL HF RED 440
 VERMELHO TECH-AL RED SCARLET BF 400
 VIOLETA TECH-AL VIOLET H 610
 TURQUESA TECH-AL TURQUOISE BLUE 510

CYRO RICARDO TRIGO

O autor é sócio e fundador da Techmetal Química. Com mais de 35 anos de experiência no setor, construiu uma trajetória sólida na área de anodização, atuando em indústrias do segmento, na revenda de corantes para alumínio e na comercialização de produtos químicos, até que, em 1994, juntamente com Eduardo A. Silva, fundou a Techmetal Química. 📌

INOVAÇÃO, EFICIÊNCIA E SUSTENTABILIDADE

LL-BE 11 CIVILE

TUDO EM UM ÚNICO PRODUTO!

**PORQUE ELE É UM
DIFERENCIAL NO MERCADO?**



- ACABAMENTO PREMIUM
- REMOVE FAIXAS DE EXTRUSÃO
- CUSTO BAIXO
- 70% A MENOS DE LODO NA ETE
- ECONOMIZA ENERGIA E ÁGUA
- MENOR TEMPO DE PROCESSO
- SEM SODA CÁUSTICA NO FOSQUEAMENTO

Saiba mais em:
www.italtecno.com.br/ll-be-11-civile/

PROCESSO
LL-BE 11 CIVILE

PROCESSO
ALCALINO

Foto: comparativo de amostras de perfis anodizados com LL-BE 11 CIVILE e com processo alcalino



VANDERLEI ARGENTON é Diretor Executivo
da **AZS Soluções e Tecnologia**

O FUTURO DO TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES

Como os avanços em automação, controle de variáveis e integração digital elevam os padrões de confiabilidade e desempenho em linhas de tratamento de superfícies e pintura eletrostática aplicadas ao alumínio

A busca por soluções eficientes, sustentáveis, e integradas às novas tecnologias, tem impulsionado o avanço de equipamentos voltados ao tratamento de superfícies.

Na AZS, especialmente no setor do alumínio, um dos grandes destaques são as linhas galvânicas automáticas por imersão, que se con-

solidam como protagonistas na transformação da indústria de acabamentos metálicos.

Esses sistemas são projetados para realizar o tratamento químico de peças de alumínio por meio da movimentação automatizada de braços mecânicos ou carros de movimentação, que conduzem os suportes (gancheiras) com peças através de tanques contendo



Linha para tratamento de superfícies com lavador de gases



Tanques com sistema de agitação do banho

soluções específicas para cada necessidade e cada cliente. Cada etapa é rigidamente controlada, garantindo que os tempos de imersão, temperaturas e movimentações ocorram com máxima precisão e repetibilidade.

O resultado é um processo altamente confiável, com qualidade padronizada e produtividade elevada.

Os processos aplicados ao alumínio incluem etapas fundamentais como desengraxe, decapagem, desoxidação e, conforme o objetivo final, anodização ou cromatização.

A anodização forma uma camada protetora e decorativa de óxido de alumínio, ideal para aplicações arquitetônicas e industriais. Já a cromatização trivalente é amplamente utilizada para proteção anticorrosiva, atendendo às normas ambientais ao eliminar o uso de cromo hexavalente.

Esses tratamentos garantem durabilidade, aderência e acabamento uniforme, com foco na performance e na conformidade ambiental.

INDÚSTRIA 4.0 - INTELIGÊNCIA NA GALVANOPLASTIA

Ao eliminar variáveis humanas, a automação proporciona um ambiente controlado, seguro e eficiente. A operação contínua e a possibilidade de múltiplos ciclos simultâneos aumentam significativamente a capacidade produtiva, enquanto sensores e sistemas supervisórios garantem o acompanhamento de todo o processo em tempo real.

Os equipamentos da AZS para linhas galvânicas são projetados para operar de forma praticamente autônoma, ajustando-se conforme a demanda e otimizando o consumo de energia, água e insumos químicos. A integração com plataformas digitais permite o rastreamento completo dos lotes produzidos, facilitando auditorias e controle de qualidade. A verdadeira revolução, no entanto, está na conexão com os pilares da Indústria 4.0.

Com o uso de tecnologias como IoT, CLPs avançados e softwares SCADA, as linhas da AZS transformam dados operacionais em informações estratégicas. Isso permite manu-

tenção preditiva, controle remoto, identificação de desvios em tempo real e decisões baseadas em inteligência de dados.

Em um cenário industrial que exige agilidade, eficiência e sustentabilidade, investir em automação com integração digital é mais do que uma tendência, é uma necessidade.

As linhas galvânicas automáticas por imersão representam uma evolução significativa no tratamento de superfícies de alumínio. Ao unir automação inteligente, sustentabilidade e alto desempenho, elas posicionam-se como solução ideal para empresas que desejam estar à frente em um mercado cada vez mais exigente e tecnológico.

PINTURA ELETROSTÁTICA A PÓ PARA PERFIS DE ALUMÍNIO

Assim como a anodização, a pintura eletrostática a pó em perfis de alumínio tem sido amplamente utilizada pela diversidade de cores que oferece, mas, sobretudo, pela alta qualidade de acabamento. Ainda vale a pena

destacar que a pintura eletrostática a pó é o processo de acabamento que menos agride o meio ambiente.

Para garantir a qualidade é imprescindível que a superfície a ser pintada esteja devidamente limpa, livre de sujidades ou óleo. A deposição de cristais, por exemplo, é um importante passo de pré-tratamento que visa melhorar a aderência e a resistência da pintura.

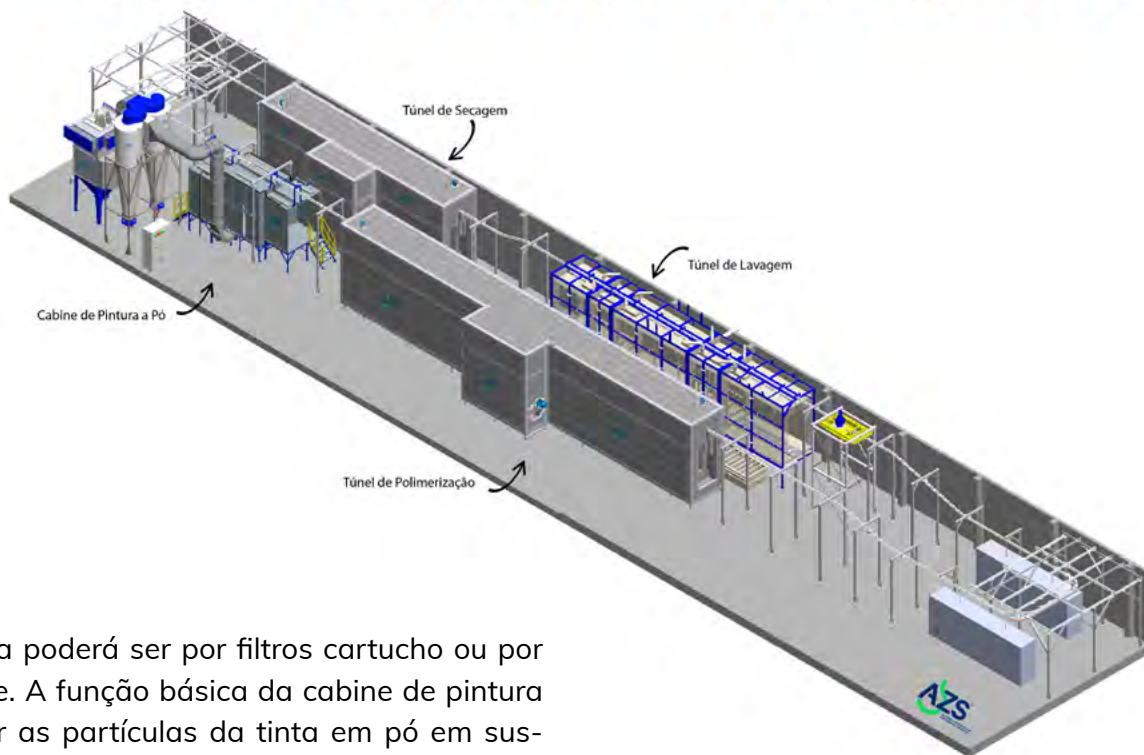
O processo de pintura eletrostática a pó exige que, depois de pintadas, as peças sejam alocadas dentro de uma estufa com temperatura na ordem de 220 °C, durante aproximadamente 12 minutos. Isso após a massa fria ter atingido a temperatura de 200 °C. Lembrando que o perfil de alumínio tem um coeficiente de troca de calor basicamente o dobro do aço carbono.

