

Tratamento de Superfície

www.portalts.com.br

JULHO 2023 | Nº 236

HISTÓRIA DA QUÍMICA

A jornada que uniu a Natureza, o Homem e a Química, transformando-a na ciência que conhecemos hoje

O QUÍMICO NO SETOR DE TS

Empresas falam sobre a atuação desses profissionais para o sucesso de suas companhias



www.iba.ind.br

IBA

15 anos de história e conquistas

ITAMARATI METAL QUÍMICA

Somos a primeira empresa do setor de Tratamento de Superfícies certificada como **NETPOSITIVO**, cuja certificação, além de atestar que nossa fábrica atua sobre as práticas ESG e que investimos na preservação da biodiversidade, também nos capacita a fornecer produtos certificados com a respectiva compensação de emissão dos Gases de Efeito Estufa, GEE.

Consulte-nos, para que possamos introduzir os processos sem pegada de carbono e, juntos, disponibilizarmos ao mercado de tratamentos superficiais produtos verdadeiramente verdes e sustentáveis!



www.itamaratimetal.com.br

Benefícios gerados pelo Selo Sustentabilidade BMV

+78.95 m²
Preservação vegetação nativa (m²)

+1749/ha
Preservação de espécies de fauna (Unidade/ha)

+2.07 m³
Preservação de madeira

+259.34 l/ano
Manutenção e regulação do ciclo hidrológico (l/ano)

+6 tCO₂ e
Manutenção de reservatório de carbono estocado (tCO₂e)

+546/ha
Preservação de espécies de flora (Unidade/ha)

+39.47 m²
Área de produção apoiada (m²)

+3.55 m²
Apoio à recuperação de área (m²)

Este Selo atesta os resultados sociais e os benefícios ambientais gerados pela redução de emissões, produção de biodiversidade e ciclagem de água decorrente das florestas protegidas, certificadas de forma efetiva, transparente e com fácil verificação.



@itamaratimetal comercial@itamaratimetal.com.br

REPORT E+ESG BMV
PERFORMANCE

O equilíbrio entre inovação, sustentabilidade e viabilidade econômica no mercado de tratamento de superfície

ABTS acompanha e analisa um dos principais desafios enfrentados pelo setor: a busca pela sustentabilidade, sem comprometer a viabilidade econômica das empresas

No mercado de tratamento de superfície é fundamental que as empresas estejam alinhadas com as novas tendências de uso de produtos sustentáveis e ecologicamente amigáveis. Essa preocupação não apenas reflete uma responsabilidade ambiental, mas também se tornou uma demanda crescente dos consumidores e uma exigência das regulamentações governamentais. No entanto, é importante ressaltar que a busca pela sustentabilidade não pode comprometer a viabilidade econômica do setor.

No Brasil, o mercado de tratamento de superfície tem se mostrado receptivo às mudanças sustentáveis, impulsionado tanto por pressões externas quanto por uma crescente conscientização das empresas do setor. A demanda por produtos e processos ecologicamente corretos tem aumentado significativamente, refletindo a preocupação dos consumidores em relação ao meio ambiente. Além disso, o governo brasileiro tem implementado regulamentações cada vez mais rigorosas em relação à utilização de substâncias químicas e à gestão de resíduos.

É importante que as empresas do setor compreendam que a adoção de práticas sustentáveis não se trata apenas de cumprir exigências legais, mas também de aproveitar oportunidades de mercado. Ao investir em tecnologias mais limpas e no desenvolvimento de produtos sustentáveis, as empresas podem conquistar novos clientes, diferenciar-se da concorrência e fortalecer sua imagem de marca.



Carmo Leonel Júnior é Vice-diretor Secretário da ABTS

SUSTENTABILIDADE E MERCADO INTERNACIONAL

No cenário global, a tendência em direção à sustentabilidade no mercado de tratamento de superfície é ainda mais evidente. Várias regulamentações internacionais, como o REACH (Registro, Avaliação, Autorização e Restrição de Substâncias Químicas) na União Europeia, e outras, têm impactado no setor, restringindo o uso de substâncias nocivas e incentivando a busca por alternativas mais sustentáveis. Além disso, grandes empresas e setores automotivo, aeroespacial e eletrônico têm adotado políticas de sustentabilidade

mais rígidas em suas cadeias de suprimentos, demandando produtos e processos mais amigáveis ao meio ambiente.

Manter a sustentabilidade e o meio ambiente é um objetivo crucial, mas também é essencial que o mercado de tratamento de superfície se mantenha saudável e competitivo. Para alcançar esse equilíbrio, as empresas fornecedoras de tecnologia/processos têm investido em pesquisa e desenvolvimento de tecnologias mais sustentáveis. Novas formulações químicas, processos de produção mais eficientes e reciclagem de resíduos são áreas que oferecem oportunidades significativas de inovação.

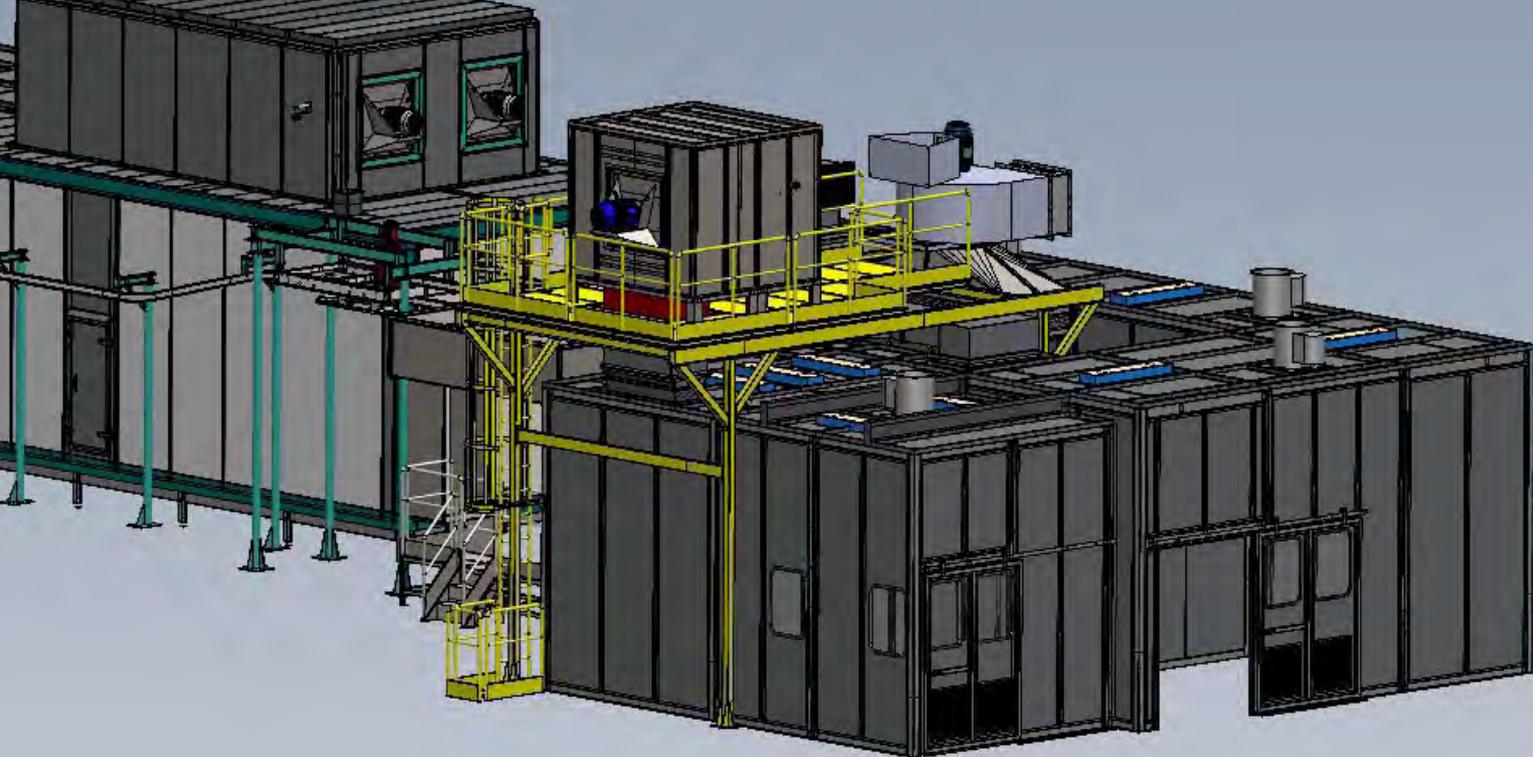
Ao mesmo tempo, é fundamental que essas inovações sejam economicamente viáveis. Os custos associados à adoção de práticas sustentáveis podem ser inicialmente mais elevados, mas a longo prazo podem trazer benefícios tangíveis, como a redução de desper-

dícios, o aumento da eficiência energética e a diminuição de riscos legais e de imagem. Além disso, a busca por soluções sustentáveis pode abrir novos mercados e fortalecer a posição competitiva das empresas.

No mercado de tratamento de superfície, a manutenção do equilíbrio entre inovação, sustentabilidade e viabilidade econômica é essencial para garantir o futuro do setor. A adoção de práticas sustentáveis não é apenas uma questão de responsabilidade ambiental, mas também uma oportunidade estratégica para o crescimento e a diferenciação no setor. À medida que o mercado brasileiro e mundial demanda produtos e processos mais ecologicamente corretos, as empresas que se posicionarem como líderes em sustentabilidade estarão em vantagem competitiva. Portanto, é fundamental que as empresas invistam em pesquisa, desenvolvimento e colaboração para alcançar o equilíbrio necessário para o sucesso sustentável em tratamento de superfície. 🟩

“É importante ressaltar que a busca pela sustentabilidade não pode comprometer a viabilidade econômica do setor”





“O maior e mais moderno equipamento de pintura eletrostática do segmento entra na fase final de montagem.”

CROMA
REVESTIMENTOS TÉCNICOS

ELEVADA CAPACIDADE DE PRODUÇÃO ALIADA AO MAIS ALTO NÍVEL DE AUTOMAÇÃO E ROBÓTICA: essas são as principais características do novo investimento da Croma, tornando-a um dos mais modernos parques industriais do segmento de serviços de pinturas KTL/E-Coat, Pinturas Eletrostáticas a Pó e Líquida.

O MELHOR ESTÁ POR VIR.



CROMA, HÁ 12 ANOS, **REVOLUCIONANDO**,
E **EVOLUCIONANDO**, O SETOR!



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



www.cromart.com.br



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



14 CAPA
IBA 15 anos de história e conquistas

3 PALAVRA DA ABTS
O equilíbrio entre inovação, sustentabilidade e viabilidade econômica no mercado de tratamento de superfície
Carmo Leonel Júnior

10 NOTÍCIAS DA ABTS
Volkmar Ett

16 GRANDES PROFISSIONAIS
Alegria e Ousadia
Everaldo Beni

21 ENTREVISTA
"A grande novidade em Eletroquímica é a transição energética rumo à descarbonização da mobilidade e da indústria. Esse é o presente e o futuro da pesquisa na área"
Dr. Rodnei Bertazzoli

27 MATÉRIA TÉCNICA - SUSTENTABILIDADE
A filosofia de sustentabilidade aplicada nos processos de fosfatização para conformação à frio
Leonardo Fassio

35 ARTIGO TÉCNICO - SUSTENTABILIDADE
Nanotecnologia no tratamento de superfícies: tecnologia aliada do meio-ambiente
Cesar Barbieri

37 MATÉRIA TÉCNICA
Estudo da fotodegradação de formulação de ligninas e corantes à base de água visando à fotoproteção de tintas
Ana Júlia Traiba da Silveira e Adilson Roberto Gonçalves

44 MATÉRIA TÉCNICA
A descarbonização da indústria química brasileira
José Luis Gonçalves de Almeida, Gerhard Ett, Fernanda Miranda Torres Paiva e Bruna Bastos de Souza

52 PINGA-FOGO
Em busca do 'Rejeito-Zero'
Edison Dorea

54 ESPECIAL
O químico no setor de TS
Ana Carolina Coutinho

68 PONTO DE VISTA
Terra, Água, Fogo e Ar
Pedro de Araújo



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

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

Acesse nosso site:
cetecindustrial.com.br

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

E-mail:
vendas@cetecindustrial.com.br

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

Siga nossas redes sociais:



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





ANA CAROLINA COUTINHO

editorialb8@gmail.com

Não existe um mundo sem a química e ela é habilmente aplicada pelos profissionais químicos nos mais diversos setores atendidos em tratamento de superfícies: são esses os temas que procuramos trazer nesta edição. Mas não só.

A sustentabilidade é um objeto que não se esgotou e, hoje, a indústria química, base do TS, busca aliar todo o conhecimento de seus profissionais para mitigar quaisquer processos prejudiciais ao meio ambiente e às novas gerações, principalmente na busca pela descarbonização. Assim, começamos com a **Matéria Técnica** de José Luis Gonçalves de Almeida, Gerhard Ett, Fernanda Miranda Torres Paiva e Bruna Bastos de Souza, com **A descarbonização da indústria química brasileira**. Leonardo Fássio especifica a questão com **A filosofia de sustentabilidade aplicada nos processos de fosfatização para conformação à frio**; e, também nos textos técnicos, o **Estudo da fotodegradação de formulação de ligninas e corantes à base de água visando à fotoproteção de tintas**, um processo que utiliza essas macromoléculas renováveis, conferindo um caráter muito mais sustentável às tintas, de Ana Júlia Traiba da Silveira e Adilson Roberto Gonçalves.

Para ampliar ainda mais a discussão, trazemos de volta a seção Sustentabilidade, com as mais recentes descobertas em **Nanotecnologia no tratamento de superfícies: tecnologia aliada do meio-ambiente**, por Cesar Barbieri.

Na **Entrevista**, conversamos com o fundador do primeiro Laboratório de Engenharia Eletroquímica, LEE, criado na Unicamp, o Dr. Rodnei Bertazzoli, que desenvolve uma aula sobre **o presente e futuro da Eletroquímica com foco nas oportunidades que envolvem tratamento de superfície**. Imperdível! E já que estamos abordando um bate-papo, a seção **Pinga-fogo** traz uma conversa esclarecedora com Edison Dorea, da Arottec, sobre as **inovadoras tecnologias em equipamentos de medição que facilitam a prevenção de falhas e a busca do 'Rejeito-Zero'**.

Em nossa **Matéria Especial**, executivos da **Alpha Galvano; Boreto & Cardoso; Dileta; Fischer do Brasil; Itamarati; e Ometto** discorrem sobre a atividade química em suas companhias e homenageiam seus profissionais com o tema: **O químico no setor de TS**; você irá se surpreender! E já que estamos trazendo **Grandes Profissionais**, acompanhe a trajetória de **Everaldo Beni**, profissional químico e empresário, com mais de 30 anos dedicados ao setor, com **Ousadia e Alegria!**

Uma evolução consistente, também pode ser observada na IBA, Equipamentos Galvânicos; confira por que a companhia tem se destacado em sua área, em nossa **Matéria de Capa: IBA 15 anos de história**.

Ainda falando sobre grandes nomes do setor, trazemos uma homenagem a um dos profissionais de maior destaque: **Sr. Volkmar Ett**, que nos deixou recentemente; seu grande legado, repleto de contribuições ao setor e a muitas outras áreas, permanecerá para as muitas e muitas gerações, leia em **Notícias da ABTS**. Também na área institucional, em **Palavra da ABTS**, o Vice-diretor secretário da associação, Carmo Leonel Júnior, traz: **O equilíbrio entre inovação, sustentabilidade e viabilidade econômica no mercado de tratamento de superfície**.

Encerrando a edição, **Pedro de Araújo**, a quem agradecemos pelo fundamental auxílio na produção desta edição, faz um compêndio sobre a história da Química, inerente à história humana, em **Terra, Água, Fogo e Ar**, na seção **Ponto de Vista**.

Veja, os químicos não são mágicos, são magos. Mágicos fazem truques e magos utilizam-se dos elementos da natureza para fazer ciência e transformar o mundo em um lugar melhor para se viver e trabalhar!

Vejo vocês na edição 237; até lá! 📌

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



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

ABTS Gestão 2022 - 2024

Reinaldo Lopes
PRESIDENTE

Gilbert Zoldan
VICE-PRESIDENTE

Sandro Gomes da Silva
DIRETOR-SECRETÁRIO

Carmo Leonel Júnior
VICE-DIRETOR SECRETÁRIO

Douglas Fortunato de Souza
DIRETOR-TESOUREIRO

Wilma Ayako Taira dos Santos
VICE-DIRETORA TESOUREIRA

Melissa Ferreira de Souza
DIRETORA CULTURAL

Antonio Carlos de Oliveira Sobrinho
VICE-DIRETOR CULTURAL

Airi Zanini
DIRETOR-CONSELHEIRO

Wady Millen Junior
DIRETOR-CONSELHEIRO

Sérgio Andreta
REPRESENTANTE DO SINDISUPER

Rubens Carlos da Silva Filho
EX-OFFICIO



REDAÇÃO, CIRCULAÇÃO E PUBLICIDADE

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

DIRETORES

Igor Pastuszek Boito

Renata Pastuszek Boito

Elisabeth Pastuszek

DEPARTAMENTO COMERCIAL

b8comercial@b8comunicacao.com.br

tel.: 11 99657.9312

DEPARTAMENTO EDITORIAL

Ana Carolina Coutinho (MTB 52423 SP)

Journalista/Editora Responsável

Renata Pastuszek Boito

Edição e Produção Gráfica

PERIODICIDADE
Bimestral

EDIÇÃO nº 236
Maio/Junho 2023

CIRCULAÇÃO: Julho de 2023

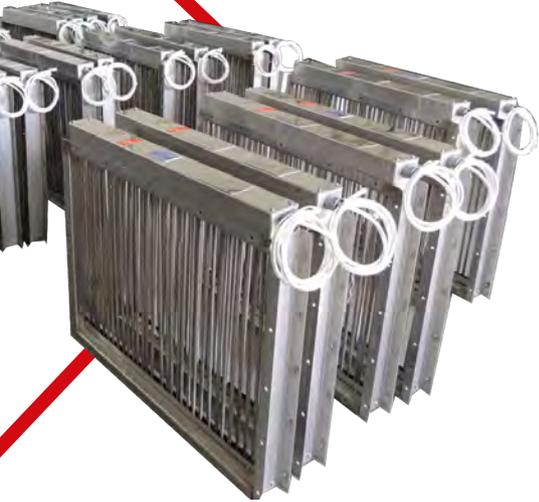
As informações contidas nos anúncios são de inteira responsabilidade das empresas. Os artigos assinados são de inteira responsabilidade de seus autores e não refletem necessariamente a opinião da revista.



GERADORES, RADIADORES SECADORES ELÉTRICOS INDUSTRIAIS

GERADORES DE AR QUENTE

Destinados ao aquecimento por insuflamento de ar quente direcionado, podendo ser fixos e/ou dotados de carrinhos de suporte com rodízios



Tecnologia
Durabilidade
Qualidade

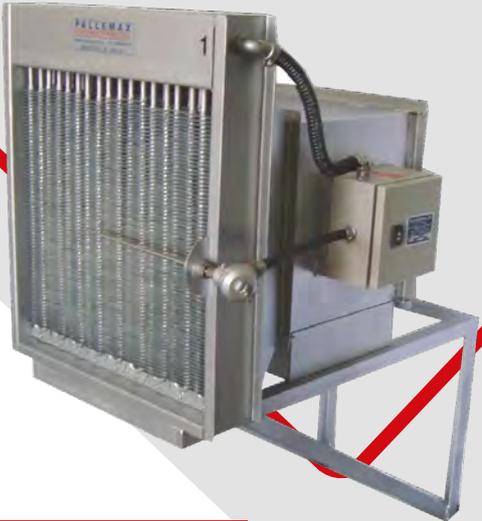


RADIADORES ELÉTRICOS PARA AQUECIMENTO DO AR

Conjuntos de resistências elétricas montados em estrutura e destinados ao aquecimento do ar em dutos, sistemas de ar condicionado, estufas, geradores de ar quente e outros.

SECADORES INDUSTRIAIS

Para a utilização em processo de secagem industrial em diversos tipos de aplicações, podendo vir com direcionadores, moto ventiladores e estruturas de fixação.



ONDE VOCÊ ENCONTRA OS MELHORES PRODUTOS PARA AQUECIMENTO ELÉTRICO INDUSTRIAL



Mercado perde Volkmar Ett

No início de julho faleceu um dos grandes nomes quando se trata de Tratamento de Superfícies, Volkmar Ett. Conheça a sua trajetória, repleta de contribuições ao setor e a muitas outras áreas, como medicina, aeroespacial, nanotecnologia e muito mais



Seu pai, Eng. Gerhard Ett, mãe Ursula Ana Maria Amalie Ett, irmãos Rolf Rüdiger Ett e Jürgen Ett

“ Ele partiu para uma nova jornada, para inspirar novos jovens, ensinar e dar esperança a outros. Em sua vida profissional e pessoal sempre incentivou as pessoas aos estudos e a empreender, sempre atencioso e de braços abertos. Muitos amigos e colegas disseram lindas palavras pelo tempo que conviveram, em diversas empresas, estados, associações e países, todos já estão com saudades. Ajudou a fundar a nossa ABTS, antes chamada de ABTG, figura presente em todas as reuniões, palestras e congressos. Sempre muito

positivo e feliz, buscando a harmonia, paz; mesmo em mares tempestuosos. Sua infância foi dura, com desafios na saúde desde pequeno, desafios no trabalho, guerras quando criança, planos econômicos, mas sempre se esforçou, ajudava os outros e crescia ainda mais. Até na superação foi um exemplo”, descreve seu filho, Gerhard Ett.

Nascido nas Filipinas, de origem alemã e francesa, Volkmar chegou ao Brasil em 1948, aos 13 anos, sem falar português, mas fluente no inglês (sua primeira língua) e no alemão. Iniciou sua vida profissional como comprador da Walita.

Teve uma infância dura, mas nunca se abateu e ainda se fortaleceu; a seguir um relato de seu primo do México, Tomas Weber, cujos pais ajudaram sua família quando emigraram ao Brasil: “...Lembro-me do Volkmar me contar que, ao terminar a II Guerra Mundial, o seu pai (para mim o Onkel Gerhard) reuniu a sua família, sua esposa (Tante Ursel) e seus 3 filhos, para discutir aonde poder emigrar, já que Europa estava em ruínas e a vida também. Aonde emigrar, aos EUA, a Austrália, América do Sul, aonde, nesse nosso mundo? Entre todos, decidiram que o melhor seria para a América do Sul.

“... Lembro-me que, no início, viviam na nossa casa (em Campo Belo, SP). Todos, especialmente os três meninos estavam magríssimos, esqueléticos. Que pena nos dão essas lembranças. Outra lembrança minha é do



À esquerda, Gilberto Janólio, Luiza Ett, Volkmar Ett, Bardia Ett, Luis Tupinambá - Premio FINEP 2009

meu pai trabalhando na Cia. Mattarazzo, quando ensinava química ao jovem Volkmar. Fazia isso com grande prazer; já que Volkmar aprendia rápido, prestava atenção, mostrava interesse ... e com uma excelente memória. Lembro-me de meu pai comentando: 'Esse jovem deveria ir a universidade!' Mas, infelizmente, as condições econômicas imperantes naquela época, início dos anos de 1950, eram precárias, e estudos superiores eram apenas sonhos impossíveis', contou Weber.

Autodidata, profundo conhecedor em vários campos, desde materiais e química, medicina, música e artes; sempre incentivou a educação e o empreendedorismo. Admirado e respeitado por todos. Os funcionários, que eram técnicos, hoje são Mestres e Doutores, executivos de sucesso, sempre incentivados por Volkmar; a



Estande da Electrocell no Congresso Mundial de Hidrogênio (WHEC 18 - RIO). Visitas ilustres: Alvaro Toubes Prata, do MCTI, Victor Hugo Monjie, da Usina Sao Martinho, prof. Ronaldo Gonçalves, da FEI, e Gerhard Ett



Família reunida: à frente, Bardia Ett e Luiza Johanna Ett junto de Volkmar Ett; atrás, à esq., Arno Ett, e à dir.,

esse respeito, disse a professora Dra. Elisabete Pessin, da USP/IPEN: "Sr. Volkmar, com sua visão empreendedora, facilitou que jovens atingissem patamares especiais na ciência do Brasil".

O AUXÍLIO AO PAI NA CASCADURA

Aprovado para estudar em Oxford, na Inglaterra, optou por declinar e ajudar seu pai, o Eng. Gerhard Ett (Formado em Eng. Mecânica / Elétrica por TU Darmstadt - Alemanha), e seu sócio, Sr. Leoni, fundadores da Cascadura S.A. Seu pai faleceu cedo, mas, juntamente com seu irmão, Rolf Rüdiger Ett, e o Sr. Leoni (ambos também já falecidos), tornaram a Cascadura o que ela é hoje: uma das empresas de tratamento de superfície mais tradicionais do Brasil e do mundo, tendo, já desde aquela época, diversas filiais no Brasil, na Alemanha e escritório nos Estados Unidos.



Conversas descontraídas entre renomados pesquisadores: Prof. Dr. D'Alkaine, Prof. Dr. Fernando Galembeck, renomado especialista em nanomateriais, e Volkmar Ett (no centro)

Foram setenta anos atuando e desenvolvendo processos de cromo duro, níquel químico, pintura, aspersão térmica, novos materiais, aplicações especiais na indústria e na pesquisa.

Na Cascadura, era responsável pela tecnologia, desenvolvimento de processos e inovação, diplomou-se CEF, pela *American Electroplaters & Surface Finishers Society*, nos Estados Unidos (1994); recebeu inúmeras condecorações dos governos dos EUA, Alemanha, França (honra de Estado); na Inglaterra, recebeu o título *Fellow*, do *Institut of Materials Finishing*. No Brasil, foi indicado três vezes ao prêmio máximo dado pela presidência da república, e também foi condecorado como Doutor Honoris Causa. Recebeu a “Medalha Anchieta” da cidade de São Paulo.

Sua sabedoria encantava, era impressionante em muitas áreas, e com profundidade, “a cada dia aprendia ainda mais”, ressalta Gerhard. Desde a química, materiais, medicina, música, artes... ..e muitas outras.

