NOTICIÁRIO DA GALVANOPLASTIA E

pg proteção superficial

ANO 6 – Nº 30 – OUTUBRO/DEZEMBRO Cr$ 20,00

EDITORA STRAUSZ

ABTG EM SEU 10.º ANIVERSÁRIO

Ao completar dez anos de existência e de ininterruptas e crescentes atividades dentro de seus objetivos específicos, a Associação de Tecnologia Galvânica - ABTG - também não esconde a plena consciência que tem dos problemas técnicos ocorrentes e da própria contribuição que procura dar, ao longo do tempo, para equacioná-los da melhor forma possível, mostrada através da realização de cursos, seminários, conferências e palestras com a participação renomados técnicos, inclusive do Exterior, com intercâmbio de informes referentes às inovações que se verificam periodicamente nos setores da galvanoplastia e correlatos

E o balanço desses dez anos patenteia um saldo bastante positivo, demonstrando o acerto e a oportunidade não só da criação como das continuadas iniciativas e empreendimentos da ABTG, em muitos casos com a valiosa e indispensável colaboração do Sindicato da Indústria de Galvanoplastia e Niquelação do Estado de São Paulo.

A propósito, é de justiça colocar em realce aqui a atuação pioneira de seus iniciadores e a de seus continuadores, consolidando em definitivo a utilidade e a importância da entidade para a tecnologia do ramo industrial que abrange.

Fundaram-na, por volta de agosto de 1968, os técnicos Moses Manfredo Kostman, Ernani Andrade Fonseca, Adolphe Braunstein, Wolfgang Muller, Hong Wa Mo, Marcelo Gaston Zapata Jara, Ludwig R. Spier e Célio Hugenneyer. Constituiam um grupo idealista, irmanados pela evolução da tecnologia galvânica. Foram eles seus primeiros 9 sócios-fundadores. Presentemente, crescendo seguramente, a ABTG abriga em seu quadro cerca de 2 centenas, classificados nas faixas de sócios-patrocinadores, sócios ativos e sócios-estudantes.

Uma decada de trabalho intensivo, de espírito de união, compreensão e colaboração, de ação em equipe, fatores que transformaram a ABTG numa entidade dinâmica, atuante e representativa.

Entre as realizações principais da ABTG vale salientar os 6 Cursos Básicos para Encarregados e Supervisores de Tratamentos de Superfície, de resto a primeira e única iniciativa do gênero até agora no País. Tais cursos assinalaram a frequência de perto de três centenas de técnicos, aos quais foram transmitidos conhecimentos para aprimoramentos das técnicas conhecidas e em processamentos.

Ao término destas considerações e pelo registro do 10.º aniversário de fundação e existência da ABTG queremos, publicamente, deixar consignado o nosso reconhecimento e agradecimentos aos ex-presidentes da entidade, srs. Ernani Andrade Fonseca, Moses Manfredo Kostman, Roberto Della Manna, Ludwig Rudolph Spier e ao atual sr. Milton G. Miranda e igual consideração aos companheiros que integraram as diretorias anteriores, bem como aos atuais participantes desse mandato aos quais, com determinagão e perseverança a dirigiram e dirigem neste tempo todo, projetando a ABTG em termos nacionais.

CARLO BERTI - Dir. Secretário

SUMÁRIO

NOTICIÁRIO DA GALVANOPLASTIA E

proteção superficial

Pág. 6 — ZINCROMETAL®: A resposta para a corrosão nos automóveis

Pág. 13 — ANODIZAÇÃO PARA FINS TÉCNICOS E DECORATIVOS

Pág. 26 — PINTURA POR ELETROFORÉSE

Pág. 34 — O MATERIAL CERTO PARA CADA ACABAMENTO

Pág. 36 — ABTG EM REVISTA

Pág. 39 — NOVIDADES E PRODUTOS

NOTICIÁRIO DA GALVANOPLASTIA E PROTEÇÃO SUPERFICIAL
Editores e Diretores: Peter Strausz e Solanger G. Strausz
Diretor responsável: Mario Ernesto Humberg
Diretora de redação: Solanger G. Strausz
Tradutor: Elfriede Soldtner
Circulação: Cynthia C. Lemos
Chefe de Arte: Antonio Martins Filho
Fotografia: Armand Tornow
Colaboradora: Sonia D'Angelo
Publicado pela **EDITORA STRAUSZ LTDA.**
Rua Major Caetano da Costa, 147 - Tel.: 298-5048
Composição: **Linotipadora Silvess**
Impressão: **CLY**
Distribuidora: **Fernando Chinaglia S/A**
Fotolitos: **Estúdio Ribeiro S/A**
Registrada no DPF, Divisão de Censura Federal e Diversões Públicas sob n.º 1297.
NOTICIÁRIO DE GALVANOPLASTIA E PROTEÇÃO SUPERFICIAL é enviado às indústrias do setor de galvanoplastia, recobrimento metálico de superfícies, seus fornecedores, clientes e elementos ligados ao setor de proteção de superfície.

ELMACTRON

Instalações Completas

EQUIPAMENTOS E PRODUTOS QUÍMICOS PARA GALVANOPLASTIA.

RETIFICADORES MANUAIS E AUTOMÁTICOS
TAMBORES ROTATIVOS
EXAUSTORES - REOSTATOS
REVESTIMENTOS
DESENGRAXANTES - SAIS
ABRILHANTADORES

Fones: 270-4496/4570/7159
S. Paulo: R. André de Leão, 309
Rio: R. Estrela, 41 - Tel. 234-6444
• P. Alegre: Rua Tapirapes, 41
• B. Horizonte: Rua Madalena, 426 s/2 • Curitiba: Rua Eng.º Rebouças, 1876 - Fone: 22-1330

ZINCROMETAL®

A resposta para a corrosão dos automóveis

Por ANTONIO F. I. ESPINOSA

1 — Introdução:

A corrosão em veículos automotores está custando aos possuídores desses veículos bilhões de dólares por ano. A pior forma de corrosão que ataca esses veículos é a do tipo perfurante, começando na superfície interna da chapa e prosseguindo até a perfuração da mesma. Esse tipo de corrosão não somente conduz a uma aparência deprimente do carro, mas também afeta a resistência de partes estruturais e ocasionando um baixo preço de revenda, o que contraria uma das grandes aspirações da indústria automobilística.

Supostas soluções para este tipo de problema tem sido apresentadas, porem a mais efetiva é a do pré-revestimento de metais. Esta tecnologia assegura uma perfeita operação de limpeza do aço e a aplicação de um revestimento de espessura exata. O aço pré-revestido pode ser inspecionado antes da estampagem e soldagem, assegurando que estas operações serão efetuadas convenientemente.

Um sistema constituído de duas camadas, chamado Zincrometal®, atende as necessidades da indústria automobilística, eletrodomésticos etc. A camada base é composta de água, zinco e cromo. O revestimento externo é um primer especial rico em zinco. As duas camadas, quando curadas a 250°C formam uma ligação integra entre elas mesmas e o metal. O uso desta técnica moderna de revestimento de chapas "Coil-Coating" produz a solução mais econômica para o problema da corrosão dos veículos automotores.

2 — O que é a Corrosão?

Várias definições podem ser apresentadas como elucidativas do fenômeno da corrosão. A título de curiosidade citaremos algumas delas, retiradas de literatura especializada no assunto.

a) Define-se de um modo geral como corrosão "a destruição ou deterioração de um objeto ou corpo sólido, sob ação química o físico-química não intencional isto é, não provocada, associada ou não à fatores mecânicos, ação essa que sempre começa pela superfície, resultando na passagem de seus componentes ao estado de combinação com as substâncias do meio". (4)

b) Define-se como corrosão "todo o processo associado ou não à fatores mecânicos, por meio do qual um metal ou liga metálica, utilizada como material de construção é transformado do estado metálico ao estado de combinação, pela interação com substâncias químicas agressivas do meio". (4)

c) Define-se corrosão como sendo: "a ação química associada ou não à mecânica, exercida destrutivamente pelo meio, sobre materiais metálicos". (5)

d) Define-se como corrosão "a deterioração de um material (usualmente um metal) ou de suas propriedades, em virtude da reação com o meio". (3)

e) Define-se como corrosão "a destruição de um material sob ação química ou eletroquímica do meio". (1)

f) Define-se como corrosão "a destruição ou deterioração de um material em virtude da reação com o meio". (2)

g) Define-se como corrosão "a destruição de um material por outros meios do que diretamente mecânicos". (2)

h) Define-se corrosão como sendo **"a Metalurgia extrativa ao inverso"**. (2)

De certo modo a corrosão metálica é o inverso dos processos metalúrgicos: os metais reagem com as espécies químicas agressivas do meio (elementos não metálicos) principalmente oxigênio, água, gás sulfídrico, etc... formando compostos. Do ponto de vista termodinâmico considerando a função potencial energia livre de Gibbs, os compostos apresentam um "conteúdo de energia" inferior aos dos metais mais as substâncias ambientais e por isso são mais estáveis:

$$\underset{\text{(menos estável)}}{\text{Metal} + \text{substâncias agressivas do meio}} \xrightarrow{\text{corrosão}} \text{Energia} + \underset{\text{(mais estável)}}{\text{compostos do metal}}$$

Com os critérios termodinâmicos de espontaneidade conhecidos, a reação acima é espontânea dentro das condições encontradas nos fenômenos de corrosão.

Quantidades enormes de **Tempo, Energia, Esforços** e **Dinheiro** são dispendidas para a extração do óxido de ferro do solo, para isolar o metal ferro do oxigênio e, para converter o metal ferro assim extraído em aço.

$$\text{Minério} + \text{Energia} \xrightarrow[\text{metalúrgicos}]{\text{processos}} \text{Metal}$$

O aço por sua vez dá origem à fabricação de miríades de produtos, dentre eles o automóvel, porém, tão logo se completem essas tarefas um fenômeno natural ocorre: "A mãe natureza começa a inverter o processo e converter o aço de volta à sua origem, o óxido de ferro". (Figura 1)

3 — Quanto custa a Corrosão?

O significado econômico da corrosão pode ser ilustrado da forma seguinte: A quantidade de ferro destruída anualmente pela corrosão tem sido estimada como 1/4 a 1/3 da sua produção anual. Adotando um procedimento demonstrativo, organizado em Bruxelas em 1937 pela Shell Company, foi exposto um poster com os dizeres abaixo:

ENQUANTO VOCÊ ESTIVER LENDO ISTO, 760 kg DE FERRO FORAM CORROÍDOS. (1)

De acordo com H.H. Uhlig (6) em 1948, o custo anual da corrosão de metais nos USA foi estimado em 5,43 bilhões de dólares, e, conforme Stanley Liechtenstein (National Bureau Standards) (7) (8), em 1966 esse custo chegou à 10 bilhões de dólares.

No Brasil o prejuízo causado direta ou indiretamente pela corrosão em 1976 foi de aproximadamente Cr$ 53,7 bilhões (23). Nosso país perde anualmente cerca de 3,5% do PNB pelos efeitos da corrosão (24) ou ainda, US$ 5 bilhões, o que equivale a mais de 100% das importações de petróleo e a cerca de 40% do total das exportações brasileiras em um ano (25).

Baseando-nos nos dados acima, podemos então concluir sem receio de errar, que a economia de uma Nação onde exista um razoável desenvolvimento industrial e tecnológico, mudaria drasticamente se não houvesse corrosão (ou se esta fosse mantida à níveis ínfimos).

Pode-se afirmar que a corrosão implica num dos maiores problemas econômicos da atualidade, se não, num dos mais importantes. De fato, afora o custo direto, a corrosão é ainda um sério problema para a conjuntura econômica mundial quando se visa um futuro relativamente mais remoto:

50ª AUTOMAÇÃO GALVÂNICA

PROGRAMADO

RETORNO

OXY BRASIL

A **OXY METAL FINISHING BRASIL S/A.**, com Tecnologia e Know-How próprios, comemora a fabricação do seu 50º Equipamento Automático para Galvanoplastia.

Seu programa de fabricação compreende, entre outros, Equipamentos Automáticos do Tipo Retorno e Tipo Programado que abrange diversos ramos da Indústria Automobilística, de eletrodomésticos, eletrônica, ferramentas, metais sanitários, móveis, ferragens, cutelaria, bicicletas e para prestação de serviços a terceiros.

Estes Equipamentos oferecem a vantagem da completa Automação dos processos de eletrodeposição proporcionando uma produção pré estabelecida, maior índice de aproveitamento, um controle ideal de espessura, uniformidade de acabamento com custo operacional reduzido.

Dentre os Equipamentos fabricados, a **OXY METAL FINISHING BRASIL S/A.**, exportou para a Polônia e Venezuela Equipamentos Automáticos inteiramente nacionais, que operam nas mais diversas condições de trabalho.

OXY

OXY METAL FINISHING BRASIL S/A.
Av. Nações Unidas, 22.189 – Fone: 247.8122 PABX
CEP - 04697 - TELEX 021-544 – SÃO PAULO - BR

PORTO ALEGRE	RIO DE JANEIRO	CURITIBA	BELO HORIZONTE	RECIFE
Av. Brasil, 139	Av. Automóvel Clube, 5539	Av. Voluntários da Pátria, 475	Rua Horizontal, 248	Rua Imperial, 1257
Tel: (0512) 42.1927	Tel: (021) 391.0348 – 391.1856	Tel: (0412) 23.9010 R-82		Tel: (0812) 24.0253

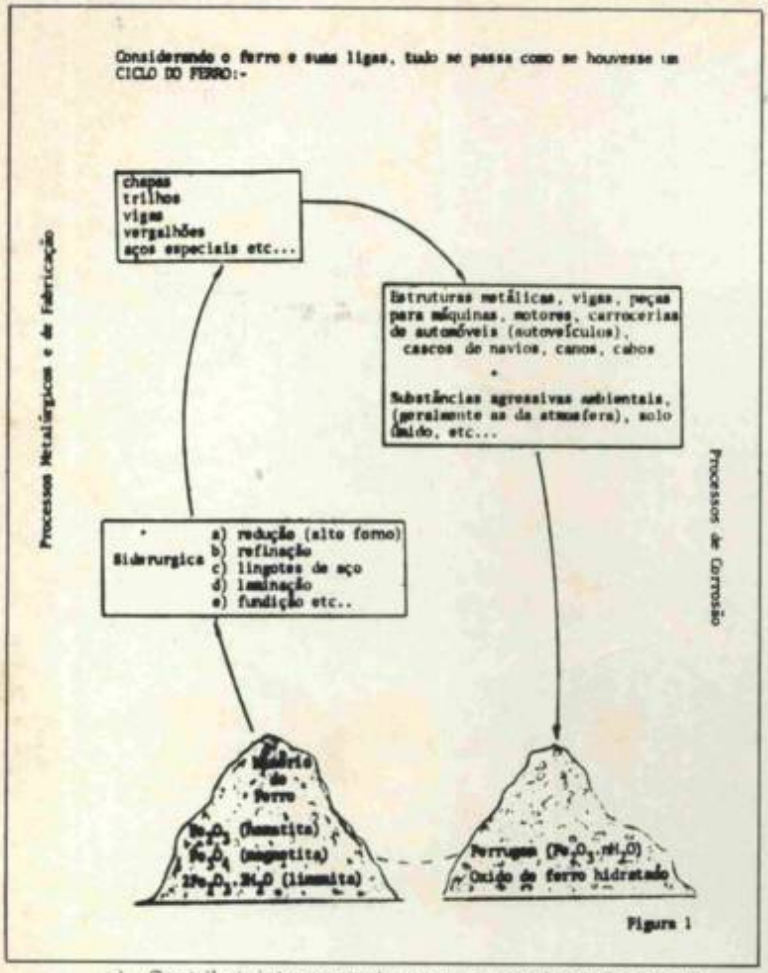


Figura 1

a) Contribui intensamente para o esgotamento prematuro das reservas naturais de minérios: As grandes jazidas, já em lavra, já descobertas ou a descobrir **NÃO SÃO INESGOTÁVEIS.**

b) A reposição do aço e de outras ligas não-ferrosas que se "dissipam" pelo Mundo nos fenômenos de corrosão, corresponde a um alto consumo suplementar de energia útil nos processos metalúrgicos (consumo de coque, energia, elétrica, etc...).

c) Nos diferentes países onde não há grandes reservas próprias de minérios de alto teor este vai minguando, diminuindo.

d) Em conseqüência, considerando o aspecto econômico **global** face ao suprimento ou abastecimento mundial dos recursos naturais para obtenção dos metais mais importantes, e, considerando mais, que há industrialização mais rápida em muitos países os quais precisam apressar sua saída das condições de subdesenvolvimento, tudo isso indica que subirão sempre: quer a competição pelo aço quer o preço dos recursos minerais.

e) O desgaste e perdas de máquinas pela corrosão, reposição de peças quebradas e de parte dos equipamentos de uma indústria, bem como os conseqüentes reparos, bem como os lucros cessantes em paradas ou interrupções nas linhas de fabricação, tudo isso afeta percentagem considerável do capital dessa indústria.