Considerando a etapa da limpeza superficial adequadamente aplicada, a pintura poderá ser manual ou automática conforme a produção desejada. A exaustão da cabine de



Linha para galvanização automática

Linha de Preparação e Pintura AZS



pintura poderá ser por filtros cartucho ou por ciclone. A função básica da cabine de pintura é reter as partículas da tinta em pó em suspensão após a pulverização pelos bicos das pistolas eletrostáticas dentro da cabine, recuperando e reaproveitando a tinta.

As pistolas de pintura eletrostática devem gerar um bom campo eletrostático de forma a minimizar o over spray – tinta que não é aderida à superfície do alumínio.

Uma vez alocados os perfis pintados (manualmente, através de carrinho de carga, ou continuamente, através de transportador aéreo em estufa de passagem ou contínua) na estufa, fecha-se o ciclo do processo de pintura, polimerizado à tinta.

Contudo, um alerta: como fabricante de equipamentos, a AZS observou muitos problemas nesse processo. É uma advertência para quem fará o investimento na linha de pintura. A falta de uma boa limpeza superficial, sem dúvidas, é uma das razões que poderá ocasionar o deslocamento da tinta na superfície do perfil pós-polimerizado. Outros fatores críticos ocorrem pelo dimensionamento térmico da estufa e pelo tempo de exposição dentro da estufa; esses são problemas corriqueiros que nos procuram em busca de solução.

Um outro ponto sensível: outros problemas identificados no processo de pintura dizem respeito à contaminação do perfil pintado. Muitos ocorrem devido à exaustão inadequada na cabine e também à troca de cor. Por isso, nossa engenharia trata cada projeto como único, tendo em vista que, para o dimensionamento de uma cabine, as particularidades de cada cliente – como o local de instalação e a movimentação do ar no ambiente onde estará a linha de pintura – são fatores preponderantes para o dimensionamento correto de todo o sistema de exaustão.

Quanto à escolha dos equipamentos, destaca-se a importância das pistolas, pois elas também têm um peso importantíssimo na qualidade final do acabamento do perfil. Uma pistola de baixa geração de carga eletrostática não só implica na qualidade do acabamento como também sobrecarrega o sistema de exaustão da cabine. Por isso, a AZS possui parceria com fabricantes que zelam por esse diferencial.



Túnel de Pré-Tratamento por Aspersão fabricado em Polipropileno (PP)

Por fim, uma observação crítica sobre as estufas utilizadas no mercado. Para eliminar qualquer risco de contaminação e deslocamento da tinta, as estufas AZS são dimensionadas pela excelência na carga térmica instalada, pois observamos muitas estufas que, por questões de redução de custo, utilizam o que chamamos de ‘capelinha’ como gerador do ar quente. Não abrimos mão de uma câmara de combustão devidamente dimensionada,

que permite a excelência no aquecimento do ar – o veículo de troca de calor com o perfil de alumínio. Na câmara de combustão, caso seja utilizado gás como insumo de aquecimento, nossas estufas apresentam um protetor de chama em aço inox. É um investimento que compensa, pois elimina o risco de contaminação e deslocamento da tinta na superfície do perfil pintado.

VANDERLEI ARGENTON é Diretor Executivo da AZS Soluções e Tecnologia LTDA.

Bacharel em Administração de Empresas, Vanderlei Argenton atua há mais de 25 anos na indústria. Possui sólida experiência em gestão de processos industriais, desenvolvimento de equipamentos para tratamento de superfícies e soluções voltadas ao controle e tratamento de efluentes. Cofundador da AZS Soluções e Tecnologia LTDA, lidera a empresa na concepção e execução de projetos sob medida para a Indústria 4.0, com foco em eficiência operacional, inovação tecnológica e conformidade ambiental. Sob sua direção, a AZS consolidou-se como referência nacional e latino-americana em soluções técnicas para os setores parafuseiro, ambiental e de tratamento de superfícies, mantendo compromisso com qualidade, excelência, e responsabilidade socioambiental. 🟩

MAIS DE 50 ANOS DE EXPERIÊNCIA EM TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES

**Soluções químicas
especializadas para
o pré-tratamento
de alumínio**

Desenvolvemos e produzimos
uma gama completa de produtos químicos
para cada etapa do processo
de anodização ou pintura:

Desengraxantes alcalinos e neutros,
com alto poder de limpeza e baixa formação de espuma

Decapantes ácidos, com ou sem flúor,
para remoção eficaz de óxidos e preparação da superfície

Passivadores isentos de cromo hexavalente,
compatíveis com normas ambientais e de qualidade



Solução livre de Cr(VI),
homologada por **QUALICOAT**

QUALICOAT
Inspired by architecture, trusted by professionals



**proguard
SYSTEM**

**Controle digital
do processo
baseado em IoT**

Otimize desempenho, reduza
custos e aumente a segurança

**Quer saber mais?
Solicite uma visita técnica!**

www.proquimia.com
contatobrasil@proquimia.com



MAIS INFORMAÇÕES





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



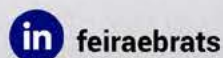
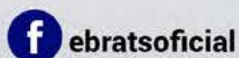
Evento Simultâneo

FESQUA

Organização e Promoção



www.ebrats.com.br





DR. CARLOS PASEIRO DE CIRIA, físico especializado em metalurgia, atuava desde 2009 como agente técnico de vendas na **Proquimia**, onde dedicou parte significativa de sua trajetória profissional

TIPOS DE CORROSÃO NO ALUMÍNIO

Aspectos e comportamento diante de diferentes agentes

RESUMO

A corrosão do alumínio é um fenômeno complexo influenciado por fatores micro-estruturais, ambientais e pelo tipo de tratamento aplicado. Este artigo apresenta uma análise detalhada dos principais tipos de corrosão que afetam o alumínio, incluindo corrosão geral, localizada, por pites, intercristalina, filiforme e galvânica. Além de discutir os mecanismos envolvidos, são abordadas estratégias de mitigação, como a escolha adequada da liga, a aplicação de revestimentos protetores e a importância de um tratamento químico eficaz para aumentar a resistência à corrosão. Conclui-se que a combinação entre engenharia de superfícies, seleção criteriosa de materiais e controle rigoroso dos processos de tratamento químico é essencial para prolongar a vida útil do alumínio em aplicações industriais críticas.

ABSTRACT

Aluminum corrosion is a complex phenomenon influenced by microstructural, environmental factors, and the type of treatment applied. This article provides a detailed analysis of the main types of aluminum corrosion, including general, localized, pitting, intergranular, filiform, and galvanic corrosion. In addition to discussing the underlying mechanisms, mitigation strategies are explored, such as the proper selection of alloys, the application of protective coatings, and the importance of effective chemical treatment to enhance corrosion resistance. The study concludes that a combination of surface engineering, careful material selection, and stringent control of chemical treatment processes is essential to extend the service life of aluminum in critical industrial applications.

A corrosão do alumínio é um processo eletroquímico e químico complexo, diretamente influenciado por fatores microestruturais e ambientais. Embora a formação espontânea de uma camada passiva de óxido proporcione uma proteção inerente contra a degradação, essa barreira pode ser comprometida em determinados meios agressivos, levando a diferentes formas de corrosão. A interação entre heterogeneidades microestruturais, potenciais eletroquímicos locais e variáveis ambientais, resulta em mecanismos distintos de ataque, cada um com implicações específicas na integridade estrutural e funcionalidade do material.

O entendimento aprofundado desses mecanismos é essencial para a formulação de estratégias de controle e prevenção da corrosão, que vão além de soluções convencionais, como anodização e revestimentos protetores. A seleção criteriosa de ligas de alumínio, modificações na microestrutura por tratamentos térmicos e a aplicação de tecnologias de monitoramento preditivo são algumas das abordagens avançadas utilizadas para mitigar processos corrosivos em aplicações industriais críticas.

Este artigo discute, sob uma perspectiva técnico-científica, os principais tipos de corrosão que afetam o alumínio, seus mecanismos

subjacentes e as soluções mais eficazes para aumentar a resistência à corrosão em ambientes severos.