CONTRIBUIÇÕES EM DIVERSAS ÁREAS

Na área da saúde, outro grande destaque, participou no desenvolvimento da primeira prótese de fêmur na UNICAMP; no revestimento de próteses dentária, na USP. Também teve participação no projeto do foguete Ariane; e ativa atuação no programa pró-alcool, do governo Brasileiro, atuando no desenvolvimento de anodização do carburador de alumínio e no revestimento com níquel; também contribuiu com o programa de incentivo ao uso de etanol, do Brigadeiro Ozires Silva, nos anos 2000, com o uso do etanol para produção de hidrogênio; além de auxiliar no desenvolvimento da panela anodizada de teflon, entre outras dezenas de projetos e patentes.

Aos 65 anos, voltou a empreender, foi sócio e diretor da Electrocell; sempre à frente de seu tempo, desenvolveu tecnologia de células a combustível e do hidrogênio. Esses equipamentos se encontram nos mais importantes laboratórios do Brasil e também se fazem presentes no exterior. A célula tipo PEM, de 50 kW, produzida para a Eletropaulo (2004), ainda hoje, é a maior produzida no hemisfério Sul; além da propulsão do ‘ônibus a hidrogênio’, da COPPE-RJ (2010), desenvolveu novos tipos de bateria para veículos elétricos e também sistemas híbridos e complementares para instalações fotovoltaicas e eólicas – ESS 722kWh, em baterias de íon de lítio. Tais desenvolvimentos contribuíram não só para o estudo de nanotecnologia, da energia, mas também em novas aplicações em desinfecção hospitalar, combate a pragas na agricultura e tratamento de efluentes.

Na empresa, juntamente com sua equipe, acumulou ainda mais prêmios, como da FIESP, CNI (concorreram 65 mil projetos), FGV, e outros internacionais, acumulou dezenas de prêmios.

LÍDER DE UM SETOR

Volkmar foi sócio e professor da ABMM (Primeiro curso da ABTS), diretor da Associação Brasileira de Tratamentos de Superfícies (ABTS), presidente da *International Union for Surface Finishing* (IUSF), Confederação Internacional de Tratamentos de Superfície (Interfinish). Membro da ABS, ABRACO, Sociedade Filarmônica Lyra, Sociedade Hans Staden, entre muitas outras associações.

“Sua fé, seu ponto forte, era contagiante, e atraía a atenção em festas de família e amigos, quando todos paravam para ouvi-lo...”, conta Gerhard, que relata o que disse uma amigo sobre o seu pai: “Deixou eternizadas suas marcas de Amor, de Família, de respeito, de caráter impecável, de coração tão afetuoso e bondade de ser humano, só lindas lembranças e momentos de muita ternura”.

“Muitos amigos se passaram, a todos ajudava e lhes estendia a mão, mesmo aos que o magoaram, os perdoou, aos que não sabiam, ensinou, aos que não tinham mais esperanças, lhes mostrou a luz. Sua vida foi de luta, de perseverança. Um exemplo de pessoa e de vida. As homenagens não param de chegar, assim como a sua luz, que iluminará a todos para sempre”, finaliza Gerhard. 🌟



Volkmar Ett, palestrando ao lado do Ministro Roberto Della Manna (TST), sempre preocupado com a qualificação da mão de obra do setor

Conheça alguns projetos da Technotherm.

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

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

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

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



LINHA DE PINTURA FLEXÍVEL PARA TINTAS LÍQUIDAS OU EM PÓ

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

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

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

Telefones

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

E-mail

contato@technotherm.com.br



www.technotherm.com.br

COM MUITO ORGULHO A IBA ANUNCIA SEUS 15 ANOS DE HISTÓRIA!



Uma empresa sólida fabricante de equipamentos de última geração para atender ao mercado do setor industrial e de tratamentos de superfícies. Com trabalho sério e histórico de credibilidade, tem acesso às soluções mais inovadoras do ramo, buscando sempre a melhor qualidade, os melhores recursos e melhor atendimento de acordo com a necessidade de cada cliente. Busca soluções inovadoras para todo tipo de processo industrial focando diferentemente em cada demanda, pois cada projeto é único. Ressaltando assim o protagonismo da empresa que acompanha todas as inovações e revoluções de indústria tendo expandido em todo o território brasileiro e iniciando no território internacional. Fundada 2008 em Parobé, empresa de origem gaúcha nasceu com o propósito de atender o setor galvânico e industrial voltado para serviços de manutenção e reparo em pequena escala. Inicialmente foi formada por três sócios sendo eles; um italiano, um brasileiro e um alemão.

Formando assim a sigla IBA com as iniciais de ITALIA, BRASIL e ALEMANHA. Após estes anos de trajetória algumas sociedades foram desfeitas e novas foram incorporadas, atualmente a empresa conta com três sócios iguais permanecendo apenas um da fundação inicial. Situada em um parque industrial na cidade de Sapiranga RS, a empresa conta com uma equipe de mais de 20 colaboradores e unidade em Ararica RS destinada apenas para construção de estruturas. Com estes 15 anos de experiência, a IBA conseguiu manter seu crescimento contínuo e sustentável, resultado de muito esforço, dedicação e empenho de sua equipe de profissionais altamente qualificada e comprometida com a qualidade. A empresa tem uma visão positiva para o futuro, já havendo oportunidades em solo internacional e de projetos prósperos em vista. Atualmente executa um projeto desafiador com proporções imponentes e de tecnologia avançadas, este será o maior projeto já realizado pela IBA até então.



OLÍVIO BALBINOT

“Parabenizo a toda equipe da IBA pelos seus 15 anos, é motivo de muita festa e alegria, sinto-me honrado por fazer parte de um grupo tão especial como este”, diz o sócio Olívio Balbinot “Que haja mais prosperidade e sucesso!

E saibam que nós iremos fazer de tudo para que isso aconteça. Que venham mais e mais anos depois deste, com novas energias e novos projetos.

Essa é uma empresa especial, que valoriza as pessoas, seus clientes e todos os que de uma forma ou outra estão inseridos na nossa trajetória de conquistas!”



RUDI MELLA JR.

É uma marca significativa, que representa muito comprometimento e dedicação. Neste período, a IBA construiu a imagem de uma empresa; sólida, transparente e qualificada. É admirável ver como a Equipe IBA enfrenta os desafios e adapta-se às mudanças do mercado, buscando sempre a excelência e seus trabalhos. Gostaria de parabenizar a todos os membros da equipe, desde os funcionários até os líderes. Cada um de vocês desempenhou um papel fundamental e o sucesso alcançado é resultado direto de seu esforço coletivo”

– Ressalta o sócio Rudi Mella Jr



PAULO SILVA

Paulo Silva, um dos sócios fundadores do IBA, enfatiza: “Estamos muito felizes em comemorar 15 anos. Os aniversários da nossa empresa têm sempre um significado muito especial e inesquecível. Juntos, construímos uma trajetória de sucesso que é fruto de muito trabalho, relacionamentos de longo prazo com parceiros e clientes e o comprometimento de nossos colaboradores com a inovação contínua. Foi o empenho de todos que possibilitou o sucesso e a conclusão de mais um ano de trabalho.

Parabéns à empresa!

NOSSA HISTÓRIA!

Fundação da IBA na cidade de Parobé, início com atividades mais voltadas as manutenções e serviços de pequeno porte.

2008



2102

Desde seu princípio a IBA teve retornos positivos e um ótimo crescimento exponencial, com ele houve a necessidade de ampliação de espaço, precisando então de uma mudança de endereço para a cidade Campo Bom, onde se encontrava em um prédio mais amplo. Neste mesmo ano a IBA teve um projeto formidável uma Linha Galvânica Automática de Verniz Cataforético sendo a 1ª no Brasil.

2013

Os trabalhos em todo o território brasileiro já era algo comum, porém em 2013 houve a realização do 1º Trabalho da IBA na Zona Franca de Manaus.

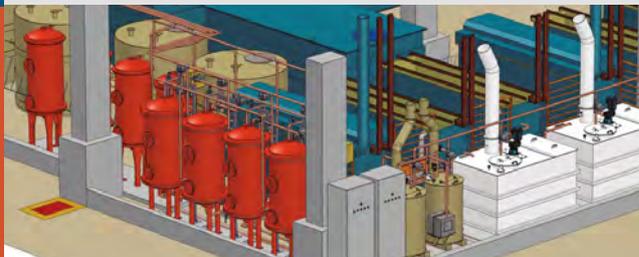


5102

O seguimento de Linhas galvânicas automáticas começa a ser o item de mais relevância para a empresa, batendo seu recorde de 5 equipamentos automáticos em um período de 1 ano, dentre eles tendo sua 1ª Linha Automático com Tambores Rotativos.

2018

Ao completar de 10 anos de empresa, a demanda de produção continuou a subir constantemente exigindo melhorias de infraestrutura e estrutural. Em 2018 a IBA investe em qualificação para seu quadro de colaboradores onde foram realizados diversos cursos de especializações, acompanhado de uma mudança de endereço, agora para cidade de Sapiranga em um parque industrial de 2 mil m² onde permanece atualmente.



0202

Modernização e a automação vem sendo cada dia mais presente na indústria, a comunicação máquina - operador acaba se tornando um elemento importante para a otimização de produção e acompanhando estas evoluções os equipamentos produzidos pela IBA passaram a ser aptos para indústria 4.0. No ano 2020 realizam a entrega de uma Linha automática diferenciada sendo ela a 1ª com o carregamento totalmente automático para fosfato.

2023

Este ano a IBA completa seus 15 anos, com a crescente demanda de projetos e com o aumento de produção, uma nova filial em Ararica é aberta, destinando a unidade para construção de estruturas. Atualmente em processo final um projeto de Colunas Catiónicas para purificação de cromo com um sistema automático, paralelamente a IBA dá início a um dos maiores projetos, uma Linha desafiadora para toda a equipe, um equipamento automático para fosfatização de bobinas de fio máquina.



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



www.iba.ind.br



sac@iba.ind.br

Fale Conosco!

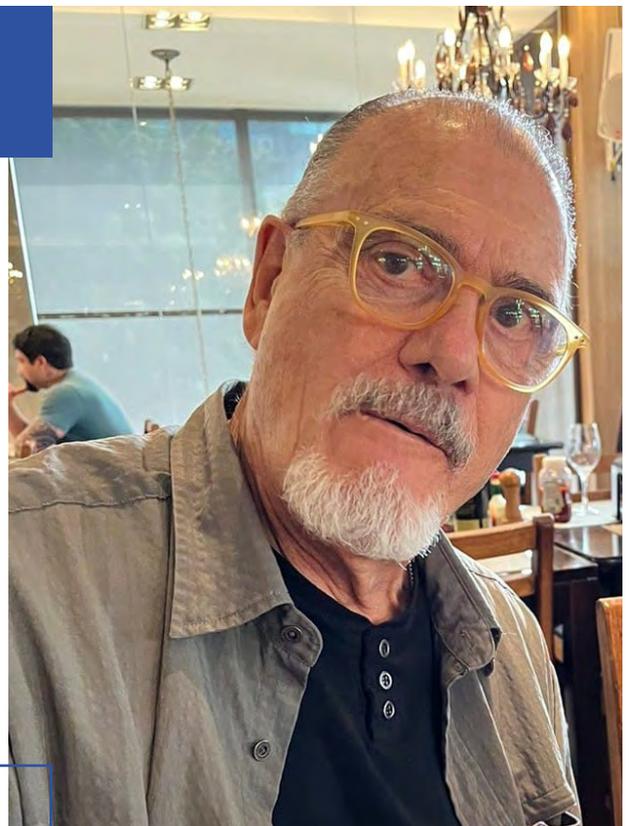
(51) 3523.4210

(51) 3523.4199



Alegria e Ousadia

A importância das pessoas, um laboratório inovador, consciência ecológica e pioneirismo em várias áreas são apenas alguns dos destaques da trajetória de Everaldo Beni, profissional químico e empresário, com mais de 30 anos dedicados a tratamento de superfícies, que, após, se tornou dono de uma das principais redes de varejo em bricolagem, a Peg & Faça



por Ana Carolina Coutinho

Esta é a jornada de Everaldo Beni, profissional que construiu sua história passando por importantes empresas de tratamento de superfícies, realizou diversas atividades pioneiras, fundou empresa de galvanoplastia e deixou tudo para trás, trilhando novos caminhos no varejo, e com bricolagem, hábito não tão habitual no Brasil até a popularização da cadeia de lojas dele, a Peg & Faça.

Técnico em Química, pelo Liceu Edurado Prado, o executivo não deu continuidade nos estudos: “Não sou formado em Engenharia Química, não deu tempo, pois casei muito cedo, com 22 anos, e precisava trabalhar, e muito, explica”. Mas isso não foi impedimento para prosperar na área, antes mesmo do enlace: “Estava no ônibus rumo ao centro da cidade e ele quebrou em frente à Ciba (de especialidades químicas), na Avenida Santo Amaro (em São Paulo, SP). Aguardando a chegada do próximo ônibus, resolvi entrar na recepção e perguntar se havia possibilidade de eles aceitarem estagiários. O chefe do RH veio, me entrevistou, e me concedeu uma vaga. Com quase 17 anos, comecei a ter contato com laboratório industrial. A Ciba foi incrível, pois aprendi muito sobre tingimento

e corantes; fiquei por um ano”, contou. Ao término do período de estágio, Beni se perguntou o que fazer dali em diante e, outra ação, exclusivamente sua, oportunizou seus novos caminhos, como descreve: “Estava em casa e, visitando meu pai, estava o Dr. Bona, que era nosso amigo. Fiquei sabendo que ele era gerente do laboratório da Metal Leve e perguntei-lhe se havia uma oportunidade de estágio. Ele confirmou e, aproveitando a brecha, pedi para fazer um estágio na empresa. Pronto, consegui”.

Na Metal Leve, uma tradicional indústria de autopeças que hoje é a Mahle Metal Leve (foi comprada pela centenária empresa alemã), Beni conheceu diferentes áreas, inclusive, lá ocorreu o seu primeiro contato com banhos e zincagem: “Foi fantástico o meu ano na Metal Leve. Realizei análises químicas e metalográficas, testes de resistência e análises no espectrofotômetro... Bem, foi nesse momento que comecei a realizar análises em banho de zinco e ligas. Gostei de ver a zincagem e já me interessei pela eletrodeposição”.

Ao deixar a Metal Leve, o executivo é contratado pela Nebratex, para área de vendas. A companhia ti-

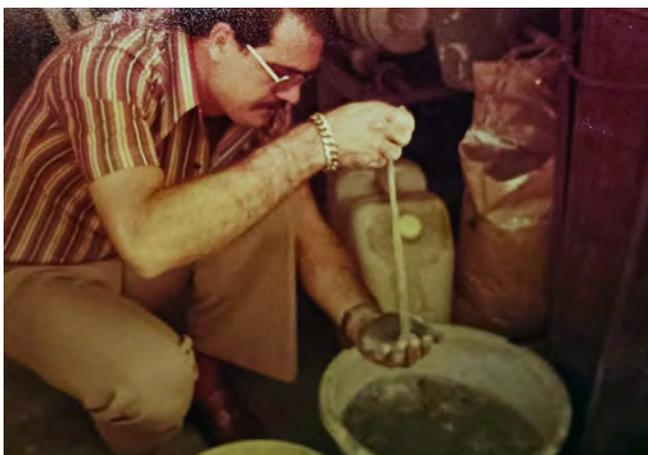


À esq., máquina automática rotativa para prata e ouro, Ineb foi pioneira no país

nha um braço, chamado Nebrimpex, que trazia processos de cromação de plástico da Alemanha. “Fui convidado para ajudá-los. Realmente adorei os processos da Riedel (a empresa alemã) e comecei a aprendê-los. Além da área técnica, também realizava vendas”, explica. Dali, a vida o levou para representação técnica da Cromplastic, convidado diretamente pelo dono, Sr. Kornell. Logo ocorre outra mudança. “Mais uma vez o cavalo selado passou na minha porta... Fui convidado pela Harshaw, pelo meu grande chefe Mattos, para trabalhar naquela magnífica empresa. Comecei, junto com o gerente técnico, a traduzir os catálogos da Harshaw; e foi ali que aprendi inglês e também a ter mais contatos com novidades na galvanoplastia”.

A VIDA COMO EMPREENDEDOR

Everaldo Beni ficou na Harshaw durante seis anos, quando sai para abrir a sua própria empresa, “comecei



No Japão, aprendendo a produzir correntes para bijuteria



Everaldo Beni, de óculos na segunda fileira, em reunião da antiga ABTG, hoje ABTS

a ser empresário e me uni ao um dos melhores sócios que poderia ter tido, o Silvío Moita, da Galtec”, diz.

Contudo, importante trazer a estas linhas que foi na Harshaw o local onde Beni descobriu a sua natureza pioneira. “Comecei a me interessar pelo níquel químico e vi que ninguém fazia esse processo no Brasil. Lendo muitas literaturas, comecei a fazer vários testes e desenvolvi meu próprio processo”, assim surge a Ineb. Ele conta sobre a sua implantação: “Montei, em Santo Amaro, (famosa, e grande, avenida na cidade de São Paulo), uma pequena galvanoplastia, que dei o nome de Ineb - Indústria Nacional de Eletrodeposição e Beneficiamento Ltda. ‘Ineb’ é meu sobrenome ao contrário”.

O executivo continua: “Nosso primeiro cliente foi a Philips, em peças protegidas com níquel químico, com um grande desafio de fazer um molde enorme para a Walita (que é da Philips), e assim continuamos a cres-



Da esq. para a dir.: Spinelli, Everaldo Beni, Harry Hull e Silvío Moita. À dir. Luiz Gervásio



Beni, no centro, de bege: “À esq. está Karl Panic, um gênio em máquinas reel to reel, de deposição seletiva”

cer muito, expandindo linhas de zinco, níquel, prata e ouro”. No auge da Ineb, a produção era exorbitante: “Caso não esteja enganado, fazíamos 2.700.000 mil terminais/hora, e nossos concorrentes faziam 800.000 e outro 700.000/hora - acredito que esteja certo, mas se passaram 37 anos”, recorda.

Beni conta que, ao atingir esse nível de produção, havia apenas dois concorrentes para a Ineb. Assim, mais uma vez pela veia pioneira de seu fundador, a empresa estabelece um laboratório que se diferenciava dos existentes naquela época no país. “Fomos pioneiros em máquina automática rotativa de prata e ouro, pois tínhamos uma produção enorme de contatos prateados e flash de ouro para a Stevenson (também da Philips). Sempre gostei de tecnologia e tínhamos medidores de camada, betascope... Trouxe dos Estados Unidos um medidor atômico muito preciso; até a USP fazia medições na Ineb. Tínhamos até espectrofotômetro de absorção atômica. Um laboratório excepcional!”, destaca. E continua: “Começamos a crescer muito em outras áreas, como ouro seletivo em máquina ‘reel to reel’. A Ineb era um exemplo de tecnologia e, ao meu lado direito, nada mais, nada menos, que um dos maiores técnicos: Jorge Martins (Jorginho), que me ajudou a desenvolver muitos processos de galvânica”.

O profissional explica que criava as máquinas internacionalmente, “com um gênio chamado Karl Panik, da Carolinch Cia., da Pensilvânia”, mas as desenvolvia no Brasil: “O restante fazíamos aqui. Tínhamos que nos virar, pois precisávamos de muito dinheiro para fazê-las”. Revela, ainda, saudades da época: “Vivi momentos maravilhosos na Ineb, com pessoal de gerência nota 1.000. Romeu (Romeuzinho, excelente



Junto com Harry Hull, um grande amigo

goleiro da Ineb) era o gerente financeiro, e Carlos Munhoz, da área industrial. Tenho saudades dessa época. Equipe como essa, jamais. Aí vendemos a Ineb e eu fui para outros desafios, também muito interessantes”; foi quando comprou a Peg & Faça (veja entrevista na pág. 20).

DIFERENCIAIS DA INEB

Vale a pena destacar dois pontos da Ineb relatados pelo executivo. O primeiro, sobre a preocupação ambiental que eles tinham já naquele tempo, década de 1990, preocupação que começava a ganhar contornos mais populares com a ‘Eco 92’. “Não tínhamos cromo nem cádmio, por serem tóxicos demais e altamente poluentes. Na época, estávamos começando a cons-



No Japão, junto a executivos da NEC, Nippon Electric; na mesa, troca de passivação em guias de onda para telecomunicação, banho de prata

cientizar-nos desses malefícios. Fiz parte do saneamento do Rio Tietê quando Maluf foi governador de São Paulo, juntamente com a Cetesb, é claro. Foi um trabalho maravilhoso que o próximo governador enterrou completamente”, relata.

Já o segundo destaque da Ineb versa sobre as inovações que a empresa realizou na área química para tratamento de superfícies, e que foram além do desenvolvimento de máquinas inéditas que auxiliavam na produção e processo, como citado, nas palavras do próprio Beni: “Após anos de pesquisas, fui aprendendo sobre as características do níquel químico, como a dureza de 70 RC (Rockwell C), a lubrificidade e a formação regular de camadas de níquel em peças de difícil acesso. Inicialmente, pensei que fosse aplicável apenas em moldes de injeção de plástico, devido à regularidade da camada depositada e à lubrificidade, o que facilitaria o desmolde das peças. No entanto, ao longo do tempo, percebi que seria importante para outros tipos de peças mecânicas, especialmente na indústria automotiva. Como exemplo significativo, desenvolvi o processo para a bomba de gasolina do Chevette, aplicando níquel químico para proteção interna da peça contra a corrosão causada pelo álcool, e os resultados foram surpreendentes. A partir daí, expandimos para carburadores, também visando evitar a corrosão provocada pelo álcool. Na época, eu possuía um barco, e as mufas, que ainda são feitas de ferro fundido e bastante caras, eram utilizadas para a refrigeração dos motores náuticos. Devido à ação da maresia, elas eram muito atacadas. Então, decidi fazer um banho de níquel químico internamente nelas e o resultado foi excelente. Não precisei mais trocar as mufas. Um segundo barco foi construído para mim, pelo meu amigo Varella, da GP Níquel Duro”, conta. Neste ponto ele mesmo destaca: “Tenho que abrir um parêntese importante sobre a minha linha de Eletroless Nickel, pois, devido à área ocupada, ela estava impedindo o meu crescimento na deposição seletiva de ouro e prata. Foi então que fiz uma reunião com Luiz Varela (Luizinho) da GP Níquel Duro, e ele estava se desenvolvendo muito bem nesse campo. Passei para ele os meus clientes e o Luizinho fez um excelente trabalho com o níquel químico, acredito que até hoje”.

Beni vendeu a Ineb, e foi fazer sucesso no varejo, também empreendendo (veja entrevista a seguir), mas não deixou de atuar na área totalmente. “Sempre estive presente por muitos anos, ainda mais

quando meus gerentes abriram a Maxxiplating. Fui observando as mudanças no setor. Também forneci consultoria para a Elmacron, do grande amigo Alexandre Ganni. Realizamos muitos desenvolvimentos em conjunto, como a máquina automática rotativa de prata e ouro, bombas especiais anticorrosivas e máquina de estanhar fios e tiras de prata e estanho-chumbo, todas de alta velocidade de deposição. Outro desafio foi na Cofap, onde, juntamente com outros especialistas, Herbert e Alexandre, desenvolvemos uma máquina de cromo duro rotativo para as hastes, com banho de cromo duro e ânodos auxiliares para regularizar a deposição”.

Apesar de uma trajetória repleta de relatos surpreendentes, que nos fazem refletir sobre os desafios em sua carreira, Beni aponta o momento que considera o mais desafiador: “O mais importante foi o início da Ineb, pois não tínhamos dinheiro algum e, com amigos, como Silvio Moita, juntos conseguimos, com muita coragem, montar uma bela galvanoplastia na época”, recorda.

UMA ANÁLISE SOBRE A INDÚSTRIA DE TS HOJE

Evaraldo Beni está próximo de completar 80 anos e, apesar de uma vida mais bucólica, ainda constrói e desenvolve coisas: “Vivo em São Paulo, em Santana de Parnaíba, e meu *hobby* é marcenaria. Tenho uma oficina que faz inveja. Estou aprendendo muito e também aprendi muito com a Peg & Faça nesse setor. Sou um faz-tudo que, agora, com 77 anos, tenho tempo para me divertir na minha oficina. Aprendi muito com meus pais e meu nono (avô em italiano) a ser humilde, respeitoso, amigo e dedicado à família. Meu passado de aprendizado me inspira a ser o que sou: simples, pois sei que não levarei nada daqui”, diz.

Ao ser perguntado como enxerga a indústria de tratamento de superfície hoje, é enfático: “Em minha humilde opinião, acredito que teremos enormes desenvolvimentos advindos da nanotecnologia e de outras áreas que surgirão, tanto no nosso setor como na pintura e proteção de superfícies. Nossos profissionais terão que estudar muito e acompanhar o mercado, viajando para fora do Brasil e estabelecendo contatos internacionais para se manterem atualizados. A tecnologia está avançando rapidamente, e é obrigação dos técnicos acompanhá-la”, finaliza.

A vida no varejo

Everaldo Beni conta como também empreendeu fora do ramo de tratamento de superfícies, quando se tornou dono da Peg & Faça, grande rede de lojas de bricolagem.

POR QUE DECIDIU SAIR DO SETOR DE GALVANOPLASTIA?

São negócios que falam mais alto e a visão do futuro do segmento, principalmente na área de deposição seletiva, que era nosso grande faturamento. Como viajava muito para ver novas tecnologias, e vendo o crescimento nesta área e o volume de investimento que precisaríamos, juntamente com a abertura de mercado pelo Collor, presumi que iria cair muito nosso faturamento, pois o Japão, na época, estava oferecendo preços extremamente baixos e nosso ouro era comprado por valores irreais pelo dólar, não o oficial e sim pelo paralelo, o que nos tirava de concorrer com o exterior. Em reunião com meu sócio, expliquei os fatos, e como estávamos com dois interesses de grandes companhias em comprar a Ineb, resolvemos vendê-la. Foi o fim de um outro grande começo e pulei para a área de varejo. Loucura, não?