Não é fácil "bloquear" ou diminuir processos químicos e físico-químicos que disparam espontaneamente. A corrosão metálica não é eliminada de modo absoluto; é apenas **DIMINUIDA, CONTROLADA, PREVENIDA.** (4)

4 — A Corrosão nos Automóveis

A corrosão nos automóveis tem sido um problema crescente nos últimos vinte anos. Dependendo do local onde você viva, ou onde seu carro tenha estado, o problema pode ser de uma corrosão leve à uma corrosão perfurante extrema, levando muitas vezes o veículo ao seu destino final — "o ferro velho". A razão para esta diferença é devido a uma variação em sua utilização, ou seja, ambiente e cuidados a que um automóvel possa estar submetido (9). O uso de garagens ou não e as condições atmosféricas de uma cidade ou país podem ter menor ou maior influência na velocidade da corrosão. O sal usado nas rodovias dos EUA para derreter o gelo e a neve provoca um eletrólito excelente para ação de células galvânicas na superfície do aço não protegido. O uso de sal nas rodovias daquele país tem crescido nos últimos dez anos, somando acima de 10 milhões de toneladas em 1974 (10). Em algumas áreas esse valor chega a ser surpreendente, são gastos 74,4 kg de sal por metro rodado de rodovia, por ano. A necessidade de sal para manter a superfície das rodovias dos EUA, livre de gelo, é essencial à segurança, e é a solução mais econômica Outra causa da forte corrosão é o ambiente da orla marítima, tal como existe na periferia de nosso país, da Austrália, da África e sudeste da Ásia. O sal no ar em conjunto com mudanças constantes de temperatura e alta umidade resulta na condensação de agentes agressivos na superfície do veículo, criando um meio altamente corrosivo (11). Evidências nos EUA mostraram que a corrosão nas áreas Miami/Houston (zona litorânea) não é diferente das áreas de Detroit e Cleveland onde há precipitação intensa de neve.

A corrosão dos veículos automotores é um fator importante para todos nós. O Sr. Eduardo Cole (12), Presidente da G.M., numa apresentação para a U.S. Paint Association, em 1974, disse que nos EUA tão somente, a corrosão estava custando aos possuidores de veículos acima de 5 bilhões de dolares por ano. Isto soma cerca de 200 dólares por veículo/ano, perdidos devido à corrosão. O Sr. Cole adicionou "que a corrosão pode causar severos danos às chapas metálicas e partes internas. No mínimo, os danos podem acelerar a deterioração do veículo através do prosseguimento da corrosão torná-lo inseguro".

O efeito da corrosão nos veículos tem sido bastante estudado. Uma publicação "Cars Go Rusty" (13) por Svensk Bilproving, em colaboração com o Sweshi Corrosion Institute é uma real apresentação do que acontece na Suécia e Dinamarca. Em diversos incidentes citados nessa publicação, a corrosão do chassi dos veículos foi julgada uma das principais causas dos acidentes examinados. O Sr. M.A. Jacobson (14) na Conferência sobre corrosão em veículos automotores em Londres em Nov./74, apresentou dados mostrando menor resistência ao impacto, para veículos que tenham estado sujeitos à corrosão.

Em virtude da importância da eliminação (prevenção) da corrosão, consideráveis esforços tem sido empenhados pelas indústrias Automobilísticas, Acearias, Químicas e de Tintas para superar esses problemas. Este artigo irá discutir o progresso que tem sido obtido por essas tentativas.

5 — Medidas de Combate à Corrosão dos Veículos

Há três áreas principais que tem sido atacadas a fim de obter-se a prevenção ou redução de corrosão nos veículos. Essas três áreas são: A — Meio Ambiente, B — Projeto, C — Material.

A — Meio Ambiente

O meio a que a chapa de um veículo está sujeita é bastante variável. O meio ambiente de uma rua é um, condições meteorológicas um outro. Guardar o veículo numa garagem ou estacioná-lo fora da mesma ao tempo. Sal nas ruas ou sal no ar. Lavar o carro uma vez por semana ou

uma vez por mês. Tudo isso tem um efeito diferente na velocidade da corrosão, e, alguns desses fatores quando em combinação podem ser desastrosos e conduzir à corrosão perfurante em menos de um ano (fig. 2). O problema é que não se pode fazer muito acerca da mudança do meio a que o veículo está submetido. Nós podemos somente modificá-lo, dentro de nossas possibilidades, e a conveniência do possuidor do veículo, torna secundário esses fatores.

Uma investigação levada a cabo foi a de inibir o efeito corrosivo do sal usado nas rodovias dos EUA. Considerável estudo foi conduzido sobre esse assunto e reportado na literatura. R.R. Bishop em uma apresentação na Conferência sobre Corrosão de Veículos Automotores em Londres em Nov./74, reportou as averiguações de um trabalho realizado na Inglaterra. Esse trabalho conclui que não é economicamente viável colocar um inibidor de corrosão no sal para poder controlar efetivamente seu efeito corrosivo (15).

B — Projeto

O projeto de um veículo é outro fator importante na prevenção da corrosão. O projeto de um automóvel, por exemplo, está sob mudanças constantes. Usualmente essas mudanças são para reduzir o custo de fabricação ou criar um automóvel atrativo para o consumidor. Muito tem sido feito para reduzir a corrosão ainda na fase de projeto, mas, a força econômica dos custos de produção em massa é um dos agentes constrangedores. Os fatores envolvidos na criação de um exterior atrativo e estruturalmente sólido de um carro ou de um outro veículo, produzem áreas propensas a corrosão dos mesmos. Por exemplo, um projeto pode incluir cantos que retenham condensados e substâncias agressivas, enquanto que um componente de formato similar poderia ser construído em uma única peça, eliminando então áreas de corrosão em potencial. Aberturas adequadas para dreno e calhas para escoamento, também são considerações importantes. Na maioria dos casos, utilizam-se materiais de bitolas maiores para compensar a corrosão. Entretanto no mundo de hoje esmagado pelo custo da energia, enormes esforços estão sendo feitos para reduzir o peso total de um veículo e com isto diminuir o consumo de combustível. Isso traz os problemas de corrosão ao nível de primeira importância (16).

C — Materiais

A variação na utilização de materiais na construção de um veículo é um problema constante da indústria. Os materiais empregados tem sofrido muitas mudanças. Plásticos e Alumínio estão sendo usados agora, entretanto, o aço é ainda o principal material componente de um veículo, e, a proteção deste aço para inibir a corrosão é ainda da maior importância. O uso futuro de aços de alta resistência torna o problema da corrosão sempre mais importante. Os aços de menor espessura e maior resistência, os quais apresentam a redução de peso procurada num veículo, apresentam a mesma velocidade de corrosão de um aço ordinário laminado à frio. Entretanto, o uso econômico de aços de baixo carbono e alta resistência irá depender extensivamente da proteção da superfície destes aços contra a corrosão (17).

Existem basicamente dois caminhos para a proteção do aço. Um deles é protegê-lo antes da estampagem e montagem, e o outro, é protegê-lo depois da estampagem e montagem.

Há mais de sete anos atrás, quando o primeiro aço pré-revestido foi usado, todos os esforços até então devotados, eram para a proteção do aço depois de as partes serem estampadas e soldadas umas às outras.

Muitas medidas para o combate à corrosão foram tomadas àquele tempo. Um dos casos mais extremos foi o de imergir inteiramente em um primer, os corpos dos veículos parcialmente montados, (com o que assumia-se assegurar uma proteção completa de toda a superfície); e, aspergir cegamente à spray, usando revolveres de pintura com longos bocais de saída, dentro dos canais e fendas formados pela configuração das peças. Ambas tentativas sofrem de deficiências inerentes. Primeiramente, mesmo se as áreas críticas são completamente cobertas com o primer, os solventes que evaporam durante a operação de cura, sofrem um refluxo e lavam essas áreas que necessitam proteção maior, as quais ficam isentas de primer. Em segundo lugar, a despeito de qual tenha sido a opção no método de aplicação e cura, essa técnica implica em um revestimento sobre um substrato de aço sujo ou mau preparado. Então, não importa o que aconteça após a aplicação final da pintura, há sempre uma pobre camada de proteção na interface entre o aço e o pressuposto primer protetor.

Com o advento de sistemas de pintura eletroforéticos, pensou-se ter a solução para a prevenção da corrosão de toda a superfície escondida de um veículo; entretanto, o tempo tem provado que, embora esse sistema tenha teoricamente o potencial de melhorar a resistência à corrosão do aço, há muitos fatores trabalhando contra ele. Uma limpeza conveniente é ainda o maior fator, como o é a habilidade de se pintar dentro dos locais inacessíveis do veículo parcialmente montado, mesmo que eletrodos adicionais sejam usados para aumentar o grau de cobertura.

Talvez o maior problema com qualquer sistema que tente proporcionar a proteção contra a corrosão depois que as partes de um veículo sejam montadas, ou parcialmente montadas, é que, sómente um teste destrutivo pode mostrar se a proteção realmente alcançou as superfícies pretendidas. Isto faz do contrôle de qualidade uma tarefa difícil, se não impossível (18).

6 — A Resolução do Problema

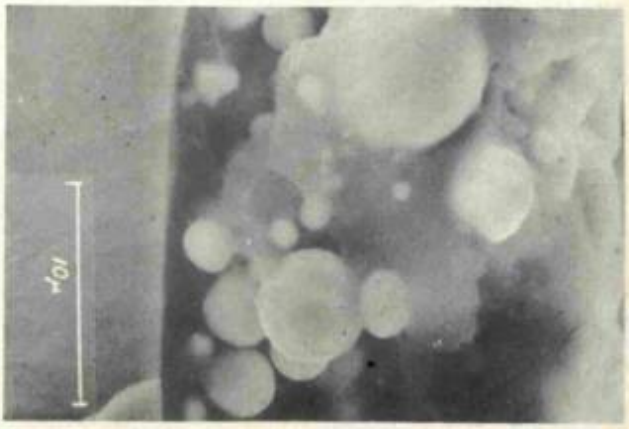
O Pré-revestimento de uma superfície metálica possibilita diversas vantagens. O metal pode ser adequadamente limpo, revestido com uma espessura de camada precisa, e, o mais importante, ele pode ser submetido aos testes de contrôle de qualidade antes de quaisquer operações subsequentes, tais como: estampagem, soldagem, pintura etc.

O metal pré-revestido para uso automobilístico deve atender a diversas exigências. Ele precisa ser formável, soldável, pintável, possibilitar operações de limpeza e ser resistente à corrosão. O único material que atende atualmente tais exigências é chamado Zincrometal®. Esse produto, desenvolvido pela Metal Coatings Division da Diamond Shamrock Corporation em Cleveland, Ohio USA (19), está agora sendo usado pelas indústrias automobilísticas através do mundo, possibilitando uma proteção positiva e segura contra a corrosão. Mais de 29 patentes foram requeridas sobre os vários aspectos da tecnologia, cobrindo, composição, processos e itens de manufatura.

Definição

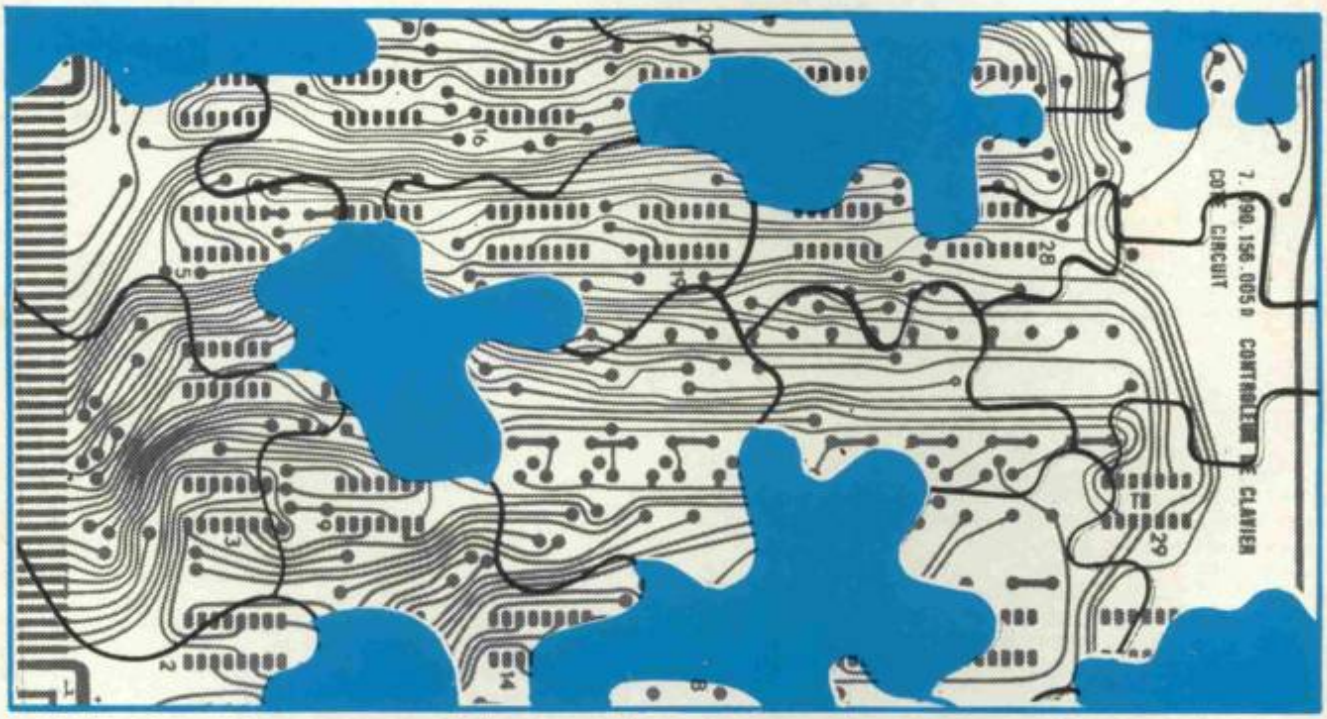
Zincrometal® é um sistema constituído de dois revestimentos. O revestimento base é chamado Dacromet® 200, o qual é uma solução aquosa contendo uma combinação patenteada de ácido crômico, pó de zinco e outros agentes químicos. É aplicado sobre o aço nú e convertido em um revestimento insolúvel através de um processo de cura à 250°C.

Sobre a camada de Dacromet® 200 é aplicado o Zincromet®, um primer rico em zinco especificamente desenvolvido. Zincromet® contém um alto teor de partículas finas de pó de zinco dispersas em uma resina epoxy. Esse sistema tem uma composição em base solventes orgânicos e também necessita ser curado. Ambos revestimentos contém pó de zinco. As partículas são extremamente finas e de formato esférico. Há um efeito sinergético entre o Dacromet® 200 e Zincromet® quando os dois revestimentos são curados, criando uma ligação íntima entre os dois, bem como tam-



NÃO QUEBRE A CABEÇA

Se o seu problema é circuito impresso, consulte-nos e nos o ajudaremos a colocar cada peça no devido lugar.



Cobre Ácido, Chumbo, Estanho, Ouro, Níquel, Estanho Acido

Os melhores e mais famosos processos do mundo, com a tecnologia dos dois centros mais avançados, EEUU e Alemanha, a serviço da indústria brasileira.

TECNOREVEST
produtos químicos ltda.

Rua Oneda, 574 - Fones: 452-4422 - 452-4743 - 452-4198
Cx. Postal: 557 - CEP: 09700 - São Bernardo do Campo, SP

LEA-RONAL, INC.

DR.-ING. MAX SCHLOTTER

bém com o substrato (aço). (Suspeita-se que forças de atração tipo Vander Waals são as responsáveis por essa forte aderência). Nenhuma linha de distinção pode ser detectada entre a camada base de Dacromet® 200 e a camada final de Zincromet® (fig. 3).

O produto standard usado pela indústria automotiva é especificado ter uma espessura de camada para o Dacromet® 200 de 2,5 microns e, uma espesura de camada para o Zincromet® de 10 microns. O material pode ser produzido com ambos os lados revestidos, e, com uma espessura de Zincromet® variada para atender as necessidades finais dos consumidores.

Comparação com Zincagem à Fogo

O aço Zincrometal® tem sido frequentemente comparado com a Zincagem à Fogo. Ambos materiais consistem em um revestimento de Zinco sobre o aço, porém, a comparação termina essencialmente aí, porque há realmente muitas diferenças básicas.

O aço Zincrometal® contém 1/4 do conteúdo de Zinco metálico por unidade de área superficial do que a Zincagem à Fogo (G-90). No aço Zincrometal® não há interface distinta entre Zinco/Ferro como existe no aço zincado à fogo. Na Zincagem à Fogo são formadas diversas camadas de ligas Zinco/Ferro entre o substrato Ferro e a camada de Zinco, porém, há contudo uma conexão elétrica direta entre os dois metais puros. Com o Zincrometal® entretanto, quase todas as partículas de Zinco estão parcialmente encapsuladas em resina epoxy. Isto não somente as isola levemente entre si mas também as isola do substrato ferro.

A presença do primer rico em Zinco, provoca propriedades de barreira do tipo convencional de pintura, propriedades essas que não estão presentes no aço zincado à fogo.

A camada base de Dacromet® 200, com cromo, passiva a própria reatividade do zinco e regula a ação galvânica do mesmo. O cromo presente no Dacromet® 200 também age como um agente passivador para o aço.

Um outro aspecto distinto entre o aço Zincrometal® e a Zincazem à Fogo, é que devido ao método de manufatura do aço Zincrometal®, um ou dois lados da chapa, podem ser revestidos com igual facilidade. A Zincagem à Fogo entretanto, é produzida com somente um lado da chapa revestida com dificuldades, e é comercialmente obtida somente em quantidade extremamente limitada.

7 — Zincrometal® como proteção

Os mecanismos protetores da corrosão do aço Zincrometal® estão baseados em alguns pontos comuns discutidos acima.

A composição do revestimento Dacromet® 200 o qual é aplicado sobre o substrato aço, contém íons cromato que são conhecidos como inibidores da corrosão. Tem sido proposto que a proteção do metal resulta da formação de um filme passivo criado em sua superfície pela seguinte reação:
$nMe + 2\ CrO_4^{-2} + mH^+ \longrightarrow nMeO + Cr_2O_3 + mOH^-$
onde Me = metal

É proposto que os íons cromato adsorbem fisicamente sobre o filme passivo de Óxido e agem como uma fonte adicional de íons cromatos quando o revestimento for danificado (20). Por outro lado o Zinco que está contido nos revestimentos Dacromet® 200 e Zincromet® é anódico ao aço e serve da maneira tradicional para protegê-lo catódicamente.

Essa ação galvânica é "controlada" em virtude da presença de íons cromato e é menos ativa do que na Zincagem à Fogo.