Os fenômenos de corrosão são classificados de acordo com diversos critérios: com base na morfologia do ataque (ataque uniforme, localizado, intergranular, etc.), em função do meio agressivo (corrosão por ácidos, sais fundidos, atmosférica, corrosão de estruturas enterradas, etc.), de acordo com as ações físicas e químicas envolvidas (corrosão sob tensão, por fadiga, por cavitação, por correntes vagantes, etc.), ou pelos mecanismos de reação (oxidação direta ou corrosão eletroquímica). Nessa classificação, a corrosão eletroquímica ocorre nos metais em uma escala muito maior do que a oxidação direta. No entanto, isso não significa que, em certas ocasiões, a oxidação direta não seja o fator primário e o verdadeiro responsável pelo desgaste metálico. A corrosão eletroquímica envolve o movimento de elétrons, sendo que as heterogeneidades na fase metálica constituem a causa mais frequente.

Algumas dessas heterogeneidades incluem: fases dispersas na matriz metálica com composição química diferente, como os intermetálicos CuAl_2 , partículas contaminantes na superfície, segregações, uniões bimetálicas, anisotropia dos grãos cristalinos, contornos de grão, regiões de metal deformado a frio, he-

terogeneidades do meio, diferenças na concentração de oxigênio (formação de células de aeração diferencial) ou diferenças na concentração de sal, composição ou pH do meio.

No setor do alumínio utilizado na arquitetura, todos os tipos de corrosão ocorrem sem solicitação mecânica, sendo os mais característicos os abordados a seguir.

CORROSÃO GERAL OU SUPERFICIAL UNIFORME

Esta corrosão ocorre com uma taxa de destruição praticamente uniforme em toda a superfície. O desgaste é geralmente homogêneo e acontece devido à ação de ácidos e álcalis. Esse tipo de ataque ocorre quando a camada de óxido protetora é destruída, embora a corrosão tenda a diminuir ao longo do tempo devido à formação de novas camadas protetoras. A temperatura desempenha um papel fundamental nesse processo.

CORROSÃO LOCALIZADA

Este tipo de corrosão ocorre com diferentes velocidades e em diferentes pontos da superfície, resultando em um desgaste irregular e na formação de depressões cujo diâmetro é muito maior do que a profundidade (Figura 1).

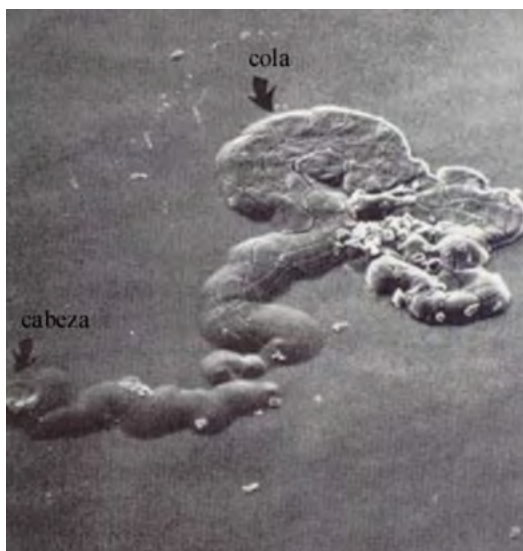


Figura 1 - Corrosão localizada

CORROSÃO POR PITES (PITTING OU PICADURAS)

Na corrosão por pites, a remoção eletrolítica do metal ocorre em pequenos pontos da superfície, originando cavidades conhecidas como pites. Fora dessas áreas, praticamente, não há desgaste superficial. A profundidade dos pites geralmente é igual ou superior ao seu diâmetro, tornando difícil, em alguns casos, distinguir entre corrosão localizada e corrosão por pites (Figura 2).



Figura 2 - Corrosão por pites

CORROSÃO INTERCRISTALINA

Este tipo de corrosão ocorre devido à formação de elementos galvânicos locais. Diferentemente da corrosão localizada, sua causa não é a presença de partículas grandes de um metal estranho, mas sim de partículas microscópicas precipitadas nos contornos de grão, seja durante a solidificação ou como resultado de um tratamento térmico posterior. Se o potencial eletroquímico dessas partículas for diferente do metal base em presença de um eletrólito (líquido condutor de eletricidade), ocorre uma dissolução nos contornos de grão, muitas vezes invisível, que penetra no metal e pode causar sérios danos estruturais (Figura 3).



Figura 3 - Corrosão intercrystalina

CORROSÃO FILIFORME

A corrosão filiforme se manifesta como um ataque localizado em forma de filamentos, ocorrendo principalmente em revestimentos de baixa espessura ou em chapas anodizadas de Mg-Al com teor de Mg superior a 3%. A corrosão começa em falhas ou poros do revestimento e se espalha na forma de finos filamentos (Figura 4).

Para que esse tipo de corrosão ocorra, é necessário um ambiente com alta umidade relativa e a presença de substâncias higroscópicas, como partículas de poeira ou resíduos salinos de soluções de decapagem retidos em poros ou falhas do revestimento. Essas substâncias formam um meio agressivo que penetra sob a camada protetora, absorvendo mais umidade. A pressão osmótica e o aumento do volume dos produtos da corrosão provocam a separação do revestimento da base metálica.

Esse tipo de corrosão não compromete as propriedades mecânicas do metal, mas afeta sua aparência externa.



Figura 4 - Corrosão filiforme



Figura 5 - Corrosão filiforme em chapa de alumínio causada por barreiras de vapor



Figura 6 - Aspecto da corrosão filiforme após a remoção da camada de tinta. É possível observar o crescimento na direção da laminação

CORROSÃO GALVÂNICA

A corrosão galvânica ocorre quando dois metais com potenciais eletroquímicos muito diferentes são colocados em contato (Figura 7).

Nesse processo, o metal menos eletronegativo (mais reativo) se protege às custas do metal mais eletronegativo, que sofre corrosão. A presença de umidade acelera essa corrosão.

O efeito foi documentado pela primeira vez pela Marinha Britânica, em 1763, no navio HMS Alarm, que teve seu casco revestido com chapas de cobre para protegê-lo contra pragas de moluscos e insetos. Quando o navio chegou ao porto, observou-se que quase todos os pregos de ferro (mais eletronegativo), que fixavam as chapas de cobre (menos eletronegativo), haviam se corroído completamente, enquanto o cobre permaneceu intacto.

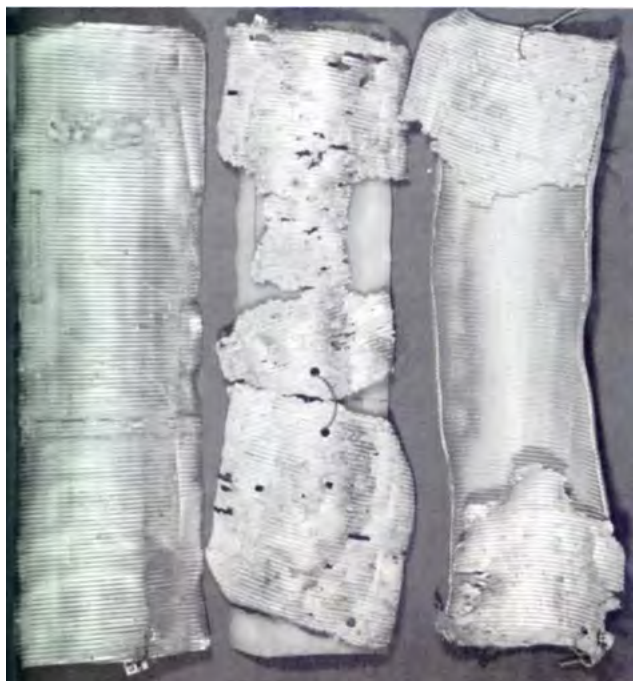


Figura 7 - Corrosão galvânica

CONCLUSÃO

A corrosão do alumínio, apesar de ser um fenômeno inevitável devido à sua reatividade em diferentes ambientes, pode ser controlada e mitigada por meio de um entendimento profundo dos mecanismos envolvidos e da

implementação de estratégias adequadas de prevenção. Seu impacto, em muitos casos, vai além do desgaste visual, afetando a integridade estrutural, a funcionalidade e a vida útil de componentes metálicos em diversas aplicações industriais, arquitetônicas e tecnológicas.

Além dos inconvenientes citados, a corrosão também inclui o aumento dos custos de manutenção e substituição, além de potenciais riscos operacionais. Em setores como a construção civil, aeroespacial e automotivo, a corrosão pode comprometer a segurança estrutural, exigindo inspeções constantes e reparos dispendiosos. Além disso, na indústria química e de processamento, nas quais o alumínio é amplamente utilizado devido à sua leveza e resistência à corrosão em determinadas condições, falhas inesperadas podem resultar em contaminação de processos e em impactos ambientais significativos.