O SR. FUNDOU A PEG & FAÇA, REDE DE GRANDE SUCESSO. ATUALMENTE, AINDA ATUA COMO EMPRESÁRIO? CONTE-NOS UM POUCO DE SUAS ATIVIDADES HOJE. QUAIS SÃO SEUS OBJETIVOS ATUAIS E PROJETOS PARA O FUTURO?

A Peg & Faça teve um grande sucesso, pois comprei esta pequena rede com três lojas do Pão de Açúcar e estava iniciando a abertura de franquias. Fui o primeiro franqueado e, em um ano e meio, com a ajuda de um diretor executivo, consegui comprá-la. Em seis anos, já estava com 10 lojas. Na época, existiam dois interessados na compra da Peg & Faça, mas não gostei dos projetos, pois teria que abrir 70 lojas, o que seria um desgaste enorme para mim, que já estava com idade avançada. Nesse momento, surgiu uma grande oportunidade de vender o melhor ponto que tínhamos, no Lar Center, e vendemos para encerrar a empresa e honrar os compromissos trabalhistas. Iniciei esse processo em 2012. Na época, tínhamos 298 funcionários diretos, fora os terceirizados. Liquidamos todos e, em 2014, fechei todas as lojas, uma a uma, ao longo desses dois anos. Aqui no Brasil, ser empresário é extremamente difícil. Meu projeto para o futuro é minha maravilhosa família que tenho, meus grandes amigos, a música e minha oficina de marcenaria.

ATUALMENTE, QUAL É O PRINCIPAL DESAFIO DO EXECUTIVO NO PAÍS?

Atualmente, está muito difícil eu opinar, e acho extremamente complicado investir no Brasil. A política brasileira apodreceu este país. É muito triste, para mim, dizer isso, pois sempre fui corajoso e empreendedor. Como tudo é cíclico, não devemos desistir, e ainda há espaço para aqueles que querem se arriscar. 🌱

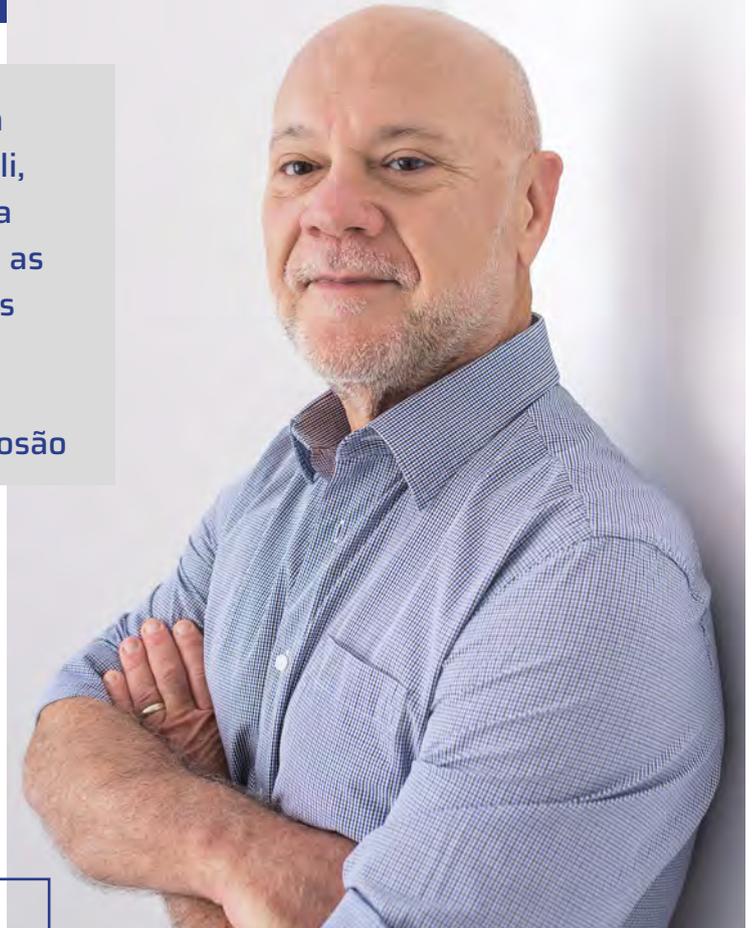


Peg&Faça recebe Prêmio Qualidade Brasil



“A grande novidade em Eletroquímica é a transição energética rumo à descarbonização da mobilidade e da indústria. Esse é o presente e o futuro da pesquisa na área”

Fundador do Laboratório de Engenharia Eletroquímica, LEE, Dr. Rodnei Bertazzoli, fala sobre as novidades em P&D na área de Eletroquímica e como as pesquisas e as novas tecnologias trazem oportunidades também para o setor de tratamento de superfícies, seja para a produção de eletrodos como para a prevenção à corrosão



Dr. Rodnei Bertazzoli: “Projetos de P&D de caráter tecnológico têm como objetivo primordial gerar soluções inovadoras”



Autor: Por Ana Carolina Coutinho, colaborou Pedro de Araújo

Uma aula sobre o presente e futuro da Eletroquímica com foco nas oportunidades que envolvem tratamento de superfície, é isto o que se pode dizer da entrevista desta edição. O Dr. Rodnei Bertazzoli é graduado em Física pela Unicamp, com Mestrado e Doutorado em Engenharia Mecânica, área de Engenharia de Materiais, pela mesma instituição, com Pós-Doc na *University of Southampton-UK*. Já há mais de três décadas atua no Laboratório de Engenharia Eletroquímica, LEE, da Unicamp, centro de pesquisa que ajudou a fundar, em 1987. Desde então, patentes foram registradas e muitas pesquisas publicadas. Nesta entrevista, Dr. Bertazzoli compartilha uma fascinante perspectiva sobre a crescente tendência de fabricantes de eletrizadores para síntese de hidrogênio na Alemanha e Holanda, que estão optando por adquirir ou se fundir com empresas especializadas em galvanoplastia

para impulsionar a produção de eletrodos. Além disso, conta diferentes casos ocorridos no LEE que levaram à criação de *startups* e outros com destaque comercial. Ao revelar detalhes instigantes sobre os projetos conduzidos pelo laboratório, fica evidente a importância vital da pesquisa na garantia de um futuro promissor para a indústria, bem como sua intrínseca ligação ao desenvolvimento de qualquer setor. “Novas demandas exigem desenvolvimento e soluções inovadoras. Isso move a pesquisa”, assevera. Acompanhe.

O Laboratório de Engenharia Eletroquímica, LEE, iniciou suas atividades, em 1987, com o desenvolvimento de projetos de pesquisa na área de Corrosão e Eletrodeposição de Ligas Metálicas, por que esses temas demandaram a criação do laboratório na época? E, qual a razão de ter sido criado na Faculdade de Engenharia Mecânica?

O LEE teve origem a partir de um convênio de P&D celebrado entre a antiga Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) e a UNICAMP, na segunda metade da década de 1980. O objetivo estabelecido entre as partes, o Centro de Pesquisa da CSN e as Faculdades de Engenharia Mecânica e de Engenharia Química, era a criação de um grupo de P&D para estudos dos processos eletrodeposição de metais e ligas metálicas assim como para o desenvolvimento de técnicas de caracterização analítica de revestimentos. Um dos objetivos da CSN com o acordo era contar com um centro onde seus colaboradores pudessem receber treinamentos e formação em nível de pós-graduação. O convênio perdurou até pouco antes da privatização da CSN, em 1990. A Faculdade de Engenharia Mecânica era a sede do Programa de Pós-Graduação envolvido no convênio e do laboratório que foi montado para atender aos objetivos do projeto. Por essa época, dez pesquisadores desenvolviam seus projetos de pós-graduação, entre os quais eu me incluo. Por essa razão, o laboratório ficou sediado na Faculdade de Engenharia Mecânica.

São quase 40 anos de atuação do laboratório, com muitas teses publicadas e patentes homologadas, quais foram os projetos mais importantes desenvolvidos? Por quê?

O projeto mais importante, onde obtivemos o maior êxito, foi o dos recursos humanos que formamos. Foi sempre muito gratificante liderar um grupo de pesquisa criativo e motivado. Hoje são engenheiros e químicos que se tornaram pesquisadores e professores, e estão trabalhando em empresas, laboratórios de pesquisa e universidades. Eles continuam ‘pregando a palavra’ em Eletroquímica. Enquanto ciência geradora de tecnologias, a Eletroquímica assumiu um protagonismo importante na transição energética rumo redução das emissões de carbono. Os processos eletroquímicos são responsáveis pela produção de combustíveis verdes, insumos para a indústria química, pilhas e baterias automotivas, células a combustível. É preciso ressaltar que a eletrodeposição também tem um papel importante na produção de revestimentos de catalisadores para esses processos.

Dentre todas as pesquisas, houve alguma que surpreendeu pelo resultado/ desenvolvimento inusitado?

Tivemos duas situações de resultados surpreendentes. A primeira trouxe um impacto imediato e estimulou a abertura de novas áreas de atuação, como o desenvolvimento de reatores eletroquímicos em escala piloto. A inspiração partiu de um produto que já era usado industrialmente. A indústria de cloro e soda estava mudando o processo de produção, eliminando o mercúrio e introduzindo anodos de óxidos condutores depositados sobre titânio, mas a composição do revestimento de óxidos era calibrada para a produção de cloro. Nos nossos processos, precisávamos de dois tipos de anodos: um que gerasse muito oxigênio para despolarizar a célula eletroquímica e outro que idealmente não gerasse oxigênio, facilitando os processos de oxidação como a remoção de poluentes orgânicos de efluentes aquosos. Levou um ano para chegarmos nas composições adequadas e que pudessem

operar a 30 A/dm². Esse material viabilizou, além dos reatores eletroquímicos para tratamentos de efluentes, o eletrogerador de peróxido de hidrogênio, que estão descritos nas mais de 20 patentes registradas pelos autores do grupo de pesquisa. A segunda situação veio de uma proposta de uma empresa que buscava disseminar o uso do óxido de etileno na eletrossíntese de outros produtos de maior valor agregado. Esse foi um desafio porque se tratava de um reagente gasoso. Desenvolvemos um reator com eletrodo poroso para a difusão do gás. Quando estava tudo pronto, decidi fazer os primeiros testes com uma molécula mais simples. A escolha recaiu sobre o metano que, na oxidação, geraria metanol, o que de fato aconteceu. Era só um teste e os resultados ficaram na gaveta por 13 anos. O inusitado dessa situação é que nunca poderíamos imaginar a relevância que esse processo iria adquirir nos dias de hoje, onde o biometano produzido nas regiões rurais, além de combustível, é matéria-prima para a eletrogeração de hidrogênio e metanol, entre outros produtos.

Comercialmente falando, qual foi o projeto de maior impacto? Para qual área?

Creio ser necessário fazer uma observação antes de responder. Projetos de P&D de caráter tecnológico têm como objetivo primordial gerar soluções inovadoras. Porém, a dinâmica do mercado é a da busca permanente por soluções para as suas dores e necessidades. É possível que inovações criativas não atendam de imediato essa condicionante enquanto outras venham de encontro à demanda daquele momento. Exemplo disso é o processamento eletroquímico do metano, conforme já citei. Respondendo à pergunta, a inovação de maior importância comercial veio de um desenvolvimento paralelo a um projeto de recuperação de ródio de gancheiras da indústria de semijóias. A proposta era de reuso do metal como sal de ródio no processo de deposição. Paralelamente desenvolvemos um processo de extração por solventes para purificar o sal obtido até atingir o grau catalisador. O produto, de maior valor agregado, foi direcionado para um mercado mais demandante, dependente de importação, numa época de cotação muito desfavorável da nossa moeda em relação às outras.

Nessas quatro décadas, qual é a história sobre a sua atuação no laboratório que você não esquece?

Nos anos 2000 já tínhamos registrado várias patentes. Decidimos então, um pesquisador do laboratório e eu, abrir uma empresa e fazer o licenciamento de um grupo delas. Oficializamos a *startup* perante a UNICAMP e participamos do Programa de Inovação em Pequenas Empresas (PIPE), da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, para o desenvolvimento de protótipos e aprimoramento do plano de negócios. O órgão de inovação da época na universidade era o Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT), hoje o Inova Unicamp. Era uma experiência nova para todo mundo e o NIT não tinha incubadora ainda. Decidiu-se, com as devidas autorizações, que a *startup* seria incubada no Laboratório de Engenharia Eletroquímica onde ficou por um tempo como laboratório/empresa. Assim, nascia a primeira empresa *spin-off* da Unicamp. Hoje são mais de mil empresas-filha da Unicamp.

Em sua trajetória profissional, desenvolveu alguma atividade em empresa privada de eletroquímica ou indústria? Conte-nos sobre a sua experiência fora da academia.

O contrato de docente da universidade pública exige dedicação exclusiva. Antes dessa condição, fui sócio de uma empresa de galvanoplastia, à qual deixei ao ser contratado na universidade. No regime de dedicação exclusiva, ao docente, é permitido ser sócio cotista ou proprietário de empresa privada desde que não ocupe posições de gerência, administração ou exerça o comércio. Nessa condição fui sócio de uma *startup*, conforme já destaquei. É permitido ao docente exercer até oito horas por semana de atividade de consultoria, atividade que exerci ativamente através da Fundação da Unicamp e hoje pela empresa RB Consultoria (<http://rbertazzoli.com.br>).



RB CONSULTORIA
EM ENGENHARIA
DE SUPERFÍCIES

Como o Sr. enxerga a formação do profissional químico no Brasil? Qual a nossa maior força e maior deficiência?

Durante toda a minha carreira tenho desenvolvido projetos e colaborado com colegas da Química, uma convivência enriquecedora. Frequento simpósios e congressos no Brasil e no exterior na área de Eletroquímica, e tenho publicado muitos artigos em revistas de Química. Entre os meus orientados houve um bom balanço entre engenheiros e químicos. Mas eu não sou químico e as minhas opiniões sobre a formação de profissionais da química são mais observações pessoais. Já há anos observa-se a inclusão de disciplinas tecnológicas nas grades curriculares dos cursos de química, atendendo às demandas do mercado de trabalho. Hoje, já há a possibilidade de escolher pelo Bacharelado em Química Tecnológica. Creio que esse é um dos pontos fortes: o Brasil forma hoje profissionais para o ensino e pesquisa, e também profissionais para a indústria, ambos de excelente nível. No entanto, o perfil de profissionais demandado pelo mercado de trabalho tem mudado numa velocidade que a adaptação das grades curriculares não tem conseguido acompanhar. Por exemplo, inovação, empreendedorismo e negócios ainda estão fora do escopo dos cursos de Química. Eventualmente, a iniciativa de tomar contato com esses temas fica por conta do estudante, que pode procurar disciplinas dessas áreas em outras unidades de ensino da universidade usando os poucos créditos eletivos que sobram nos currículos, entre tantas disciplinas obrigatórias. Essa deficiência não deve perdurar por muito tempo.

Para quem tiver interesse, é permitida a atuação de não alunos? Como proceder para pleitear uma vaga no laboratório?

A formação de pesquisadores é um processo dinâmico, em ciclos de renovação, com duração de dois anos para o mestrado e de três a quatro anos para o doutorado. Ao todo 45 pesquisadores já obtiveram seus títulos desenvolvendo projetos sob minha orientação. Dependendo da fonte de financiamento de cada projeto, é possível agregar mais dois auxiliares, em geral, um técnico e um aluno da graduação. Alguns projetos demandam pesquisadores já formados e com doutorado, são os pós-Docs, e doze deles já passaram pelo LEE. Os não-alunos podem participar na condição de alunos especiais no Programa de Pós-Graduação. São profissionais que se matriculam apenas nas disciplinas do seu interesse, que possam contribuir na sua carreira. Se houver disponibilidade de tempo, podem também participar das atividades do laboratório.

Muitas empresas ainda trabalham sem o profissional químico, apesar de precisarem tê-lo; como aproximar a indústria do profissional químico?

Aproximar a indústria do profissional em Química pode ser uma tarefa desafiadora, mas creio ser esse um caminho de mão dupla. Requer também aproximar as instituições educacionais da indústria, o que é outra tarefa desafiadora. É necessário estabelecer parcerias entre as empresas e universidades e escolas técnicas. Isso pode incluir programas de estágio, bolsas de estudo, cursos de capacitação ou até mesmo a inclusão de atividades didáticas e práticas específicas nos cursos para atender as necessidades da indústria. Nessa aproximação, é importante manter uma forma continuada de interação mediante a organização de palestras, eventos e workshops que destaquem as necessidades das empresas e o que as instituições de ensino podem oferecer para que sejam atingidos resultados de melhorias de processos, de procedimentos analíticos, controle de qualidade, redução de custos e aumento de produtividade.

“Nesta época, em que uma das pautas mundiais é a transição energética para a descarbonização da mobilidade e da indústria, a Eletroquímica é a grande protagonista do processo batizado como Power-to-X”

Corrosão e Eletrodeposição de Ligas Metálicas ainda são o principal foco de pesquisa no laboratório? Quais os principais temas de pesquisa hoje?

Esse tema nunca deixou de ser um dos focos da pesquisa. De alguma forma ele está presente em todos os outros temas onde a Eletroquímica pode dar a sua contribuição hoje. Nesta época, em que uma das pautas mundiais é a transição energética para a descarbonização da mobilidade e da indústria, a Eletroquímica é a grande protagonista do processo batizado como Power-to-X, ou seja, qualquer processo onde se possa usar a eletricidade renovável como fonte de elétrons para reações que resultem em X, onde X são vetores energéticos ou combustíveis. A Eletroquímica está nas baterias para eletrificação da mobilidade, células a combustível, eletrizadores para produção de hidrogênio e amônia verdes, etc. Evidentemente que, em todos esses processos, corrosão é uma preocupação permanente. Além disso, são necessários revestimentos com composição adequada para catalisar as reações. Não por acaso, os fabricantes de eletrizadores para a síntese de hidrogênio na Alemanha e Holanda estão adquirindo ou fazendo fusões com empresas de galvanoplastia para a produção dos eletrodos.

Qual a grande novidade em eletroquímica? Nessa perspectiva, qual mercado será o maior beneficiado pela pesquisa e qual o futuro/tendência da área?

Como já adiantado, a grande novidade em Eletroquímica é a transição energética rumo à descarbonização da mobilidade e da indústria. Esse é o presente e o futuro da pesquisa na área. Como resultado da transição energética, o mercado está em transformação de muitas formas. A energia solar fotovoltaica e eólica estão em ascensão como fontes de energia renováveis com a adição de dezenas de gigawatts, anualmente, no Brasil. Materiais, infraestrutura e serviços para viabilizar o funcionamento das placas solares e dos geradores eólicos geraram um mercado em expansão. Essa energia vem para que a eletroquímica possa produzir combustíveis verdes e o excedente para ser comercializado no mercado livre de energia elétrica. Os eletrolisadores, com seus materiais construtivos, armazenamento e logística de transporte geram novas oportunidades de negócios na produção de hidrogênio, a maior parte destinada à exportação. Tudo isso deve gerar demandas na indústria de tratamento de superfícies. Com a eletrificação da mobilidade, via baterias recarregáveis ou células a combustível, não deve ser diferente. Novas demandas exigem desenvolvimento e soluções inovadoras. Isso move a pesquisa. 🟩



Uma das inovações produzidas pelo LEE: Reator Eletroquímico para a remoção de metais de águas de lavagem de galvanoplastia

SustenTS
.com

Dream

Dream F-3007

Processo de fosfato de zinco
para conformação a frio

SUSTENTABILIDADE
NOS TRATAMENTOS
SUPERFICIAIS



GREENPALM
QUÍMICA



A filosofia de sustentabilidade aplicada nos processos de fosfatização para conformação à frio



Conheça algumas abordagens práticas para que os processos químicos de fosfatização para conformação a frio possam se tornar mais sustentáveis, reduzindo o impacto ambiental e contribuindo para um futuro mais resiliente



sustentabilidade nos tratamentos superficiais

Leonardo Fassio
Coordenador Assistência Técnica - Produtos Químicos,
Quimidream Ltda.

Filosofia SustenTS



1. INTRODUÇÃO

A sustentabilidade refere-se à capacidade de atender as necessidades atuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades. Envolve a busca por um equilíbrio entre as dimensões econômica, ambiental e social, visando a preservação do meio ambiente e o desenvolvimento econômico de forma responsável.

Na dimensão ambiental, a sustentabilidade busca a conservação dos recursos naturais, a redução do consumo de energia, a mitigação das mudanças

climáticas, a preservação da biodiversidade e a minimização da geração de resíduos e poluição.

Na dimensão econômica, a sustentabilidade busca a adoção de práticas de negócios responsáveis, a promoção de modelos econômicos circulares e de baixo carbono, o fomento da inovação tecnológica e a criação de empregos verdes e sustentáveis.

O termo 'sustentabilidade' tem origem no latim '*sustentare*', que significa 'sustentar' ou 'manter'. No entanto, o conceito moderno de sustentabilidade, e seu uso mais amplo, surgiu no contexto do



desenvolvimento sustentável, popularizado pelo Relatório de Brundtland, em 1987. Oficialmente chamado de 'Nosso Futuro Comum', o relatório foi elaborado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas. Ele definiu o desenvolvimento sustentável como "o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazer suas próprias necessidades". A partir desse relatório, o termo 'sustentabilidade' passou a ser amplamente utilizado para descrever a abordagem que busca equilibrar as dimensões já comentadas.

Para alcançar a sustentabilidade é necessário adotar medidas como a utilização eficiente dos recursos naturais, a promoção da reciclagem e da economia circular, a adoção de energias renováveis, o consumo consciente, a preservação dos ecossistemas e o engajamento da sociedade em ações sustentáveis.

A sustentabilidade é um desafio global que requer a colaboração de governos, empresas, organizações da sociedade civil e indivíduos para a criação de um futuro sustentável e resiliente para todos.

Nos processos de fosfatização para conformação a frio do aço, a filosofia de sustentabilidade quer desempenhar um papel fundamental, pois visa reduzir o impacto ambiental e promover a utilização eficiente e consciente dos recursos naturais. Existem diversas abordagens e princípios que podem ser adotados para tornar esses processos mais sustentáveis. Alguns aspectos importantes a considerar são:

a. Minimização de resíduos: A redução na geração de resíduos é uma meta importante. Isso pode ser alcançado através da otimização dos processos, seleção de materiais menos agressivos e reciclagem de produtos e subprodutos.

b. Uso eficiente de energia: A busca por formas mais eficientes de consumo energético é crucial. Isso pode envolver o uso de tecnologias de baixo consumo energético, aproveitamento de calor residual e a implementação de sistemas de gestão de energia.

c. Conservação da água: A utilização racional da água é fundamental. Estratégias como a recirculação de água, tratamento de efluentes e reutilização podem contribuir para a conservação desse recurso valioso.

d. Avaliação do ciclo de vida: Considerar o ciclo de vida completo dos produtos químicos e processos é importante para avaliar seu impacto ambiental global. Isso envolve desde a extração de matérias-primas até a disposição final dos resíduos.

Este artigo visa mostrar algumas abordagens práticas para que os processos químicos de fosfatização para conformação a frio possam se tornar mais sustentáveis, reduzindo o impacto ambiental, contribuindo para um futuro mais resiliente.

2. RECICLAGEM DE BANHOS DE DESENGRAXE QUÍMICO

A etapa de desengraxe é o processo que consiste em remover, de determinado substrato, sujidades inerentes às etapas anteriores do processo produtivo, na maioria das vezes orgânicas, como óleos, graxas, ceras, resto de pastas de estampagem; e, se for o caso, sujidades inorgânicas, como cavacos ou sais provenientes de processos químicos anteriores. Tem como objetivo a eliminação de todo e qualquer contaminante que não faça parte da superfície da peça para que, em uma segunda etapa, se aplique à camada de fosfato de zinco sem nenhum tipo de problema; mas um inconveniente é constatado: com a utilização constante de banho desengraxante, grande parte dessas sujidades orgânicas são emulsionadas, causando a saturação do banho, implicando na necessidade de sua troca. Esse ponto de saturação dependerá da quantidade de produção e de sujidade a ser removida da superfície metálica, mas é certo que essa saturação ocorrerá, implicando em grandes volumes de efluentes a serem tratados mais utilização de água e produtos químicos para continuação da operação deste estágio de limpeza.



Fotos de banho desengraxante saturado por compostos orgânicos

Há uma enorme variedade de formulações de desengraxantes químicos em utilização no mercado, mas podemos separar a formulação básica de um desengraxante, geralmente, em agentes inorgânicos, responsáveis pela saponificação de óleos e graxas, e orgânicos (surfactantes), responsáveis pela limpeza fina da superfície, englobando a matéria a ser removida da superfície, causando a emulsão e saturação deste banho desengraxante.

Através de pesquisa e desenvolvimento desses processos, hoje, se consegue reciclar esses banhos desengraxantes através da adição de agentes demulgantes aos banhos, esses agentes têm o poder de quebrar todos os complexos e emulsões existentes nos banhos, possibilitando a reutilização da água e da parte inorgânica da solução desengraxante - sendo necessária para a continuação do processo a reposição da parte orgânica.



Fotos de banho desengraxante após a adição de ativos demulgantes

Em resumo: a operação é realizada a qualquer temperatura, adicionando entre 0,1 e 1,0% do volume do banho de agente demulgante, aguarda-se o tempo necessário para a separação de fases, o sobrenadante é removido, a solução é avolumada, são adicionados os surfactantes necessários e o processo pode continuar sua operação de limpeza.

Dependendo da estrutura da instalação, este processo de reciclagem pode ser realizado de forma contínua.

Em um estudo de caso deste processo de reciclagem já em operação, temos o seguinte quadro:

OPERAÇÃO	TROCA DE BANHO	RECICLAGEM DE BANHO
Produto Químico	360 kg de PARTE INORGÂNICA + 36 KG SURFACTE R\$ 4.748,40	25 kg de ATIVO DEMULGADOR + 36 KG SURFACTANTE R\$ 1.448,90
Destinação / Tratamento	3000 Litros R\$ 2.013,00	350 Litros (líquido demulificado - 11,8% do vol.) R\$ 234,85
Água	3000 Litros R\$ 600,00	350 Litros R\$ 70,80
Aquecimento (GLP)	De Ambiente - 70°C R\$ 820,00	Estável em 70°C R\$ 181,00
TOTAL	R\$ 8.181,40	R\$ 1.935,55

Em questão, temos uma linha na qual seu primeiro estágio é um tanque de desengraxante químico, com volume de 3000 litros, trabalhando de forma contínua (24 horas). Normalmente, a cada 3 meses, devido à

saturação da solução desengraxante, era realizada a troca total do banho. Atualmente, nesta mesma linha de processo, é realizada, no mesmo período de três meses, a operação de reciclagem conforme descrita acima, onde foram evidenciados, nesta única etapa do processo de manutenção do sistema de limpeza, os seguintes benefícios:

- 69% menos utilização de produtos químicos;
- 90% menos efluentes gerados para tratamento ou destinação;
- 88% menos utilização de água;
- 77% menos consumo de energia para aquecimento do banho.