Em um artigo ("The use of Electrochemical Tecnniques for Corrosion Research in the Automotive Industry" n.° 112, NACE Corrosion/76 Conference, March 22 to 26, 1976, Houston, Texas) os Srs. M. S. Walker e L. C. Rowe dos laboratórios de pesquisa da General Motors, discutiram várias técnicas eletroquímicas para estudo da corrosão. A corrosão galvânica ocorre quando dois metais diferentes estão em contacto entre si na presença de um eletrolito. Uma área especialmente comum para tal junção bi-metálica em um veículo, é aquela aonde se prendem "o Rocker panel" (saia dianteira) que normalmente é zincada à fogo e a "quarter panel" (laterais internas do estojo do motor).

A medida da corrente elétrica que flue entre dois metais diferentes é uma das técnicas eletroquímicas mais utilizável na indústria automobilística para a determinação da taxa de corrosão. Ela proporciona uma avaliação exata da quantidade de corrosão que ocorre sob condições específicas do meio. Os pesquisadores imergiram vários pares galvânicos por 24 horas em uma solução de Cloreto de Sódio à 3,5% em pêso. Incluso em seus estudos estiveram o aço galvanizado à fogo e o aço Zincrometal®. Em ambos sistemas de revestimento o Zinco está presente e, sendo ele o metal mais reativo (metal de sacrifício), serve de proteção ao aço. O resultado desse teste foi que "o revestimento do aço galvanizado é corroido 4 a 6 vezes mais rápido do que o aço Zincrometal®, e pode ser exaurido rapidamente"; de fato, isto foi confirmado em um teste de duas semanas de duração:- O revestimento Zincrometal® proporcionou uma proteção durante o tempo total do teste, enquanto o revestimento do aço galvanizado ofereceu proteção por somente sete dias".

De acordo com os dados deses pesquisadores, o par aço-galvanização teve uma taxa de corrosão total de 111 microamperes/cm², enquanto que o par aço-Zincromet® teve uma taxa de corrosão de sómente 25 microamperes/cm².

8 — A Produção do Aço Zincrometal®

O Zincrometal® é produzido em linhas de Coil-Coating (revestimento de bobinas) **(Vide esquema no fim do artigo).**

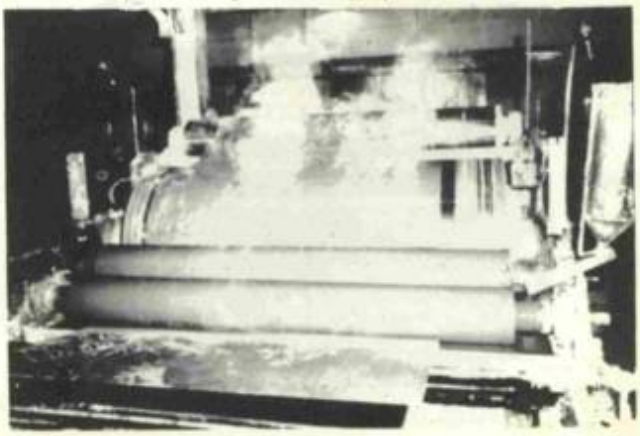
As fases básicas do processo consistem no seguinte:

(1) A chapa de aço em bobinas é alimentada no equipamento; (2) Sofre um processo de limpeza (desengraxamento); (3) É revestida com Dacromet® 200; (4) Aquecida para secagem do Dacromet® 200; (5) É revestida com Zincromet®; (6) Curada (7) Resfriada à água até a temperatura ambiente e (8) Rebobinada.

O processo é operado de forma contínua, e velocidades da ordem de 400 pés/minuto (7,3 km/h) são fácilmente obtidas.

Isto significa que são obtidas taxas de produção maiores que 60 toneladas por hora. A face superior ou inferior da chapa pode ser revestida com ambos os produtos Dacromet® 200 e Zincromet® em uma simples passagem através da linha.

Quando o aço está sob forma plana ele pode ser inteiramente limpo (desengraxado) e preparado convenientemente



para a operação subsequente de revestimento. A fase de limpeza consiste no desengraxe do aço através desengraxante alcalino à quente em spray, de um escovamento mecânico com escôvas abrasivas, de um re-desengraxamento alcalino à quente e de uma lavagem com água à quente.

A técnica de revestimento "reverse roll" é ideal para uma aplicação uniforme do revestimento. Cuidadosamente controlados os fornos de Secagem e Cura asseguram um acabamento de alto nível.

Todo cromo e zinco permanecem na chapa não havendo problemas quanto a poluição. O Dacromet® 200 sendo um material em base água produz somente vapor quando sujeito à secagem.

O Zincromet®, sendo um material em base solvente, necessita somente a incineração usual a qual é usada para este tipo de vapor.

Quando a chapa é revestida somente de um lado, o lado oposto é levemente oleado antes do rebobinamento final e envio ao consumidor.

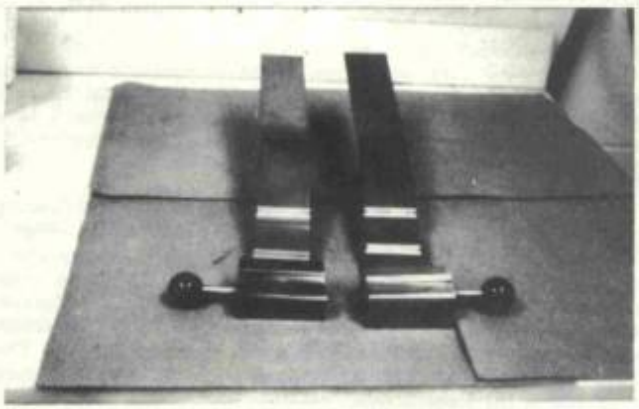
9 — Propriedades Necessárias do Aço Pré-Revestido

Para satisfazer as exigências da indústria automobilística um aço pré-revestido precisa ser:

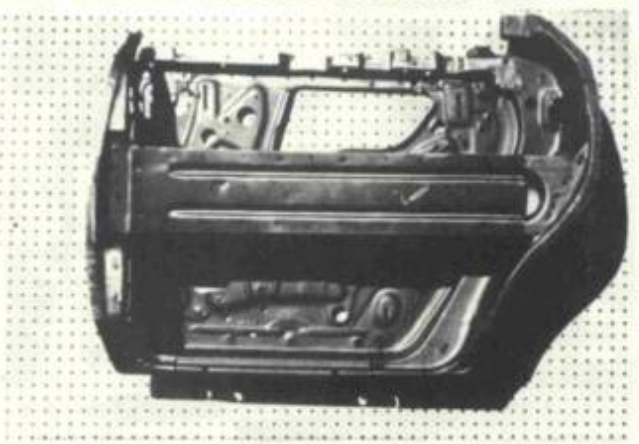
1 — Formável
2 — Soldavel
3 — Resistente à corrosão
4 — Desengraxável
5 — Pintável

Formabilidade

A formabilidade do produto precisa atender à rígidas exigências (fig. 6). O teste simples "impacto reverso" é levado à efeito para se julgar a operação de revestimento



na própria unidade de aplicação, ao invés de adivinhar a performance final. Um teste mais severo tal como o é o "draw ball indent" (olsen cup) é mais indicativo da performance final, contudo uma preocupação chave na tecnologia de estampagem reside na habilidade do aprisionamento da chapa para a estampagem (hold down ring area). Nesta região dos estampos o aço se move sob pressões de repuxo. Esta operação exerce tremendas forças de cizalhamento sobre o revestimento e sobre o substrato. Em colaboração



com a Fisher Body Division da General Motors foi desenvolvido um teste de duplo repuxo (doble drawn) a fim de simular essas características. Nesse teste um corpo de prova plano de aço Zincrometal® é repuxado em uma matriz por duas vezes consecutivas no mesmo ensaio (fig. 7). Somente depois de concluido esse teste foi que se pôde pesquisar uma composição química e um processo que exibissem rigoroso atendimento às exigências de aderência.

Aderência como função de simples alongamento sob tensão é também uma importante propriedade. A habilidade de um sistema de revestimento sobreviver a altos graus de alongamento sem dano algum é um pré requisito para uma boa performance em operações de estampagem.

O Centro de pesquisas da Armco Steel Co. demonstrou que a aparência da superfície do aço Zincrometal® antes e depois de um alongamento de 27,5% é praticamente a mesma. Nenhuma diferença significativa, por exemplo, fissuras do revestimento foi observada sob um microscópio eletrônico (Scanning Electron Microscope) à 4.000 vezes de aumento (21).

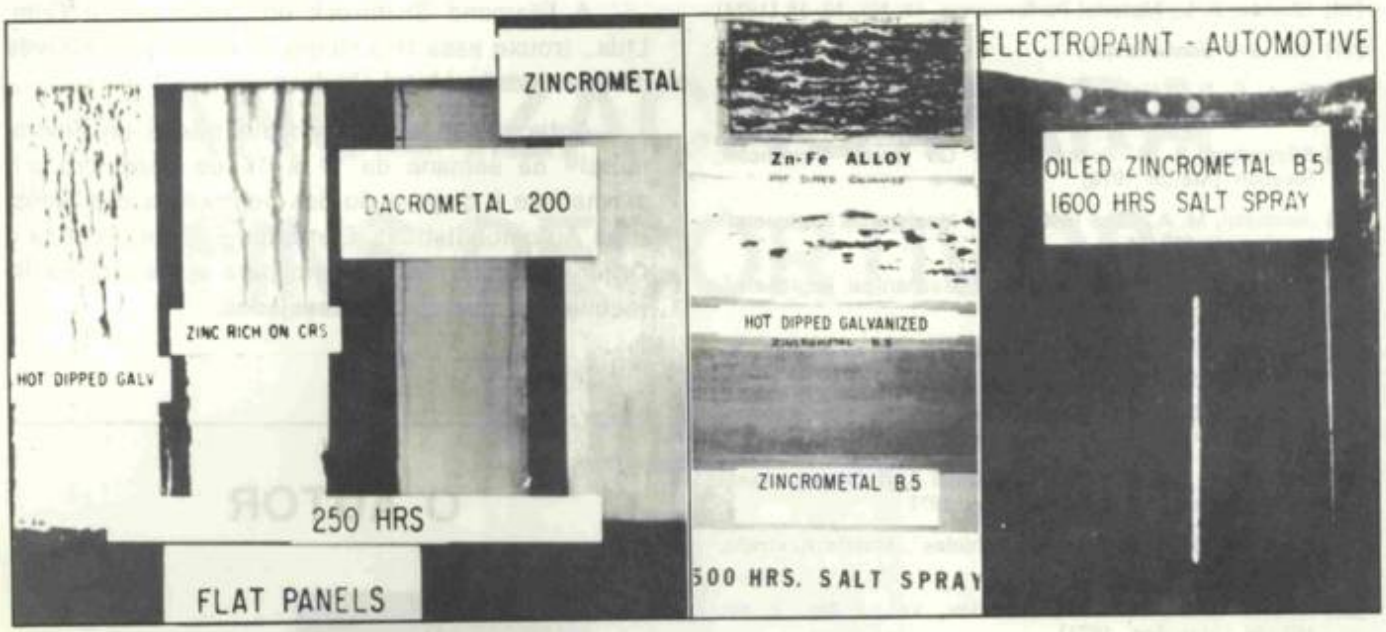
Soldabilidade

Os automóveis são montados via de regra por soldagem (fig. 8). Há milhares de pontos de solda em um automóvel, consequentemente, os requisitos dos testes são extremamente rígidos. O aço revestido tem que ser uniforme de uma ponta à outra da bobina, de lote à lote, de dia à dia. As especificações de solda determinam dois mil tiros de solda consecutivos sem uma falha siquer, e com nenhum diâmetro do botão de solda abaixo de um diâmetro padrão

(fig. 9). Tabelas de solda foram desenvolvidas especificamente para atender todas as condições técnicas exigidas.

Corrosão

Sendo resistência à corrosão a principal propriedade buscada, esta traz várias especificações (fig. 10). Uma manda submeter corpos de prova planos ,ao teste de "Salt-Spray". A performance do aço Zincrometal® nesse teste, se sobressai (fig. 11). Corpos de prova submetidos à esse teste não mostraram nenhum ponto de corrosão vermelha (red rust) após 1.000 horas de ensaio. De fato eles se apresentaram tal qual no dia em que foram iniciados os testes. Corpos de prova expostos à umidade condensante por 2 anos não são



praticamente afetados. A especificação standard da Indústria automotiva para corpos de prova planos é de 300 horas de Salt-Spray.

Peças estampadas retiradas da linha de produção e submetidas ao teste de Salt-Spray são comparadas uma com as outras. Esses testes são exigidos face as especificações que requerem 240 horas de Salt-Spray.

Um teste mais realista é o que ocorre com veículos montados com vários tipos de revestimentos protetores. A Companhia Ford conduz testes no seu Campo de Provas no Arizona que requer o tráfego desses carros através de piscinas de salmoura, pistas de cascalho e ciclagem em ambientes com umidade condensante (22). Após um teste de 40 a 60 reciclagens que se diz equivalente ao uso de 3 a 5 anos dos veículos na área de Detroit, os mesmos são totalmente desmontados. Materiais convencionalmente acabados mostraram corrosão vermelha (red rust) onde o aço Zincrometal® mostrou consideravelmente menos corrosão.

O real teste para o aço Zincrometal® contudo, reside nas centenas de milhares de automóveis em uso. Os Ford Pick-up de 1973 onde, pela primeira vez se usou o aço Zincrometal® para componentes do exterior de veículos, são constantemente checkados quanto a performance. Até o dia de hoje a aparência das peças em aço Zincrometal® mostra excelente resultado.

Comparação dos Testes de Salt-Spray ASTM B-117

	Corrosão Vermelha em % da Área Superficial		
Material	12 hs.	240 hs.	500 hs.
Zincrometal®	0	0	1
HDG, G-90	0	25-50	+50
Liga Zn/Fe	0	+90	100
Aço nú	100	100	100

Limpeza

O aço Zincrometal® também atende os requisitos de limpabilidade. É resistente à limpeza alcalina à quente em Spray e aos ciclos de lavagem ao qual o veículo é submetido na pré-pintura.

Pintura

O aço Zincrometal® é uma excelente base para determinados tipos de tintas, inclusive por eletrodeposição, produzindo, nessas combinações, super revestimentos anticorrosivos (fig. 12).

Também não é afetado pelos tratamentos de fosfatização normalmente usados e, por outro lado, não altera a eficácia das soluções fosfatizantes.

10 — Uso Comercial USA

A utilização comercial do aço Zincrometal® teve início no ano de 1972, quando cerca de 200 mil carros Ford foram fabricados.

Levou-se 7 anos para a produção e o uso do 1.° milhão de toneladas de aço Zincrometal®. Até outubro de 1977, um ano de diferença apenas da produção e uso do 1.° milhão de toneladas foi produzido o 2.° milhão de toneladas e, a expectativa para este ano é de um milhão e seiscentas e cincoenta mil toneladas, o que amplamente comprova a aceitação e especificação do Zincrometal® pela indústria automotiva.

Produção do Zincrometal® (USA)

Ano	Toneladas
1970 a 1976	1.000.000
1977	1.000.000
1978	1.650.000

Referências

(1) Lectures on Electrochemical Corrosion
Marcel Pourbaix — Plenum Pres (1973)

(2) Corrosion Engineering
Mars G. Fontana — Norbert D. Greeme
2.° Edição — Mc Graw Hill (1978)

(3) Basic Corrosion Course
National Association of Corrosion Engineers
6.° Edição — (1975)

(4) Anotações de Aula Curso de Pós Graduação
PQI-725 da U.S.P.
Prof. Horácio Monteiro Pinheiro

(5) M. A. Cecchimi — I.T.A. Centro
Técnico de Aeronáutica

(6) H. H. Uhlig, Cost of Corrosion in the United States, Corrosion, 6 29-33 (1950)

(7) Stanley Liechtentein, The Many Faces of Corrosion, Technical News STR-3454, National Bureau of Standards NBS, Washington D.C. (1966)

(8) Corrosion Costs $ 10 billions per year.
Material Protection, 6; n.° 4; 29 (1967) april

(9) Bull, D. T. and C. E. Sonnenstein, "The Institution of Mechanical Engineers", London, C 233/74.

(10) Chance, R. L., Material Performance, 13, No. 10, 16 (1974)

(11) Bull and Sonnenstein

(12) Cole, E. N., "National Paint and Coatings Association Meeting", Boca Raton, Florida, Frebruary 1974.

(13) Bilproving, A. B. Svensk, Cars Go Rusty, Stockholm, Sweden (March 1973)

(14) Jacobson, M. A., "The Institute of Mechanical Engineers", London, C 232/74

(15) Bishop, M. A., "The Institute of Mechanical Engineers", London, C 232/74

(16) Zincrometal: Coil Coating's Answer to Corrosion By Alexander W. Kennedy

(17) Young, D. G., "HSLA" Steels and the Weighty Automotive Problem", "S.A.E. Congress", February 1975

(18) Bush, G. F. and B. E. Palm, National Coil Coaters Association Meeting Proceeding, May 1972

(19) Mc Dermott, W. F., "Rust in Vehicles", Metals Austrália, Vol. 6, No. 6, July 1974

(20) Ivanov, E. S., Zashchita Metallov, Vol. 7 No. 2. pp. 193-194 (Mar/Apr. 1971)

(21) Zincrometal: Coil Coating's

(22) Burnside, G. L. and G. E. F. Brewer, Metal Finishing, 11, Issue 11, 62 (1973)

(23) Jornal da Tarde pág. 13 — O Estado de S. Paulo — 6.ª-feira 2/12/77

(24) Jornal O Estado de S. Paulo 20/7/78

(25) Gazeta Mercantil 28/7/78

A Diamond Shamrock do Brasil Ind. e Com. Ltda., trouxe essa tecnologia ao nosso país através de sua divisão Metal Coating.