Diante desse cenário, a prevenção da corrosão do alumínio deve ir além de abordagens convencionais e óbvias. Métodos avançados de controle incluem a seleção criteriosa de ligas de alumínio mais resistentes a ambientes específicos, a utilização de barreiras protetoras de última geração, o desenvolvimento de tratamentos térmicos e mecânicos que reduzam heterogeneidades estruturais, e, também, a aplicação de tecnologias de monitoramento preditivo baseadas em sensores inteligentes.

A escolha da liga de alumínio desempenha um papel fundamental na resistência à corrosão, uma vez que a presença de elementos como cobre, magnésio e zinco pode influenciar a estabilidade da camada passiva e a suscetibilidade a ataques localizados.

Da mesma forma, o uso de revestimentos protetores, como pinturas e anodização, pode retardar significativamente os processos corrosivos, desde que aplicados corretamente e sem descontinuidades que possam gerar células de corrosão sob a superfície.

No entanto, além dessas abordagens convencionais, o tratamento químico adequado da superfície do alumínio é essencial para otimizar a resistência à corrosão.

Processos como a conversão química melhoram a adesão de revestimentos, reduzem a reatividade do metal e aumentam a durabilidade das estruturas expostas a ambientes agressivos. A escolha dos produtos químicos e das condições de aplicação devem levar em conta não apenas a proteção contra a corrosão, mas também a compatibilidade com os processos subsequentes de fabricação e uso do material.

A engenharia de superfícies também tem um papel fundamental na mitigação da corrosão, com o uso de tratamentos que promovam modificações na camada externa do material para torná-la menos suscetível ao ataque químico e eletroquímico.

Além disso, o controle rigoroso das condições ambientais – incluindo a umidade relativa, a presença de agentes contaminantes e a composição química do meio circundante – pode reduzir significativamente a progressão de processos corrosivos.

Por fim, é essencial adotar uma abordagem integrada para o controle da corrosão, combinando conhecimentos sobre eletroquímica, ciência dos materiais e técnicas de engenharia para antecipar e neutralizar os fatores que desencadeiam a degradação do alumínio. Assim, o combate à corrosão do alumínio deve ser encarado não apenas como um desafio técnico, mas como um elemento estratégico para a sustentabilidade e competitividade de indústrias que dependem da alta performance desse material.

CARLOS PASEIRO DE CIRIA - HOMENAGEM

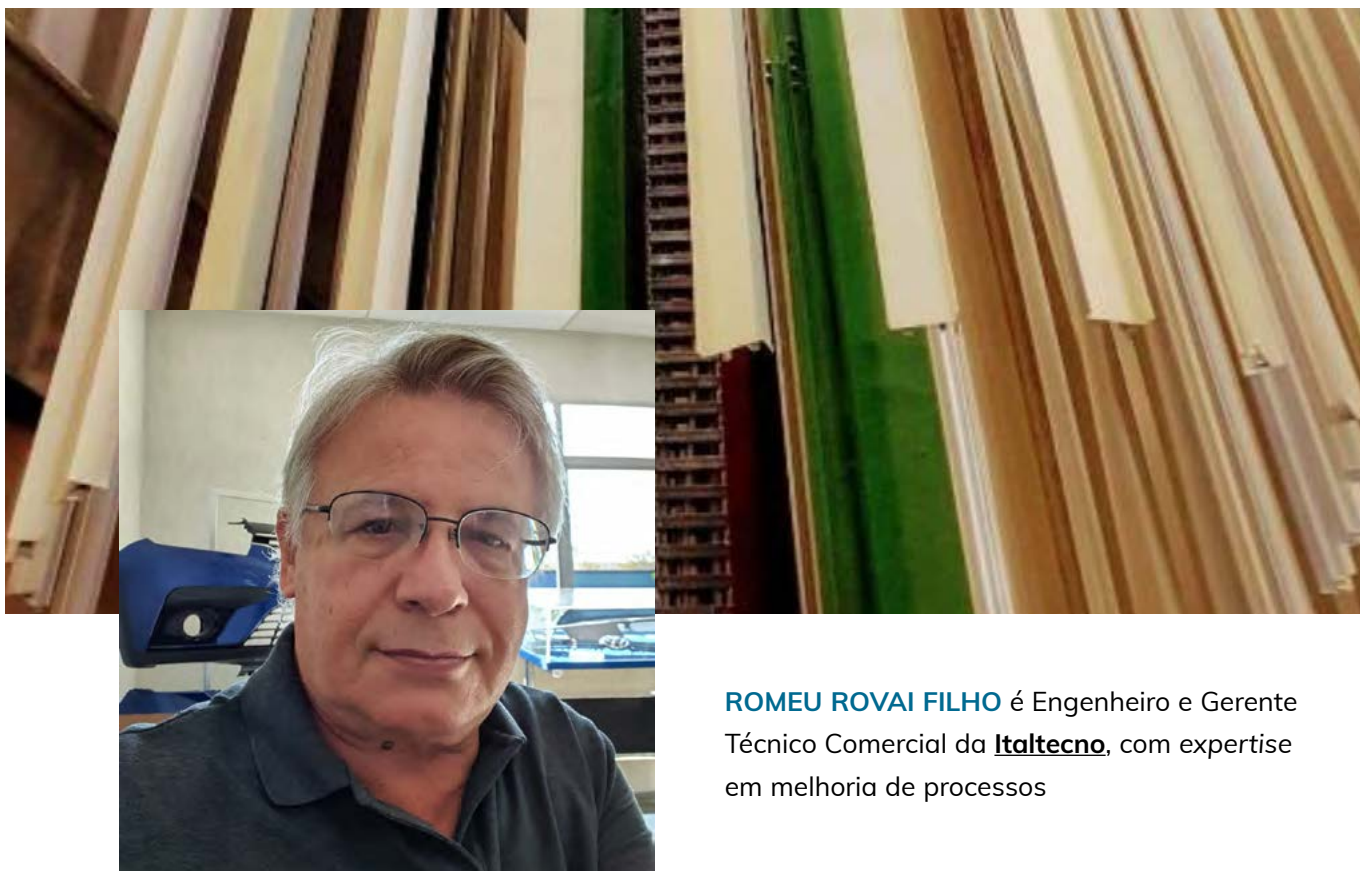
A publicação deste texto é uma homenagem a este profissional de referência internacional na área de tratamentos de superfície e corrosão filiforme, cujo legado técnico e humano marcou profundamente o setor.

Mestre em Ciências Físicas, com especialização em Metalurgia, pela Universidade Complutense de Madrid, onde também cursou dois anos de doutorado, Carlos desenvolveu uma sólida trajetória técnica ao longo de mais de cinco décadas. Entre 1971 e 2001, atuou no Laboratório de Ensaio do Ministério da Habitação da Espanha, liderando projetos em controle laboratorial, inspeções e estudos sobre corrosão – especialmente filiforme – e contribuindo para a estruturação da unidade que deu suporte técnico à ASELAC.

Foi assessor técnico na Quimicoat e na Alsan, diretor técnico e comercial na Naisurfas Ibérica, e consultor na Estudios del Aluminio y Superficies. Desde 2009, atuava como agente técnico de vendas na Proquimia.

Também se destacou pela atuação em comitês e instituições técnicas: membro do Comitê de Ensaio Não Destrutivos, representante da Iranor, membro fundador do Comitê Técnico da ASELAC, vice-presidente da QUALISURFAL, especialista em corrosão filiforme no Comitê Técnico da EUROCOAT e membro do grupo de Avaliação de Cor da QUALICOAT.

Nós, da Revista Tratamento de Superfície e da ABTS, reconhecemos não apenas a excelência profissional de Carlos Paseiro de Ciria, mas também sua valiosa e generosa contribuição para o desenvolvimento técnico e sustentável de nossa indústria e mercado, e nos solidarizamos com seus familiares, colegas e amigos, prestando aqui nosso reconhecimento à sua memória e legado. 🟩



ROMEU ROVAI FILHO é Engenheiro e Gerente Técnico Comercial da **Italtecno**, com expertise em melhoria de processos

PRÉ-TRATAMENTO ANTES DA PINTURA: MUITO ALÉM DOS QUÍMICOS

Saiba como elevar a qualidade final da pintura combinando bons produtos, engenharia de processo e gestão eficiente da linha

Com mais de 15 anos de operação, aprovação QUALICOAT - 153, e centenas de milhares de toneladas produzidas, todos os dias são uma oportunidade de se aprofundar mais sobre esse processo espetacular através de casos de estudo nos clientes – diferentes qualidades de ligas, fontes de água, qualidade da pintura a pó, instalações, métodos de controle.