3. UTILIZAÇÃO DE INIBIDORES DE DECAPAGEM QUÍMICA DE ALTA PERFORMANCE, VISANDO MELHORA DA VIDA ÚTIL DOS BANHOS DECAPANTES

Nos processos de aplicação de camada de fosfato de zinco visando a conformação a frio, a decapagem ácida é o método mais utilizado para a remoção de óxidos e carepas, provenientes do processo de produção do aço, e/ou tratamentos térmicos anteriores. Essas carepas, apesar de muito aderentes, devem ser removidas de toda a superfície a ser fosfatizada, pois uma de suas características é ser altamente microfisurada, inibindo a fosfatização e podendo se deslocar durante o processo de conformação, causando diversos problemas, como falta de lubrificidade na região.

Normalmente, a carepa é formada por diferentes camadas de óxidos; sua composição e a espessura variam bastante, dependendo do tempo, temperatura de exposição, composição do aço, composição da atmosfera e agressividade da deformação à quente que foi realizada. Geralmente, a composição da carepa se dá da seguinte forma: primeiramente uma camada externa mais rica em oxigênio, relativamente fina, constituída principalmente de hematita (Fe_2O_3), seguida de uma camada intermediária, mais grossa, contendo magnetita (Fe_3O_4), e, por fim, uma camada mais próxima ao substrato, ainda mais espessa, pobre em oxigênio, basicamente formada de wüstita (composição que se aproxima de FeO).

Os principais agentes utilizados na decapagem química são o ácido clorídrico e o ácido sulfúrico. Por serem ácidos fortes, eles têm alto poder de ataque a oxidações e carepas, devido às suas altas taxas de dissociação.

Fazendo um paralelo entre os componentes da carepa e os principais agentes utilizados para decapagem, a wüstita tem boa solubilidade nos dois agentes, e, quanto maior a concentração do agente, maior a sua solubilidade. A magnetita tem uma solubilidade menor em relação à wüstita; para o ácido clorídrico quanto maior a concentração do agente maior é sua solubilidade, já para o ácido sulfúrico, a concentração em si não tem grandes interferências quanto à dissolução, mas a temperatura da solução sulfúrica, por sua vez, tem grande influência na solubilidade da magnetita. E, por fim, a hematita, é de baixíssima dissolução nos dois agentes e é a grande responsável por formação de borra nos banhos decapantes.

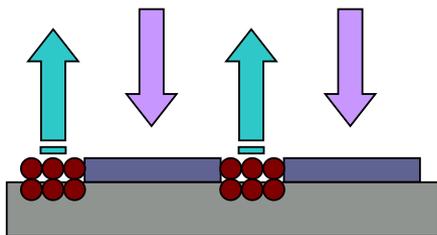
Comparativo entre os dois agentes decapantes:

- Quanto à concentração, para os dois ácidos é bem parecida, 15 a 20% para o HCl e entre 8 e 20% para o H_2SO_4 ;
- Superfícies decapadas com ácido clorídrico têm a tendência a ficarem muito mais claras e brilhantes do que superfícies decapadas com ácido sulfúrico;
- O decapante sulfúrico, obrigatoriamente, necessita de aquecimento para uma boa performance, enquanto que o decapante clorídrico, na maioria das aplicações, trabalha em temperatura ambiente;
- Quanto ao consumo desses ácidos, na média para dissolução de 60 g/m^2 de óxidos, consumimos de 150 a 157g de ácido clorídrico, em sua concentração comercial, de aproximadamente 34 %, e entre 75 e 88g para o ácido sulfúrico;
- Quanto ao teor de ferro contaminante, por características dos agentes, o HCl suporta até 200 g/L enquanto que o decapante sulfúrico, 130 g/L.

O ferro contaminante (apontado no item 'e', acima) é uma grande preocupação na etapa de decapagem, pois essa contaminação limita a vida útil do banho decapante, gerando efluentes concentrados de tratamento trabalhoso.

Visando retardar a contaminação por íons de ferro, tendo um ciclo de vida útil do banho decapante saudável, devem ser adicionados agentes inibidores, em doses relativamente baixas; eles têm a principal função de inibir ao máximo o ataque ao substrato sem interferir na remoção de oxidações e carepas. Dependendo de sua formulação, os inibidores também agem na supressão de gases emanados pelo banho decapante. Em materiais a serem decapados com alto teor de carbono, a escolha de um agente inibidor de

alta performance é imprescindível para evitar o efeito conhecido como *overpickling*, ou seja, a formação de fuligem sobre o substrato a ser fosfatizado.



O metal, ao ser atacado com o ácido inibido, forma uma camada protetora, que protegerá o ataque do metal pelo ácido.

Ataque do metal com solução ácida com inibidores.

Íon de óxidos metálicos, apenas, dissolvido em meio ácido.

Oxidação.

Através de testes específicos, que serão relatados a seguir, pode-se determinar a porcentagem de inibição da solução decapante ao substrato; esta inibição deve sempre tender a 100%, mas nunca atingir esta marca, pois caso aconteça, o banho decapante estará tão inibido que não cumprirá a sua finalidade de remover os óxidos e carepas.

3.1 Teste prático para determinação de eficiência de inibição

- Prova em Branco

Corpo de prova = 2 chapas aço carbono 1010 (35 x 85 mm), devidamente desengraxadas, sem corrosão e secas. Pesar em balança analítica de precisão de 4 casas decimais. Imergir em solução decapante com as seguintes características:

Concentração do Ácido	Concentração utilizada no processo: HCl: 15 – 20% H ₂ SO ₄ : 8 – 25%
Volume	Recomendado não maior que 1 Litro
Temperatura	Temperatura de processo
Tempo de imersão	Tempo de processo

- Prova Inibida

Corpo de prova = 2 chapas aço carbono 1010 (35 x 85 mm), devidamente desengraxadas, sem corrosão e secas. Pesar em balança analítica de precisão de 4 casas decimais. Imergir em solução decapante com as seguintes características:

Concentração Ácido	Concentração utilizada no processo: HCl: 15 – 20% H ₂ SO ₄ : 8 – 25%
Volume	Recomendado não maior que 1 Litro
Temperatura	Temperatura de processo
Tempo de imersão	Tempo de processo
Inibidor de decapagem	Conforme instrução técnica do produto

Decorrido o tempo de imersão, as chapas devem ser lavadas com água e álcool etílico, secas imediatamente e repesadas.

Cálculo para determinação do % de inibição;

$$\frac{(P_{iB} - P_{fB}) - (P_{iI} - P_{fI})}{(P_{iB} - P_{fB})} \times 100 = \% \text{ Inibição}$$

Onde:

P_{iB} = Peso inicial em gramas da prova em Branco

P_{fB} = Peso final em gramas da prova em Branco

P_{iI} = Peso inicial em gramas da prova Inibida

P_{fI} = Peso final em gramas da prova Inibida

Considera-se um agente inibidor de alta performance os produtos que tenham o poder de inibição entre 96 e 99%, conforme amostra de referência no gráfico abaixo:



Dessa forma, seguindo o descrito acima, teremos banhos decapantes com um ciclo de vida adequado à filosofia de sustentabilidade, ou seja, um ciclo de vida com o máximo de suas possibilidades, utilizado ao máximo da performance, ótima qualidade de decapagem, não gerando efluentes e resíduos em demasia ou sem necessidade.

4. UTILIZAÇÃO DE BANHOS DE FOSFATO DE ZINCO DE ALTA CAMADA ACELERADOS VIA ÍONS FERROSOS COMO PARTE DA FILOSOFIA DE SUSTENTABILIDADE

Tem-se o histórico da utilização da camada de fosfato de zinco no auxílio à deformação a frio no período pré-Segunda Grande Guerra, sendo empregado em larga escala na Alemanha para a confecção de munição, com seu uso crescendo desde então.

Dentro da conformação mecânica podemos citar vários tipos de processos: trefilação, extrusão e estampagem. Todas essas operações possibilitam dar novas formas ao metal sem a necessidade de pré-aquecimento do material – e em processos em que a temperatura não ultrapasse 500 °C –, tendo, assim, a necessidade de aplicação de camadas de conversão (fosfato de zinco) que, em conjunto com lubrificante específico, vão gerar grande lubricidade durante o trabalho.

O primeiro grande benefício das camadas de fosfato na conformação a frio é proporcionar uma maior retenção de lubrificantes; dependendo da rugosidade inicial do substrato e do tipo de lubrificante a ser utilizado, superfícies fosfatizadas podem ter uma retenção 10 vezes superior a superfícies não fosfatizadas, sendo altamente aderentes ao substrato, devido em parte pelo crescimento epitaxial dos grãos de fosfato, evitando o contato metal/metal, ou seja, entre ferramenta e a superfície sendo conformada, aumentando significativamente a vida útil da ferramenta. Essas camadas de fosfato não são ‘arrancadas’ totalmente durante o processo de deformação, como se acreditava anteriormente, na verdade, parte dos cristais de fosfato é transformada em um pó micronizado que, em conjunto como lubrificante, forma uma pasta que se adere sobre a camada remanescente, formando uma superfície hialina.

Por ter uma microdureza próxima ao aço, os cristais de fosfato pouco se desgastam durante o processo de deformação. Com uma deformação de 15%, não se detecta mais a estrutura cristalina inicial e a superfície hialina funciona como uma excelente lubrificante, facilitando ainda mais a deformação subsequente. Após esse estágio inicial, não ocorre mais desgaste da camada, o afinamento da camada de fosfato observado ocorre, simplesmente, devido à extensão da superfície do substrato.

Outro ponto a se destacar é o auxílio significativo na redução do coeficiente de fricção (atrito). De maneira geral, 50% da energia empregada em dada conformação é utilizada na fricção com a utilização da camada de fosfato, e esse número se reduz significativamente. Essas camadas de fosfato de zinco são resistentes às temperaturas de processo, que podem chegar a 500 °C, e, apesar de perderem moléculas de água em sua estrutura, não apresentam grande decomposição para torná-las inaptas ao processo de conformação.



Bobina de fio-máquina fosfatizado com banho de fosfato acelerado via nitrato/ions ferrosos



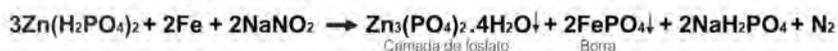
Tubos de aço fosfatizados com banho de fosfato acelerado via nitrato/nitrito

Há, em utilização no mercado, algumas estruturas de aceleração desta reação de fosfatização. Vejamos.

4.1. Estrutura de aceleração de reação nitrato/nitrito

Este tipo de estrutura de aceleração no banho de fosfato de zinco é a mais utilizada pelo mercado em geral; tem velocidade de reação alta, requerendo tempo de processo entre 5 e 15 minutos de imersão, e trabalha a uma temperatura que varia entre 65 e 85 °C. Tem como resultante camadas de espessura média a alta, com peso de camada que costuma variar entre 8 e 12 g/m².

Nos banhos de estrutura nitrato/nitrito, o principal acelerador é o nitrato, que normalmente vem incorporado à fórmula do fosfatizante (acelerador interno), mas o equilíbrio em relação ao nitrito é indispensável para a boa formação da camada. O nitrito normalmente é adicionado ao banho separadamente (acelerador externo).



O nitrito, além de sua função como acelerador de reação, tem a função de precipitar os íons ferrosos em solução, obtidos através do ataque da acidez livre sobre o substrato, formando assim, a 'borra de fosfato'. A literatura explica que essa formação de precipitado, nesta estrutura de aceleração, é proporcional à camada de fosfato de zinco depositada, ou seja: se são depositadas 10 g/m² de camada de fosfato de zinco, são formadas 10 g/m² de 'borra de fosfato' seca.



Subproduto da reação de fosfatização (Borra de fosfato), da estrutura de aceleração nitrato/nitrito

4.2 Estrutura de aceleração de reação nitrato/íons ferrosos

A concentração de íons ferrosos nesta estrutura, em conjunto com os íons de nitrato, é um parâmetro muito importante, pois é responsável pela correta proporção de formação dos minerais constituintes da camada de fosfato (hopeita e fosfosfilita). Essa proporção é responsável pela aderência e porosidade da camada, sendo alterado este equilíbrio de formação de minerais quando variado o teor ferro.



Com nulas quantidades de ferro, temos uma camada predominantemente formada por hopeita, com pouca aderência; já com leves quantidades, temos a formação proporcional entre hopeita e fosfosfilita, camada ideal; e, em concentração muito grande, teremos uma reação acelerada que se pode ter inibição de formação de camada.

A camada formada tem um peso entre 8,0 e 20 g/m², com um tempo de aplicação não maior de quinze minutos, e, dependendo de sua formação, é possível trabalhar com temperaturas de aquecimento mais baixas, entre 35 e 70 °C.

Como grande parte desses íons ferrosos, obtidos através do ataque ao metal-base, permanecem em solução para acelerar a reação de fosfatização, a formação de 'borra de fosfato' será consideravelmente menor em relação a um fosfato de zinco acelerado pela estrutura nitrato/nitrito. A formação desse resíduo se dará por oxidação dos íons ferrosos em troca com a superfície do banho e em uma eventual necessidade de baixar o teor de ferro deste banho de fosfato de zinco.

Voltando à questão da implantação da filosofia de sustentabilidade nos processos de fosfatização para conformação a frio do aço, em muitos dos processos de conformação, podemos utilizar fosfatos de zinco com aceleração via íons ferrosos em vez dos banhos de aceleração nitrato/nitrito, mantendo a qualidade de conformação do material pela camada obtida, mas com menor formação de borra de fosfato, como resíduos para destinação.

Lembrando que a 'borra de fosfato' normalmente é classificada como 'resíduos classe II' (NBR 10004), devendo ser destinada apropriadamente - logo, quanto menor a formação desse resíduo, mais sustentáveis

serão os processos de fosfatização com a finalidade de conformação a frio. Existem formulações que trabalham a baixas temperaturas, obtendo camadas de fosfato de zinco de qualidade, contribuindo, assim, com a premissa do uso consciente de energia.

5. FILOSOFIA SUSTENTS

A Filosofia SustenTS é um método de trabalho para processos de tratamento de superfície desenvolvido seguindo as premissas de sustentabilidade que são objetivadas mundialmente, onde, através da capacidade e eficiência de produção, os processos de fosfatização da conformação a frio do aço se tornarão cada vez mais sustentáveis, gerando menos resíduos e efluentes, mantendo a qualidade total do processo. Saiba mais em SustenTS.com



6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A busca da indústria pela sustentabilidade é uma tendência cada vez mais presente e necessária. As empresas estão percebendo a importância de se adotar práticas sustentáveis não apenas como uma responsabilidade social, mas também como uma estratégia de negócio inteligente.

Existem várias razões pelas quais a indústria está buscando a sustentabilidade. Uma delas é a crescente conscientização sobre os impactos ambientais das atividades industriais. A poluição, o esgotamento dos recursos naturais e as mudanças climáticas têm efeitos significativos no planeta e na sociedade como um todo. As empresas estão percebendo que precisam tomar medidas para reduzir seu impacto ambiental e contribuir para um futuro mais sustentável. Ademais, a busca pela sustentabilidade também traz benefícios econômicos para as indústrias.

A eficiência energética, a redução de desperdícios, o uso de materiais recicláveis e a adoção de processos mais limpos podem resultar em economia de custos a longo prazo. Além disso, muitos consumidores estão valorizando cada vez mais empresas que se comprometem com a sustentabilidade, o que pode gerar vantagem competitiva e fortalecer a imagem da marca.

As regulamentações governamentais também estão se tornando mais rigorosas em relação à proteção ambiental, o que obriga as indústrias a se adaptarem e implementarem práticas mais sustentáveis. Ao antecipar essas regulamentações e adotar medidas proativas, as empresas podem evitar problemas legais e financeiros futuros.

Em resumo, a busca da indústria pela sustentabilidade é impulsionada por uma combinação de responsabilidade ambiental, benefícios econômicos e conformidade regulatória. As empresas estão percebendo que é possível crescer e ter sucesso de maneira sustentável, adotando práticas e tecnologias que reduzem o impacto ambiental, promovem a eficiência e contribuem para um futuro mais equilibrado. 🌱

Quer ajudar a construir um
PLANETA MAIS LIMPO?



Pedro de Araújo

✉ pdearaujo64@gmail.com



☎ +55 11 98516.2717

**Desde 1982 - Soluções de "A" a "Z"
para a galvanoplastia sustentável**

Nanotecnologia no tratamento de superfícies: tecnologia aliada do meio-ambiente



Operações com partículas nanométricas e em baixa temperatura otimizam etapas de tratamento de superfície com redução substancial de água, energia e geração de resíduos, com destaque para processos de fosfatização

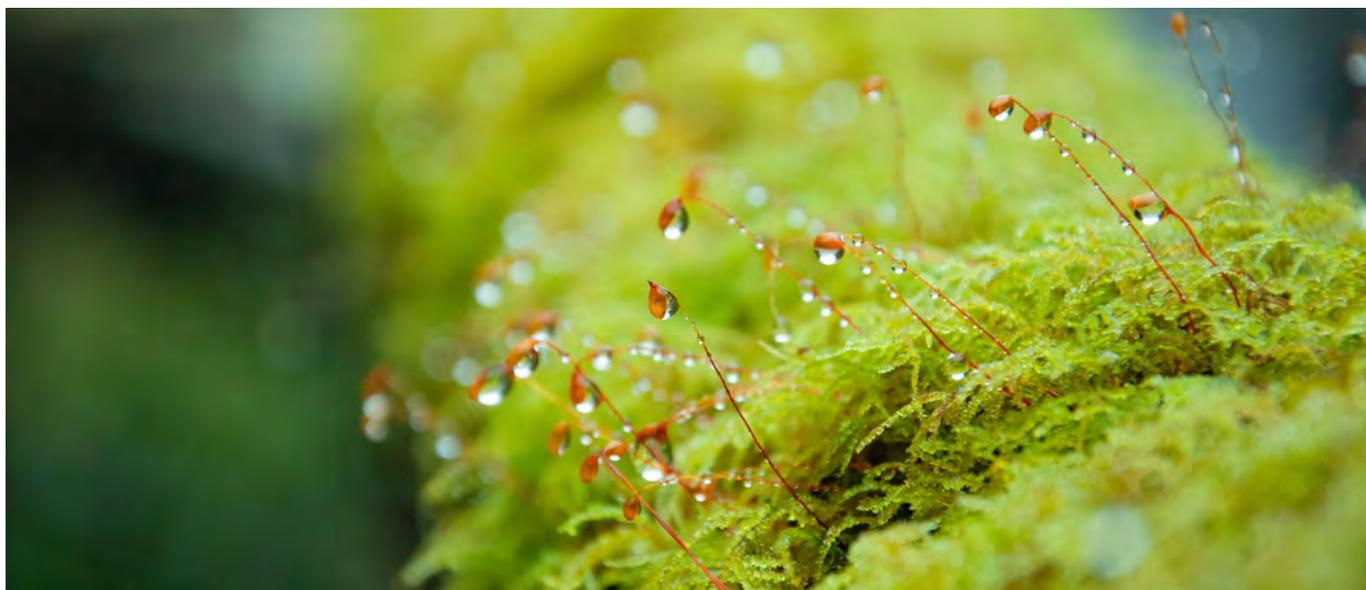


Cesar Barbieri Gerente de Vendas da Henkel



A necessidade de inovações tecnológicas favoráveis ao meio-ambiente acelerou o desenvolvimento de soluções que promovem economia de carbono nas operações de tratamento de superfícies. Ser mais eficiente com menor impacto ambiental, desejo de qualquer empresa, é importante não apenas em termos de negócios: ser produtivo

com maior preservação dos recursos naturais se tornou um valioso pilar estratégico de responsabilidade social das empresas, o 'S' do ESG (*Environmental, Social and Governance*, Sustentabilidade Ambiental, Social e de Governança Corporativa*), com a aplicação, de fato, da sustentabilidade das companhias, e não apenas em discursos. Nesse aspecto, a aplicação da



nanotecnologia em camadas de substratos metálicos mostra-se uma poderosa ferramenta capaz de aliar eficiência, otimização de processos e maior proteção ambiental e laboral por meio de um processo altamente sustentável.

A adoção da nanotecnologia no tratamento de superfície de linhas brancas pode representar economia de até 70% de água, em razão, sobretudo, da menor quantidade de etapas químicas de limpeza em relação ao método convencional, reduzindo, em média, de 11 para seis etapas na operação de lavagem em linhas de eletrodomésticos, dispensando processos como o refinador de cristais e passivação, por exemplo.

Essa redução de água se torna ainda mais significativa quando aplicada em grandes processos industriais de desengraxe ou conversão, com tanques de 30 mil a 100 mil litros em atividade 24 horas por dia.

APRESENTAÇÃO DE CASO

O processo feito pela Henkel com nano à base de zircônio permitiu, por exemplo, que 270 mil litros de água fossem economizados na produção de linha branca de uma multinacional. Essa economia equivale a pouco mais de $\frac{1}{4}$ de uma piscina semiolímpica (25 metros). A otimização de etapas de pré-tratamento também significa menos equipamentos e mais espaço na área da fábrica.

Do ponto de vista energético, os desengraxes e conversores nano no sistema de tratamento de superfície, feitos com redução de temperatura em até 30°C, promovem maior eficiência energética com economia substancial no consumo de energia. Isso porque os produtos inovativos Henkel não precisam

de aquecimento, reduzindo complexidade de processo e podendo oferecer ao mercado um processo limpo, livre de metais pesados e garantindo a qualidade do produto dos nossos clientes.

Com menos energia dispensada para lavagem das superfícies com baixa temperatura, é possível otimizar a utilização de recursos naturais e assegurar maior segurança laboral dentro da fábrica.

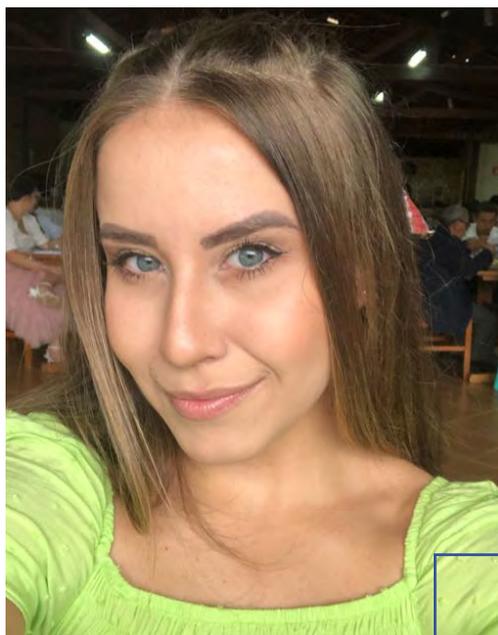
As ações sustentáveis dentro das operações de tratamento de superfície requerem amplitude em suas atuações, analisando todos os processos produtivos até o descarte. Pré-tratamentos de pintura com processos de fosfatização resultam em certa quantidade de resíduos prejudiciais à natureza. A borra de fosfato gerada necessita de uma eficiente gestão de resíduos na companhia para que essa lama seja descartada corretamente ou ganhe outras finalidades sem prejuízo ao meio-ambiente.

Todo esse sistema de recolhimento de resíduos envolve profissionais e custos. As operações com nanotecnologias apresentam baixa formação de borra. Diferentemente da borra de fosfato, o pouco de borra gerado pode ser descartado diretamente na ETE (Estação de Tratamento de Superfície). Não há necessidade de destinação em empresa especializada.

Tão importante quanto se alinhar às boas práticas sustentáveis visando um bem maior, as novas tecnologias de pré-tratamento de superfície estão ganhando cada vez mais espaço no mercado em razão de sua performance robusta e em atendimento às normas e exigências dos clientes, podendo cooperar com um mundo mais sustentável.

**Nota do editor.* 🚩

Estudo da fotodegradação de formulações de ligninas e corantes à base de água visando à fotoproteção de tintas



Este trabalho combina formulações dessas macromoléculas, ligninas, em combinações com corantes, para que, em conjunto, possa-se verificar que elas conseguem reduzir os impactos causados às tintas, preservando sua formulação e atendendo à demanda de sustentabilidade



Ana Júlia Traiba da Silveira, Engenheira Ambiental formada pela Unesp-Rio Claro, e Adilson Roberto Gonçalves, Pesquisador do Instituto de Pesquisa em Bioenergia, Unesp-Rio Claro.

RESUMO

Foi estudado o comportamento da lignina, uma macromolécula de origem vegetal e abundante, como material fotoprotetor em formulações de tintas contendo corantes à base de água. As misturas foram submetidas a irradiações com uma lâmpada de UV germicida. Os resultados foram analisados por meio da espectrofotometria no UV-visível, evidenciando a propriedade fotoprotetoras da lignina na redução de cerca de 15% na fotodegradação dos corantes. Além de sua natureza fotoprotetora, a lignina é uma macromolécula renovável, o que confere um caráter mais sustentável às tintas.

ABSTRACT

Lignin - a macromolecule from vegetable sources - was studied as photoprotector agent in paint formulations containing water-based pigments. Solutions were submitted to UV-radiation using a germicide lamp. The results were analyzed by UV-visible spectrophotometry showing the photoprotector behaviour of lignin, decreasing in ca. 15% the photodegradation of pigments. Besides the photoprotective nature, lignin is a renewable macromolecule, giving a more sustainable value to paints.

INTRODUÇÃO

Conforme a Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas (2013), o mercado de tintas no Brasil vem crescendo fortemente nos últimos anos. Atualmente, o país ocupa a quinta posição entre os maiores produtores mundiais de tintas, possuindo diversas áreas de aplicação. As tintas possuem quatro componentes básicos: solvente, resina, aditivo e pigmento (STOYE; FREITAG, 1998).