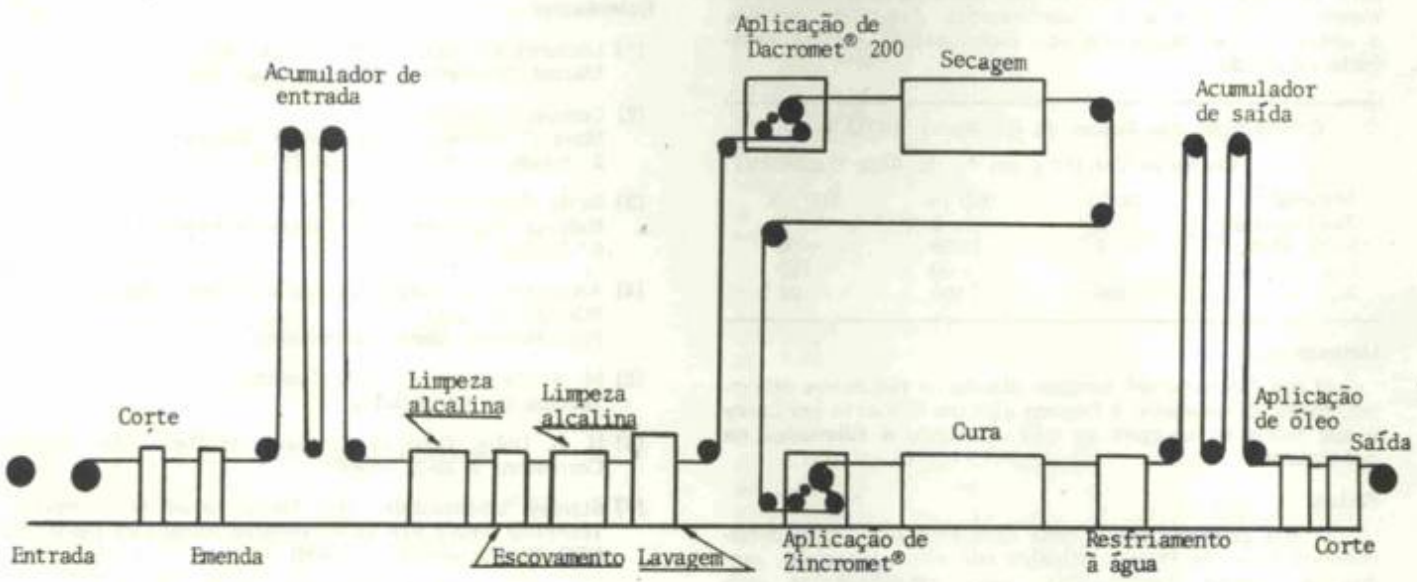
Antecipando ao lançamento oficial do Zincrometal® na semana de 11 à 15 de dezembro p.f. permanece à disposição dos segmentos das indústrias Automobilísticas, Eletrodomésticos, Acerias e Órgãos Oficiais do Governo para quaisquer esclarecimentos porventura desejados.

O AUTOR

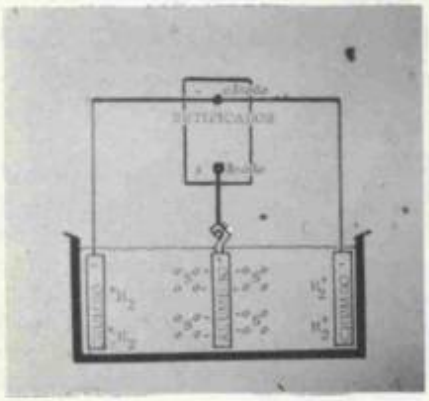
ANTONIO
F. I. ESPINOSA

Gerente Técnico
dos Produtos
Zincrometal®
Divisão
Metal Coatings

Produção do Aço Zincrometal®



ANODIZAÇÃO PARA FINS DECORTIVOS



Iniciamos esquematizando o processo de anodização em meio sulfúrico, demonstrando que anodização é a transformação superficial do alumínio em óxido de alumínio (Alumina), e não a deposição de um outro metal, como acontece em outros processos galvânicos, conforme reação:

$$2Al + 3/2O_2 \qquad Al_2O_3 + 380 \text{ Cal.}$$

Salientando que esta reação é altamente exotérmica e por isso ao sistema deve ser adaptado um grupo frigorífico afim de absorver as calorias libertadas, mantendo assim a temperatura préfixada.

Cálculo: 0,95 X AMP X VOLTS = KG CALORIAS/ HORA Libertadas.

E, para melhor uniformidade da temperatura no eletrolito, é feito uma agitação, por injeção de ar.

Falando sôbre as propriedades da película de óxido de alumínio formada, conforme descriminação abaixo:

DUREZA: Pela sua própria natureza o óxido de alumínio é um corpo extremamente duro podendo atingir entre 7a 8 na escala de Mohs, contrastando com o alumínio que é um material mole.

RESISTÊNCIA ELÉTRICA: O óxido de alumínio é um isolante elétrico de qualidade superior a porcelana, e por isso esta película evita que o alumínio, ceda eletrons em presença de um metal nobre, evitando assim sua decomposição galvânica.

RESISTÊNCIA QUÍMICA: A película anódica (óxido de Alumínio) é a melhor proteção do alumínio contra a ação de numerosos meios agressivos. No entanto devido a sua propriedade anfótera não resiste aos ácidos e aos álcalis tais como: ácido muriático, soda cáustica etc.

Sua decomposição se inicia com o pH abaixo de 5 e acima de 9.

POROSIDADE: A película anódica formada em meio sulfúrico possui uma estrutura porosa semelhante as fibras têxteis; esta película contém em 1 cm^2 aproximadamente 60 mil poros, os quais, por absorção, podem ser tingidos por simples imersão em corantes orgânicos ou sais metálicos.

ASPÉCTO: O alumínio de alta pureza, anodizado em meio sulfúrico, tem uma película anódica transparente, por isso o aspécto da peça dependerá do pré-tratamento, podendo ser brilhante, semi-brilhante ou fosco.

Posteriormente falou sobre os fatores que mais influem na qualidade da película anódica (óxido de Alumínio) que são:

1 — Densidade de Corrente
2 — Concentração do Eletrólito
3 — Temperatura
4 — Composição da liga do Alumínio.

DENSIDADE DE CORRENTE: Responsável pela velocidade de oxidação do alumínio, que deverá ser sempre maior que a velocidade de dissolução, sendo que, a formação desta capa ocorre do exterior para o interior, chegando ao anôdo (Alumínio) através dos poros existentes no óxido de alumínio, formando assim uma película aderente e não condutora.

CONCENTRAÇÃO DO ELETRÓLITO: Responsável pela dissolução do óxido de alumínio em formação; quanto maior a agressividade do ácido, maior será a porosidade da camada. Salientou ainda que os ácidos orgânicos são praticamente inócuos e por isso suas camadas são mais duras e compactas,

AUTOMATIZAÇÃO GALVANICA

MAQUINAS PARA GALVANOPLASTIA, ANODIZAÇAO, FOSFATIZAÇAO E ZINCAGEM

Também em TAMBORES ROTATIVOS ou para máquinas de limpeza em caixas padronizadas.

Nós fornecemos carros de transporte com estrutura e pista de rolamento, apoio de suportes independentes das bordas de tanques, sistemas patenteados. com programadores automáticos ou manuais.

Mais de SETENTA equipamentos a serviço das mais renomadas industrias brasileiras comprovam a eficiência e robustez das máquinas ROBOTRONIC, modelos 2000, 2003, 2005, no seu trabalho continuo anos após anos.

Serve na assistência técnica preventiva e corretiva e distribui com exclusividade para toda a América os Produtos ROBOTRONIC.

Nós oferecemos os preços mais vantajosos do mercado, fornecimento rápido, montagem e teste de funcionamento em prazos nunca alcançados por nossos concorrentes.

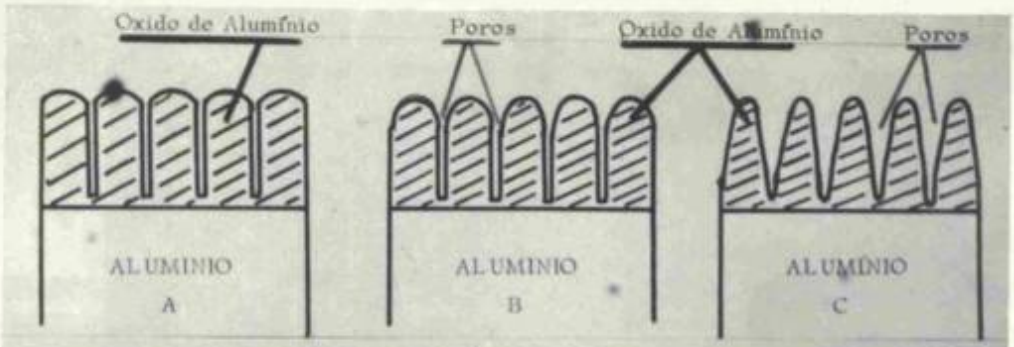
Nossa tecnologia tem 10 anos de vida no Brasil e a mais robusta e eficiente que você pode encontrar, não importa se comparada com a americana, japonesa ou alemã. O padrão de assistência técnica e a robustez dos equipamentos oferecidos permitem o nosso orgulho.

AUTOMATION

CONSULTE AS NOVAS LINHAS DISTRIBUIDAS COM EXCLUSIVIDADE POR NÓS:

ROBOTRONIC	Sistemas automáticos de galvanoplastia, limpeza etc.
DEVEMATIC	Sistemas de tratamento de água. Os mais avançados e mais econômicos oferecidos no mercado.
SERFILCO	Sistemas de filtração, bombas anticorrosivas. Os processos de amanhã HOJE para Você.
LINNHOFF	Tambores Rotativos de maior eficiência, e de cargas até 150 kgs., com temperaturas até 90°.

VENDAS E ASSISTENCIA TÉCNICA - Demonstração
Rua da Consolação, 2828 - Fone: 852-3741.



A - PELICULA NORMAL, POROS FECHADOS, NÃO SOFRENDO DISSOLUÇÃO.

B - PELICULA DE GRAU DE DISSOLUÇÃO MEDIO, ENTRADA DOS POROS LIGEIRAMENTE ABERTOS.

C - PELICULA REATACADA PELO ACIDO, SOFRENDO DISSOLUÇÃO EM TODA A EXTENSÃO DOS POROS.

exigindo maiores densidades de corrente para chegar ao anôdo.

TEMPERATURA: Disse que a mesma deverá ser muito bem controlada pois funciona como acelerador de ataque ácido sobre a película formada; quanto maior a temperatura maior será a dissolução da camada junto aos poros, diminuindo desta forma as resistências contra abrasão e a corrosão.

COMPOSIÇÃO DA LIGA DO ALUMÍNIO: Alertou que é um fator importantíssimo, já que a qualidade da película depende da pureza do Alumínio, e analisou os efeitos colaterais que ocorrem com as impurezas da liga, durante a oxidação anódica, tais como:

SILICIO: Permanece no seu estado molecular, dificultanto o crescimento da camada e fazendo a película adquirir um tom cinza escuro até preto.

MAGNÉSIO: Oxida juntamente com o alumínio, ajudando o crescimento da camada, e a película adquiri um tom cinza claro, que vai se acentuando proporcionalmente à sua espessura.

COBRE: Dissolve durante o processo de anodização, provocando verdadeiras lacunas na alumina, dificultando o crescimento da camada; quanto maior o teor de cobre, menor resistência contra corrosão terá a película formada.

Falando sobre as condições ideais de trabalho conforme especificações da norma Européia EWAA (European Wrought Aluminium Association)

Condições de Trabalho	Fins Decorativos	Arquitetura
Concentração em gr/l H_2SO_4	100 a 130	180 a 220
Voltagem	12 a 15	15 a 20
Temperatura °C	20 a 24	17 a 20
Dens. de Corrente (Amp/dm²)	1,2 a 1,5	1,5 a 2,0
Alumínio Dissolvido gr/l	15 máx.	15 máx.
Camada pretendida (microns)	3 a 8	15 a 25

Salientando ainda que certos ácidos orgânicos, poderão ser usados a 20 gr/l juntamente com o ácido sulfúrico, cuja finalidade é inibir o ataque ácido (dissolução da camada) sôbre o óxido de alumínio formado, possibilitando assim a obtenção de camadas mais duras ou trabalhar com temperaturas mais elevadas, tais como:

FINS DECORATIVOS	28°C
ARQUITETURA	24°C

Falou sobre os métodos de coloração da camada anódica:

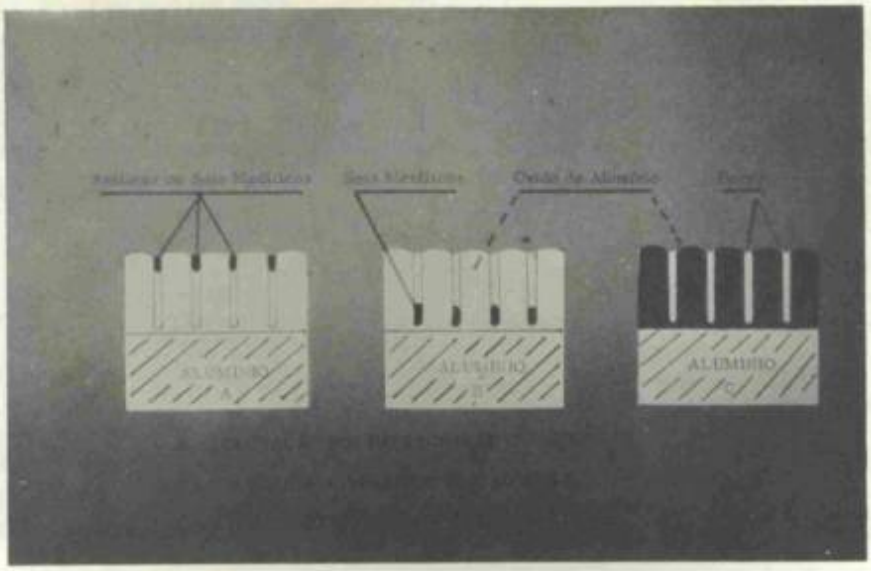
1 — Coloração por impregnação ou absorção.
2 — Coloração inorgânica eletrolítica.
3 — Auto coloração ou coloração integral.

COLORAÇÃO POR IMPREGNAÇÃO OU ABSORÇÃO: Disse que este tipo de tingimento depende da abertura dos poros, por isso, a película anódica formada em meio sulfúrico a uma temperatura entre 19 a 24°C, é a mais indicada, bastando uma posterior imersão em corante orgânico ou inorgânico, nestes dois casos tanto a anilina quanto o sal se impregnam nos poros da película anódica, colorindo assim o alumínio anodizado.

Salientando ainda que os corantes orgânicos normalmente não possuem boa solidez à luz, com algumas excessões para tonalidades escuras.

COLORAÇÃO INORGÂNICA ELETROLÍTICA: Mencionou que após a anodização em meio sulfúrico, podemos colorir a película anódica em um banho contendo sal metálico, o qual é atraido para o fundo dos poros através de corrente alternada, e as cores variam de acordo com a quantidade de sal impregnado, partindo de cores claras chegando até o preto, variando somente o tempo de exposição no eletrólito. Os sais mais usados são, cobre, cobalto, niquel, cádmio e prata.

AUTO COLORAÇÃO OU COLORAÇÃO INTEGRAL: Salientou que este processo não depende dos poros, pois a coloração vem do próprio óxido de alumínio em formação, durante a anodização. Para isto são necessárias ligas ou eletrólitos especiais.



que normalmente são a base de ácidos aromáticos sulfonados ou ácidos orgânicos, tais como: ácido maleíco, succínico, oxálico etc. Contendo ou não adição de ácido sulfúrico entre 5 a 20 gr/l.

Estes banhos de acôrdo com a liga em uso poderão produzir cores diversas tais como: amarela, ouro, bronze, preto e verde.

A — **Coloração por impregnação ou absorção.**
A anilina ou sal se impregnam na superfície dos poros, quanto mais aberto estiverem melhor se dará a impregnação.

B — **Coloração Inorgânica Eletrolítica.**
Neste processo através de corrente alternada, os sais metálicos são atraídos para o fundo dos poros, devido o óxido de alumínio ser isolante eletríco.

C — **Auto Coloração ou coloração integral.**
O próprio grão do óxido de alumínio sai colorido do banho anódico.

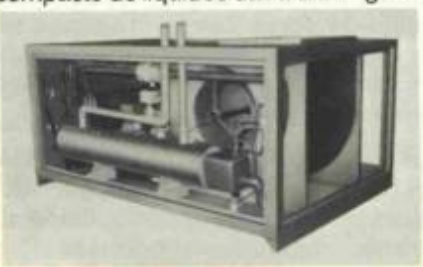
SELAGEM: Finalizando sua palestra, salientou que após a anodização colorida ou não, devemos hidratar a película anódica, provocando o fechamento dos poros. O óxido de Alumínio (alumina) que anteriormente era anidro e poroso, ao receber uma molécula de água, aumenta seu volume específico, e os poros existentes entre os óxidos se fecham, tornando a película impermeável, aumentado assim, sua resistência contra a corrosão atmosférica.
Processo: consiste em mergulhar o alumínio anodizado em uma cuba de aço inox, contendo água (destilada ou deionizada) levada a ebulição (97 a 100°C), mantendo o pH entre 5,5 à6,5:

Falou-se também sôbre a selagem com aditivos onde a mais usada é a contendo acetato de níquel de 3 a 5 gr/l.

Esta palestra foi realizada pela ABTG em cooperação com a Prodec S/A Proteção e Decoração de Metais, na pessoa de seu técnico químico Sr. Antonio Magalhães de Almeida.

Resfriador de líquidos Rádio Frigor. Feito por quem conhece refrigeração como ninguém.