Com base em alguns casos práticos, *in loco*, e analisando defeitos ao longo dos anos (mau desengraxamento, mau enxágue, contamina-

ção cruzada, bolhas e perda de aderência), usando microscopia eletrônica de varredura (MEV) e análise por espectroscopia por dispersão de energia (EDS), podemos demonstrar que a escolha dos produtos químicos é muito importante, mas não é só isso que garante o estado da arte do processo e a boa qualidade dos produtos pintados.

Independentemente dos sistemas de imersão ou cascata/pulverização, é altamente recomendável promover o melhor sistema de enxágue, permitindo a menor condutividade

versus o menor consumo de água, e a maioria dos fabricantes de equipamentos não leva muito em conta o balanço de massa, a análise e o projeto das instalações de enxágue. (1)

O planejamento eficaz do processo de instalação – incluindo a sequência correta de etapas, tempos de reação química e tempos de arrasto – é essencial. Essa abordagem ajuda a reduzir a contaminação da água de enxágue, o consumo de produtos químicos e os custos relacionados ao tratamento e descarte de resíduos.

Assim, a escolha dos produtos químicos, processo ácido/ácido ou alcalino/ácido, molhabilidade, lavabilidade, tendência à incrustação, deve ser feita não apenas considerando o preço, mas também outros atributos: rendimento (kg/tonelada produzida), quantidade de lodo gerado, consumo de água, desempenho em termos de aderência e resistência à corrosão.

A Italtectno do Brasil obteve a melhor combinação para o pré-tratamento:

- **LL ITADOX 307 NT**, desengraxamento eficiente, com um produto não tóxico, não agressivo para as pessoas, equipamentos ou meio ambiente; e
- **LL ALUGOLD SCR™**, o revestimento de conversão CHROME FREE dá cor e enfatiza os resultados do pré-tratamento permitindo a inspeção visual no chão de fábrica – aprovação QUALICOAT - A 153, Patente Europeia Número EP2798098, desde 07/01/2016.

As matérias-primas e as melhores práticas durante a fabricação dos produtos desempenham um papel fundamental na aplicação, no que diz respeito à aplicação de engenharia na oficina, ajustando o processo de acordo com as normas para evitar a corrosão e permitir uma boa aderência.

MECANISMOS DE LIMPEZA QUÍMICA (AQUOSA)

Um bom exemplo da aplicação eficaz dos mecanismos fundamentais da limpeza química aquosa é o desengraxante LL ITADOX 307 NT, um produto mono componente, bem balanceado, capaz de oferecer excelentes resultados com poucos segundos de tempo de contato. Sua performance está diretamente relacionada a processos como molhabilidade, emulsificação, saponificação, solubilização e deslocamento, descritos a seguir.

- **Wetting, molhabilidade**

Os desengraxantes contêm tensoativos que ‘amolecem a sujeira’, reduzindo as forças de ligação sujeira-substrato, com diminuição da tensão superficial.

- **Emulsification, emulsabilidade**

Ocorre logo após o amolecimento da sujeira. A emulsificação dos dois agentes imiscíveis – água e óleo, por exemplo –, o pH, a temperatura, e a concentração são os outros adjuvantes que influenciam uma boa limpeza.

- **Neutralization (saponificação)**

Reação onde ocorre a neutralização de ácidos graxos (óleos), na presença de álcalis. O resultado é a geração de sabões que auxiliam na remoção da sujeira e posterior lavagem da peça.

- **Solubilização**

“Semelhante dissolve semelhantes”. A solubilidade aumenta em função dos surfactantes e acelera a remoção da sujeira oleosa.

- **Deslocamento**

A sujeira é removida da superfície devido à ação dos surfactantes. Essa ação pode ser potencializada pela ação de sprays e o óleo sobrenadante pode ser removido com skimmers.

Esses mecanismos físicos e químicos, no entanto, só atingem sua eficácia máxima

quando os parâmetros operacionais são cuidadosamente monitorados e ajustados.

Nesse sentido, o conhecimento sobre o processo e o equipamento permite ao técnico avaliar e ajustar os parâmetros do processo – concentração, temperatura e pH –, considerando, por exemplo, dois aspectos: tempo de contato: taxa de remoção de alumínio versus limpeza do perfil, observando não apenas as quebras de água, porém o mais importante: o brilho!

Concluída a etapa de limpeza e assegurada a condição ideal da superfície, o próximo passo é garantir a proteção e a funcionalidade da peça metálica por meio do revestimento de conversão.

REVESTIMENTO DE CONVERSÃO: CONTROLE VISUAL E DESEMPENHO ESTÁVEL

No que diz respeito ao revestimento de conversão, bem como na etapa de desengraxamento, um grande desafio deve ser superado: o tempo de contato de alguns segundos em linhas verticais de alta produtividade.

O produto LL ALUGOLD SCR, exclusivo, propõe essa superação. Em si, é muito estável, robusto em termos de absorção de contaminantes e com uma cor proporcional ao peso da camada. E, ao contrário de outros produtos, a resistência aos poluentes também é notavelmente alta, assim, não é necessário um transbordamento contínuo do banho.

A intensidade cor é diretamente proporcional ao peso do revestimento. Ao contrário de outros produtos coloridos, no LL ALUGOLD SCR não há corante orgânico que não faça parte da camada de revestimento, pois o próprio revestimento é colorido.

A cor muito intensa, também, significa muito revestimento, enquanto cor muito clara

significa pouco revestimento, e a faixa recomendada da espessura da camada é de 150 a 250 mg/m².

A cor garante ao operador a possibilidade de ver se a passivação ocorreu diretamente na linha. Controle visual!

A análise para o controle da camada também é simples e não requer o uso de equipamento especial – espectrofotômetro –, pois a camada formada está acima de 150 mg/m² e apenas uma balança analítica, de quatro casas decimais, é suficiente.

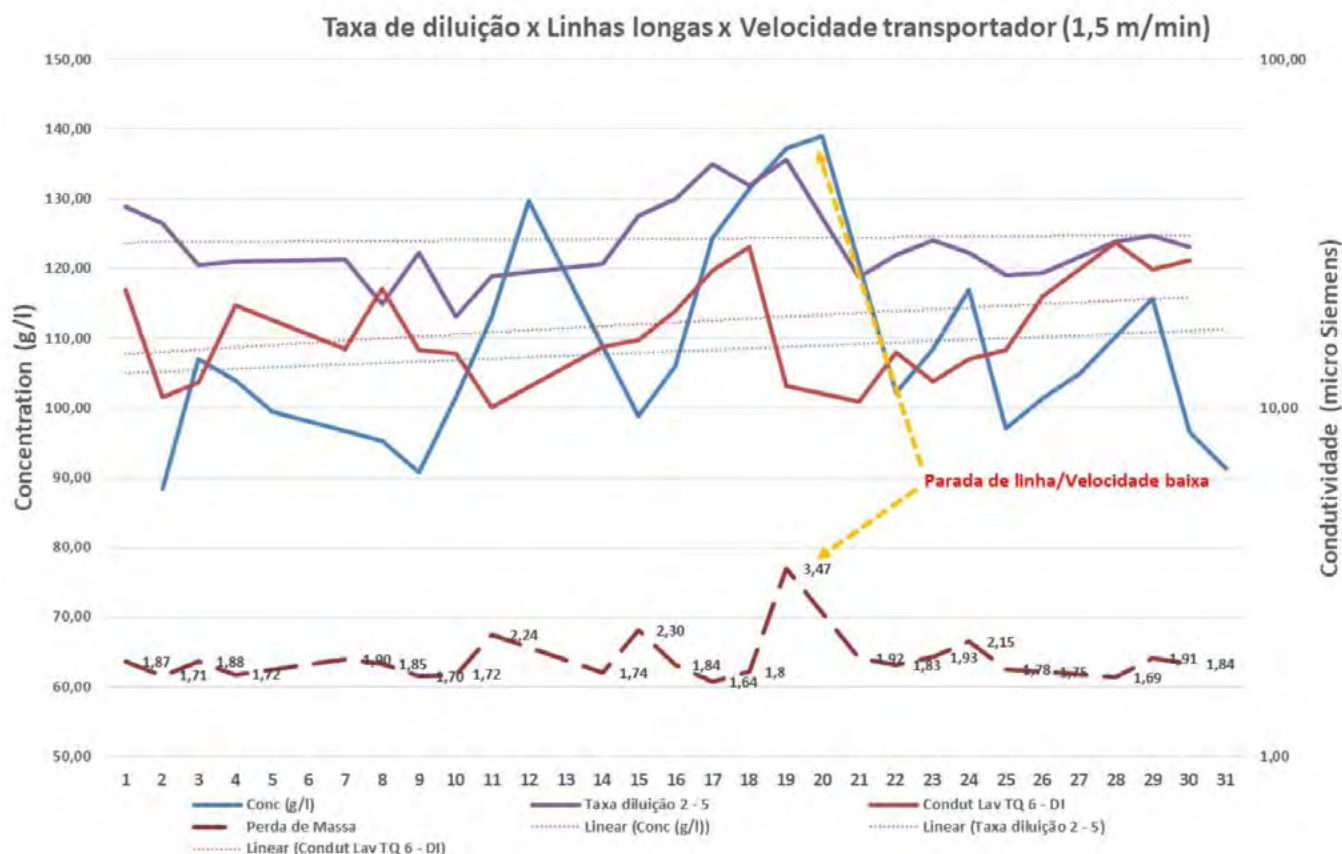
PROJETO E CONTROLE DE TÚNEIS DE PRÉ-TRATAMENTO