O pigmento é o componente que tem como principal função conferir coloração, opacidade, e características de resistência, tal como características anticorrosivas (FAZENDA, 2009). Os pigmentos orgânicos são pigmentos complexos e de grandes estruturas; por este fato, é difícil uma classificação detalhada desses pigmentos, mas, ainda assim, há diversas classificações com base em suas estruturas genéricas e em algumas propriedades físicas. Portanto, de acordo com essas classificações, os pigmentos a serem estudados nesta pesquisa são os orgânicos policíclicos (Figura 1), ou seja, que apresentam na sua estrutura química inúmeros anéis aromáticos benzênicos ou heterocíclicos conjugados ou condensados (GRUPO TCHÊ QUÍMICA).

Nesse tipo de pigmento há diferentes tipos de grupamentos de átomos, alguns deles são os chamados auxocromos, que são aqueles que modificam e/ou intensificam as características de cor, como a intensidade, seu tom e sua pureza, assim como os cromóforos, estrutura química responsável pela propriedade cor. Nessa mesma estrutura, são presentes os grupos insaturados, que são as principais ligações químicas a serem quebradas quando há incidência de raios ultravioletas em uma partícula de pigmento. É a partir daí que começa o fenômeno de fotodegradação, que ocorre principalmente pela falta de proteção dos grupos cromóforos contra os raios UV. (GRUPO TCHÊ QUÍMICA). Nos pigmentos orgânicos também é onde se encontram os compostos monoázóicos, diazóicos, assim como os policíclicos, compostos que influenciam no grau de tingimento do pigmento, mas

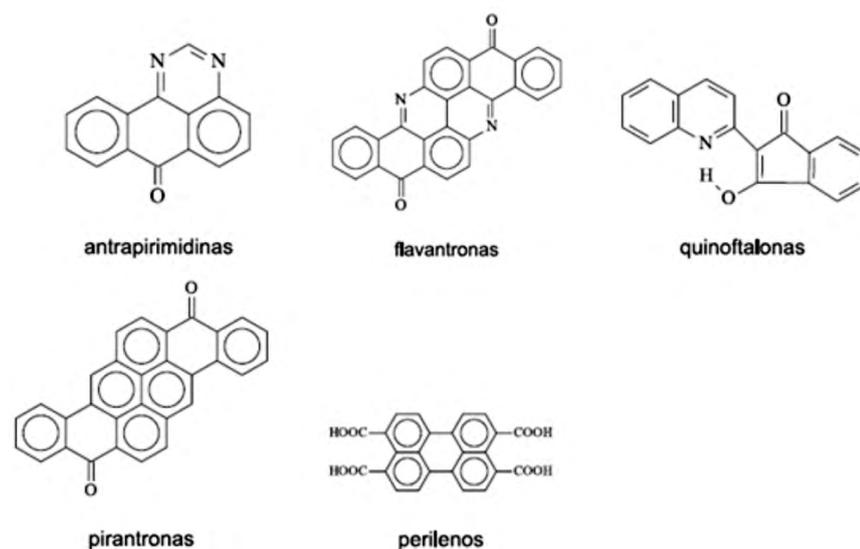


Figura 1. Estruturas de pigmentos orgânicos policíclicos.

(SARON, C.; FELISBERTI, M. I., 2006; ADOLFFSSON, M. C. et al., 1997).

que desbotam com a exposição à luz ultravioleta (FAZENDA, 2009). Essa fotodegradação também está ligada às características da tinta, bem como do meio ambiente, já que alguns gases, como por exemplo, o óxido nítrico ou o oxigênio, podem influenciar na quebra das moléculas dos corantes, contribuindo para seu 'envelhecimento'.

O modo em que ocorre a fotodegradação não é usual para todos os casos. No caso da antraquinona, por exemplo (sólido rosáceo, sublimável, sua nitração ou sua sulfonação fornecem intermediários para a síntese dos corantes antraquinônicos), obteve-se nos espectros de infravermelho indícios de que, como início de sua degradação, ocorre a abertura de seus anéis aromáticos, e, então, moléculas de água adsorvida sobre a amostra têm influência na degradação (KUHN, 1949). A degradação inicial do corante pode ser analisada por meio do espectro de absorção molecular. Este é indicado como um deslocamento sutil da banda de adsorção para o lado que possui energia mais elevada, isto é, em direção de comprimentos de onda menores (KUHN, 1949; BOWERS, 2016).

As ligações absorvem energia da radiação e convertem em calor, e, assim, essa ação resulta no rompimento de algumas ligações. Este evento pode ocorrer tanto na resina quanto nos pigmentos, tendo como consequência diferentes degradações simultâneas nos revestimentos (BRUNO, 2018).

Atualmente, o consumo de tintas *per capita* varia em torno de 7 litros/habitante/ano, tendendo, cada vez mais, ao crescimento e inovação do setor. Portanto, tem-se considerado um desafio para o futuro do mercado de tintas combinar aspectos

como o de sustentabilidade à qualidade. Nesse contexto, a pesquisa pela proteção dos pigmentos foi um fator significativo para prolongar o prazo de durabilidade das películas de tintas aplicadas, o que prolongaria automaticamente sua qualidade, e, se essa proteção fosse realizada por uma substância de origem renovável, o fator de sustentabilidade ambiental estaria empregado ao produto, tal como o de redução de custo final ao consumidor (ABRAFATI, 2013). Com isso, a lignina, um biomaterial agroflorestal, foi escolhida.

A lignina é considerada o terceiro componente fundamental da madeira, ocorrendo entre 15 e 35% de sua massa, é uma macromolécula de natureza aromática que confere uma série de propriedades às células vegetais, especialmente às relacionadas com aporte estrutural e proteção à ataque microbiano e degradação por agentes químicos e físicos (SALIBA et al., 2001).

A natureza de proteção à fotodegradação é a propriedade que será estudada neste projeto. Essa propriedade é de conhecimento da literatura, portanto, já é usada em diversas pesquisas, tal como o uso da lignina para síntese de filmes termicamente estáveis, com capacidade de proteção contra raios ultravioletas, devido à sua unidade fenilpropano básica, e pelo fato de conter grupos funcionais que absorvem UV, bem como fenólicos, cetonas e outros cromóforos, tornando-a assim em um bloqueador solar de grande espectro natural (MEHTA, M. J.; KUMAR, A., 2018).

Portanto, é possível reconhecer que o caráter fotoprotetor da lignina é conhecido e já estudado, mas não se verificou na literatura qualquer informação sobre formulações dessa macromolécula em combinações com corantes com essa finalidade. Nesse caso, o foco do trabalho foi combinar essas duas questões, para que em conjunto possam reduzir os impactos causados às tintas, preservando então sua formulação, e ao mesmo tempo atendendo à demanda de sustentabilidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Materiais

Lignina kraft foi obtida da empresa Suzano Papel e Celulose (unidade de Limeira - SP) na forma de pó marrom seco, a 105 °C por 24 h. Lignina resultante da hidrólise de bagaço de cana foi solubilizada com NaOH 1,0 mol L⁻¹ e precipitada com ácido fosfórico. Corantes,

da marca Coral®, empregados no tingimento de tintas à base de água, tal como tinta PVA, foram produzidos pela Akzo-Nobel na forma de bisnagas de 50 mL, com tonalidades dentro do espectro de absorção da lignina na região do visível: preto, ocre, amarelo e castanho.

Procedimentos

Para a avaliação preliminar da fotodegradação, foi preparada solução-mãe de lignina (Figura 2) pela dissolução de cerca de 1 a 2 mg de lignina kraft, em cerca de 1 mL de água dentro de um balão volumétrico de 5,00 mL. Um volume de 50 µL de solução padrão de NaOH 1,0 mol L⁻¹ foi adicionado para que a mistura pudesse ser homogeneizada até a completa dissolução da lignina. Após isso, o volume do balão foi completado com água destilada até a marca de aferição. Foram preparadas soluções-mãe de lignina com diferentes massas para avaliar a influência da quantidade de massa nos resultados.

Soluções-mãe de cada um dos corantes (Figura 2) foram preparadas pela dispersão de uma gota (que varia de 25 a 35 mg) em cerca de 1 mL de água destilada, posteriormente colocadas dentro de um balão volumétrico de 5,00 mL, e agitadas até a formação de uma suspensão com características mais homogêneas possíveis. Foram preparadas soluções-mãe de corantes com diferentes massas para avaliar a influência da quantidade de massa nos resultados.

O volume do balão foi completado com água destilada e o balão foi homogeneizado a cada retirada de alíquota, para garantir sua representatividade. Foi importante o estudo das diferentes tonalidades dos corantes (preto, castanho, ocre e amarelo), para que pudesse ser realizada uma avaliação do comportamento das propriedades da lignina nas diferentes composições do corante.

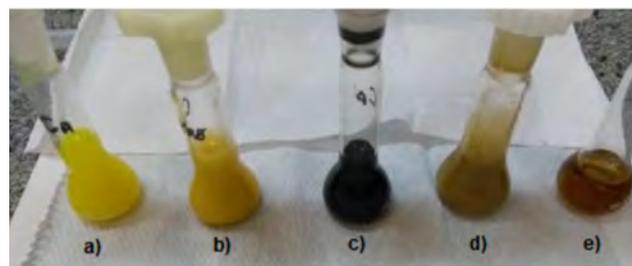


Figura 2. Soluções-mãe: a) corante amarelo, b) corante ocre, c) corante preto, d) corante marrom, e) lignina kraft.

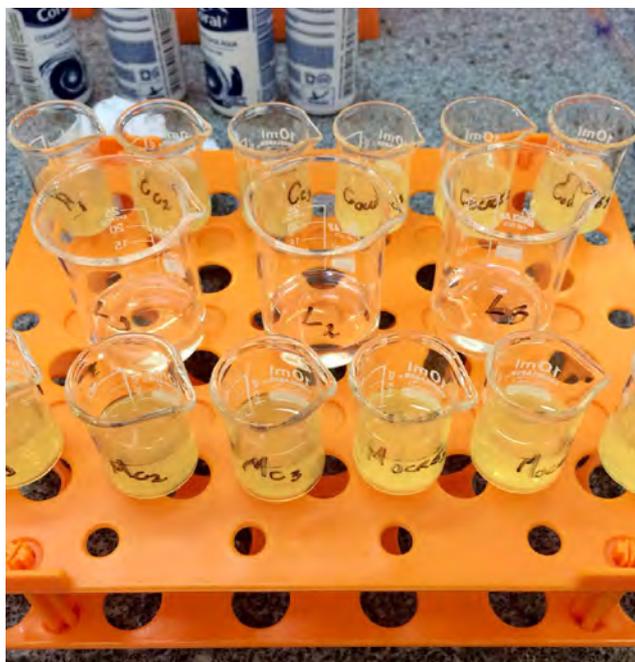


Figura 3. Exemplo de amostra de corantes (fileira traseira), lignina (fileira central) e misturas (lignina + corante, fileira frontal) a serem irradiadas.

A partir das soluções-mãe de lignina foram retiradas diferentes quantidades (100, 150, 200, 300 e 400 μL), com uma micropipeta, para avaliar possíveis influências nos resultados; foram também adicionados, a cada uma delas, 5,0 mL de água destilada com uma pipeta graduada para a preparação de novas soluções em béqueres de 10 mL (Figura 3), para possibilitar a avaliação de sua fotodegradação.

O mesmo procedimento foi feito com as suspensões de corantes (Figura 3), das quais foram retirados 20 μL de cada solução-mãe, com micropipeta, e adicionados 5,0 mL de água destilada com a pipeta graduada para a avaliação da fotodegradação do corante.

Outro conjunto de soluções, em béqueres de 10 mL (Figura 3), foi preparado a partir das diferentes quantidades (μL) pipetadas das soluções-mãe de lignina e 20 μL da solução-mãe de corante; e foram adicionados 5,0 mL de água destilada com a pipeta volumétrica. Essa solução possibilitou a avaliação do desempenho das propriedades fotoprotetoras da lignina no corante.

Após a realização das novas soluções (lignina, corante, lignina + corante), elas foram homogeneizadas e levadas à capela, com lâmpada UV germicida de 15 W de potência (Figura 4), simulando parcialmente as condições de intemperismo, onde ficaram por



Figura 4. Capela com lâmpada germicida de irradiação e rack com amostras.

tempos variados (de intervalos pequenos até mesmo à exaustão de tempo) para que se pudesse verificar a influência do tempo de irradiação sobre as soluções. Após as amostras serem irradiadas, foram realizadas as medidas de absorvância na região do UV-visível em um equipamento BEL UV M51 com lâmpada de tungstênio e de deutério, entre 200 e 800 nm.

Um sistema de irradiação na forma de uma capela de fluxo laminar para esterilização de amostras biológicas foi adaptado para o experimento, simulando, parcialmente, uma câmara de intemperismo. O sistema possui uma lâmpada de UV germicida de 15 W de potência. As amostras em solução aquosa foram colocadas sobre *racks* e deixadas sob a lâmpada de UV a uma distância de 40 cm.

Para todas as soluções foram preparadas 'soluções-testemunha', com as mesmas concentrações, mas que ficaram na bancada somente nas condições do laboratório (25 °C, sob iluminação branca artificial) durante o tempo de irradiação das amostras. Também foram feitas as medidas de absorvância no início e no final do experimento, para que seja verificado se o tempo influencia nas medidas de absorvâncias.

Todos os procedimentos foram realizados em duplicatas/triplicatas para os cálculos de média e desvio padrão dos resultados.

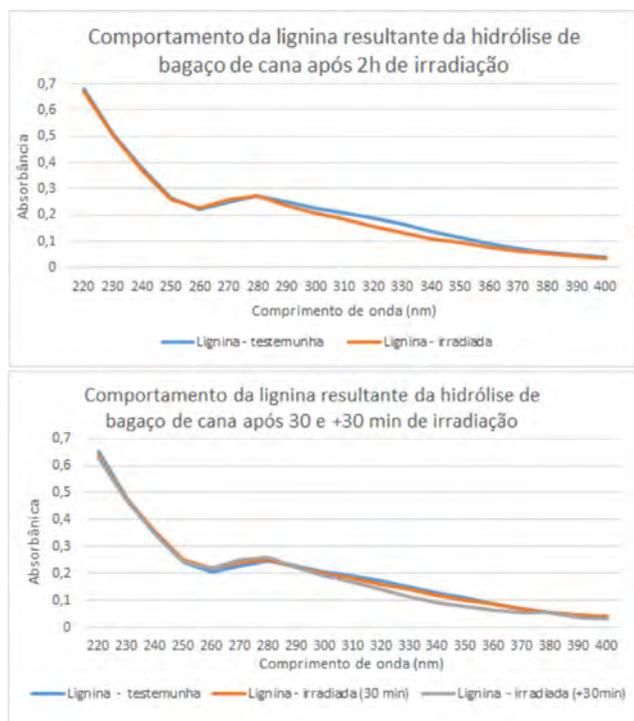


Figura 5. Comparação do comportamento da lignina resultante da hidrólise de bagaço cana, com diferentes tempos de irradiação, através das medidas do espectrofotômetro UV-visível.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A título de ilustração, a Figura 5 mostra o comportamento da lignina resultante da hidrólise de bagaço de cana após a irradiação direta de 2 h e após a irradiação pausada de 30 min e, então, mais 30 min.

A mesma lignina, com a mesma massa (1,8 mg), também foi analisada, mas em diferentes concentrações, com uma irradiação pausada de 30 min e, então, mais 30 min (Figura 6).

A lignina kraft também foi analisada com massa de 1,8 mg, concentração de 100 µL e irradiada por 2 h, para que fosse possível comparar com o comportamento da lignina resultante da hidrólise de bagaço de cana (Figura 7).

Cada corante possui um comportamento diferente, sendo que o preto mostrou pouca variação de intensidade em diferentes comprimentos de onda, porém, quando em combinação com lignina, o seu comportamento se torna mais semelhante ao comportamento da lignina, de acordo com sua quantidade de massa, concentração e irradiação.

A variação das absorvâncias dos vários corantes foi analisada pela somatória das absorvâncias. Uma vez que a lei de Beer-Lambert é seguida, a absorvância

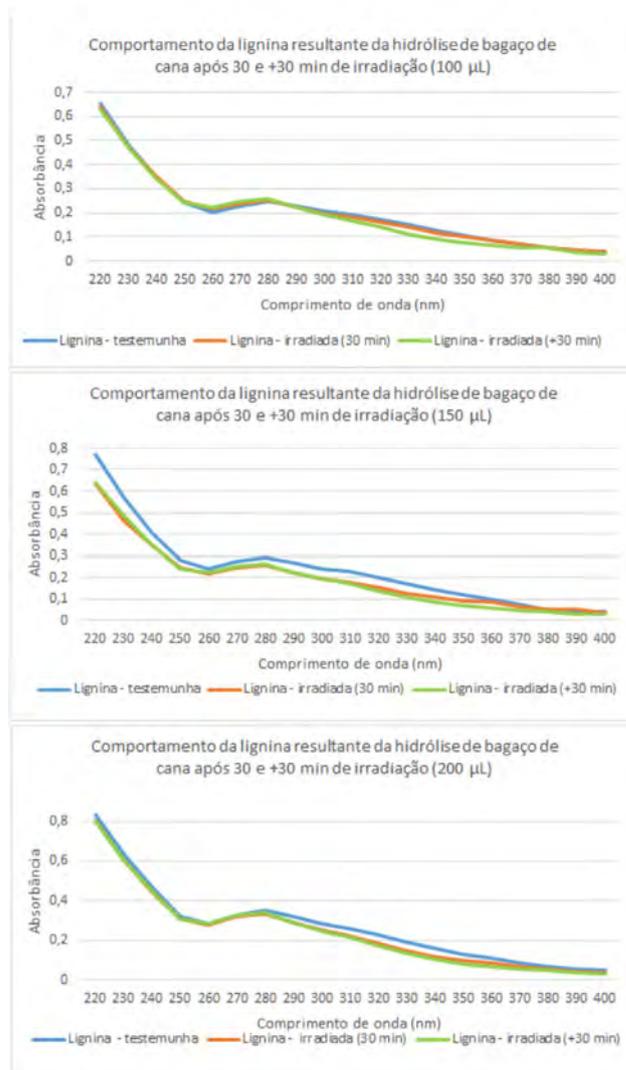


Figura 6. Comparação do comportamento da lignina resultante da hidrólise de bagaço de cana, com diferentes concentrações, através das medidas do espectrofotômetro UV-visível.

final depende apenas das absorvâncias de cada componente, individualmente, uma vez que não há reação química entre eles. Por isso as concentrações foram mantidas em valores próximos para as diferentes soluções utilizadas.

Notou-se a proeminência da absorção a 280 nm, típica dos anéis aromáticos conjugados da lignina e da absorção do corante entre 300 e 350 nm, região de UV - assim como o efeito sinérgico, mesmo que minimamente.

O efeito de alteração na absorvidade dos corantes foi distinto para cada um deles, tendo diferentes valores após 30 min. e após mais 30 min.

Para o experimento realizado em soluções, para o corante castanho com 30 min. de irradiação, foi

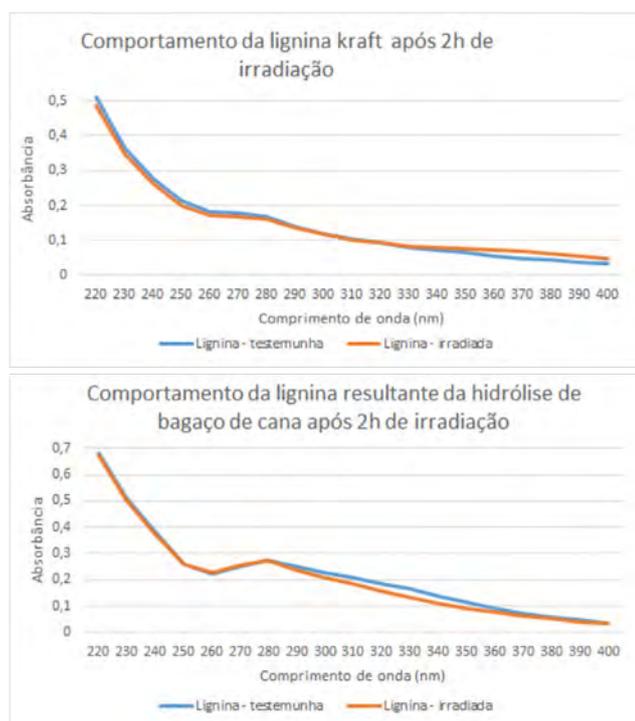


Figura 7. Comparação do comportamento da lignina kraft e da lignina resultante da hidrólise de bagaço de cana através das medidas do espectrofotômetro UV-visível.

observada uma queda de 1,02% na absorbância a 280 nm para a lignina; e de 2,26% para o corante castanho. Com a mistura de lignina com o corante, a queda foi de apenas 1,69%. Após mais 30 min. de irradiação, os valores somados de lignina e corante castanho são sempre menores que a mistura deles, evidenciando que a combinação de lignina com o corante tem o poder de preservar e até aumentar a absorbância.

Para o corante ocre, com 30 min. de irradiação, não foi observada nenhuma queda na absorbância a 280 nm para a lignina, mas foi observada uma queda de 13,24% para o corante ocre, e de 5,74% para a mistura de lignina com o corante. Após mais 30 min. ocorreu uma queda de 2,61% na absorbância a 280 nm para a lignina, um aumento de 0,53% para o corante ocre, e de 1,22% para a mistura.

Para o corante amarelo com, 30 min. de irradiação, também não houve variação na absorbância a 280 nm para a lignina, mas foi observado um aumento de 3,33% para o corante amarelo, e de 11,05% para a mistura de lignina com o corante. Após mais 30 min. ocorreu uma queda de 2,61% na absorbância a 280 nm para a lignina, uma queda de 5,38% para o corante amarelo, e de 2,88% para a mistura.

Ainda para o corante preto, com 30 min. de irradiação, não houve variação significativa na absorbância a 280 nm para a lignina, mas ocorreu um aumento significativo, de 52,27%, para o corante preto, e uma queda de 14,91% para a mistura entre corante e lignina. Já após +30 min, ocorreu uma queda de 2,61% na absorbância a 280 nm para a lignina, um aumento de 0,9% para o corante preto, e de 5,11% para a mistura.

Podemos concluir, assim, que a lignina possui forte influência sobre os corantes, diferente de quando analisada separadamente. Portanto, o efeito sinérgico da ação da luz ultravioleta sobre a lignina e os corantes é notável.

Agradecimento à FAPESP (Proc. 2018/24840-1).

AUTORES

Ana Júlia Traiba da Silveira

Formada em Engenharia Ambiental pela Unesp, Campus Rio Claro/SP, ganhadora do Prêmio CRQ-IV Região de 2022, experiência em projetos de estações compactas de tratamento de esgoto, processos de licenciamento ambiental e estudo de áreas contaminadas com uso da geofísica. Atual mestranda no Programa de Geociências e Meio Ambiente (UNESP), na área de Passivo Ambiental de Mineração em Fase de Descomissionamento, focado no diagnóstico de passivos ambientais e em técnicas de remediação.

Adilson Roberto Gonçalves

Graduado e Licenciado em Química pela Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP (1989), com Mestrado (1991) e Doutorado em Química (1995) pela mesma UNICAMP, tendo passado dois anos na Alemanha, no Instituto Federal de Pesquisas Florestais (Hamburgo 1992-1994). Em 1998, encerrou o Projeto Jovem Pesquisador financiado pela FAPESP, marca de seu Pós-Doutoramento em Conversão de Biomassa Vegetal, pela FAENQUIL. Foi Professor Assistente Doutor da Escola de Engenharia de Lorena - Universidade de São Paulo, onde obteve a Livre Docência em 2015. Atuou como Pesquisador no CTBE-CNPEN (2014). Tem experiência na área de Conversão de Biomassa Vegetal, Aproveitamento de Resíduos Agrícolas e Obtenção de Insumos Químicos dentro do conceito de Biorrefinaria, com ênfase em Química da Madeira e de Materiais Lignocelulósicos. Especializado em Jornalismo Científico pela UNICAMP (2018). Atualmente é pesquisador no IPBEN-Unesp em Rio Claro-SP.

REFERÊNCIAS

ABRAFATI, O mercado de tintas no Brasil e suas perspectivas. Disponível em: <https://www.abrafati.com.br/noticias-e-artigos/o-mercado-de-tintas-no-brasil-e-suas-perspectivas/>. Acesso em: 29 nov. 2018

BOWERS, L. M. R.; SOBECK, S. J. S.; *Impact of medium and ambient environment on the photodegradation of carmine in solution and paints*. *Dyes and Pigments*, v.127, p. 18-24, 2016.

BRUNO, GIOVANNI URRUTH. AVALIAÇÃO DA DEGRADAÇÃO NATURAL E ACELERADA DE REVESTIMENTOS ORGÂNICOS. Tese (Mestre em Engenharia na área de Ciência e Tecnologia dos Materiais do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, [S. l.], 2018.

FAZENDA, J.M.R.; *Tintas & Vernizes - Ciência e Tecnologia*. 4 ed. São Paulo: Blucher, 2009.

GRUPO TCHÊ QUÍMICA. *Pigmentos Orgânicos*. Versão 1.1, Porto Alegre, RS.

KUHN, H. A Quantum-Mechanical Theory of Light Absorption of Organic Dyes and Similar Compounds." *J. Chem. Phys.*, 17, 1949, 1198-1212

MEHTA, M. J.; KUMAR, A. *Ionic Liquid Stabilized Gelatin-Lignin Films: A Potential*

UV-Shielding Material with Excellent Mechanical and Antimicrobial Properties, *Chemistry - A European Journal*: v.25, p.1269-1274, nov. 2018. <https://doi.org/10.1002/chem.201803763>.

SALIBA, E. O. S. et al. *Ligninas: métodos de obtenção e caracterização química*. *Ciência Rural*, [s.l.], v. 31, n. 5, p.917-928, out. 2001. *FapUNIFESP (SciELO)*. <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-84782001000500031>.