Assegure o melhor acabamento nos seus serviços de anodização, niquelamento, cobreagem ou cromagem, utilizando o resfriador compacto de líquidos da Rádio Frigor.



Resfriador compacto instalado na Pado/SP

Com capacidade frigorífica de 5 a 150 TR, a sua alta qualidade é aplicada para o aprimoramento da produção na galvanoplastia, principalmente pelas indústrias que utilizam o processo de resfriamento direto do eletrolito líquido.

É mais um produto garantido pela tecnologia da Rádio Frigor, a maior fabricante de equipamentos para refrigeração industrial.

Uma empresa para quem a refrigeração não tem segredos.

Consulte a Divisão de Projetos e Instalações da Rádio Frigor. Uma equipe de profissionais altamente especializados na elaboração de projetos, instalações e estudos especiais para aplicação do frio, está à sua disposição.

RÁDIO Frigor

Av. Mofarrej, 317 (V. Leopoldina)
Tel. 260-4322 (PABX) - São Paulo/SP
Filiais: São Paulo, Porto Alegre, Curitiba, Rio de Janeiro e Recife.

figram

O MELHOR PROCESSO CONTRA A CORROSÃO

DACROMET® 320

Diamond Shamrock

INTRODUÇÃO

O DACROMET®320 é uma dispersão aquosa de revestimento, contendo Cr, químicos orgânicos e flocos de Zn.

O DACROMET®320 proporciona alta resistência à corrosão metálica. Esta dispersão é aplicada por imersão e cura, formando um revestimento aderente, de cor cinza metálico, típico.

Este processo de revestimento via DACROMETIZAÇÃO de metais ferrosos, elimina os nocivos problemas de poluição ambiental. O revestimento com DACROMET®320 também é uma excelente base, tanto para as pinturas convencionais como para eletroforéticas. Inúmeros tipos de pequenas peças, devidamente limpas, tratada com duas (2) demãos de DACROMET®320, proporcionam excelente resistência à corrosão, tal como indicado na tabela abaixo:

Dados típicos de corrosão — Névoa salina à 5%

REVESTIMENTO DACROMET®320		TEMPO DE EXPOSIÇÃO		
		Horas - Até enferrujar		
Peso: mg/cm²	Espessura Micron	Peça X	Peça Y	Peça Z
1 - 1.4	3.8	72	120	240
1.4 - 1.7	5.1	144	240	360
1.7 - 2.0	6.3	336	500	750

NOTA: A peça X representa superfície difícil de ser revestida", face às variáveis de formato, características de superfície, composição do aço e sujeira de difícil remoção; A peça Y representa uma superfície normal, média, à ser revestida; A peça Z representa superfície já limpa, polida e fácil de se revestida.

DESCRIÇÃO

O DACROMET®320 é constituído de dois (2) componentes químicos distintos, estáveis, cuja mistura antecede em horas ao momento do processo de aplicação do revestimento.

Misturados os dois (2) componentes químicos, resulta uma dispersão completa de DACROMET®320, quimicamente estável por não mais de duas semanas, pendente de a temperatura ambiente não exceder à 20°C. Temperaturas mais elevadas de armazenamento, reduzem a vida útil desta dispersão.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

DACROMET®320/Mistura	
Viscosidade a 23°C	75 — 150 cps Brookfiel LVT sp 2-60 rpm
Densidade a 23°C	1.38 ± 0.2 gr/ml
Ponto de ebulição	100°C
Ponto de fulgor	127°C
Limite de flamabilidade	Nenhum
Toxicidade	Tóxico

Diamond Shamrock

PRECAUÇÕES ESPECIAIS

Há que evitar contato com a pele, olhos e membranas mucosas. Por conter oxidantes fortes, é tóxico e há que evitar de se ingerir e/ou misturar com outros produtos químicos, ou processar uma evaporação completa em veículo aquoso.

APLICAÇÃO

Limpeza: a resistência à corrosão proporcionada por este revestimento com DACROMET®320, depende do grau de limpeza e da natureza da superfície a ser revestida. As sujeiras normais e os óleos devem ser removidos com substâncias alcalinas. Crostas, crácas e outros sólidos, tais como os resíduos de usinagem, devem ser removidos por meios mecânicos (jateamento), evitando a decapagem ácida devido a absorção do Hidrogênio, ocasionador de trincas de superfície.
Revestimento: as peças à serem revestidas — DACROMETIZADAS — ou — DACROMETALIZADAS — como queiram, são imersas em DACROMET®320 previamente agitado. Os excessos de ingredientes químicos são removidos em câmaras centrífugas. São necessárias duas (2) demãos de DACROMET®320 para perfeito contato, assegurando revestimento uniforme. Mais dados de engenharia serão fornecidos, quando solicitado.
Cura: quaisquer métodos de aquecimento com alcance de temperatura, no metal tratado, entre 288°C e 315°C, é satisfatório. O DACROMET®320 deve ser pré-curado quando aplicadas as duas (2) demãos de revestimento. A cura, na primeira demão, é a uma temperatura de somente 180°C até 205°C agregando o DACROMET®320 ao material tratado, podendo este então, ser resfriado em água. Na segunda demão, a cura é na temperatura entre 288°C e 315°C. A exata temperatura de cura, depende do tempo de permanência no forno, do formato e da massa das peças tratadas e, também, da eficiência do forno.

Segurança: a mistura completa do DACROMET®320 contém Cr hexavalente em água. Limpeza e higiene pessoal são essenciais no manusear os ingredientes químicos do DACROMET®320. Neste trabalho deverão ser usados óculos de proteção. Respingos acidentais, nos olhos deverão ser lavados com água em abundância. Consultar prontamente um médico.

SUMARIZANDO

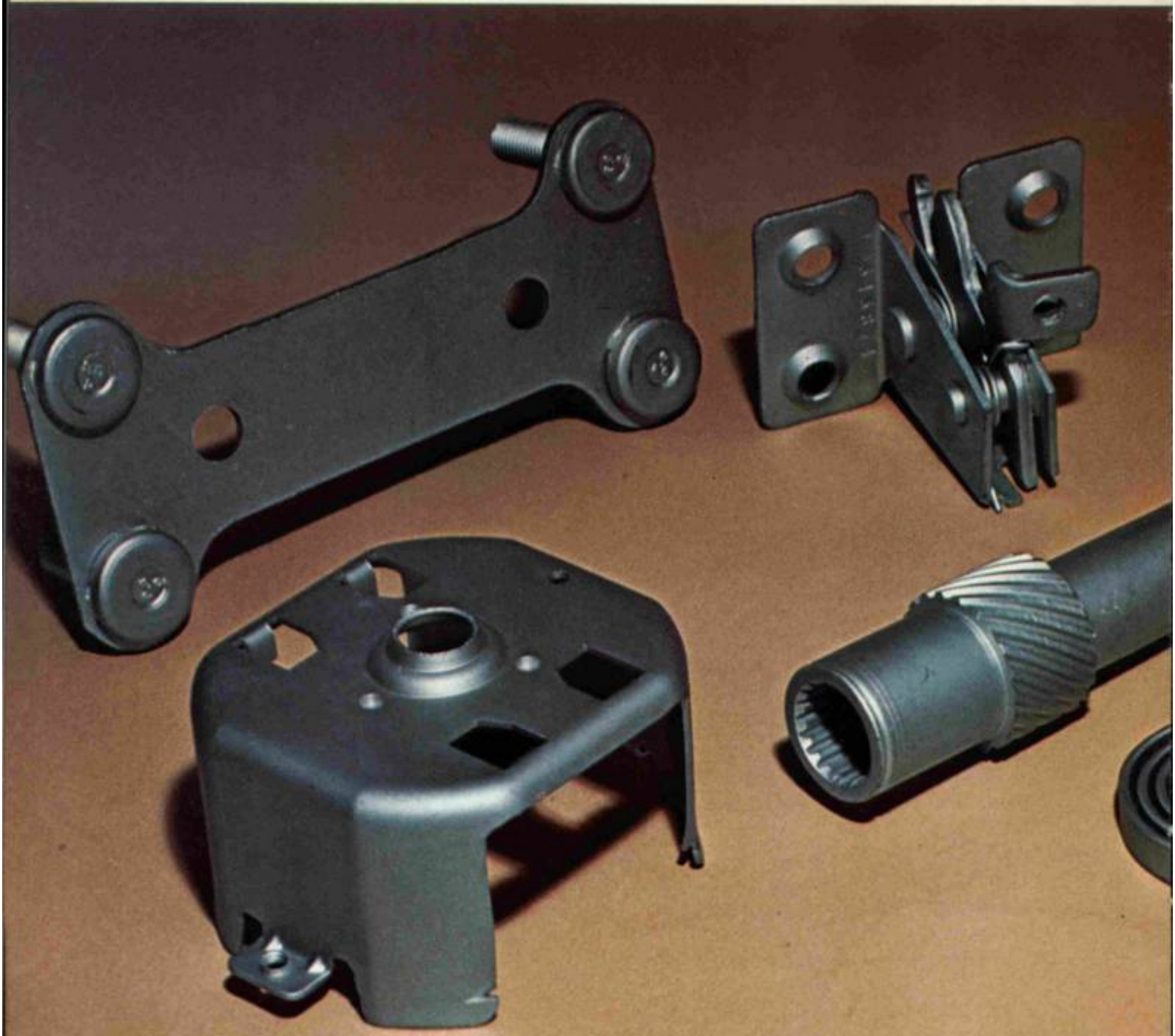
O DACROMET®320 proporciona uma nova e rara concepção no campo de revestimentos de metais, no combate à corrosão metálica. Não pode ser facilmente definido, nem comparado como igual aos processos convencionais. Às inúmeras vantagens do DACROMET®320, somam-se:

1. Resistência à corrosão em nível superior aos revestimentos convencionais tais como a fosfatização, a zincagem + cromatização amarela. No comparar-se com a zincagem, desde que idênticas as espessuras de revestimento, o DACROMET®320 proporciona o dobro de resistência nos testes de "Salt Spray", somente com 50% do peso de Zn por cm^2;
2. Não gera os problemas e/ou exigências de controle de poluição ambiental, tal como ocorre nos casos de zincagem + cromatização amarela e, também, não gera os problemas dos despejos de efluentes residuais;
3. Não ocorre "trincagem" por absorção de Hidrogênio;
4. Proporciona uma base excelente para pinturas, inclusive, para acabamentos eletroforéticos;
5. Proporciona uma ação galvânica controlada, resultando em "corrosão branca" de menor intensidade do que ocorre nos revestimentos convencionais com Zn ou Cd;
6. Resistência aos solventes orgânicos, óleos, gasolina e outros fluidos;
7. Resistência à temperaturas de mais de 300°C.

Diamond Shamrock

DACROMET® 320

Diamond Shamrock do Brasil Ind. e Com. Ltda.
Divisão Metal Coatings
Rua José Bonifácio, n.° 1081 - Vila Conceição
CEP-09900 - Diadema - SP - Tel.: 445-3713



Diamond Shamrock

Bragussa Galvanotecnia de Metais Preciosos: especialidade que resulta em qualidade superior.

BRAGUSSA

PRODUTOS METÁLICOS E QUÍMICOS LTDA.

Matriz:
Rua Cons. Crispiniano, 72 — 3.º a. — Tels. (011) 34-7279 — 36-0910 — 35-6171
Cx. Postal 982 — End. Telegráfico: "BRAGUSSA" — Telex 11231-78
BPML-BR — CEP 01027 — SÃO PAULO — SP

Rio: Av. Presidente Vargas, 435 — 4.º a. — Tels. (021) — 221-4436 — 221-5188
End. Telegráfico: "BRAGUSSA" — CEP 20000 — RIO DE JANEIRO — RJ

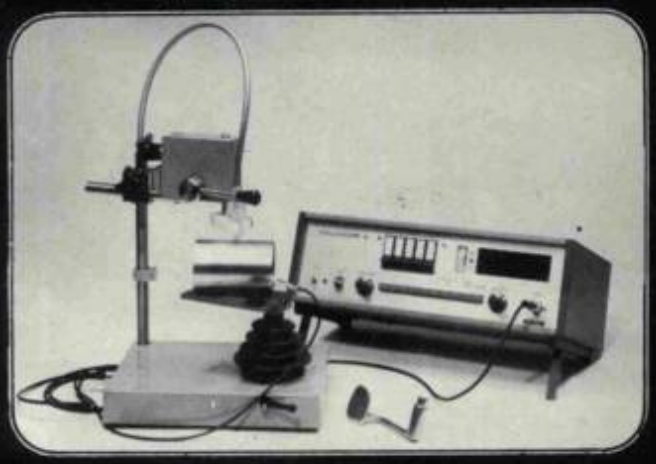
P. Alegre: Rua Caldas Júnior, 121 — 1.º a. — Sala 7 — Tels. (0512) 24-3850
25-6429 — End. Telegráfico "BRAGUSSA" — CEP 90000 — PORTO ALEGRE — RS

Divisão Galvonotécnica - Produtos e processos para deposição química e eletrolítica de metais preciosos - fins técnicos e decorativos.

O MAIS PERFEITO SISTEMA
COULOMETRICO

COULOSCOPE S8

da Fa. HELMUT FISCHER



- Indicação digital direta das espessuras das camadas metálicas
- Cartelas programadas
- Mesas universais basculantes para qualquer tipo de peças

COLOMAN

Av. Francisco Matarazzo, 24 - Tels. 66-6775
66-2799 - 66-2368 - 67-4403 - 67-4420
01000 Caixa Postal 8664 - São Paulo

CONSERVE A TEMPERATURA

ESFERAS
STRINGAL-PLAST
FABRICADAS EM POLIPROPILENO
RESISTEM ATÉ 100°

REDUZ A EMISSÃO DE POLUENTES
EM ATÉ 80%

CONSERVA TEMPERATURA DO BANHO

ECONOMIZA ENERGIA ELÉTRICA

AMPLAMENTE TESTADAS E
APROVADAS
EM DIVERSOS FORNECEDORES

STRINGAL
Equipamentos e Revestimentos
Industriais Ltda.
Rua Elias Feres Geraissati, 159
Km - 18 - Via Anchieta - S. B. do Campo
Fones: 448-4266 - 448-4787

LENÇOL EM PVC

POLIETILENO – POLIPROPILENO

Fornecemos em chapas ou bobinas, nas espessuras
de 0,50 a 3 mm com largura de 1 m
e cordão para corda de PVC.

LAMICÓLOR
IND. E COM. DE PLÁSTICOS LTDA.
Rua João Antonio de Oliveira nº 687/693
CEP 03111 – Fones: 93-3773 – 92-4210
São Paulo – Capital

Para indústria siderúrgica, metalúrgica, química, petroquímica, têxtil, curtumes, alimentícia, de bebidas, papel e celulose, e muitas outras, a corrosão é um dos mais perigosos inimigos.

Porque, para produzirem o que elas produzem, têm que conviver com ácidos, álcalis, gordura, derivados de petróleo e corrosivos de toda a espécie.

O pior é que a maioria das indústrias que têm esse tipo de problema não têm defesas apropriadas contra o mal e perdem um dinheirão todos os anos: 30 bilhões de cruzeiros.

A Ancobras é uma empresa que produz soluções contra esse inimigo que vive fazendo você gastar muito dinheiro em novas instalações e manutenção permanente.

Ela tem mais de 100 anos de tecnologia internacional em revestimentos anticorrosivos desde uma simples pintura a base de resina sintética até o mais forte revestimento antiácido com lençol de borracha e várias camadas de tijolos cerâmicos ou de carbono.

Além disso, a Ancobras instala os seus anticorrosivos com mão-de-obra própria, garante o produto, a instalação, e ainda deixa à disposição sua assistência técnica em todo Brasil.

Chame a Ancobras para resolver o seu problema de corrosão. Você não vai ter apenas um anticorrosivo específico, mas também uma proteção dos lucros da sua empresa.

A corrosão custa caro demais prá sua empresa andar de braço dado com ela.

Gostaria de:

( ) maiores informações. ( ) visita de representante.

Queira enviar este cupom colado sobre papel timbrado, informando o ramo da empresa, seu nome, endereço, profissão e cargo à

Ancobras Anticorrosivos do Brasil Ltda.
Departamento de Consultas - Caixa Postal 258 - 07000 - Guarulhos - SP.

ANCOBRAS

ANCOBRAS - Anticorrosivos do Brasil Ltda.

ESCRITÓRIO: Rua Guarani, 200 - **FÁBRICA:** Rua Cavadas, 899 - 07000 - Guarulhos - SP
Fones: (011) 209-1590, 208-1628, 208-1639 - TELEX (011) 25925 ANCB BR - Cx. Postal 258
GRUPO KERAMCHEMIE-GAIL

O brilho do Sol e as cores do arco-íris.

É o que V. pode obter com os processos de ouro da Lea-Ronal.

O brilho é excelente em qualquer camada de uso comercial, desde "flash" até grossas camadas.

V. poderá também obter uma vasta gama de colorações, mas o mais importante é que uma vez escolhida e ajustada a cor, esta manter-se-á constante, sem os problemas de alguns banhos que variam a coloração do depósito a cada momento.

Os processos de ouro da Lea-Ronal são amplamente aprovados em produção por inúmeros clientes no Brasil e em todo mundo.

Nós resolvemos seus problemas com técnica, aconselhando as melhores soluções para V. obter o melhor acabamento ao menor custo. Por isto inúmeros e importantes clientes atestam a superior qualidade dos nossos processos e serviços.