Os túneis de pré-tratamento não são iguais entre si e os verticais, com sistemas em cascata ou combinados com sprays, devem ser avaliados e controlados desde o topo até o fundo para garantir boas taxas de perda de peso e ganho da camada de conversão.

O processo da Italtelco não recomenda um limite para o alumínio dissolvido apenas para jogar fora, ‘cortar’, o banho para aumentar o consumo. Há uma questão importante por trás: a contaminação passa pelas etapas à frente e, se você tiver grandes níveis de alumínio dissolvido no sistema DI (Sistema de água desionizada), você perderá o filtro de carvão e as resinas. Uma grande perda!

Além disso, uma fina película de subprodutos de alumínio dissolvido dificulta a lavagem, utilizando mais água por m² processado; e essa contaminação comprometerá a qualidade final do produto pintado, resultando no deslocamento da camada de tinta.

Lembre-se de que as recomendações da QUALICOAT são lavagens com água cuja condutividade seja inferior a 30 µS, antes e depois dos revestimentos de conversão que requerem enxágue final.



Controle de Processo após Processo

AUTOMAÇÃO E CONTROLE INTELIGENTE DO PROCESSO

A forma mais eficaz de controlar parâmetros críticos do processo – como concentração dos banhos, temperatura e níveis de alumínio dissolvido – é por meio do sistema LL 3P CONTROL 2.0, desenvolvido pela ProMinent. Essa tecnologia permite o monitoramento contínuo da condutividade, realizando ajustes automáticos na reposição e descarte dos banhos, além de garantir a qualidade e a quantidade ideais da água de enxágue ao longo da linha de pré-tratamento.

Além disso, a qualidade e a quantidade de água são controladas em tempo real, equilibrando o fluxo de acordo com a tipologia/peso dos perfis, permitindo o controle da diluição da taxa de arraste.

ÁGUA, ENERGIA E RESÍDUOS: CONTROLE INTEGRADO DO PROCESSO

Aqui, o objetivo é mostrar a importância do projeto da linha de pré-tratamento, horizontal ou vertical, no que diz respeito ao papel da qualidade e do consumo de água de enxágue.

Como preparar adequadamente a superfície e garantir as características ideais para a próxima e crucial etapa do processo, o revestimento de conversão, responsável por prevenir a corrosão e assegurar uma boa aderência da tinta?

Simples, com um excelente desengraxamento e um enxaguamento particularmente bom.

O processo da Italtectno, baseado no produto LL ITADOX 307 NT, fornece parâmetros claros e resultados auditáveis, garantindo um controle de processo fácil de usar e abordando pontos-chave muitas vezes negligenciados durante o planejamento da instalação.

Não só a qualidade, mas também a quantidade de água devem ser aplicadas com efetividade, especialmente em sistemas em cascata ou combinados com sprays.

Entre os principais atributos do LL ITADOX 307 NT, destacam-se:

- Consumo de água, considerando a lavabilidade dos produtos químicos – 3,0 m³ de água de rede e 6,0 m³ de água desmineralizada em circuito fechado;
- Fácil de lavar;

- Consumo de energia baixo, considerando-se que o produto químico em si é eficaz à temperatura ambiente, temperatura média ou mais quente;
- Funciona à temperatura ambiente, mas idealmente na faixa de 36 °C a 43 °C, equilibrando consumo, energia e perda de massa;
- Tratamento de resíduos e quantidade de resíduos gerados: é fácil de tratar. Apenas um tratamento físico-químico – ajuste de pH, floculação, coagulação, precipitação e filtração.

RESULTADOS PRÁTICOS

3.000 H Acético Salt Spray e um pequeno cenário de mercado em relação à resistência à corrosão.

Processo: LL ITADOX 307 NT + LL ALUGOLD SCR

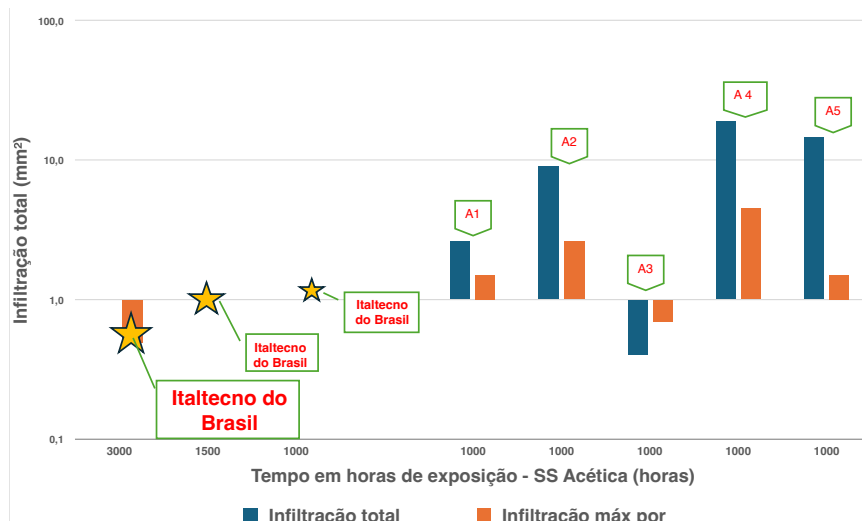


PARÂMETROS DE TRABALHO PARA ENSAIO DE NÉVOA SALINA ACÉTICA CONFORME NORMA ISO 9227 ITEM 5.2.3			
ENSAIO ACREDITADO ISO/IEC 17025		☒ SIM	☐ NÃO
CONDIÇÕES:	PARÂMETROS:	VERIFICAÇÃO:	TAG/N° SÉRIE:
CICLO:	Contínuo	Q-Fog	016
TEMPERATURA CÂMARA:	35 ± 2°C	Termo higrômetro	02656707-06022693
UMIDADE:	100% UR	Termo higrômetro	02656707-06369735
TOTAL DE HORAS:	3000	Horímetro Q-Fog	016
TIPO DE ÁGUA:	DI tipo IV (ASTM D 1193)	Osmose reversa	008
CONDUTIVIDADE DA ÁGUA:	Máximo 1,000 µS/cm	Condutivímetro	54305-13J9887
CONCENTRAÇÃO SALINA:	5% NaCl – acerto de pH com ácido acético glacial	Refratômetro	0255426
pH DA SOLUÇÃO SALINA:	3,1 a 3,3	pHmetro	54328
TEMPERATURA (AMBIENTE DE ENSAIO):	21 a 25°C	Termo higrômetro	3420148
UMIDADE RELATIVA (AMBIENTE DE ENSAIO):	Máx. 55% UR	Termo higrômetro	3420148
VOLUME DE NÉVOA COLETADA:	1,0 a 2,0 mL	Proveta graduada	NA