SARON, C.; FELISBERTI, M. I. *Ação de colorantes na degradação e estabilização de polímeros*: São Paulo v.29, no.1, p.124-128, ago. 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422006000100022>

STOYE, D.; FREITAG, W.. *Paints, Coatings and Solvents*. 2.. completely rev. ed. New York : Basel : Cambridge ;Tokyo: Wiley-VCH, 1998. ▲

Abts 54 ANOS
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE

Curso de Processos Industriais de Pintura - Online Ao Vivo

Via Plataforma zoom

19 e 20 de setembro de 2023 - das 9h às 18h

Difundir conhecimentos na aplicação e avaliação de camadas protetoras, das mais diversas tintas e vernizes visando a proteção e embelezamento de superfícies, bem como os meios de pré-tratamento aplicados nesta finalidade.

< Mais Informações

www.abts.org.br/pintura-industrial

A descarbonização da indústria química brasileira

Conheça as novas tecnologias, processos e projetos que contribuem para a redução das emissões de gases de efeito estufa, promovendo a transição para uma economia de baixo carbono no setor

senaicimatec.com.br



Jose Luis Gonçalves de Almeida, D.Sc.
Gerente Executivo - Negócios. SENAI - CIMATEC
jose.almeida@fiab.org.br
senaicimatec.com.br



Gerhard Ett, D.Sc.
Pesquisador - Professor Arquiteto do MBI de Hidrogênio Verde. Área de Tecnologia Química
Gerhard.ett@fiab.org.br



Fernanda Miranda Torres Paiva
Mestranda em Gestão de Tecnologia Industrial, com MBA em Gestão em projetos pelo SENAI CIMATEC, Engenharia Química pela UNIFACS.
Liderança Técnica em projetos de P&D para indústrias
fernanda.torres@fiab.org.br



Bruna Bastos de Souza
Eng. Química pelo Centro Universitário CIMATEC
Pós em Segurança de Processos - PUC-MINAS
Engenheira de Processos
bruna.bastossouza@fiab.org

MUDANÇAS CLIMÁTICAS E IMPORTÂNCIA DA DESCARBONIZAÇÃO

No atual contexto global, as mudanças climáticas e suas causas têm sido pautas amplamente debatidas não apenas nas comunidades científicas, mas também nas agendas políticas e empresariais. Processos de transformação e utilização de energia, por exemplo, originam gases poluentes e agravantes do efeito estufa (GEE), sobretudo dióxido de carbono (CO₂), cuja concentração na atmosfera tem aumentado de forma exponencial (ARAÚJO; SILVA; RIBEIRO, 2020). Somente em 2010, o mundo emitiu 48 gigatoneladas de gases de efeito estufa (GEE) (MEINSHAUSEN, 2015).

Dessa forma, os países buscam, entre si, estabelecer acordos e tratados que visam atingir metas de descarbonização, esta que consiste no processo de redução de emissões de carbono na atmosfera. O Acordo de Paris (Figura 1), por exemplo, é um tratado mundial que busca reduzir o aquecimento global, estabelecendo metas ambiciosas para a estabilização da temperatura média mundial. O gráfico da Figura 1 demonstra uma tendência de aumento das emissões dos gases de efeito estufa até 2030, chegando a 55Gt, mas a meta deveria ser 40Gt, e, em 2100, deveria chegar a próximo de zero. No entanto, no último relatório do IPCC – *Intergovernmental Panel on Climate Change*, de políticas públicas adotadas em favor do clima, mostrou que a Terra deverá aquecer 3.2 °C, cuja meta deveria ser de 1,5 °C. Isso deverá subir o nível dos mares e causar uma grande influência no clima e na agricultura. Dessa forma, políticas públicas mais severas deverão ser adotadas pelos países, criando incentivos à descarbonização.

Hoje, muitas empresas já estão adotando práticas de descarbonização em seus processos, seguindo as práticas do ESG – *Environmental, Social and Governance* (Ambiental, Social e Governança) como benefício financeiro, com o aumento do valor de suas ações na bolsa de valores.

Sabe-se que as emissões de dióxido de carbono no mundo são influenciadas por fatores econômicos e tecnológicos. Isso porque países mais desenvolvidos tendem a ter mais emissão *per capita* devido ao seu maior

consumo de energia e dependência de setores industriais intensivos em carbono, como representado na Figura 2. Nos últimos anos, se observou um decaimento das emissões nesses países, o que se deve, em grande parte, à implementação de tecnologias limpas, como energia solar e eólica, e também por conta da transição de combustíveis com alto potencial de carbono para alternativas menos intensivas, como o gás natural. O gás natural, por exemplo, emite menos dióxido de carbono em comparação com o carvão e o petróleo, se tornando uma opção relativamente mais limpa em termos de emissões.

No que diz respeito à matriz energética, o Brasil se destaca pelo seu alto potencial de energia renovável. A energia hidrelétrica é uma fonte importante e representa uma parcela significativa da geração de eletricidade do país. Dessa forma, o país tem investido cada vez mais em fontes como a energia solar e eólica, que são limpas e não emitem dióxido de carbono durante a geração. Além disso, as políticas de proteção à Amazônia têm contribuído para a redução das taxas de desmatamento, o que, por sua vez, auxilia na diminuição das emissões de dióxido de carbono e também na manutenção da sua absorção.

Outro aspecto crucial na redução das emissões de carbono é a utilização de matérias-primas de baixo carbono, como biomassa, materiais reciclados ou renováveis. Essa abordagem permite reduzir a intensidade de carbono nos produtos químicos fabricados, resultando em um impacto ambiental menor, devido principalmente ao que se denomina de economia circular. Além disso, pode-se citar a captura e o armazenamento de carbono,

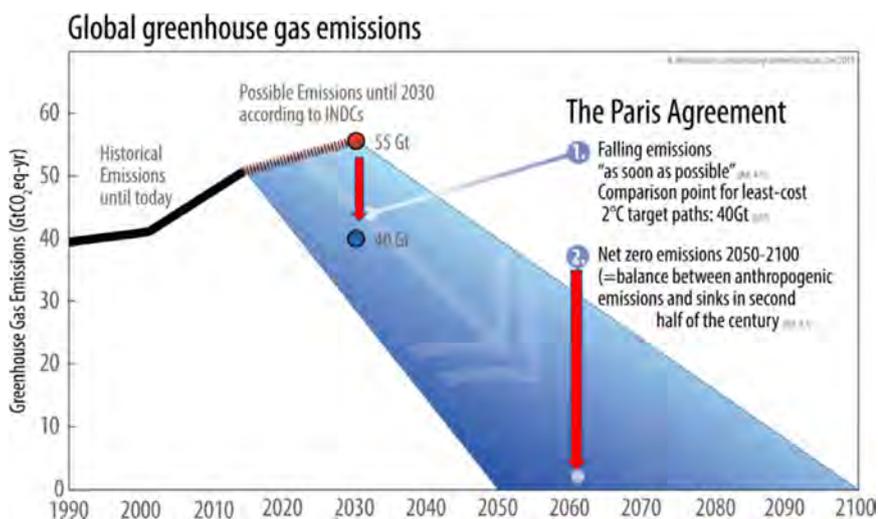
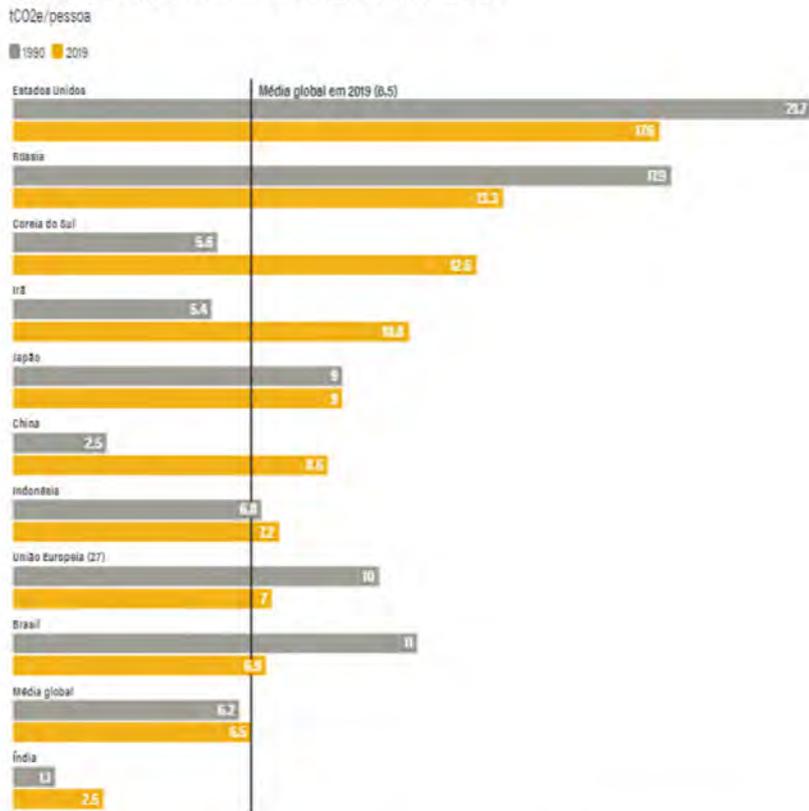


Figura 1. Emissões globais de gases de efeito estufa.
Ref: Malte Meinshausen, climatecollege.unimelb.edu.au, dec.2015.

Emissões per capita dos 10 maiores emissores, 1990 x 2019



Fonte: Climate Watch - Valores incluem emissões do setor de uso da terra e florestas.

WORLD RESOURCES INSTITUTE

Figura 2. Emissões per capita dos países.

Fonte: VIGNA e FRIEDRICH, 2023.

2020

em % sobre o PIB Industrial



Produtos químicos em 2020:
3ª MAIOR PARTICIPAÇÃO NO PIB INDUSTRIAL

Figura 3. Participação da indústria química na indústria de transformação.

Fonte: ABQUIM, 2022.

que proporcionam uma solução importante para reduzir as emissões provenientes de processos químicos ao capturar o CO2 gerado e armazená-lo de forma segura (CCUS) (SILVA, 2021).

Ao adotar essas práticas e tecnologias, a indústria química pode reduzir significativamente suas emissões de carbono e contribuir para o cumprimento das metas estabelecidas em acordos globais. A transição da indústria química convencional para processos de baixo carbono não beneficia apenas o meio ambiente, reduzindo as emissões de gases de efeito estufa, mas também impulsiona a inovação tecnológica e a competitividade do setor, promovendo o desenvolvimento sustentável, aquecendo a economia.

ESTADO ATUAL DA INDÚSTRIA QUÍMICA

A indústria química é um setor diversificado e vital que produz uma ampla gama de produtos, incluindo produtos químicos básicos, especialidades químicas, polímeros, fertilizantes, produtos farmacêuticos, plásticos, entre outros. De acordo com a ABQUIM (2022), os produtos químicos de uso industrial são responsáveis pela maior parcela de faturamento líquido da indústria química brasileira; como também são responsáveis por uma parcela significativa de emissões de gases de efeito estufa (GEE), como dióxido de carbono (CO2) e óxido nitroso (N2O), contribuindo para as mudanças climáticas citadas anteriormente.

O setor de tratamento de superfícies é um importante consumidor de produtos químicos, desde a formulação de banhos eletrolíticos, no tratamento de efluentes, em insumos para laboratório, entre outros.



Figura 4. Evolução do faturamento líquido da Indústria química brasileira.

Fonte: ABQUIM, 2022.



Figura 5. Distribuição das plantas de produtos químicos pelo Brasil.

Fonte: ABIQUIM, 2022.

Ainda segundo a ABIQUIM, em 2022, no Brasil, o faturamento líquido da indústria química brasileira atingiu uma impressionante marca de US\$ 187 bilhões, sendo responsável pela terceira maior participação no PIB nacional na indústria de transformação (Figura 3), com um crescente faturamento líquido desde 1995 (Figura 4).

Em comparação com outros países, o Brasil ocupa a sexta posição em termos de faturamento. Os países que estão à frente são a China, com um faturamento de US\$ 1,813 trilhões; seguida pelos Estados Unidos, com US\$ 517 bilhões; Alemanha, com 206 bilhões; Japão, com US\$ 199 bilhões de dólares; e Coreia, com US\$ 172 bilhões. O Brasil ocupa a sexta posição, com um faturamento de US\$ 130 bilhões; seguido pela Rússia, com US\$ 118 bilhões; Taiwan, com US\$ 102 bilhões; Índia, com US\$ 97 bilhões; e França, com US\$ 92 bilhões (Fontes: ACC, CEFIC e Abiquim, ano base comparativo 2021).

Como pode ser observado no gráfico da Figura 5, no Brasil, os estados que possuem o maior número de fábricas de produtos químicos são o estado de São Paulo, com 545 fábricas; seguido pelo Rio Grande do Sul, com 77 fábricas; Rio de Janeiro, com 68; e o estado da Bahia, em quarto lugar, com 64 fábricas concentradas no Polo Industrial de Camaçari. Além disso, Minas Gerais conta com 57 fábricas de produtos químicos. Outros estados também possuem plantas

fabris, embora em menor quantidade, como Paraná, Santa Catarina e demais estados.

A indústria química apresenta um posicionamento expressivo no faturamento líquido do Brasil. Ademais, existem iniciativas em andamento na indústria química para reduzir as emissões de GEE. O setor vem investindo em práticas mais sustentáveis, como a implementação de tecnologias de eficiência energética, o uso de energias renováveis, a otimização de processos químicos, a pesquisa de novos materiais e soluções de baixo carbono.

METODOLOGIAS DE DESCARBONIZAÇÃO

A descarbonização consiste no processo de redução das emissões de dióxido de carbono (CO2) e outros gases de efeito estufa na atmosfera, estando associado à mudança da filosofia de uma economia dependente de combustíveis fósseis para uma economia de baixo carbono, que visa mitigar os impactos das mudanças climáticas e consequente aquecimento global.

Existem várias estratégias e tecnologias de descarbonização possíveis de serem implementadas nas indústrias químicas. Alguns exemplos incluem (ALMEIDA, 2023):

- **Energias renováveis:** A substituição de combustíveis fósseis por fontes de energia renováveis, como energia solar, eólica e hidrelétrica, pode ajudar a reduzir significativamente as emissões de GEE na indústria química. Essas formas de energia são a base da economia do hidrogênio renovável, por exemplo.

- **Eletrificação:** Substituição da matriz energética oriunda de combustíveis fósseis por eletricidade - esta é uma estratégia importante nas indústrias químicas. Como exemplo, pode-se citar a substituição dos processos de queima em fornos e caldeiras, que utilizam combustíveis fósseis por sistemas que empregam resistências elétricas como fonte de calor. Além disso, à medida que o futuro da indústria automobilística se afasta do motor de combustão interna surgem várias alternativas, designadamente: veículos elétricos à célula de combustível (FCEV) e veículos elétricos à bateria (BEV).
- **Biotecnologia:** A biotecnologia oferece oportunidades para a descarbonização da indústria química através da utilização de microrganismos para produzir produtos químicos por meio de processos biológicos. Microrganismos podem ser utilizados para fermentar biomassa ou resíduos agrícolas convertendo-os em combustíveis renováveis, podem ser utilizados para degradar e converter resíduos industriais ou agrícolas em produtos químicos valiosos, entre outros.
- **Eficiência energética:** A implementação de medidas para melhorar a eficiência energética nas instalações industriais pode reduzir o consumo de energia e as emissões de GEE associadas. Essa medida tem o potencial de trazer benefícios ambientais, econômicos e operacionais significativos, através da otimização de processos, gestão de energia, entre outros.



Figura 6. Aplicações do CO2.

Fonte: Fonte de dados Linde, Air Products, Air Liquid, IBG.

- **Matérias-primas alternativas:** O uso de matérias-primas renováveis e de baixo carbono, como biomassa, resíduos agrícolas e CO₂ capturado, pode ajudar a reduzir as emissões de GEE e a dependência de recursos não renováveis. O CO₂ capturado, por exemplo, ao invés de ser lançado na atmosfera, pode ser incorporado em produtos, diminuindo as emissões.
- **Captura, Utilização e Armazenamento de Carbono (CCUS):** A implementação de tecnologias de CCUS é uma estratégia que envolve a captura das emissões de CO₂ decorrentes de processos químicos, como também o estudo do seu armazenamento e/ou uso em outros processos químicos – exemplificados na Figura 5. A CCUS pode permitir a captura e o armazenamento seguro do CO₂ liberado durante os processos de produção química, reduzindo, assim, as emissões na atmosfera.
- **Economia circular:** A economia circular consiste em uma abordagem de desenvolvimento econômico e sustentável visando otimizar os recursos e minimizar desperdícios, reduzindo, conseqüentemente, os impactos ambientais associados. Na indústria química, a transição para uma economia circular desempenha um papel fundamental na redução das emissões de carbono através do reaproveitamento de rejeitos gerados nos processos produtivos, transformando-os em produtos de valor agregado.
- **Hidrogênio Verde:** A produção de hidrogênio a partir de fontes renováveis, como a eletrólise da água usando energia renovável, é conhecida como hidrogênio verde. O hidrogênio verde pode substituir os combustíveis fósseis como matéria-prima na indústria química, reduzindo as emissões de GEE associadas. Além disso, pode ser utilizado como um vetor energético versátil e limpo em outros setores.
- **Biocombustíveis e Biomateriais:** Os biocombustíveis, como o bioetanol, biobutanol e o biodiesel, podem substituir os combustíveis fósseis na indústria química, reduzindo as emissões de GEE. Além disso, biomateriais renováveis, como bioplásticos (tampa verde da Coca-Cola, feita

de etanol), podem substituir os materiais convencionais baseados em combustíveis fósseis. Essas alternativas mais sustentáveis ajudam a reduzir as emissões ao longo da cadeia de valor da indústria química.

A descarbonização da indústria química não apenas contribui para a redução das emissões de GEE, mas também traz benefícios econômicos e ambientais significativos. Isso inclui a criação de empregos verdes, o aumento da eficiência operacional, a melhoria da segurança e sustentabilidade da cadeia de suprimentos e a promoção da inovação tecnológica, ou seja, promove toda uma nova economia.

DESAFIOS E LIMITAÇÕES

A indústria química desempenha um papel significativo nas emissões de gases de efeito estufa, tornando-se essencial a adoção de tecnologias de descarbonização no setor. Embora tenham ocorrido avanços nessa área, ainda existem desafios e limitações a serem superados para alcançar uma transição completa e eficiente.

Para a implementação das tecnologias verdes, muitas vezes são necessários altos investimentos em novas plantas industriais (*green field*) ou na adaptação de antigas plantas. Isto leva a vários desafios e limitações, vistas a seguir:

- **Custo e viabilidade econômica:** Muitas das tecnologias de descarbonização exigem investimentos significativos em infraestrutura e equipamentos, o que pode representar um desafio financeiro para as empresas, especialmente para as de menor porte. Os altos custos iniciais, e a falta de incentivos financeiros adequados, podem dificultar a adoção generalizada dessas tecnologias. É necessário tornar as soluções de descarbonização economicamente viáveis e competitivas em relação às opções tradicionais, baseadas em combustíveis fósseis.
- **Integração com a infraestrutura existente:** A integração de novas tecnologias em plantas industriais existentes pode exigir modificações, adaptações e testes extensivos para garantir a eficiência e a segurança operacional. A aplicação de tecnologias de descarbonização pode exigir infraestrutura adicional, sistemas de distribuição de hidrogênio verde e infraestrutura de energia renovável, por exemplo.

- **Escala e disponibilidade de tecnologias:** Algumas tecnologias de descarbonização ainda estão em estágio inicial de desenvolvimento ou estão disponíveis em escala limitada, com nível de maturidade tecnológica abaixo de 6 (como a *TRL-Technology Readiness*, nível abaixo de 6), na demonstração em ambiente relevante, conforme métrica da ISO. Por isso, é necessário investir em pesquisa e desenvolvimento para aprimorar e tornar as tecnologias de descarbonização mais eficientes e acessíveis.
- **Confiabilidade e disponibilidade de energia renovável:** Se a tecnologia de descarbonização escolhida depender de fontes de energia renovável, como solar ou eólica, a disponibilidade e confiabilidade dessas fontes podem ser variáveis, o que pode afetar a operação contínua das plantas. É necessário investir em infraestrutura e tecnologia no âmbito das energias renováveis para garantir um suprimento estável e confiável.

A implementação de tecnologias de descarbonização requer uma mudança de mentalidade e cultura dentro das empresas. É necessário um compromisso com a sustentabilidade e a conscientização sobre os benefícios a longo prazo da descarbonização. Somado a isso, pode ser necessário desenvolver capacidades técnicas e de gestão para implementar e operar essas novas tecnologias.

Além disso, pode-se citar a falta de um ambiente regulatório favorável e políticas de apoio claras (BENTO, 2022). A implementação bem-sucedida de tecnologias de descarbonização na indústria química pode ser facilitada por meio da criação de políticas de apoio, incentivos financeiros, investimentos em pesquisa e desenvolvimento, colaboração público-privada e compartilhamento de melhores práticas. Essas medidas ajudam a amadurecer as tecnologias, tornando-as mais confiáveis e com custos de implementação e operação reduzidos.

Dessa forma, ao promover parcerias e trocas de conhecimento entre diversos setores e *stakeholders*, é possível acelerar o progresso na descarbonização da indústria química e alcançar resultados mais significativos.

INICIATIVAS DE DESCARBONIZAÇÃO

Diante do exposto, pode-se estabelecer que as iniciativas de descarbonização estão se tornando cada vez mais relevantes em todo o mundo. Além disso, a crescente preocupação com o tema da sustentabilidade ambiental e o engajamento das empresas no processo de descarbonização da indústria brasileira têm mobilizado diversos setores industriais a buscarem soluções tecnológicas inovadoras e profissionais especializados, a fim de criarem um ambiente de negócios pautado na economia verde.

Em 2022, o SENAI CIMATEC iniciou um estudo, contratado pelo governo da Bahia, para mapear as áreas com potencial de produção de hidrogênio verde, H2V, na região. De acordo com o Atlas do Hidrogênio Verde, o estado tem potencial para produzir mais de 60 milhões de toneladas de H2V por ano. O estudo, pioneiro no país, vai identificar as regiões com maior capacidade de produção desse combustível limpo, considerando a biodisponibilidade de fontes de energia renovável, bem como a cadeia produtiva associada.

Já se tratando de biomassa como fonte de descarbonização, em abril deste ano, o SENAI CIMATEC e a Shell Brasil fecharam acordo de parceria para iniciar uma nova fase do programa Brave (*Brazilian Agave Development - Desenvolvimento de Agave no Brasil*), com objetivo de explorar o potencial do agave (espécie de planta suculenta) como fonte de biomassa para a produção de etanol, biogás e outros produtos no sertão nordestino.

Associado a isso, para habilitar profissionais com as competências necessárias para a economia do hidrogênio verde e formar novos talentos, o SENAI CIMATEC está desenvolvendo cursos de formação *stricto sensu* (mestrado e doutorado) em Hidrogênio Verde, e está lançando o MBI em Hidrogênio Verde (mais informações ao fim do texto). A especialização fornecerá aos alunos conhecimento e habilidades necessárias para atender às demandas dessa nova indústria, impulsionando a inovação no setor de hidrogênio verde e ajudando a conduzir a transição energética para um futuro mais sustentável.

Como outra iniciativa, pode-se citar o processo produtivo da Neste, empresa finlandesa, que envolve a refinação do óleo de palma (espécie de cacto) usado, e resíduos de alimentos, por meio de um processo chamado hidrotreatamento. Isso resulta em um diesel

Em busca do 'Rejeito-Zero'

Edison Dorea (à esq.), da divisão de vendas da Arotec, fala sobre as inovadoras tecnologias em equipamentos de medição da empresa que facilitam a prevenção de falhas e a busca do 'Rejeito-Zero', sem destruição dos materiais e com aplicação também em novos revestimentos nanoestruturados. Acompanhe



por Ana Carolina Coutinho

Qual é a grande novidade da Arotec?

Para os Laboratórios de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), a Struers, de quem somos distribuidores exclusivos no Brasil, lançou a XMATIC, estação de preparação de amostras metalográficas, 100% Automática (ponta-a-ponta), o estado da arte em reprodutibilidade e materialografia de precisão. No segmento de análise de propriedades micrográficas, que envolve a 'Engenharia de Superfície', a Arotec conta com um *showroom* para testes e apoio aos nossos clientes para o desenvolvimento de controle de processos/insumos ligados à manufatura de componentes com revestimentos superficiais com geração de imagens de alto contraste, análise de falhas, porosidade, rugosidade. Contamos com:

- Uma cortadora de precisão corte/desbaste, da Struers, modelo Accutom-100;
- Insumos para embutimentos e estudos de revestimentos, inclusive, nanoestruturados;
- Politriz semiautomática para estudos de fenômenos de superfície, falhas, corrosão e estudos de porosidade;
- Um Opto Digital, da Evident/Olympus, para análise em 2D, 3D, e medição de rugosidades e grandezas 2D;
- Equipamento de caracterização química por fluorescência de raios X.



Qual a importância de equipamentos de medição para indústria de Tratamento de Superfície?

Para o conceito de 'Rejeito-Zero', a 'assertividade' da análise tem uma contribuição fundamental para a tomada de decisão. A geração de dados para aprimoramento do processo produtivo, apoio ao pós-venda na geração de soluções, bem como desenvolvimento de produtos e serviços, só é possível com processos e equipamentos precisos.

Qual a principal tecnologia da Arotec, e marcas com as quais vocês trabalham, é indicada para a indústria de Tratamento de Superfícies? Por quê?

Com foco na inspeção de caracterização de revestimentos/fenômenos de superfície temos:

- A Linha de Preparação Metalográfica - Struers, do corte de precisão ao polimento final;
- A análise de imagens de alta definição 2D/3D, medição de rugosidade/análise de corrosão da Evident/Olympus.

Como o profissional químico pode utilizar instrumentos de medição em seu trabalho? Qual produto é mais indicado?

Existem no mercado - para revestimentos metálicos ou isolantes sobre base ferrosas -, aparelhos de indução magnética e corrente parasita para medição de camadas sem destruição da amostra. Ou quando da impossibilidade do uso da técnica de corrente parasita/indução magnética, o uso da metalografia clássica (corte de precisão/embutimento/desbaste e

polimento) da amostra para posterior medição 2D dos revestimentos, é um método destrutivo. Para análise de processos e controle de corrosão, pode-se utilizar insumos e abrasivos para eliminar a introdução de falso defeito durante o processo de preparação da amostra. Somam-se a isso (Preparação do Corpo de Prova na Metalografia de Precisão), as atuais análises de desgaste e corrosão, com o mapeamento de Microdureza, com geração de mapa, 2D/3D, da área de interesse.