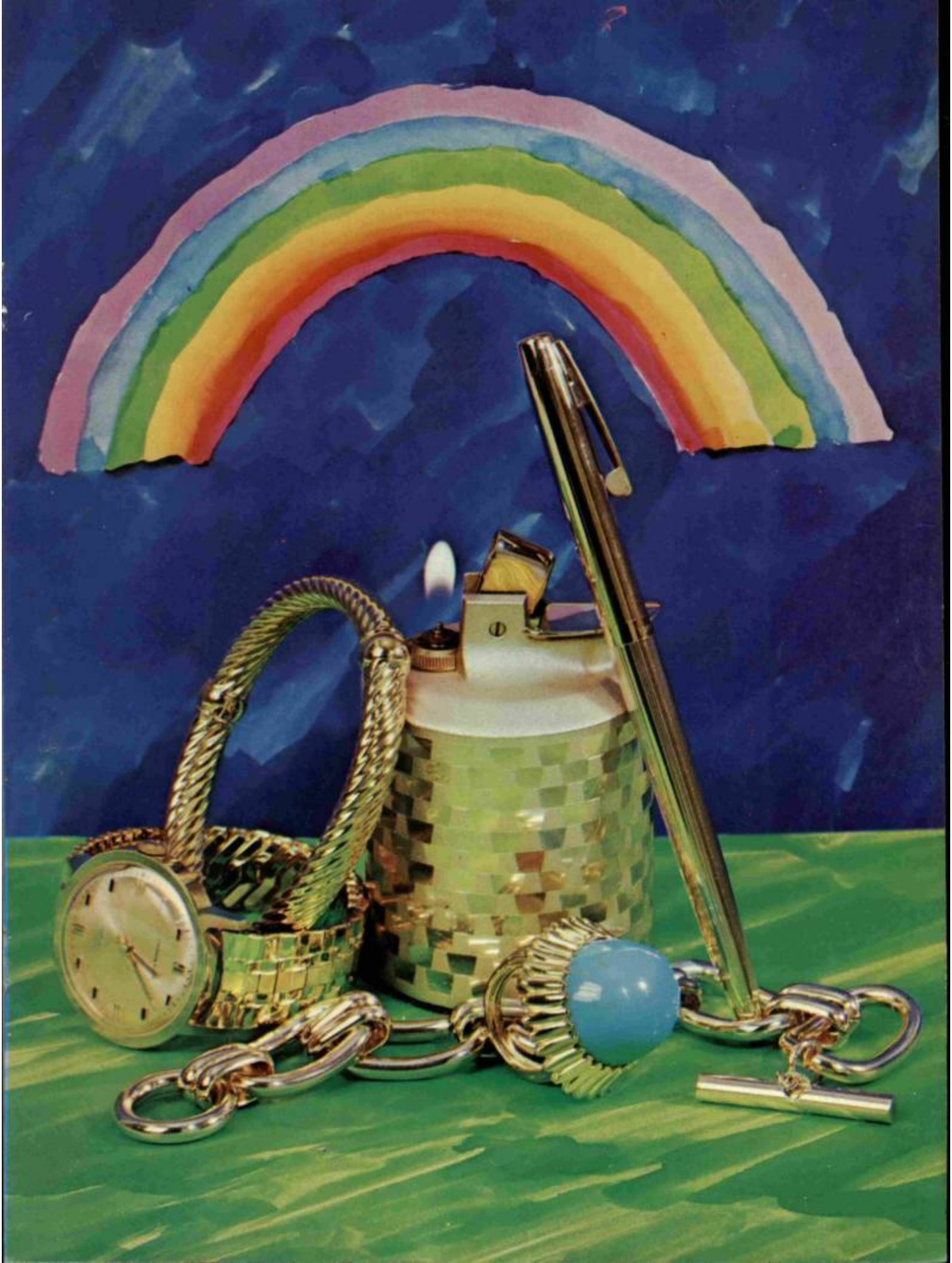
Banhos alcalinos, banhos ácidos livres de porosidade, flash ou folheação e "duplex", a solução é Lea-Ronal.

Nós dizemos tudo isto mas V. não precisa acreditar, peça para provarmos.

TECNOREVEST
produtos químicos ltda.

Rua Oneda, 574 - Telefones: 452-4422 - 452-4743 - 452-4198
Telex (011) 4464 - BR.
Caixa Postal 557 - CEP 09700 - São Bernardo do Campo, SP

Lea-Ronal, Inc.



Pintura por eletroforese

1 — INTRODUÇÃO AO PROCESSO DE PINTURA ELETROFORÉTICA

1.1 — A necessidade de se obter tintas e processos que permitam conseguir proteção das superfícies metálicas contra a corrosão e simultaneamente reduzir a poluição do meio ambiente, obriga os técnicos a desenvolver pesquisas cada vez mais profundas para a solução destes problemas seguinte diretrizes básicas como:

1 — Maior rendimento do processo de aplicação.

2 — Maiores propriedades anti-corrosivas.

3 — Menor conteúdo possível de solventes orgânicos.

4 — Menor conteúdo possível de produtos poluentes.

Aproveitando o já conhecido método de pintura por imersão de peças em tintas de base aquosa e combinando este método com o processo eletroquímico, obteve-se a eletrodeposição de pintura onde quatro processos eletroquímicos desenvolvem-se em conjunto sendo: eletrocoagulação, eletro-osmose, eletrolise e eletroforese. Este último deu nome ao sistema de pintura "por eletroforese".

1.2 — Descrição básica do processo e considerações teóricas sobre os fenômenos eletroquímicos envolvidos.

(FIG. 1)

1.2.1 — Pintura por eletroforese é então o processo de pintura por imersão, onde a peça a ser pintada é imersa num tanque contendo tinta como sendo eletrolito coloidal ou dispersão aquosa estabilizada.

Durante a operação de recobrimento, a peça constitui um eletrodo (anodo ou catodo) num circuito de corrente contínua, com o outro eletrodo oposto que pode ser constituído do próprio tanque ou de diversas placas de dimensões e distribuição estratégicas. Neste último caso, as placas serão dispostas nas laterais do tanque que deverá ser eletricamente isolado.

Aplica-se a corrente durante um período que pode variar de 1 a 5 minutos e retira-se a peça passando em seguida por um processo de enxaguamento e lavagem com água deionizada ou ultrafiltrado para retirar a camada não depositada pelo processo eletroforético e finalmente cura-se a tinta na estufa de secagem.

1.2.2 — Processos eletroquímicos no sistema de eletrodeposição de tinta.

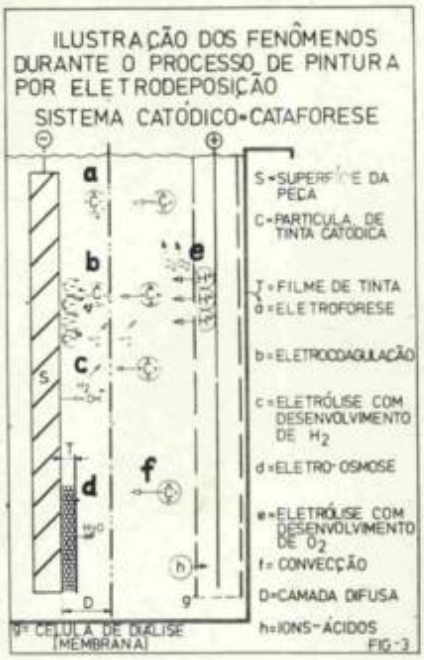
(FIG. 2)

1.2.2.1 — **Eletrocoagulação** — É o principal dos quatro processos eletroquímicos. As partículas carregadas eletricamente perdem a sua carga ao juntar-se a peça a ser recoberta, devido a presença de ions com sinal elétrico contrário ao das partículas. Estas não mais se repelem, coagulam e se depositam sob a forma de um filme de característica insolúvel na água, aderindo firmemente à peça. Outras reações eletroquímicas complexas completam o processo de coagulação.

1.2.2.2 — **Eletro-osmose** — É a saída do eletrolito do ambiente de coagulação, isto é, do filme que forma por eletrocoagulação na peça, saem a água, aminas, amoníaco e ácidos orgânicos. Graças a este fenômeno, o filme ao formar-se na peça, perde quase toda a água mesmo estando na solução aquosa.

1.2.2.3 — **Eletroforese** — É a migração num campo elétrico de partículas dotadas de carga elétrica. O sinal da carga de partícula determinará o sentido de migração. As partículas dotadas de carga negativa para o pólo positivo (anodo).

As dotadas de carga positiva para o pólo negativo (catodo). No caso de pintura eletroforética as partículas em suspensão são compostas de pigmentos, envolvidos com resinas e aminas ou ácidos orgânicos. As chamadas tintas anódicas são as que migram para o pólo positivo (anodo). As catódicas para o pólo negativo (catodo).



1.2.2.4 — **Eletrolise** — A passagem de corrente continua atravessando a solução aquosa eletrolítica, promove a migração dos anions para o pólo positivo e cations para o negativo. O resultado principal é o desenvolvimento de gás nos eletrodos (oxigênio no anodo e hidrogênio no catodo). (FIG. 2) e (Fig. 3)

2 — CONSTITUINTES DA TINTA E INFORMAÇOES BÁSICAS

2.1 — **Resinas** — Chamadas também, de veiculo, é o componente mais importante para a formulação da tinta. Constitui 95% da partícula As resinas podem ser dispersas no banho em forma de emulsão, como solução ou uma mistura de ambos. Devem possuir as seguintes propriedades:

— Ser solúveis em água.
— Formar uma película uniforme durante a eletrocoagulação.
— Após a eletrodeposição e cura, ser insolúveis em água.

2.2 — **Bases neutralizantes** — As bases neutralizantes contribuem para obter a solubilidade da resina na água. As principais bases neutralizantes nas tintas anódicas são o amoníaco ou as aminas, e nas tintas catódicas são os ácidos orgânicos (por exemplo o ácido acético ou fórmico). As bases neutralizantes não devem produzir reações secundárias na eletrodeposição nem provocar odores desagradáveis.

2.3 — **Dissolventes orgânicos** — São produtos incluídos na resina para melhorar sua solubilidade em água e servir como estabilizadores da mesma no ambiente aquoso.

Modificam também as propriedades da película obtida por eletrodeposição melhorando os seguintes pontos:

— Uniformidade na deposição da tinta.
— Espessura da película.
— Eficiência elétrica.

2.4 — **Pigmentos** — Na pintura por eletrodeposição empregam-se os pigmentos preparados em partículas finíssimas.

Como principais pigmentos citaremos o Óxido de titânio, negro de fumo e Óxido de ferro.

Os pigmentos proporcionam na camada de tinta depositada as seguintes propriedades: aspecto (brilho)/maior resistência à corrosão/resistência elétrica do filme, resultando maior poder de penetração da tinta/melhor aderência entre as camadas posteriores da tinta.

2.5 — **Água deionizada** — A água empregada na preparação das tintas durante a formulação e também a que se acrescenta ao banho deve ser a mais pura possível.

Água contendo sais dissolvidos causam condições de instabilidade e defeitos na película.

3 — FATORES QUE AFETAM A ELETRODEPOSIÇÃO DA PINTURA

Os principais fatores são: Tensão, densidade de corrente, tempo de eletrodeposição, temperatura, agitação, pH, condutividade, conteúdo de sólidos.

3.1 — **Tensão** — É a diferença de potencial aplicada entre o anodo e o catodo estabelecendo um fluxo de corrente elétrica no banho. Os valores de tensão aplicados nos processos de eletrodeposição são de:

150 a 350 V nos sistemas catódicos
150 a 450 V nos sistemas anódicos.

Por razões econômicas procura-se trabalhar com voltagens próximas dos valores mínimos necessários.

O valor ótimo de voltagem depende de cada tinta, da temperatura da mesma e de ausência de reações secundádias que provocam **formação de gás excessivo** e descontinuidade no filme de tinta depositada.

A voltagem aplicada em que se verifica a formação do gás excessivo, denomina-se "VOLTAGEM DE RUPTURA".

(Fig. 4)

3.2 — **Densidade de corrente** — A densidade de corrente é variável com o tempo de deposição diminuindo até um valor mínimo devido à resistência da película de tinta depositada na peça. A deposição de tinta na peça cessa quando se atinge este valor mínimo.

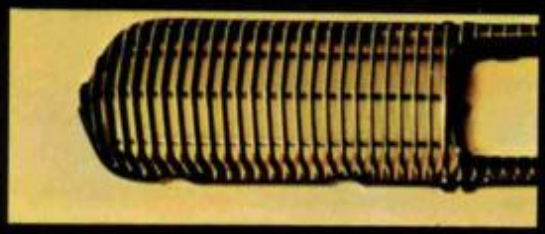
3.3 — **Tempo de deposição** — O tempo mínimo necessário para depositar a tinta é relativamente curto, sendo de 5 a 15 segundos que é geralmente suficiente.

Mas para permitir o deslocamento do campo elétrico nas áreas de difícil acesso, usa-se tempo variado de 1 a 5 minutos.

Obtém-se assim uma das principais vantagens do processo eletroforético, que é de penetrar a tinta em todas as reentrâncias das peças por mais complexa que seja a sua configuração, em curto espaço de tempo.

3.4 — **Temperatura** — Durante o processo de eletrodeposição se desenvolve calor aumentando a temperatura do banho.

A LINHA MAIS COMPLETA



Nosso departamento técnico está a disposição de Vv.Ss., para orientá-los na aplicação destes produtos como também para qualquer consulta referente ao ramo, pois a YPIRANGA dispõem de uma grande equipe altamente especializada com longos anos de experiência dentro da GALVANOTÉCNICA.

- Desengraxantes Quimicos
- Desengraxantes Eletroliticos
- Decapantes Ácidos
- Cobre Alcalino Brilhante
- Cobres Ácidos Brilhantes
- Niquel Brilhante de Alta Penetração
- Cromo Auto-Regulável — Decorativo
- Cromo Duro
- Cromação de Plásticos
- Zinco Alcalinos modernos

IND. DE PRODUTOS QUÍMICOS Ypiranga Ltda.

Ind. de Produtos Químicos YPIRANGA Ltda.

Rua Gama Lobo n.º 1453 (sede própria) - Fones: 272-8916 e 63-2257 - São Paulo

Distribuidor no Rio Grande so Sul:
União de Produtos Químicos S. A. - Rua Dona Margarida nº 585 - Fone: 42-4876 - 42-5044

PARA GALVANOTECNICA

SCHERING AG

Galvanotechnik Berlin

- Zinco Ácido de alta penetração
- Cromatizantes (Verde oliva - amarelo - azul)
- Passivadores (Varias concentrações)
- Abrilhantadores de alto rendimento
- Estanho Ácido brilhante
- Polimento eletrolitico - Aço inox
- Limpador emulsificavel
- Cadmio brilhante
- Cromado de aluminio

Tradição e qualidade

desde 1.951

Em linhas de produção contínua, a elevação de temperatura é controlada.

Temperaturas baixas, facilitam a estabilidade do banho.

Temperaturas altas facilitam a penetração da tinta, proporcionam economia por ser suficiente menor equipamento de refrigeração e aumentam o rendimento da produção de ultrafiltrado.

Porém as temperaturas elevadas originam perdas de produtos solubilizantes com as aminas, amoníacos e dissolventes. Altera a viscosidade da tinta, a condutividade e o pH do banho.

O valor ideal da temperatura do banho será obtido na prática, de acordo com os resultados conseguidos experimentalmente para cada tinta, nas condições reais de trabalho.

Valores de temperatura usados normalmente em banhos de tinta anódica ou catódica são de 20 a 30°C.

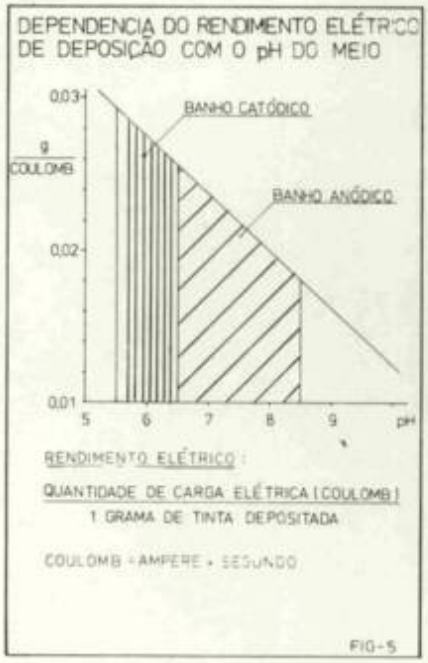
3.5 — **Agitação** — Deve-se efetuar a agitação no banho para favorecer os seguintes fatores:

1 — Evitar superaquecimento, garantir ambiente homogêneo, e retirar o gás formado na área de eletrodeposição.

2 — Evitar a sedimentação da tinta. Para isso devemos manter agitado o banho mesmo sem estar em produção.

A agitação não poderá ser excessiva; pois diminuirá a velocidade de deposição da tinta.

3.6 — **pH** — O valor do pH é característico do material do banho.



É essencial manter um valor constante do pH, e deve-se controlar diariamente.

A deposição da tinta e o rendimento elétrico diminuem com o aumento do valor do pH. Este aumento se origina durante o processo de eletrodeposição ao aumentar o teor de amoníaco ou aminas no banho. Pode-se controlar esse teor de pH com uma membrana envolvendo os eletrodos, constituindo uma célula de diálise que retira do banho as aminas e sais em excesso.

Valores de pH em banhos anódicos são 6,4 a 8,5
em banhos catódicos 5,5 a 6,5

Fig. 5)

3.7 — **Condutividade** — O valor de condutividade caracteriza o poder de transporte elétrico da tinta no banho.

Valores de condutividade,
em banhos anódicos 1000 a 4500 μ S
em banhos catódicos 1000 a 2500 μ S

A variação do valor de condutividade nos banhos alerta casos de contaminação por eletrolitos não desejados.

3.8 — **Conteúdo de sólidos** — O conteúdo de sólidos influi na espessura da camada de tinta depositada na peça. Para maior conteúdo de sólidos, com as outras variáveis fixas do sistema, verifica-se menor deposição de tinta.

O valor ótimo depende do tipo de pigmento e da relação: pigmento-resina empregada na formulação de tinta.

Geralmente empregam-se valores entre (10 a 23% de conteúdo de sólidos nos processos eletroforéticos).