RESUMODE RESULTADOS CONFORME NORMA QUALICOAT

AVALIAÇÃO	REQUISITO - QUALICOAT	RESULTADO – AMOSTRA 1	RESULTADO – AMOSTRA 2
Blister	Máximo 2(S2)	0(S0)	0(S0)
Infiltração total	Máximo 16 mm ²	1 mm ²	1 mm ²
Infiltração máxima por Filamento	3 mm	0,5 mm	0,6 mm

Comparativo de desempenho de processos de pré-tratamento para perfis de alumínio SEM CROMO



Critérios	Blister 2 (S0)	Infiltração total (mm²)	Infiltração máx por filamento (mm)	Tempo exposição (h) Salt Spray Acético
Qualicoat	Máximo 2 (S2)	16,0 máx	3,0	1000
LL Alugold SCR	0	1,0	0,5	3000
LL Alugold SCR	0	0,0	0,0	1500
LL Alugold SCR	0	0,0	0,0	1000
Amostra 1	0	2,6	1,5	1000
Amostra 2	0	9	2,6	1000
Amostra 3	0	0,4	0,7	1000
Amostra 4	0	18,9	4,5	1000
Amostra 5	0	14,6	1,5	1000
Salt Spray Acético				
Norma ASS NBR 14805:2002				

SISTEMA LL ITADOX 307 NT + LL ALUGOLD SCR

Comparativo com produtos similares do mercado

O desengraxe ácido LL ITADOX 307 NT é econômico e eficiente na remoção de contaminantes, além de não promover incrustações danosas nos sistemas de aquecimento e sprays, quando aplicados em linhas verticais.

Por outro lado, a conversão química nano isenta de cromo LL ALUGOLD SCR oferece vantagens significativas em termos de resistência à corrosão e aderência formação de bolhas e proteção contra a infiltração no substrato – protege o corte e confere uma cor única, evidenciando o pré-tratamento bem feito.

A escolha do sistema de pré-tratamento deve levar em consideração as necessidades específicas da aplicação, os recursos disponíveis e as exigências ambientais, de segurança e integridade dos equipamentos.

CONCLUSÃO

O desengraxe ácido LL ITADOX 307 NT é econômico e eficiente na remoção de contaminantes, além de não promover incrustações danosas nos sistemas de aquecimento e sprays, quando aplicados em linhas verticais. Não tóxico e não ataca as instalações.

Por outro lado, a conversão química nano isenta de cromo - LL ALUGOLD SCR, homologado Qualicoat, sob número A-153-, única a evidenciar o tratamento através da cor castanho-avermelhada, oferece vantagens em termos de resistência à corrosão – 3.000 h de exposição à névoa salina acética –, aderência, formação de bolhas e proteção contra a infiltração no substrato – protege o corte.

A escolha do sistema de pré-tratamento deve levar em consideração as necessidades específicas da aplicação, os recursos disponíveis e as exigências ambientais, de segurança, e integridade dos equipamentos.

REFERÊNCIAS

O melhor concorrente – amostra A 3, com 1.000 H de Spray de Sal Acético, tem o mesmo resultado comparando a ITALTECNO DO BRASIL que atingiu 3.000 H de Spray de Sal Acético

- (1) The Analysis and Design of Rinsing Installations – NAGY, RICHARD A.
- (2) Controle de processo – arquivo do autor.
- (3) Mast Lab – Testes de controle de qualidade



PRODEC E A APLICAÇÃO DE SOLUÇÕES COMPLETAS PARA O ALUMÍNIO ARQUITETÔNICO



Com 75 anos de atuação, a Prodec consolida sua presença no setor de acabamento e proteção de superfícies de alumínio. Aplicando anodização, pintura a pó, sublimação e tinta sobre tinta em um único parque industrial, a empresa investe em tecnologia e relacionamento com arquitetos para ampliar possibilidades estéticas e garantir desempenho técnico em diferentes contextos construtivos

Fundada em 1949, no bairro do Ipiranga, em São Paulo, por Alexis Caradec, a **Prodec** completou 75 anos de atuação em 2024. A empresa iniciou sua trajetória na galvanoplastia, beneficiando metais para montadoras como Ford, Vemag, Willys e Volkswagen. A partir de 1976, passou a direcionar seus esforços para o tratamento de superfícies em alumínio, com foco na



Jacques Caradec e Laura Caradec

construção civil, especialmente por meio de processos de anodização. A condução da empresa permaneceu ao longo das décadas com a família Caradec – primeiro com Jacques Caradec e, atualmente, sob a liderança de Thierry Caradec. “Desde 1949, a Prodec vem desenvolvendo uma trajetória pautada por comprometimento com a qualidade e constante aprimoramento no mercado brasileiro de tratamento de superfícies”, destaca Laura

Caradec, responsável pelo marketing da empresa.

Entre as principais conquistas da Prodec, destacam-se a criação e patente do primeiro processo de anodização por interferência no Brasil, em 1979. A introdução de sais de estanho e cobre na anodização foi um marco que expandiu o potencial de aplicação do alumínio no país. “Essa tecnologia trouxe uma resistência superior aos raios solares e permitiu uma ampla gama de cores, ampliando significativamente as possibilidades de aplicação do alumínio anodizado no mercado nacional”, explica Caradec.

Com o tempo, novos acabamentos foram incorporados ao portfólio, como os efeitos amadeirados por sublimação, os visuais em corten e a técnica de tinta sobre tinta.

Em 1994, a empresa inaugurou um complexo industrial de 30 mil m² em Jandira, interior de São Paulo, preparado para atender projetos de alto padrão no Brasil e no exterior. A executiva ressalta: “Essa infraestrutura robusta permite à empresa atender a projetos de alto padrão, tanto no Brasil quanto no exterior, mantendo o compromisso com a qualidade e a excelência no tratamento de superfícies”.

crédito: Viamental esquadrias



ATUAÇÃO COM FOCO

Hoje, para fortalecer sua presença junto aos profissionais de especificação, a Prodec intensifica ações que conectam seus acabamentos ao universo da arquitetura. “A Prodec vem desenvolvendo um relacionamento mais próximo com arquitetos, com o objetivo de aproximar esse público das possibilidades que a empresa oferece em acabamentos e cores”, enfatiza a executiva.

No segmento de alumínio, os principais serviços da empresa envolvem a anodização – inclusive com a técnica por interferência –, pintura eletrostática a pó, e tratamentos com acabamentos especiais. Entre os diferenciais, estão a sublimação com efeito madeira ou corten e a aplicação de tinta sobre tinta, que agrega profundidade e riqueza aos projetos. “A empresa também realiza pintura eletrostática a pó, amplamente utilizada por sua durabilidade e uniformidade, com a possibilidade de desenvolvimento de novas cores personalizadas”, reforça.

Pensando em condições ambientais mais agressivas, como regiões litorâneas, a Prodec lançou o pré-tratamento Marineteck, que aplica uma proteção anódica sob a pintura e efeitos especiais, garantindo maior durabilidade frente à ação da maresia. “Essa linha oferece proteção anódica avançada por baixo da pintura e efeitos madeira, garantindo maior durabilidade e beleza para projetos localizados à beira-mar”, esclarece Laura Caradec.

Atualmente, os setores que mais demandam os serviços da empresa são os da construção civil e os segmentos de arquitetura e design de interiores. Os tratamentos também têm sido aplicados a chapas, pergolados, muxarabis e painéis ripados – elementos cada vez mais presentes em projetos contemporâneos. “Essa diversidade de aplicações reforça a versatilidade dos processos da Prodec e sua capacidade de atender às demandas técnicas e estéticas de diferentes segmentos do mercado.”





Nos últimos anos, a empresa ampliou seus investimentos em tecnologia, com destaque para o lançamento do Marinetech e para o desenvolvimento contínuo de novas cores. “A empresa trabalha continuamente no desenvolvimento de novas cores para todos os seus acabamentos, ampliando as possibilidades de personalização e atendendo às demandas criativas de arquitetos e designers.”

GARANTIA E SUSTENTABILIDADE

A qualidade é garantida por meio de controle rigoroso em todas as etapas da produção. Os produtos recebem garantia de até 10 anos, reforçando a confiança na durabilidade dos tratamentos oferecidos. “A Prodec assegura a qualidade e a segurança de seus processos por meio de um rigoroso controle de qualidade e conferência em todas as etapas da produção, garantindo que o produto chegue ao cliente final com o mais alto padrão de acabamento.”