Como se comportam os equipamentos de medição em linha; quais as principais vantagens deles e qual o impacto no controle de qualidade e na redução de custos das empresas?

Apesar de não atuarmos com equipamentos de medição em linha para dimensionamento de revestimentos dessa magnitude, entendemos que, cada vez mais, os laboratórios estão integrados aos processos produtivos e precisam entregar rapidamente resultados confiáveis, que realimentarão a cadeia e aprimorarão a tomada de decisões na busca do 'Rejeito-Zero'.

Com a popularização da nanotecnologia, qual o futuro dos equipamentos de medição?

Tomando como exemplo a transição energética, com os automóveis híbridos ou elétricos, aumentou muito a demanda por novos materiais e revestimentos nanoestruturados. Tais materiais vão exigir uma precisão maior no controle de processos, com previsão de falhas, entre outros pontos de gargalos que impactam no custo desses novos produtos. Medição de Rugosidade sem Contato; Avaliação de Falhas com Geração de Imagem de Precisão 2D/3D; Corte de Precisão para estudos de fenômenos de superfície; Metrologia de Precisão para Eng. de Superfície (Microcorrosão, Primers de alta Aderência, Estampabilidade de Chapas de Alta Resistência) estão entre os processos que vão demandar equipamentos refinados e com capacidade de gerar dados de controle para processos para a manufatura 4.0/5.0. Já estamos vivendo a introdução das redes neurais e inteligência artificial em processos de análise que prometem ser o futuro da indústria na busca do 'Rejeito-Zero'. 🚀





O químico no setor de TS

Conheça a atuação desses profissionais pelas palavras dos executivos da Alpha Galvano, Boreto & Cardoso, Dileta, Fischer do Brasil, Itamarati e Ometto

Por Ana Carolina Coutinho

Não existe tratamento de superfície sem indústria química, e não existe indústria química sem profissionais especializados, dedicados às suas inúmeras tarefas, sejam elas, inovar com a criação de produtos, desenvolver processos mais eficientes, controlar e buscar a excelência em qualidade e abrir novos mercados e demandas. Conheça a atuação desses profissionais pelas companhias que atuam no setor de TS, desde as que trabalham com os insumos químicos até as de equipamentos de medição, e veja por que eles são fundamentais pelas palavras dos executivos das seguintes companhias: **Alpha Galvano**, **Boreto & Cardoso**, **Dileta**, **Fischer do Brasil**, **Itamarati** e **Ometto**.

ITAMARATI METAL QUÍMICA



“Somente através dessa aliança, entre Química e Sustentabilidade, poderemos garantir um futuro melhor para as gerações presentes e futuras”

Silvio Renato de Assis, Gerente Comercial

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

A Itamarati Metal Química atua há mais de 40 anos no mercado de industrialização e comercialização de produtos químicos para tratamento e revestimento de superfícies, e em toda gama de produtos químicos auxiliares em torno desse segmento.

Quais as principais novidades da empresa de maneira geral?

A Itamarati Metal Química tem uma história de sucesso, à qual agrega valores como seriedade, idoneidade, expansão tecnológica, responsabilidade ambiental e qualidade certificada, sendo a primeira do segmento de Tratamento de Superfícies, com capital 100% nacional, a obter a ISO 9001. Somos certificados ISO 14001 e agora somos a primeira e única empresa do nosso segmento a ter um Selo de Sustentabilidade que nos certifica como NETPOSITIVO, cuja atribuição, além de atestar que nossa fábrica atua sobre as práticas ESG e investe na preservação da biodiversidade, também nos permitirá fornecer produtos químicos para Tratamento de Superfícies certi-

ficados com a respectiva compensação de emissão dos Gases de Efeito Estufa (GEE), reduzindo, assim, a pegada de carbono dos nossos clientes em relação ao escopo 3 (cadeia produtiva) do Protocolo GHG (Protocolo de Gases do Efeito Estufa).

Vocês utilizam a Química em quais processos? Quais são os principais investimentos nesse sentido?

Na Itamarati, a Química faz parte do nosso dia a dia, na pesquisa e desenvolvimento de novos produtos, nos processos de fabricação, no controle de qualidade, no Laboratório de Suporte aos nossos clientes, mas principalmente nas práticas sustentáveis que garantam um futuro melhor para todos nós. A Itamarati continua investindo em seus serviços e apresentando soluções inovadoras que garantem segurança, qualidade e durabilidade dos produtos comercializados, através de preços competitivos, com aperfeiçoamento de nossos profissionais, desenvolvimento de soluções e investimento em equipamentos de alta tecnologia, mas sempre com o foco na sustentabilidade.

Pensando na atividade química e em processos químicos, qual a grande novidade da sua empresa?

A grande novidade que trazemos é a possibilidade de unir a Química, do Tratamento de Superfícies, à Sustentabilidade - agregando valor para todos os stakeholders envolvidos -, através do acesso a produtos de alta tecnologia e qualidade comprovada, mas que já tragam a respectiva compensação de emissão dos gases de efeito estufa, reduzindo assim a pegada de carbono para o cliente.



“(...) Ter um Químico na alta direção, agindo como exemplo e demonstrando o seu engajamento (...) faz com que toda a companhia (...) dê seu apoio de forma contínua”

Qual a importância do profissional da Química na sua companhia? Quais são as principais atividades que ele realiza/conduz e como isso impacta nos negócios da empresa?

O profissional da Química tem muita importância aqui na Itamarati, tanto que há profissionais desse gabarito em todos os níveis hierárquicos. Formulações, análises, relatórios, documentações ou assistência técnica são atividades básicas de um profissional da Química nas tarefas diárias da empresa, mas ter um Químico na alta direção, agindo como exemplo e demonstrando o seu engajamento, principalmente na causa da Sustentabilidade, faz com que toda a companhia enxergue e dê seu apoio de forma contínua a essa causa, integrando todas as questões relacionadas à sustentabilidade junto à estratégia do negócio.

O que recomendaria a um profissional recém-formado iniciante em sua empresa?

Minha primeira recomendação seria para ele/ela: ‘aprender, aprender e aprender...’. Nossa empresa dispõe de profissionais qualificados e de larga experiência, e poder estar ao lado desses/dessas profissionais, cada qual com a sua especialidade, será um privilégio para qualquer pessoa que esteja iniciando no Tratamento de Superfícies. Em relação à dificuldade na contratação de profissionais, sim, ela existe e acredito que não aconteça

só conosco. O que sinto é que o segmento de Tratamento de Superfícies, apesar de ser importante para muitas indústrias, não atrai os recém-formados por não ter o mesmo *glamour* que outras áreas do segmento químico. Precisamos mudar essa visão do nosso segmento e acredito que, nesse quesito, a ABTS pode (e tem que) ser uma ferramenta importante de divulgação, de desmistificação e de renovação de profissionais para nosso setor.

Ainda é possível inovar pela atividade Química na sua companhia? De que forma?

Para nós, da Itamarati, que tem uma história de empreendedorismo, inovação e de responsabilidade ambiental, a Química desempenha um papel central na prática da Sustentabilidade, fornecendo conhecimentos e tecnologias que permitem a criação de soluções mais amigáveis ao meio ambiente. Através do desenvolvimento de materiais sustentáveis, avanço nas energias renováveis, gestão e tratamento de resíduos e promoção de uma indústria de tratamento de superfícies sustentável, a Química contribui para desenvolver alternativas para um futuro mais equilibrado e resiliente. É fundamental que haja uma maior integração entre os princípios da Química e as práticas sustentáveis, visando uma sociedade mais consciente e responsável em relação ao meio ambiente. Somente através dessa aliança, entre Química e Sustentabilidade, poderemos garantir um futuro melhor para as gerações presentes e futuras.



BORETO & CARDOSO

PRODUTOS QUÍMICOS



AMPLO PORTFÓLIO

- Ácido Acético Glacial
- Ácido Bórico
- Ácido Cítrico Anidro
- Ácido Clorídrico
- Ácido Clorídrico P.A.
- Ácido Clorídrico 37% P.A.
- Ácido Crômico
- Ácido Fórmico
- Ácido Fosfórico
- Ácido Fumárico
- Ácido Lático
- Ácido Muriático
- Ácido Nítrico 53%
- Ácido Nítrico 65%
- Ácido Nítrico PA 64%
- Ácido Oxálico
- Ácido Sórbito
- Ácido Sulfúrico 98%
- Ácido Sulfúrico PA
- Água Desmineralizada
- Água Oxigenada 130 vol
- Água Oxigenada 200 vol
- Álcool Etilíco 96°
- Álcool Etilíco 99°
- Álcool Isopropílico
- Aluminato de Sódio Sol
- Aluminato de Sódio
- Amônia Solução (Hidróxido de Amônia)
- Amoníaco em Solução (Hidróxido de Amônio)
- Antiespumante
- BCPOL P.A. (Polieletrólito Aniônico)
- Benzoato de Sódio
- Bicarbonado de Sódio
- Bicromato de Amônio
- Bicromato de Sódio
- Bórax Decahidratado
- Bórax Pentahidratado
- Brometo de Sódio
- Carbonato de Bário
- Carbonato de Cálcio
- Carbonato de Magnésio
- Citrato de Sódio
- Cloreto de Amônio
- Cloreto de Bário
- Cloreto de Cálcio Pó
- Cloreto de Cálcio Solução 40%
- Cloreto de Sódio
- Cloreto de Zinco Anidro
- Cloreto Férrico Anidro Pó 98%
- Cloreto Férrico em Solução
- Cloreto Férrico em Solução
- Detergente Líquido Industrial
- Detergente Neutro Boreto
- Dibutiltalato
- Dicromato de Amônio
- Dicromato de Sódio
- Enxofre em Pó
- Eritorbato de Sódio
- Estearato de Zinco
- Estearina Tripla
- Formol
- Fosfato de Amônio
- Fosfato Trissódico
- Glicerina Branca
- Gluconato de Sódio
- Hexametáfosfato de Sódio
- Hexano (Benzina)
- Hidrossulfito de Sódio
- Hidróxido de Amônio (Amoníaco em Solução)
- Hidróxido de Cálcio (Cal Hidratada)
- Hidróxido de Sódio Sol
- Hidróxido de Sódio em Escamas
- Hidróxido de Sódio P.A. 99%
- Hidróxido de Sódio PA
- Hidróxido de Sódio Solução
- Hipoclorito de Cálcio 65% (Cloro Granulado)
- Hipoclorito de Sódio
- Hipocal 65% (hipoclorito de Cálcio)
- Litargírio (Óxido de Chumbo)
- Metabissulfito de Sódio
- Metassilicato de Sódio
- Monoetilenglicol (MEG)
- Nitrato de Sódio Grau Técnico
- Nitrato de Sódio Refinado
- Nitrito de Sódio
- Óxido de Zinco
- Pacbor (Policloreto de Alumínio)
- Parafina Branca
- Percloroeto de Ferro Pó
- Percloroeto de Ferro Solução
- Percloroeto de Ferro Anidro
- Peróxido de hidrogênio 20% a 60%
- Persulfato de Amônio
- Policloreto de Alumínio
- Polieletrólito Aniônico
- Polieletrólito Catiônico
- Sesquicarbonato de Sódio
- Silicato de Sódio Neutro
- Soda Cáustica Escamas
- Soda Cáustica Solução
- Sorbato de Potássio
- Sulfato de Alumínio
- Sulfato de Amônio
- Sulfato de Cobre
- Sulfato de Magnésio
- Sulfato de Sódio Anidro
- Sulfito de Sódio
- Talco Industrial
- Tripolifosfato de Sódio
- Uréia Técnica
- Vaselina Líquida

www.boreto.com.br



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



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



boreto@boreto.com.br



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

(Entre as Rodovias Anhanguera e Castelo Branco)

BORETO & CARDOSO



“Com sua dedicação e talento, Walmir (profissional químico) tem sido uma peça-chave em nossa equipe, elevando os padrões de excelência e impulsionando nossas conquistas”

Eliane Martinez Cardoso Matos, Diretora

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

A Boreto & Cardoso é uma empresa brasileira que atua há mais de 50 anos na distribuição de produtos químicos com a mais alta qualidade e seriedade, buscando sempre promover a satisfação de seus clientes e colaboradores. Oferecemos produtos de qualidade, com embalagens homologadas, próprias para o transporte de produtos químicos, e também com a preocupação de preservar o meio ambiente. Essa atividade diversificada compreende a distribuição, revenda, importação e exportação de produtos químicos. Ao longo desses anos, desenvolvemos excelente capacidade técnica para oferecer toda gama de produtos químicos a múltiplos segmentos da atividade econômica para indústrias em geral. Sempre preservando o objetivo maior de atender bem os parceiros comerciais. Somos reconhecidos pela flexibilidade e competência em acompanhar as oscilações no mercado e sempre atender as necessidades e expectativas de nossos clientes.

Vocês utilizam a Química em quais processos? Quais são os principais investimentos nesse sentido?

Nossa principal utilização da Química é fazer os envazes, nas embalagens de 30, 60 e IBC, onde efetuamos a distribuição dos produtos. Investimos em tecnologia para termos um parque industrial moderno, seguro, onde nossa preocupação é manter a segurança dos colaboradores e com o meio ambiente. Investimos também na capacitação dos colaboradores, proporcionando palestras, cursos e formações complementares para aprimoramento, melhorando a eficiência e preparando, assim, o colaborador para o manuseio dos produtos químicos.

Pensando em na atividade química e em processos químicos, qual a grande novidade da sua empresa?

A Boreto & Cardoso ampliou suas instalações com a mudança para Santana de Parnaíba (SP) e modernizou todo o seu parque industrial. Hoje, temos uma fábrica com uma capacidade muito maior que a anterior, possuímos tecnologia avançada, e um ambiente totalmente pensado no bem-estar dos colaboradores, trazendo um ambiente de trabalho moderno, além de gerarmos novos empregos e contribuirmos com a economia local.

Qual a importância do profissional da Química na sua companhia? Quais são as principais atividades que ele realiza/conduz e como isso impacta nos negócios da empresa?

O profissional da química em nossa empresa hoje desempenha um papel muito importante e de extrema responsabilidade que é de garantir a valorização dos melhores insumos, dos processos e a qualidade dos produtos. Ele atua no planejamento e na coordenação de todos os



“Nossa principal utilização da Química é fazer os envazes, nas embalagens de 30, 60 e IBC, onde efetuamos a distribuição dos produtos”

processos, como amostragens, análises químicas e físico-químicas. Com sua dedicação e talento, Walmir (profissional químico) tem sido uma peça-chave em nossa equipe, elevando os padrões de excelência e impulsionando nossas conquistas. Sua contribuição é inestimável e valorizada por todos nós.

O que recomendaria a um profissional recém-formado iniciante em sua empresa?

É necessário avaliar a competência profissional, suas habilidades e comportamentos para formar um time de alta performance. Algumas competências são necessárias como: Proatividade; Trabalho em Equipe; Criatividade; Planejamento; e Comprometimento. Recomendaria para um profissional recém-formado jamais deixar de buscar conhecimento, ser criativo e proativo, estar sempre atento a novas oportunidades dentro da empresa,

mostrando seu conhecimento e, com isso, subindo de cargo e conquistando, cada vez mais, promoções ao longo de sua carreira.

Ainda é possível inovar pela atividade Química na sua companhia? De que forma?

A inovação é um processo fundamental para qualquer empresa, independentemente de sua área de atuação. Desenvolver novos produtos, serviços e processos a diferencia da concorrência e ajuda a manter sua competitividade. Estamos em constante inovação; a indústria química precisa estar atenta ao mercado onde atua para que possa prover as necessidades de seus clientes, e também buscar redução de custos para se tornar mais competitiva no mercado. Uma empresa precisa investir em inovação para melhorar processos e desenvolver novos produtos.

“Estamos em constante inovação; a indústria química precisa estar atenta ao mercado onde atua para que possa prover as necessidades de seus clientes”



OMETTO EQUIPAMENTOS



“O profissional nos auxilia trazendo as necessidades encontradas no seu processo produtivo”

Murilo Meneghini, Departamento Comercial



Fale-nos um pouco sobre a sua empresa: em qual segmento e setores sua empresa atua? Quais as principais novidades da empresa de maneira geral?

A Ometto atua em nas mais diversas áreas da indústria e pesquisa oferecendo soluções analíticas em espectrometria de fluorescência de raios-X (XRF) e emissão óptica (OES): sistemas de radiografia e tomografia industrial; e equipamentos e serviços voltados à proteção radiológica e medição de radiação ionizante.

Quais equipamentos de vocês são indicados para o trabalho junto aos setores químicos de tratamento de superfície; por quê?

São os espectrômetros de fluorescência de raios-X, versões portáteis e de bancada. Essa tecnologia é utilizada para medição avançada da composição química de materiais, e medição de espessura de revestimento metálico para aplicações de camadas simples e multicamadas.

No sentido da pergunta anterior, como o profissional químico auxilia vocês no desenvolvimento desses produtos?

O profissional nos auxilia trazendo as necessidades encontradas no seu processo produtivo, nós, da Ometto, juntamente com o time de engenheiros, desenvolvemos e apresentamos as soluções.

Como se comportam os equipamentos de medição em linha? Quais as principais vantagens deles e qual o impacto no controle de qualidade e na redução de custos das empresas?

As soluções para produção em linha visam atender os mais diversos e rígidos controles de qualidade do processo produtivo, tendo como benefício o aumento da produtividade, diminuição do tempo de tempo de inspeção. Um sistema de inspeção em linha, desde que bem especificado e integrado com o processo produtivo do cliente, trará inúmeros benefícios em questão de redução de perda, reparo de peças fora do especificado, entre outros.

Com a popularização da nanotecnologia, qual o futuro dos equipamentos de medição?

Com a popularização, a tendência é que a tecnologia fique cada vez mais acessível, sendo possível para as mais diversas empresas da cadeia produtiva. Dessa forma, o mercado e o processo produtivo só tem a ganhar, podendo usufruir cada vez mais de soluções de alta tecnologia.

MEDIÇÃO AVANÇADA ESPESSURA DE REVESTIMENTO METÁLICO

MULTICAMADAS



Melhor custo/benefício do mercado!

Não requer contrato de manutenção preventiva!

Aplicação: Exemplos típicos de revestimentos multicamadas:

- Liga de Zinco-Níquel sobre Base de Ferro (Zn-Ni/Fe)
- Cromo sobre Níquel sobre Cobre sobre Base de Ferro (Cr/Ni/Cu/Fe)
- Ouro sobre Níquel sobre Base de Cobre (Au/Ni/Cu)
- Liga Estanho-Chumbo sobre Base de Cobre (Sn-Pb/Cu)
- Níquel-Phos em vários metais básicos (versão LE-Light Element necessária para medir o teor de P)
- A maioria das multicamadas ou ligas sobre uma base de metal

Os Espectrômetros portáteis Elvatech com detectores PIN ou SDD apresentam desempenho de alta confiabilidade, precisão, rapidez, atende normas técnicas internacionais, possuem maior versatilidade no uso em laboratório e no campo, ideal para monitorar a qualidade de quaisquer tipos de processos galvânicos. O ElvaX Prospector fornece medição não destrutiva de espessuras de revestimentos com a melhor relação custo benefício do mercado.



A medição de revestimentos metálicos multicamadas e composicionais, como exemplo Liga de Zinco-Níquel sobre aço (Zn-Ni/Fe) ou Cromo sobre Níquel sobre Cobre em uma base de Ferro (Cr/Ni/Cu/Fe) é uma tarefa importante para a garantia de qualidade em vários segmentos industriais, principalmente em peças

Zn-Ni/Fe Plating (µA)	
Today, 2:34 PM	no name
Zn-Ni:	401.3 ± 0 µin
Zn:	90.87 ± 0.17%
Ni:	9.13 ± 0.04%
Fe:	base

Cr/Ni/Cu/... Plating (µ)	
Today, 10:34 AM	no name
Cr:	11.5 ± 0 µin
Ni:	568.3 ± 0 µin
Cu:	172.8 ± 0 µin
Fe:	base

com dimensões maiores e geometrias diversas que as impossibilitam de serem analisadas em equipamentos convencionais de laboratório. O desafio para o método de análise é a indestrutibilidade e a precisão da medição.



19 3042-3417 | 19 3035-1919

contato@omettoequipamentos.com.br

www.omettoequipamentos.com.br

DILETA



“Incentivamos nossos colaboradores a iniciarem cursos na área química, justamente, porque notamos certa carência de bons técnicos no setor de tratamento de superfícies”

J.R. Perdigão, Gerente Técnico Comercial

Fale-nos um pouco sobre a sua empresa: em qual segmento e setores sua empresa atua? Quais as principais novidades da empresa de maneira geral?

A Dileta é uma empresa voltada ao segmento de tratamentos de superfícies, no qual atuamos como fornecedores de processos galvânicos em geral, com uma gama de mais de 300 itens que formulamos. Também atuamos como fornecedores de matérias-primas em geral, inclusive, insumos que importamos para fabricação de diversos tipos de processos, sendo que abastecemos diversas empresas do setor, até mesmo concorrentes.

Vocês utilizam a Química em quais processos? Quais são os principais investimentos nesse sentido?

Somos especializados no desenvolvimento de processos para o tratamento de diversos tipos de substratos, o que inclui produtos voltados para melhor atendimento junto aos nossos clientes e uma equipe qualificada para solucionar os mais diversos cases de nossos consumidores. Dispomos de um moderno laboratório para suporte aos nossos clientes, e ainda laboratórios de controle de qualidade e, de Pesquisa & Desenvolvimento de novos produtos. Investimos constantemente na modernização de nossa fábrica, bem como no treinamento de nosso corpo técnico e de vendas, a fim de prestar o melhor atendimento aos nossos clientes e parceiros.



Pensando em na atividade química e em processos químicos, qual a grande novidade da sua empresa?

Estamos em um momento muito importante para a Dileta, especialmente com a construção da nossa nova planta fabril, na região de Arujá (SP), voltada à produção de processos químicos em geral. A nova fábrica deve ser inaugurada em 2024, ano em que a Dileta completa 60 anos de história.

Qual a importância do profissional da Química na sua companhia? Quais são as principais atividades que ele realiza/conduz e como isso impacta nos negócios da empresa?

Consideramos que nossos profissionais são de vital importância para o bom cumprimento de nossas pretensões junto ao mercado, em especial para os colaboradores ligados à área química. Temos por tradição formar profissionais dentro de nossa empresa, sendo que a maioria de nossos técnicos e representantes comerciais

foram formados internamente. Muitos iniciaram em setores que nem sempre eram ligados à área química, mas que, ao longo do tempo, foram desenvolvendo interesse pelo setor. Ao longo do tempo, percebemos que seria de vital importância formar profissionais internamente, em especial, pelo fato de nosso segmento depender muito de vivência prática do dia a dia para que o profissional possa evoluir. A partir desse pensamento, passamos a dar oportunidade aos nossos colaboradores e, sem sombra de dúvidas, colhemos muitos bons frutos com essa iniciativa.

O que recomendaria a um profissional recém-formado iniciante em sua empresa?

Incentivamos nossos colaboradores a iniciarem cursos na área química, justamente, porque notamos certa carência de bons técnicos no setor de tratamento de superfícies. O segmento de tratamento de superfícies é mui-

to amplo e envolve diversos tipos de acabamentos, decorativos, protetivos e acabamentos técnicos, sendo que cada processo tem suas particularidades e detalhes que só com o tempo é possível desenvolver conhecimento suficiente para poder atuar com segurança nesse segmento. Felizmente, este é um setor no qual desconhecemos a palavra 'rotina', sendo que um bom profissional muitas vezes requer bons anos para ser lapidado.

Ainda é possível inovar pela atividade Química na sua companhia? De que forma?

Sempre é possível inovar! A cada dia surgem novas tendências de processos químicos, bem como novas formas para uma melhor administração nos negócios, logística, meio ambiente, e outros. Acreditamos que a melhor forma de se trabalhar, é estarmos atentos a essas novas tendências e buscar sempre a atualização.

ALPHA GALVANO QUÍMICA BRASILEIRA



“A preocupação com a sustentabilidade tem impulsionado a inovação na indústria química”

Samir Gebara de Sousa, Diretor Comercial

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

A Alpha Galvano é uma empresa indústria química, atuante no segmento de tratamento de metais, tais como galvanoplastia decorativa e funcional, pré-tratamento em pinturas e fosfatizantes para deformação.

Quais as principais novidades da empresa de maneira geral?

Como indústria entendemos que não podemos estagnar e a cada ano desenvolvemos diversos produtos e melhoramos nossa área produtiva.

Vocês utilizam a Química em quais processos? Quais são os principais investimentos nesse sentido?

A química faz parte de nosso dia a dia e estamos sempre investindo em novos equipamentos para nossas unidades produtivas, com destaque ao aumento de produtividade nos linhas de sulfato de níquel, cloreto de níquel, sulfato de estanho, cianeto de zinco e cianeto de cobre.

Pensando na atividade química e em processos químicos, qual a grande novidade da sua empresa?

Entendemos a Alpha Galvano como uma empresa completa, com soluções para o mercado químico de tratamento de superfície. Gostaríamos de destacar uma linha de produtos para a linha de pintura, como o Pré-tratamento de nanotecnologia para pintura: Alpha Pas FE 01 e Alpha Pas AL 106, para aplicação em aço e alumínio. O desengraxante de baixa temperatura (35° a 45° C): Alpha Clean ADK 35. O coagulante de tinta (cortina de água): ALPHA FLOC 72, produto alcalino para uso em cabine de pintura com cortina de água para floccular. E o removedor de tinta alcalino: ALPHA REMOV K.

Qual a importância do profissional da Química na sua companhia? Quais são as principais atividades que ele realiza/conduz e como isso impacta nos negócios da empresa?

O profissional de química é de extrema importância em nossa empresa, desde a produção, controle de qualidade, desenvolvimento de produtos, tratamento de efluentes. São esses profissionais que nos ajudam a continuar trilhando o caminho do sucesso.

O que recomendaria a um profissional recém-formado iniciante em sua empresa?