3.9 — **Análise dos fatores que influem na eletrodeposição da tinta** — Nos itens anteriores foram descritos resumidamente estes fatores.

Combinação dos valores ótimos obtidos das mesmas, proporciona um conjunto de vantagens do processo eletroforético, das quais, poderemos destacar as seguintes:

— Deposição de uma película uniforme em todas as partes da peça inclusive em cantos salientes ou pontos de difícil acesso, normalmente não atingidos por outros processos.
— A espessura do filme formado pode ser controlado automaticamente dentro de limites muito rigorosos.
— Não existe praticamente perdas de tinta do banho.
— Podem ser controlados automaticamente todas as variáveis que influem no processo.
— Poder de penetração, mesmo em partes da peça formando cavidades profundas tipo caixa ou tubo.

3.10 — **Poder de penetração** — Esta característica constitui uma das vantagens peculiares ao sistema de eletrodeposição.

A possibilidade da tinta atingir cavidades profundas e partes de difícil acesso das peças é devido ao fenômeno do desvio das linhas de força do campo elétrico, que descrevemos a seguir.

A eletrodeposição das partículas de tinta, inicia-se nas partes de peças mais próximas ou mais facilmente atingidas pelo campo elétrico formado.

Na medida que se forma o filme de tinta nas superfícies da peça, verifica-se o isolamento elétrico destas partes e as linhas de força do campo elétrico desviam-se para as partes da peça ainda não revestidas de tinta.

Quanto maior é a resistência elétrica da película de tinta depositada, maior é o desvio das linhas de força do campo elétrico, sendo maior a penetração das partículas de tinta que revestem as partes de difícil acesso.

O poder de penetração é uma das características de cada tinta e muda para a mesma tinta conforme variam os fatores que afetam a eletrodeposição.

Otimizando os valores de trabalho destes fatores obteremos excelente poder de penetração da tinta.

3.11 — **Medida do poder de penetração** — Existem vários métodos para verificar o poder de penetração das tintas.

Por exemplo, verificando a cobertura atingida na superfície interna de tubos. Outros métodos utilizam duas chapas colocadas paralelamente na distância bem próxima uma da outra e após alguns segundos de passagem da corrente elétrica, retira-se do banho e observa-se a cobertura atingida na face interna das chapas.

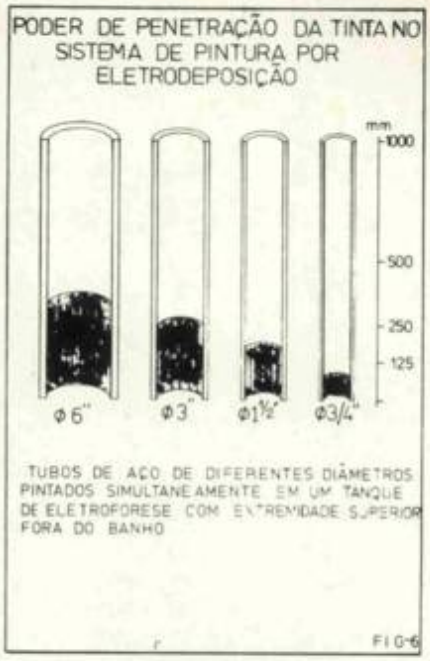
Todos os sistemas empregados oferecem resultados comparativos e devem ser fixados para cada ensaio, os valores dos fatores que influem no poder de penetração, como voltagem, temperatura, condutividade, agitação, teor de sólidos, espessura da camada depositada, resistência elétrica da película e rendimento elétrico.

(Figs. 6 e 7)

4 — PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE DAS PEÇAS

4.1 — **Limpeza e desengraxamento** — Para os processos convencionais de pintura, a qualidade final e eficiência do sistema dependem dos cuidados na limpeza e pré-tratamento da superfície metálica.

Este princípio é também válido para a pintura eletroforética. A eletrodeposição ocorre em superfícies contendo graxas, mas neste caso a durabilidade da camada de tinta e as propriedades anti-corrosivas da peça são sensivelmente diminuídas.



A limpeza e eliminação de graxa, óleo, ferrugem e carepa deverão ser feitas de acordo com o tipo de quantidade de impurezas contidas na peça.

Processos adequados de limpeza são:

1 — Com vapores de dissolventes com percloroetileno, tricloroetileno e cloroetano.

2 — Por solução aquosa contendo álcalis de fosfato.

A limpeza perfeita das peças constitui a etapa inicial do pré-tratamento.

4.2 — **Tratamento de fosfatização** — A complementação da preparação da superfície de peças de ferro é feita mediante aplicação de fosfato de zinco ou outros metais. Normalmente fosfato de zinco, com peso de recobrimento que varia de (3 a 5) g/m² de superfície tratada.

Recobrimento mais pesado de fosfato, devido a resistência elétrica de camada, prejudica o processo de eletroforese.

Este tratamento atua como protetor contra o alastramento subpeculiar da corrosão e permite uma boa base aderente para a camada de tinta.

Para o processo eletroforético, um cuidado especial deve ser tomado no tratamento da fosfatização. Este cuidado é a lavagem final das peças. Deve ser muito cuidadosa e rigorosa pois se ficarem na superfície da peça sais provenientes do processo de fosfatização, provocarão deterioração da tinta do tanque.

4.3 — **Secagem** — A peça de aço fosfatizada, após sua lavagem final com água desmineralizada, deve conservar-se úmida até entrar no tanque de eletroforese.

Se a peça estiver parcialmente seca, a tinta não se depositará uniformemente e não terá o aspecto satisfatório. Se for impossível manter a peça úmida, deverá então secá-la a uma temperatura de aproximadamente 150°C.

5 — EQUIPAMENTOS PARA O SISTEMA DE PINTURA POR ELETRODEPOSIÇÃO

1 — Equipamentos elétricos para geração e controle de alimentação de corrente contínua.

2 — Tanque de imersão com os equipamentos auxiliares para: recirculação, agitação e filtragem da tinta, Máquina Frigorífica, Trocadores de calor, Células de diálise.

3 — Zona de lavagem, Ultrafiltração e descarga dos efluentes.

4 — Sistema de sopro e secagem.

5 — Transportador.

Estes equipamentos são os que basicamente compõem uma instalação de pintura por eletrodeposição.

Descrevemos a seguir as características principais que devem atender cada um deles.

5.1 — **Equipamentos elétricos** — A corrente contínua provém de um sistema composto por transformador, retificadores e componentes adequados para regular a voltagem.

Os fornecedores de tinta devem informar estes valores básicos de tensão, Rendimento elétrico em Ampères x segundo/grama de tinta depositada e tempo de deposição.

Em função destes valores será calculada a carga teórica e dando uma reserva acima desta carga, serão dimensionados os equipamentos do sistema elétrico.

Como valores informativos citaremos os seguintes:

— Instalação de carroceria de automóveis para 60 carroceria/hora que corresponde a 6000 m²/hora, depositando 240 kg de tinta/hora.

Capacidade instalada:

3 transformadores de 900 kVA/cada, para 600 Volts 1200 Ampères

— Instalação de peças pequenas diversas.

300 m²/hora, depositando 12 kg de tinta/hora

Capacidade instalada:

1 Transformador de 450 kVA, com 500 Volts 700 Ampères

5.2 — **Tanque de imersão** — O dimensionamento, configuração, localização dos acessórios, a qualidade e bitola dos materiais empregados para a construção do tanque de imersão, requer um cuidadoso projeto por parte do fabricante de equipamento.

Algumas diretrizes importantes são:

Estudo de geometria e dimensionamento correto e econômico que será função das dimensões das peças e do tempo necessário de imersão.

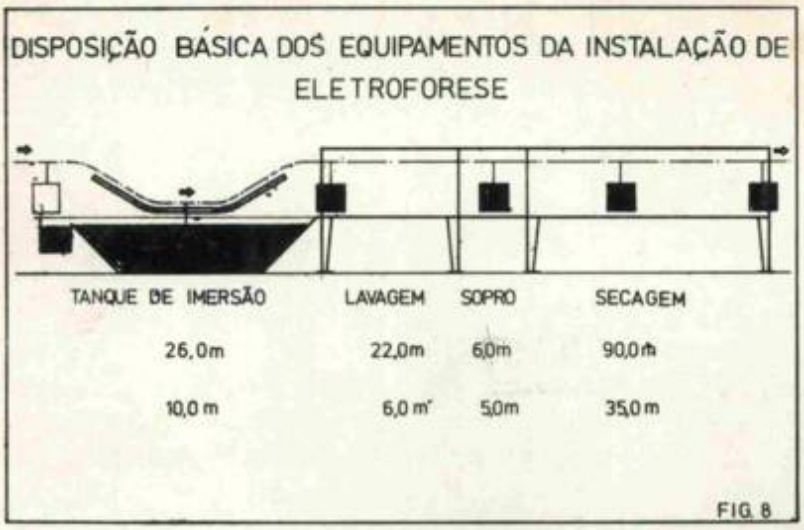
Evitar zonas sem recirculação do banho o que provocaria sedimentação da tinta.

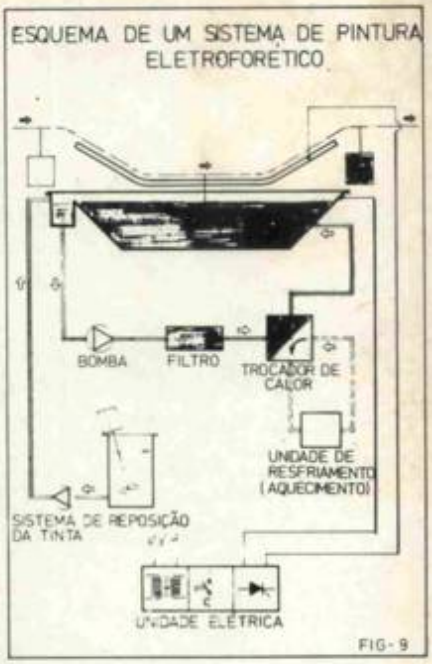
Localizar corretamente as entradas e saídas das tubulações de agitação para evitar formação de espuma.

Distribuição ideal dos equipamentos auxiliares nas proximidades do tanque para tornar a instalação mais compacta posível e de fácil manutenção.

5.2.1 — **Equipamentos auxiliares para agitação, filtragem e recirculação da tinta** — Os equipamentos de agitação e recirculação de tinta são bombas e agitadores.

Recomenda-se uma agitação que corresponde a uma ve-





locidade de troca de 4 a 6 vezes o volume do tanque por hora. Em tanques pequenos, as bombas empregadas na recirculação pelos filtros, trocadores de calor e ultrafiltração são suficientes para obter a velocidade da troca recomendada.

Em grandes tanques empregam-se também misturadores especiais para atingir o nível desejado de agitação.

O filtro deve atender ao grau de filtragem recomendado pelo fabricante de tinta e ser simples para fácil manutenção e de preferência ter 2 unidades filtrantes sendo 1 de reserva.

5.2.2 — **Unidade frigorífica e trocadores de calor** — A finalidade principal do equipamento além de controlar o calor produzido pelas reações eletroquímicas desenvolvidas durante o processo é de proporcionar uma temperatura constante para permitir uma deposição perfeita.

Os trocadores de calor normalmente empregados para este fim são de placas por permitirem a facilidade de limpeza, manutenção e serem de construção compacta. De preferência deve haver uma unidade de reserva montada.

A unidade frigorífica deve ser amplamente dimensionada além da capacidade teórica necessária. Considerando o regime de trabalho contínuo, ideal seria manter 1 unidade de reserva mas isto torna-se muito difícil por razões econômicas. Neste caso é conveniente usar 2 máquinas, cuja soma das capacidades é a requerida.

5.2.3 — **Células de diálise** — É basicamente uma caixa de plástico rígido com uma face aberta que fica voltada para o lado do banho.

Nesta face é colocada a membrana semi-permeável separando o banho do interior da caixa contendo o eletrodo e água deionizada em recirculação.

Quando se empregam células de diálise, o tanque deverá ser revestido internamente com algum material eletricamente isolante, por exemplo esmalte/epoxy catalizado com amina.

5.3 — **Lavagem e ultrafiltração** — As peças ao saírem do banho de tinta apresentam escorrimento natural da camada não depositada eletroforeticamente. A lavagem removerá total e uniformemente esta camada, proporcionando bom aspecto final sem manchas de água na superfície. Este processo requer água deionizada na proporção aproximadamente 1 a 2 l/m² de superfície de chapa.

Este valor da água somado ao de tinta arrastada consigo mais o tratamento de efluente representa um custo considerável numa instalação de alta produção.

Utilizando-se de um sistema de ultrafiltração contendo membranas semi-permeáveis que separam da tinta a quantidade necessária de água para permitir a lavagem de peças, poderemos trabalhar em circuito fechado fazendo retornar ao banho, água e a tinta proveniente da lavagem pois os mesmos mantém suas propriedades inalteradas.

5.4 — **Sistema de sopro e secagem** — Após o processo de lavagem as gotas de água são eliminadas num sistema de sopro de ar e seguem para o secador de cura que trabalha em temperaturas de 180° a 210°C.

Razões de segurança e qualidade de acabamento exigem a constante renovação do ambiente interno do secador por ar fresco, para evitar que a concentração dos vapores de solventes e produtos de dissociação não alcançem valores limites.

5.5 — **Transportador** — O processo eletroforético requer para obter produções elevadas, meios de transporte em circuitos contínuos e de preferência com uma só carga e descarga no circuito.

O método mais simples é empregar transportadores do tipo monovia que permite isolar eletricamente as peças de forma relativamente simples.

O sistema com movimento intermitente e elevador para imersão também é usado com a vanagem de se obter menores equipamentos (pré-tratamento, tanque e secador).

Este último sistema não é indicado para uso em tinta catódica, devido a sua particularidade de se aderir como cola, danificando partes mecânicas do elevador de imersão.

6 — CONTROLE DAS PEÇAS E DAS VARIÁVEIS DO SISTEMA

6.1 — **Controle das peças** — A verificação em intervalos regulares do rendimento elétrico associado com, qualidade da superfície final das peças, comportamento nas provas de resistência à corrosão e poder de penetração, formam o conjunto mais importante de ensaios que devem ser feitos nas peças.

6.1.1 — O rendimento elétrico é expresso em Coulomb (ampere x segundo) por grama de tinta depositado e se estima, verificando o peso de película de tinta depositada com a qualidade de eletricidade consumida.

6.1.2 — O aspecto final da peça a cura no secador indicará eventual deficiência na qualidade do banho de tinta.

6.1.3 — As provas de resistência à corrosão são efetuadas nas peças acabadas nos testes de neova salina.

6.1.4 — O poder de penetração é verificado comparando os valores obtidos nas peças de amostra com valor considerado padrão para a mesma tinta.

6.2 — **Verificação e controle das variáveis do banho** — Para obtenção dos melhores resultados da eletrodeposição é necessário estabelecer um programa de verificação e controle das principais variáveis do banho como: condutividade, pH, conteúdo de sólidos, aminas e dissolventes.

6.2.1 — **Condutividade** — É determinada pelo emprego de uma célula de condutividade. A freqüência recomendada de verificação será duas vezes por semana.

6.2.2 — **pH** — Verifica-se diariamente, pelos métodos convencionais indicadores do pH. A variação permitida de pH é ± 0,2, e deve ser analizada em conjunto com a mudança do conteúdo de aminas e da condutividade.

O controle do pH pode ser feito de duas formas:

1 — Com membrana semi-permeável montada na célula de diálise contendo no seu interior o eletrodo. O excesso de amoníaco, aminas e sais são retirados pelo água deionizada que flui no interior da célula.
Neste caso a reposição dos componentes do banho é feita por adição periódica de tinta, cuja composição é similar à original do banho.

2 — Outro sistema é repor no banho os componentes que são retirados durante o recobrimento. Este material de reposição será pobre em aminas tendo maior proporção de sólidos, pigmentos e menor pH do que a pintura original.
Neste caso a tinta de reposição dilui-se com tinta do banho através de misturador inserido num dos circuitos de recirculação do líquido do banho.

6.2.3 — **Conteúdo de aminas ou ácidos** — A determinação é feita por meio de Titulação analítica e expressada em miliequivalentes.

Valores orientativos:
tintas anódicas 50 a 120 MEQ.
tintas catódicas 40 a 80 MEQ.

O controle é feito com as células de diálise conforme anteriormente explicado.

6.2.4 — **Conteúdo de dissolventes** — Determinado por cromatografia em fase gasosa pelo efeito prático na qualidade final de película obtida.

6.2.5 — **Conteúdo de sólidos** — Verifica-se duas vezes por semana por métodos normalizados.

A variação do conteúdo de sólidos fica normalmente no limite de ± 0,3%. Controla-se o conteúdo de sólidos adicionando pasta rica em sólidos tendo o cuidado de controlar ao mesmo tempo o valor do pH e de outras variáveis.

6.3 — **Ultrafiltrado** — A verificação e registro de valores de produção de filtrado deve ser feita diariamente.

As membranas semi-permeáveis trabalham sem interrupção e não exigem lavagens em regime normal de funcionamento. A limpeza dos mesmos deverá ser efetuada somente quando:

1 — Houver paralização na recirculação da tinta pelas membranas por tempo superior a 2 horas.
2 — Quando a produção do filtrado ficar abaixo de 80% da capacidade nominal.

7 — CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como temas de encerramento de nossa apresentação foram escolhidos os seguintes itens:

Segurança, custos e comparações com outros processos, características e desenvolvimento passado, presente e futuro.

7.1 — **Segurança** — Não há perigo de incêndio, pois a quantidade de solvente contido no banho é insuficiente para tornar a tinta inflamável. Dispositivos de segurança que são colocados no sistema: Sinais acústicos, luminosos e principalmente dispositivos que desligam a alimentação elétrica quando se abrem as portas de acesso às zonas perigosas submetidas a tensão da instalação.