A Prodec também adota práticas sustentáveis em seus processos. “Todos os processos da Prodec são pensados para minimizar os impactos ambientais e promover uma produção mais consciente.” O uso da pintura a pó evita resíduos líquidos e permite reaproveitamento do excedente. Na anodização, a empresa opera com estação própria de tratamento de efluentes. “Até mesmo o plástico utilizado no processo de sublimação com efeito madeira é reaproveitado e transformado em energia por meio da queima do biogás”, informa a executiva.

Entre os desafios do setor, Laura destaca a necessidade de desenvolver soluções inovadoras sem abrir mão da tradição e da qualidade que caracterizam a empresa. “O maior desafio é desenvolver produtos que estejam à frente do seu tempo, sem renunciar à tradição e à qualidade que marcam nossa história.” Por outro lado, há grandes oportunidades na co-

laboração com profissionais da arquitetura e no desenvolvimento de soluções criativas para projetos urbanos e residenciais. “Pensar no futuro das construções e na estética das cidades abre espaço para soluções criativas, em que o alumínio assume um papel essencial como material versátil, durável e de alto valor visual”, diz.

O FUTURO DA PRODEC

O principal diferencial da Prodec está na sua capacidade de integrar tradição e inovação em um mesmo processo. “Com 75 anos de trajetória, a empresa vai muito além da excelência técnica – ela carrega histórias, aprendizados e conquistas que moldaram a sua identidade ao longo das décadas.”

A executiva também destaca como diferencial o fato de concentrar, em um único parque industrial, os principais processos de acabamento do alumínio. “Somos a única empresa

do setor que realiza, no mesmo local, anodização, pintura eletrostática a pó, sublimação com efeito madeira, e a técnica de tinta sobre tinta”, afirma, e pontua: “Isso reforça nossa posição como referência em versatilidade, excelência e inovação no setor.”

Para os próximos anos, a Prodec pretende fortalecer ainda mais a sua presença na construção civil e nas áreas de arquitetura e design. “A empresa busca estreitar ainda mais o relacionamento com arquitetos, designers e especificadores, ampliando o diálogo com esses profissionais e apresentando as possibilidades estéticas e técnicas dos seus acabamentos.” Guiada por princípios que unem inovação e relações humanas, a Prodec projeta o futuro com confiança. “O futuro da empresa está pautado na continuidade da inovação, sempre aliada à valorização das relações que constroem sua trajetória”, conclui Laura Caradec. ▲

BOMBAS FILTRO PARA GALVANOPLASTIA

TRANSFERÊNCIA DE PRODUTOS QUÍMICOS GERAIS



MASTER PUMP
BOMBAS

Saiba mais



Bomba Centrífuga
Hidrodinâmica



Bomba Filtro para Alta Vazão



Bomba Filtro



Bomba Magnética



Bomba de Diafragma



Bomba Dosadora



Filtro Prensa
para Lodo

☎ 11 3835 8760
☎ 11 98332 0239
✉ mp@masterpump.com.br
🌐 www.masterpump.com.br

Associados Patrocinadores

Categoria A



NOVO



NOVO



Categoria B



Associados Patrocinadores

Categoria C

BANDEIRANTES



ELECTRO GALVANO
LIMEIRA



Klintex

MAGNI
Performance, covered.



**Sur
Tec**



NOVO



Participe como Associado Patrocinador!

Acesse a Proposta Associativa pelo QR CODE

TARIFAÇÕES DE TRUMP PODEM ABRIR OPORTUNIDADES PARA O BRASIL

*Conheça as brechas para o Brasil ampliar sua participação no mercado internacional nesta entrevista com o presidente do Ciesp, **Rafael Cervone***



Autor: **ADRIANA MATIUZO** é jornalista e assessora de comunicação do Ciesp

As tarifas impostas pelo governo de Donald Trump à China e aos maiores parceiros comerciais dos Estados Unidos – Canadá e México – afetam de maneira relevante o comércio global, mas podem abrir boas oportunidades para o Brasil, observa Rafael Cervone, presidente do Centro das Indústrias do Estado de São Paulo (Ciesp) e primeiro vice-presidente da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp). “Nosso país deve preparar-se para enfrentar eventuais impactos dessas medidas e buscar formas de aproveitar as brechas no mercado internacional”, ressalta.

O aumento das tarifas norte-americanas sobre produtos da China, Canadá e México, e as medidas de retaliação que eles anun-

ciaram podem tornar o Brasil um fornecedor mais competitivo (além de confiável) para todos esses mercados, em especial, se não tivermos o agravamento de barreiras tributárias e não alfandegárias”, frisa o presidente do Ciesp, que acrescenta: “É natural que essas nações busquem diversificar suas cadeias de suprimento. Neste aspecto, podemos fornecer quase tudo o que precisam”.

A China, em particular, tende a ampliar suas importações de produtos brasileiros, como soja, carne e minério de ferro.

Outro fator que pode favorecer o Brasil, segundo Cervone, é a entrada em vigor, em termos práticos, do acordo entre Mercosul e União Europeia, que prevê a redução gradual de tarifas entre os blocos.

“Isso tornará nossos produtos mais competitivos no mercado do Velho Continente, compensando eventuais perdas no comércio com os Estados Unidos, caso Trump também majore a taxaçoão referente às nossas exportações”.

Ademais, o tratado pode fortalecer a indústria brasileira, estimulando investimentos e aumentando a participação do País no comércio global.

Cabe lembrar, ainda, que o agravamento das relações comerciais entre os Estados Unidos e a China também abre oportunidade para substituição de importações nesses países. Nesse contexto, o Brasil pode ganhar participação.

O presidente do Ciesp alerta, por outro lado, que a escalada protecionista de Trump pode resultar em um desvio de comércio, afetando a competitividade das exportações brasileiras. “Um exemplo é a entrada em vigor, dia 12 de março último, das tarifas de 25% sobre o aço e o alumínio”, ressalta. Atualmente, os norte-americanos já aplicam pelo menos 15 medidas de defesa comercial contra o Brasil. “O aumento tarifário pode impactar significativamente nossa indústria”, alerta.

APOIO ÀS EMPRESAS

Para reduzir esses riscos, um estudo apresentado durante recente reunião de diretoria do Ciesp destacou a importância da colaboração entre o empresariado e as autoridades brasileiras. O objetivo é viabilizar o uso de instrumentos de defesa comercial, como o aprimoramento do regime de Licenças Não Automáticas (LNAs), para minimizar o impacto de práticas desleais de comércio no setor produtivo nacional.

“Nosso país deve preparar-se para enfrentar eventuais impactos dessas medidas e buscar formas de aproveitar as brechas no mercado internacional”

Desenvolvido pelo Departamento de Relações Internacionais e Comércio Exterior (Derex) da Fiesp, o estudo ressalta que a autossuficiência energética dos Estados Unidos conferiu ao Governo Trump maior liberdade para priorizar a produção interna em detrimento do comércio internacional. A desregulamentação econômica e a revisão de compromissos ambientais também contribuem para a adoção de uma política comercial mais agressiva.

Diante desse cenário, uma das sugestões do estudo do Derex é a criação de um sistema documental que auxilie o governo brasileiro na formulação de respostas rápidas a eventuais processos ilegítimos abertos pelo Departamento de Comércio norte-americano na Organização Mundial do Comércio (OMC). Além disso, destaca-se a necessidade de sensibilizar o Ministério das Relações Exteriores para reforçar a atuação em medidas de defesa comercial.

Vale lembrar que Brasil e Estados Unidos celebraram 200 anos de relações diplomáticas em 2024 e que o estoque de capital norte-americano no País dobrou na última década.

“No entanto, historicamente, temos registrado déficits comerciais em produtos manufaturados no comércio bilateral, o que reforça o fato de que o Brasil não representa risco e, sim, oportunidades para os Estados Unidos. Isso mostra a importância de uma estratégia bem-estruturada para que ambas as economias cresçam de maneira sustentável, sinérgica e em longo prazo”, pondera Cervone.

**Fonte: Esta matéria foi originalmente publicada no site da Ciesp: <https://www.ciesp.com.br/noticias/tarifacos-de-trump-podem-abrir-oportunidades-para-o-brasil>*



Confiabilidade, Sustentabilidade e Conformidade

Enfrentando as exigências de alto desempenho para acabamentos automotivos, com consistência global e resultados de alta qualidade a todo momento.

Para encontrar uma empresa homologada ZinKlad® próxima a você, escaneie ou visite: macdermidenthone.com