Saber ouvir, obedecer normas, não deixar de estudar e ter paciência. Vimos, em nossa juventude, uma vontade enorme em querer crescer rápido na empresa e com isso também vemos frustrações em novos profissionais. Seguindo as recomendações acima, aumenta muito a possibilidade de se tornar um grande profissional no futuro.

Ainda é possível inovar pela atividade Química na sua companhia? De que forma?

A química é uma área de conhecimento vasta e em constante evolução, o que significa que sempre há oportunidades para inovação. Existem várias formas pelas quais uma empresa pode inovar usando a química: Desenvolvimento de novos produtos: a química pode ser aplicada para criar novos produtos ou aprimorar os existentes. Isso pode envolver a formulação de produtos químicos inovadores, o desenvolvimento de materiais avançados com propriedades únicas, ou a criação de novos medicamentos e tratamentos; Processos de fabricação sustentáveis: a preocupação com a sustentabilidade tem impulsionado a inovação na indústria química. Empresas podem buscar desenvolver processos de fabricação mais eficientes, que reduzam o consumo de energia, minimizem o uso de matérias-primas e diminuam a geração de resíduos; Aplicações tecnológicas: a química desempenha um papel crucial em diversas áreas tecnológicas, como eletrônica, energia renovável, nanotecnologia e materiais avançados. Ao explorar essas aplicações, as empresas podem encontrar oportunidades para inovar; Análise e controle de qualidade: a química analítica e os métodos de controle de qualidade estão em constante evolução. Empresas podem inovar implementando técnicas mais avançadas de análise química, desenvolvendo métodos mais rápidos e precisos de controle de qualidade ou incorporando novas tecnologias, como a espectroscopia ou a cromatografia, em seus processos.

Peça tratada com Alpha Pas FE01 e posteriormente pintada a pó e realizado teste de dobra



FISCHER DO BRASIL

Tecnologia de Medições



“Todos os nossos equipamentos foram desenvolvidos baseados em solicitações dos usuários em campo”

Danilo Bittar, Diretor Executivo

Fale-nos um pouco sobre a sua empresa: em qual segmento e setores sua empresa atua? Quais as principais novidades da empresa de maneira geral?

Comemorando 70 anos no mercado, a Helmut Fischer é uma empresa alemã especialista em medição de espessura de camadas e composição química de materiais. Este ano, estamos com vários lançamentos. Já apresentamos ao mercado o novo medidor de camada 100% digital, linha DMP, com sondas modernas capazes de armazenar a calibração diretamente na sonda; e, em complemento à nossa linha de Raios-X para Galvanoplastia, será lançado, durante um evento presencial no Brasil, o Fischer Conecta, em agosto (15-16), o novo FISCHERSCOPE® XAN® Liquid Analyzer, um analisador de banhos galvânicos totalmente online e automatizado para controle de qualidade do seu processo galvânico. Nosso presidente global virá pessoalmente para esse lançamento.

Quais equipamentos de vocês são indicados para o trabalho junto aos setores químicos de tratamento de superfície; por quê?

Temos basicamente quatro linhas de produtos: A primeira, com os medidores de espessura de camada portáteis de contato, para zinco e tinta. A segunda, a linha de Raios-X, que mede tanto espessura de camadas metálicas múltiplas como o controle químico dos banhos galvânicos. A terceira, a nossa linha de nanoindentação, para testes de dureza, elasticidade e plasticidade na camada; e, por fim, a linha de automação, pois assim que os nossos clientes percebem os benefícios da nossa tecnologia no controle de qualidade e processo, eles entendem que ter as respostas rápidas e automatizadas pode trazer muita economia.

No sentido da pergunta anterior, como o profissional químico auxilia vocês no desenvolvimento desses produtos?

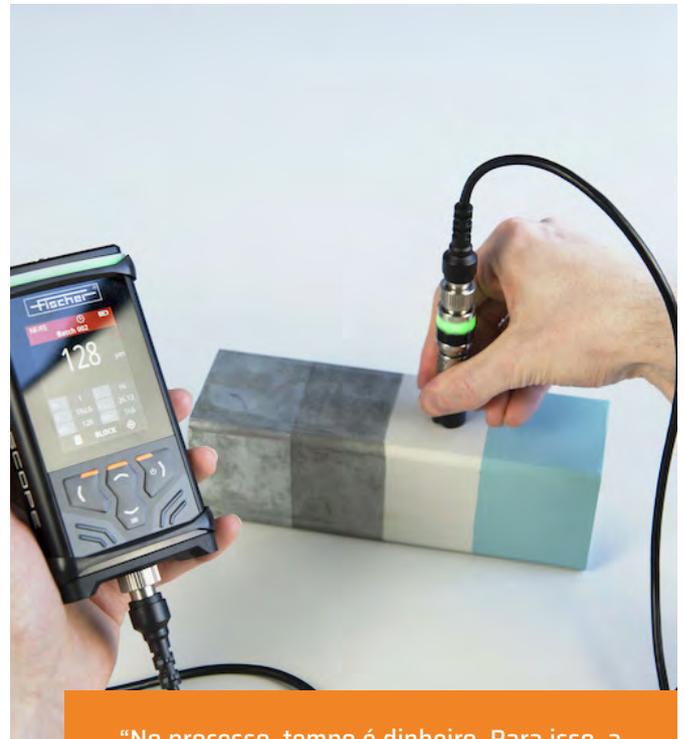
A Helmut Fischer é uma empresa com foco no cliente. Todos os nossos equipamentos foram desenvolvidos baseados em solicitações dos usuários em campo, que trazem, dia a dia, os desafios no mercado de tratamento de superfície. Cada um dos nossos equipamentos teve participação fundamental dos nossos clientes.

Como se comportam os equipamentos de medição em linha? Quais as principais vantagens deles e qual o impacto no controle de qualidade e na redução de custos das empresas?

No processo, tempo é dinheiro. Para isso, a Fischer possui uma linha dedicada de soluções automatizadas, onde conseguimos reportar a espessura de camada ou a concentração química dos banhos em tempo real para ajustes e correções no processo. Isso não é fantástico?

Com a popularização da nanotecnologia, qual o futuro dos equipamentos de medição?

Novos revestimentos, com melhor *performance* e maior valor agregado, requerem um melhor controle. A nanotecnologia se faz presente no tratamento de superfície, assim como os medidores da Fischer conseguem medir com excelência. Vocês sabiam que podemos medir, individualmente, a camada nanométrica de um passivador aplicado sobre uma camada de zinco ou zinco ligas e correlacionar com a câmara de salt-spray?



“No processo, tempo é dinheiro. Para isso, a Fischer possui uma linha dedicada de soluções automatizadas, onde conseguimos reportar a espessura de camada ou a concentração química dos banhos em tempo real”



MEDIR ZINCO NUNCA FOI TÃO BARATO! A Fischer do Brasil apresenta o Raios-X mais econômico do mercado!

LANÇAMENTO do nosso **Raios-X para medir a espessura de camada de Zinco e Zinco Ligas.**

CONHEÇA AS SOLUÇÕES!

Medição de camada de Zinco e Zinco Ligas

Analises de peças pequenas como parafusos e fixadores

Laudo de radioproteção aprovado pelo CNEN

MAIS ECONÔMICO!



- Certificado de medição rastreável ISO 17025 (de acordo com a IATF)
- Controle de Qualidade próprio sem custo de terceirização
- Assistência técnica 100% nacional

Raios-X XUL-210 ZINKSCOPE

PARA VOCÊ QUE CONTROLA A CAMADA DIRETO NA LINHA DE PRODUÇÃO



Conheça o **MMS® INSPECTION**, medidor de espessura de camada portátil. Equipamento robusto, possui classificação **IP65 para proteção contra água e poeira**, suportando quedas de até 1 metro, feito para trabalhar em condições extremas como por exemplo linhas de produção ou ambientes corrosivos como a galvanoplastia.

- Precisão $\leq 1,0 \mu\text{m}$.
- Conectividade para criação de relatórios de forma automática em segundos no padrão #madeingermany que somente a Fischer pode fornecer.

APROVEITE O CUPOM ESPECIAL DE DESCONTO EM PARCERIA COM A ABTS

Ao entrar em contato conosco e informe o CUPOM "ABTS15" e **ganhe 15% de desconto** para nosso medidor **MMS® INSPECTION** e nosso **Raios-X XUL-210 ZINKSCOPE**.

*descontos não acumulativos, válido apenas durante o mês de julho e agosto de 2023.

CUPOM: ABTS15

FISCHER DO BRASIL

Rua Vilela , 652, - Cj. 1402
03314-000 - São Paulo - Brasil
Tel: +55 (11) 3588-0909
www.helmut-fischer.com.br

E-mail: brasil@helmut-fischer.com

Siga nossas redes sociais:
Fischer do Brasil



The Fischer logo, featuring the word "Fischer" in a stylized, bold font with a registered trademark symbol (®) to the right.

TERRA, ÁGUA, FOGO E AR

A história da química é intrínseca à evolução da humanidade. Conheça detalhes dessa jornada que uniu a Natureza, o Homem e a Química, transformando-a na ciência que conhecemos hoje

Não aconteceu num tempo muito distante... e durou até 1662.

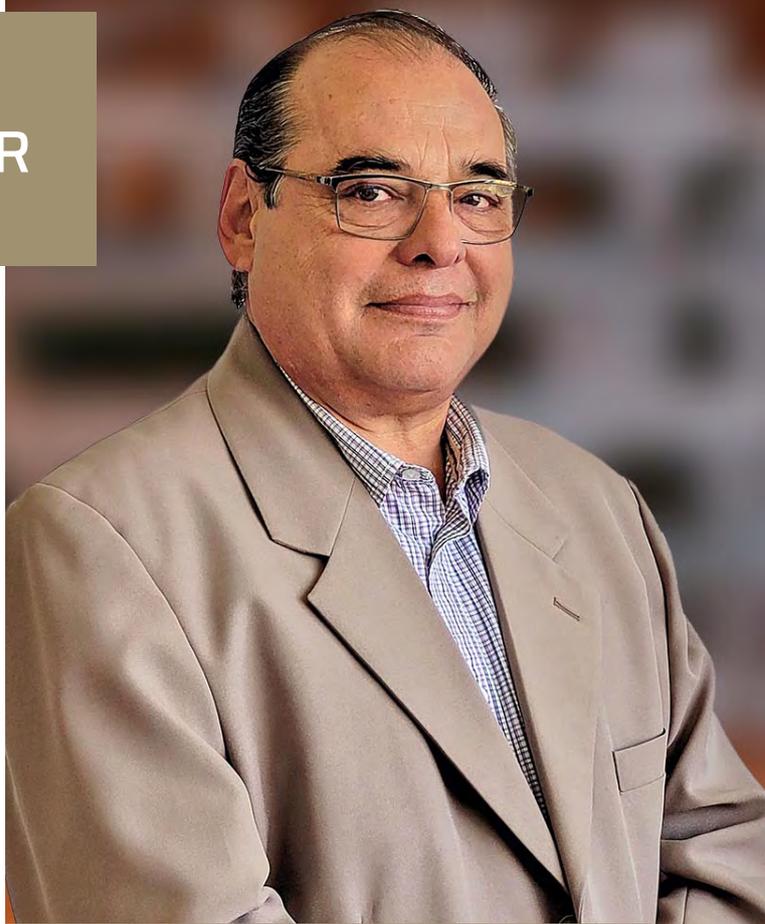
Considerando o último período de 12 mil anos da nossa linha do tempo, naquela época, com população estimada abaixo de 1 milhão, a humanidade lentamente percebia tudo o que existe baseada em quatro elementos naturais: terra, água, fogo e ar; entretanto, somente por volta de 490 a.C. é que Empédocles sintetizou o pensamento de vários filósofos gregos, como Thales de Mileto e outros, e estabeleceu a percepção de seus ancestrais como sendo esses elementos os constituintes da matéria.

Os quatro elementos da natureza eram associados aos estados físicos da matéria:

Terra → Sólido; Água → Líquido; Ar → Gasoso; Fogo → Plasma.

E, em 440 a.C., o filósofo grego Leúcipo fez conjecturas sobre o átomo, com afirmação da composição da matéria por minúsculas partículas, e seu aluno Demócrito postulou que cada átomo é um universo fechado, completo, fatos que antecipariam o conceito de átomo.

Pouco tempo depois, por volta de 360 a.C., Aristóteles anunciou a sua teoria a respeito de um novo elemento, 'celeste', que considerou primordial e foi denominado de 'éter', para o qual definiu a existência dos quatro elementos fundamentais de Empédocles acrescidos das qualidades: úmido e seco; quente e frio; que, agrupadas, duas a duas, produziam os citados elementos e fundamentavam suas explicações sobre cosmogonia.



Pedro de Araújo é Consultor Galvanotécnico e Ambiental com 41 anos de experiência

O homem, primitivo e observador, encontrou aos poucos supostas respostas aos seus questionamentos existenciais desde os primórdios dos tempos: Quem Sou? Onde estou? De onde vim? Para onde vou? Entretanto, tais questionamentos são os mesmos para a humanidade atual, ainda com poucas respostas inquestionáveis.

Dessa forma, o homem primitivo explorou primeiro a terra, depois a água, em seguida, o ar, e, finalmente, descobriu o fogo. Em sua busca, descobriu cores, sabores, texturas, sensações, emoções, que foram seus motivos para criar, explorar, processar, obter resultados - bons e ruins -, e perseverar para atingir objetivos e continuar sua árdua evolução em um planeta primitivo repleto de tudo, perigoso para todos os seres vivos.

Sem meios e métodos previamente estabelecidos, movido pela necessidade de sobrevivência, pela observação dos hábitos de outros animais, o homem foi descobrindo, aos poucos, a composição de cada um dos elementos naturais que ele reconheceu em seu meio.

Descobriu a utilidade das rochas que eram lascadas quando submetidas ao atrito entre elas e que resultavam em formas úteis para coleta e caça. Em seguida, descobriu misturas, primeiro de terra com água, que resultava em pastas para serem moldadas e que, após de serem submetidas ao calor do sol e ação do ar, secavam, podendo ser usadas como primeiros objetos, logo aprimorados sob a ação do fogo, que lhes conferia maior dureza e resistência, tornando-as, muitas vezes, impermeáveis.

Novas ferramentas foram produzidas após diferentes tipos de terras, rochas e metais trabalhados. Observaram que a junção e união de todos os elementos sempre resultava em algo útil para suprir suas necessidades, assim, foram se aprimorando durante os milênios.

Juntavam-se em pequenos grupos, comunicavam-se por sons, sinais, gestos e imagens registradas, nas paredes de suas cavernas, por meio de diferentes pigmentos obtidos de plantas, terras e rochas.

Ao adoecerem, descobriram nas plantas o alívio para tratar parte de suas dores, também no calor do fogo ou no frio da água, nas argilas, na fermentação natural, enfim, suas descobertas aconteciam lentamente e passavam a proporcionar à humanidade alguma condição melhor para sobrevivência. Em 50 a.C., o médico grego Pedanius Dioscorides, em seu livro 'De Matéria Médica', considerado o primeiro tratado de farmacologia, descreveu aproximadamente 600 plantas e 1.000 drogas originárias no Mediterrâneo.

Assim, desde os primórdios, viveram os seres humanos a modificar seu meio através de sua ação advinda do conhecimento que acumularam dos elementos naturais.

QUANDO ÉRAMOS 170 MILHÕES DE HABITANTES

Terminam a Idade da Pedra e a Idade Antiga (4000 a.C - 476 d.C) com domínio do fogo; a Idade dos Metais conhecendo ouro, prata, cobre, estanho, enxofre, ferro, chumbo, bronze, antimônio, escrita, vidro, cerâmica, linho, petróleo, cal, cimento, couro, açúcar e sal. Na Idade Média, aprimoram a organização socioeconômica de seus grupos e territórios, evoluindo pela Idade Moderna até chegar na Idade Contemporânea.

Segundo o Museu de História Natural dos Estados Unidos, a população da Terra atingiu a marca de 170 milhões de habitantes no ano 1 d.C.

Os elementos químicos e a Química, sempre estiveram presentes no cotidiano da humanidade de forma

direta ou indireta, entretanto, não utilizavam tais denominações. Descobertas e invenções importantes como o papel no ano 105 pelos chineses; e os livros e estudos de Zózimo de Panápoles, egípcio, por volta do ano 300, que definiu a Alquimia - e a ele pode-se atribuir a origem do nome: 'Ciência Química'. Alquimistas, como o iraniano Abu Musa Jabir Ibn Hayyan (Geber), por volta de 350, descobriram o ácido acético; chineses, nos anos 700, descobriram a porcelana, e a pólvora no ano 1000; entre outras descobertas.

Na Inglaterra, o monge franciscano, filósofo, matemático, astrônomo e músico, Roger Bacon, em 1257, estabeleceu a estrutura do método experimental para validar experiências, pesquisou nitrato de potássio e determinou a composição aproximada da pólvora.

O ÓLEO DE VITRÍOLO

Por volta de 1300, temos a 'descoberta' do 'óleo de vitríolo' por alquimistas europeus medievais, na verdade, conhecido há dezenas de séculos, era o ácido sulfúrico. A detecção do etanol, por Arnau Villanova, alquimista espanhol, ocorre naquela mesma época.

Por volta de 1500, a população mundial estava em torno de 430 milhões e o universo conhecido era limitado aos continentes do Velho Mundo. Conhecida como Era dos Descobrimentos, a exploração marítima foi o marco daquele tempo e o motor do aumento demográfico, da miscigenação étnica e experientiação.

Naquela época, a compreensão dos elementos que constituem a matéria e o domínio dos materiais já estavam bem avançados entre os alquimistas, que geralmente tinham formação em Medicina, Filosofia Natural ou Matemática. Nesse cenário temos Paracelso, alquimista, teólogo, filósofo e médico suíço, introdutor da corrente alquímica conhecida por Iatroquímica (química e medicina), combinação baseada em três elementos: sal (solidez) + mercúrio (volatilidade) + enxofre (combustão), para tratamento de doenças com administração de substâncias químicas, principalmente mercúrio, iodo, enxofre, arsênio, etc. É considerado o 'pai da toxicologia'. "Todas as substâncias são venenos, não há nenhuma que não seja veneno. A dose certa diferencia veneno e remédio", disse ele. Se considerarmos que grande parte dos elementos químicos estão presentes no corpo humano, teremos melhor compreensão da afirmação de Paracelso.

Engenhos de açúcar, usinas de ferro, fábricas de papel, de tecidos, de corantes, de vidro, etc., começaram a ser instaladas em vários continentes, inclusive no recém-descoberto continente americano.

Em 1597, a Química começa a ser ensinada de forma mais ordenada nas universidades com a publicação do primeiro livro alemão de ensino da Química: 'Alchymia', pelo médico, químico e professor, Andreas Libavius.

A velocidade das descobertas aumenta na época: em 1620, na Inglaterra, passam a usar coque obtido do carvão mineral; em 1625, Grauber descobre o sulfato de sódio e o permanganato de potássio, além de projetar destiladores de baixo custo.

1662, O ANO EM QUE TUDO MUDOU

O evento que estabeleceu as distinções entre alquimia e química é atribuído ao cientista irlandês Robert Boyle, em 1662, com o fim do conceito aristotélico dos quatro elementos naturais e também declinando conceitos de Paracelso. Boyle provou que o ar é uma mistura de gases fundamental à vida e à propagação dos sons. Sua principal contribuição com o estudo dos gases, confirmada em 1676 de forma independente pelo francês Édme Mariotte, resultou na Lei dos Gases ou Lei de Boyle-Mariotte. Dentre outras contribuições, Boyle também foi precursor da noção de elemento químico.

Por volta de 1700, haviam cerca de 585 milhões de humanos; em 1800, 910 milhões; e, em 1900, chegamos à marca de 1,6 bilhão. Nestes duzentos anos, tivemos grandes contribuições da química para a humanidade, grande parte da prática atual.

Milhares de eventos protagonizados por físicos, químicos, matemáticos, médicos, engenheiros, inventores, entre outros, principalmente do Velho Mundo, marcaram a evolução, organização, normatização e uso da química em benefício da humanidade a partir de 1700.

Sem desmerecer qualquer um dos grandes nomes da química, em 1789, a história dessa ciência tem um divisor de águas com o trabalho do químico francês Antoine-Laurent Lavoisier, denominado, o 'Pai da Química Moderna', sendo assim considerado ao publicar o 'Tratado Elementar de Química', com sistematização da nomenclatura química.

NA GALVANOPLASTIA

Destacam-se, a seguir, alguns eventos com significativa importância para a química da galvanotécnica.

A descoberta da pilha, por exemplo, aconteceu nos idos de 1800, após disputa entre o físico italiano Alessandro Giuseppe Antonio Anastasio Volta com o médico e físico Luigi Galvani.

Embora existam objetos datados pelas descobertas arqueológicas de 3000 a.C., com revestimentos metálicos e celas galvânicas encontradas no Egito, a descoberta, de fato, da pilha galvânica situa o marco da história da galvanotécnica. Colaborador de Volta, em 1800, o químico italiano Luigi Valentino Brugnatelli realizou experimentos de eletrodeposição de prata, zinco, mercúrio e cobre (precedendo, em pouco tempo, o trabalho do físico alemão Johann Wilhelm Ritter). Brugnatelli, usando uma solução de sulfato de cobre, obteve a redução de cobre no cátodo de uma cela galvânica - na mesma época, há outros registros de experimentos realizados por vários pesquisadores com eletrodeposição. Luigi Valentino Brugnatelli é considerado o inventor da galvanoplastia.

Em 1800, na Inglaterra, William Nicholson, físico e químico, juntamente com Anthony Carlisle, médico anatomista, registrou, pela primeira vez, os resultados do experimento com eletrólise da água, observando a liberação de oxigênio e hidrogênio nos eletrodos.



No ano de 1827, o físico e matemático alemão Georg Simon Ohm publicou resultados de seu trabalho de condutividade da corrente elétrica: as Leis de Ohm.

Em 1832, o físico e químico britânico Michael Faraday estabeleceu as bases científicas para a eletroquímica e publicou as leis da eletrólise, as Leis de Faraday. Ele é considerado um dos mais importantes pesquisadores de todos os tempos devido à sua enorme contribuição para a eletricidade, eletromagnetismo e eletrólise. A eletroquímica é governada pela Lei de Ohm e pelas Leis de Faraday. A partir de ambas as descobertas, o termo eletrólise passou a ser usado e a ciência da eletroquímica se desenvolveu ao atual Estado da Arte que conhecemos.

No século 20, com estabelecimento da indústria de veículos movidos à combustão, com a aviação, a ocorrência de duas guerras mundiais, a popularização do uso do telefone, do rádio e da televisão, da miniaturização da eletrônica, da corrida espacial, da Guerra Fria, avanço da medicina e da biotecnologia, advento da tecnologia nuclear, industrialização dos alimentos, e tantas outras inovações, impulsionaram o desenvolvimento tecnológico da eletroquímica, resultando em milhares de patentes de processos galvanotécnicos, de fabricantes de processos e de prestadores de serviços de revestimentos metálicos, um retrato dos dias atuais.

O QUE VEM DEPOIS?

Segue o raciocínio de evolução demográfica da humanidade no planeta: em 1950 - 2,5 bi; 1960 - 3,02 bi; 1975 - 4,06 bi; 1987 - 5,04 bi; 1999 - 6,06 bi; 2011 - 7,07 bi; 2023 (junho) - 8,04 bi; estimativa para 2037: 9 bi; e para 2051: 10 bi.

Infelizmente, nessa perspectiva, há uma questão tecnológica crucial a se resolver: permitir acesso a toda a população mundial a condições de vida digna. No relatório 'Financiando o Desenvolvimento Sustentável 2023', a ONU estima que, em 2023, um recorde de 339 milhões de pessoas precisará de ajuda humanitária, ou seja: 1 em cada 23 habitantes do planeta. Outro relatório do mesmo ano, 'Pobreza e Prosperidade Compartilhada', do Banco Mundial, estima que até 2030, cerca de 600 milhões de pessoas enfrentarão dificuldades para viver com menos de US\$ 2,15 por dia. Quando se trata da componente principal do corpo humano, a água, atualmente mais da metade da população mundial vive sem acesso a água potável e outros recursos de saneamento básico.

Precisa-se reverter essa disparidade tecnológica! Como profissionais da química, temos obrigação de trabalhar para que nosso semelhante tenha uma vida digna em qualquer parte do planeta. Ao contrário, de nada adianta uma inovação tecnológica que produzirá benefício e riqueza para, apenas, pequena parcela da humanidade.

Sem química, sem químicos, nenhum objeto construído pelo homem, tal qual conhecemos hoje, existiria.

Sem o trabalho de pesquisa no campo da eletroquímica dos últimos 223 anos, viveríamos atualmente como na Idade Média.

Para os químicos que leem estas linhas, e mesmo para os profissionais do setor, o que diferencia é o peso das escolhas para se trabalhar na constante, e incansável busca para benefício da sociedade, pois ao contrário, de nada adiantará reter riqueza e conhecimento em um planeta onde se consome mais do que o dobro da capacidade de ele recuperar seus recursos naturais, e, pior, apenas para uso de uma parte pequena da humanidade.

Precisamos, através da química e do nosso cotidiano, rever conceitos, ações e realizar a igualdade das condições de vida sustentável para todos. Vivemos no mesmo planeta usufruindo dos mesmos elementos naturais contidos na TERRA, ÁGUA, FOGO E AR, não importa como vamos classificar os seus componentes.

PEDRO DE ARAÚJO é Consultor Galvanotécnico e Ambiental com 41 anos de experiência. Professor, autor, pesquisador autônomo e inventor, é Pós-Graduado 'Latu-Sensu' em Auditoria e Perícia Ambiental - Unicesumar - Maringá-PR. Pós-Graduado em MBA em Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável - Unicesumar - Maringá-PR. Tecnólogo em Gestão Ambiental - Unicesumar - Maringá-PR. Técnico Químico - ETECAP - Campinas-SP.

Dirige a empresa PA8 Consultoria e Mentoria Galvanotécnica e Ambiental.

CONTATOS:

pdearaujo64@gmail.com

Tel: 11 98516.2717

[LinkedIn](#)

[Facebook](#) 

Qualidade de acabamento superficial ao alcance do mercado

ALUMAL SEAL MTS 960

Aditivo isento de Níquel para uso em aplicações de vedação de média temperatura em Alumínio