7.2 — **Custos de comparação com outros processos** — Considerando como custos operacionais os seguintes fatores:

Material de recobrimento (tinta) + salários
+ Custo de capital do investimento inicial
+ Materiais auxiliares e energia elétrica.
+ Lavagem (água deionizada)

Foi feita uma comparação entre 4 sistemas de pintura para capacidade de 1,5 m²/minuto de superfície a pintar para produção de 1000 m²/dia em 2 turnos com deposição de camada de tinta de 30 μ, o resultado foi o seguinte:

Por 1000 Cr$ de custo tipo com o sistema de pulverização por pistola, tivemos:
800 Cr$ com pulverização eletrostática;
780 Cr$ por imersão convencional; e
640 no sistema eletroforético.

As análises para cada caso em particular apresentarão os seguintes aspectos em relação ao exemplo dado.

— Custos são mais baixos para a eletrodeposição em relação aos outros sistemas à medida que aumenta a produção.
— Utilizando sistema de lavagem com ultrafiltrado haverá redução nos gastos com água deionizada e as perdas totais de tinta se limitarão a 5%. Recordamos que no sistema por pulverização convencional alcançam os valores de até 70% de perdas.
— Para pequena produção o valor de custo de investimentos elevado torna-se muito significativo, por exemplo na comparação dada, o equipamento completo para o sistema por eletrodeposição custaria 3 vezes mais o valor do equipamento para pulverização conveicional.

7.3 — **Características** — Vantagens mais destacadas no processo de eletrodeposição sobre os processos convencionais.

— Economia elevada em relação aos sistemas convencionais.
— Aproveitamento de tinta em praticamente 100%.
— Não polui o meio ambiente.
— A tinta sendo a base de água (80 a 90% do conteúdo do tanque) não apresenta perigo de incêndio e não desprende tóxicos ou desagradáveis.
— Toda a peça é recoberta por camada de tinta de espessura uniforme e sem imperfeições, inclusive nos cantos e entradas com dobras em forma de caixa mesmo profundas.
— Ausência total de gotas e escorrimentos dispensando um lixamento posterior.
— Melhor produção contra a corrosão.
— Rigorosa uniformidade na espessura da camada de tinta.
— Facilidade de limpeza da instalação usando simplesmente água.
— Processo de trabalho simples de fácil controle, permitindo mecanização completa do sistema.

Dificuldades e limitações do sistema por eletrodeposição

1 — Peças compostas de diversos metais apresentam diferentes comportamentos eletroquímicos e conseqüentemente dificuldades no controle de variáveis que afetam a eletrodeposição.
2 — A verificação e controle do pH, condutibilidade e outras variáveis do sistema deve ser rigorosa.
3 — Aspecto final quanto ao brilho em desvantagem com as tintas convencionais.

Desenvolvimento Passado, Presente e Futuro

A pesquisa e desenvolvimento do processo eletroforético destacavam-se na Europa principalmente entre os fabricantes de tintas e equipamentos, enquanto que na América a indústria automobilística era quem desenvolvia estas pesquisas com maior intensidade.

As tintas chamadas anódicas proporcionavam melhores resultados práticos nas instalações de produção, porém, pesquisas de laboratório com tintas catódicas começaram a mostrar algumas vantagens em relação às anódicas.

A indústria automobilística iniciou nos Estados Unidos, operações de produção com tintas catódicas obtendo sucesso, e atualmente este sistema está sendo introduzido nas principais indústrias automobilísticas da Europa.

No Brasil, das 12 instalações existentes de pintura por eletrodeposição, 11 são do sistema anódico e uma do sistema anódico e uma do sistema catódico. Os resultados apresentados neste último são bastante satisfatórios, apresentando como vantagens destacadas; maior resistência a corrosão, de penetração e rendimento elétrico.

As indústrias de grande, médio e pequeno porte, tem o desenvolvimento nesta área da tecnologia, um futuro muito promissor, pois com a experiência que vem se acumulando, tanto na fabricação da tinta como de equipamento, obtém-se menores custos de investimento e operação. As instalações tornam-se de fácil operação e manutenção, ampliando cada vez mais o emprego do sistema de pintura por eletrodeposição.

O AUTOR

Eng. JUAN ALLOZA MORILLO

Gerente Técnico da DURR DO BRASIL S/A.

O MATERIAL CERTO PARA CADA ACABAMENTO

Herbert Nopney, técnico em equipamentos da Orwec, preparou uma tabela sobre a resistência química dos materiais utilizados em processos de acabamentos, com a finalidade de auxiliar o industrial na seleção do material mais adequado a uma determinada aplicação.

Observe-se que os quadros assinalados com X indicam que o material tem resistência em qualquer temperatura, até o limite do material do recipiente, e em qualquer concentração. Já os quadros reforçados em negrito mostram o material mais recomendado, em termos de resistência química e custo.

Convém lembrar ainda que o polipropileno é resistente a todas as soluções usadas em banhos de eletrodeposição, excessão feita ao banho de cromo, e que o polietileno é usado somente em tanques sinterizados. Recomenda-se também revestimentos de borracha em tanques para água quente, por motivos de custo.

PRODUTO	FE	INOX	PVC 60 °C	PE 60 °C	PP 80 °C	BORRACHA 100 °C
ACIDO ACÉTICO			amb.		**X**	
ACIDO BORICO		**304**	amb.	x	x	x
ACIDO CITRICO			**X**	x	50 °C	x
ACIDO CLORIDRICO			**X**	x	60 °C	x
ACIDO CROMICO			**X**	20%		
ACIDO FLUORIDRICO			**X**	60%	50 °C	x
ACIDO FOSFORICO		**316**	x	50%	60 °C	x
ACIDO NITRICO			**até 68%**	30%	10% amb.	x
ACIDO SULFÚRICO			**X**	70 °C	60 °C	x
AGUA OXIGENADA		304	**X**	x	x	
AGUA RÉGIA			**X**			
ALCOOL METILICO	**X**	x	x	x	60 °C	
AMONIACO	**X**	304	amb.	x	x	x
ANILINA		**X**	20%		60 °C	
BICARBONATO DE SODIO	**X**	304	x	x	x	x
BICARBONATO DE POTASSIO	**X**	304	x	x	x	x
BISSULFITO DE SODIO	**X**	304	x	x	x	x
CARBONATO DE BARIO	**X**	304	x	x	x	x
CIANETO DE COBRE	**X**	x	x	x	x	x
CIANETO DE POTASSIO	**X**	x	x	x	x	x

MATERIAIS

PRODUTO	FE	INOX	PVC 60 °C	PE 60 °C	PP 80 °C	BORRACHA 100 °C
CIANETO DE PRATA	x	x	X	x	x	x
CIANETO DE SODIO	X	x	x	x	x	x
CLORETO DE COBRE			x	X	x	x
CLORETO DE FERRO			x	X	x	x
CLORETO DE NIQUEL			x	X	x	x
CLORETO DE ZINCO			x	X	x	x
FENOL			amb.	5% amb.	X	
FOSFATO TRISODICO	X	304	x	x	x	x
GASOLINA	X	304	x			
GLICERINA	X	x	x	x	60 °C	x
HIDROXIDO DE SODIO	X		x	x	x	x
HIPOCLORITO DE SODIO			X	x	amb.	x
METIL ETIL CETONA	X	x				
NITRATO DE PRATA			x	X	x	
NITRATO DE SODIO			x	X	x	
ÓLEOS MINERAIS	X	304	x		amb.	
ÓLEOS VEGETAIS		304	x	X	amb.	
PERÓXIDO DE HIDROGENIO		304	X			
QUEROSENE	X	304	x			
SOLUÇÕES DE SABÕES	X	x	x	x	x	
SULFATO DE AMONIO		304	x	X	x	x
SULFATO DE COBRE			x	X	x	x
SULFATO DE NIQUEL			x	X	x	x
SULFATO DE SODIO			x	X	x	x
SULFATO DE ZINCO				X	x	x
TETRACLORETO DE CARBONO		304				
TRICLOROETILENO		304				

ABTG EM REVISTA

JANTAR DE FIM DE ANO

Estamos em plena comemoração do 10.° aniversário de nossa Associação.

Diversos eventos este ano propiciaram a oportunidade de aumentar os laços de amizade entre os sócios e amigos da ABTG, além das reuniões culturais, cursos etc.

Lembramos com satisfação do sucesso que marcou a nossa feijoada, especialmente pelo reencontro de tantos amigos entre 107 participantes.

É assim que gostamos de ver a ABTG, atingindo um de seus objetivos primordiais que é o congraçamento dos sócios.

Com esse mesmo objetivo de confraternização, estamos desde já contando com a presença de todos para fechar o ano com chave de ouro.

Teremos dia 8 de dezembro, um grande "jantar dançante" nas dependências do maravilhoso Alphaville Tennis Club, que sem dúvida ficará na memória de todos, com muita alegria, pelo carinho com que esta sendo organizado.

Vamos lá. Esperamos você e seus convidados para comemorarmos juntos.

VIAGEM DO PRESIDENTE

A dinâmica da tecnologia galvânica nos obriga sempre a tomar conhecimento de novos produtos, processos e equipamentos.

Com essa finalidade, o Sr. Milton G. Miranda esteve mais uma vez no exterior, em contato com o que há de mais moderno em acabamentos superficiais.

Esteve nos Estados Unidos e Europa, buscando inovações para a Walita, e trocando idéias com os maiores especialistas do ramo.

Esperamos em breve ouvir as novidades.

ATIVIDADES — 1978

Janeiro-1978 - Eleição e posse da nova diretoria.

04/04/78 - Palestra - Pré Tratamento de Metais Sr. Milton Miranda Assessor para Assuntos de Acabamento da Walita S/A Eletro Indústria e Presidente da ABTG.

04/05/78 - Mesa Redonda - Banhos de Ouro e Suas Aplicações Técnicas e Decorativas a cargo dos Srs. Ismael Paulo Graseffe, Gerente Técnico do Departamento de Galvanoplastia da Bragussa Produtos Metálicos Ltda; Robert Weingarten, Gerente de Marketing da Oxy Metal Finishing Brasil S/A Indústria & Comércio; Sérgio Fausto Gonçalves Cidade Pereira, Sócio Gerente da Tecnorevest Produtos Químicos Ltda.

08/06/78 - Palestra - Modernos Processos de Eletrodeposição de Zinco e Cádmio realizada no Rio de Janeiro, em colaboração com a Associação Brasileira de Corrosão - ABRACO, no Auditório da Sociedade dos Engenheiros e Arquitetos do Rio de Janeiro. A cargo dos Srs. Milton Nadel, Diretor de Vendas e Ronald Ostrow, Vice-Presidente, ambos da Lea-Ronal Inc. e pelo Sr. Sérgio Fausto Cidade Gonçalves Pereira, Sócio Gerente da Tecnorevest Produtos Químicos Ltda.

27/06/78 - Palestra - Tratamentos de Águas Residuárias oriundas de Tratamentos Superficiais de Metais - a cargo do Dr. Célio Hugenneyer, Diretor da Célio Hugenneyer Consultores Industriais S/C Ltda. e da Eloxal-Hickey - Indústria & Comércio Ltda.

13/07/78 - Palestra - Deposição de Níquel Químico para Fins Técnicos - a cargo do Sr. José Luiz Yanez Varela, Chefe do Departamento de Produtos Especiais da Orwec Química e Metalurgia Ltda.

26/08/78 - Feijoada comemorativa dos 10 anos da ABTG - Realizada no Restaurante Interlagos.

29/08/78 - Palestra - Aparelhos para Teste de Corrosão - a cargo do Eng.° Roland Ziegler - Sub Gerente de Vendas da Durr do Brasil S/A Equipamentos Industriais.

21/09/78 - Palestra - Revestimentos Anti-Corrosivos Zincrometal e Dacromet®320 a cargo dos Srs. Harold L. Hartman, Diretor e Antonio F.I. Espinosa, engenheiro químico, ambos da Diamond Sharmrock do Brasil Indústria & Comércio Ltda.

19/10/78 - Palestra - Sistema de Pintura por Eletroforese, a cargo do Eng.° Juan Alloza Morillo, Gerente Técnico da Durr do Brasil S/A Equipamentos Industriais.

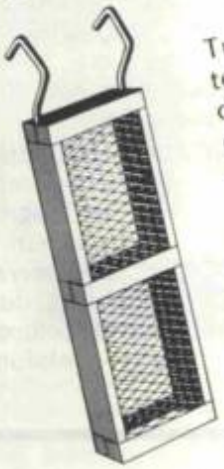
PRODUTOS DE

TITÂNIO

PARA GALVANOPLASTIA E ANODIZAÇÃO

SERPENTINAS

Tubo de diâmetro externo de 1" por 0,035" de parede. Qualquer comprimento ou formato. Conexões em aço inoxidável.



CESTOS

Metal expandido e canais laterais com 0,035" de espessura. Ganchos de 3/8" por 3/8".

PRODUTOS

Folhas, chapas, barras, tubos, etc. Nas dimensões padronizadas e outras.

Partes semi-acabadas feitas a partir dos produtos acima por meio de corte por cisalhamento, por chama, serra, disco abrasivo ou por forjamento. Componentes usinados tais como anéis, discos e espelhos para trocadores de calor.

Conexões para todos os tipos de tubos, nas dimensões padronizadas, fabricadas conforme especificação do cliente, ou com sub-conjuntos de sistemas tubulações

TITÂNIO INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
Avenida Eldorado, 99
Caixa Postal 254 - Diadema - S.P. - Brasil
Tel. (011) 445-2774

ENCARREGADO DE GALVANOPLASTIA

Empresa metalúrgica de tradicional Grupo Internacional esta admitindo, técnico galvânico com experiência de no mínimo 4 anos na área e ótimos conhecimentos de ZAMAK.

Enviar curriculum vitae detalhado, com pretensão salarial para: Editora Strauz Ltda.

Indicação «ZAMAK»

Rua Major Caetano da Costa, 147 - CEP 02012 São Paulo (SP)

28/11/78 - Palestra - Anodização para Arquitetura e Fins Decorativos - a cargo do Sr. Antonio Magalhães de Almeida - químico responsável da Prodec Proteção e Decoração de Metais.

08/12/78 - Jantar de Confraternização - Alphaville Tennis Club.

Observação: todas as palestras foram precedidas de coquetel e foram feitas juntamente com o Sindicato da Indústria de Galvanoplastia e Niquelação do Estado de São Paulo, com excessão da realizada no Rio de Janeiro, que não teve a participação do SIGESP.

Cursos Básicos de Galvanoplastia para Encarregados e Supervisores de Banhos.

Foram realizados durante o ano de 1978, o V e o VI Cursos de Galvanoplastia para Encarregados e Supervisores de Banhos, em colaboração com o Sindicato da Indústria de Galvanoplastia e Niquelação do Estado de São Paulo e do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial - SENAI, através de sua Escola Técnica Têxtil Francisco Matarazzo, que nos cedeu as salas de aula e o laboratório

O V Curso foi realizado de 01 a 21 de agosto de 1978 e o VI, de 3 a 23 de outubro de 1978.

E aguardem para o próximo ano novas atividades em pról do galvanoplasta brasileiro.

CAMPEONATO DE FUTEBOL DE SALÃO

1.º CAMPEONATO DE FUTEBOL DE SALÃO DA ABTG - FEVEREIRO DE 79

Inscreva já o seu time assegurando a sua vaga para participar.

ATENÇÃO: Participarão 12 times no campeonato, caso o número de inscritos seja superior, jogarão os primeiros a se inscreverem.

O encerramento das inscrições será em 28 de Dezembro.

OBS.: Maiores informações consultar o Sr. Penteado - Telefone: 291-0628.

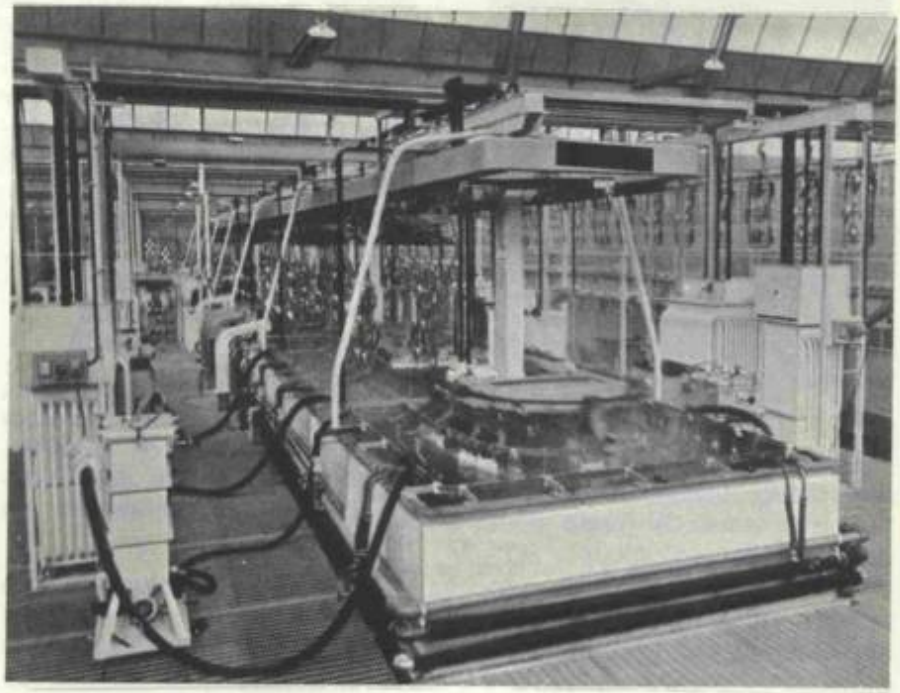
LISTA DE PARTICIPANTES DO VI CURSO BÁSICO DE GALVANOPLASTIA

BACHERT INDUSTRIAL LTDA.
01. Altamiro Esaú dos Santos
ESMALTARTE INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
02. Otaviano Borges Cardoso
OLIMPUS INDUSTRIAL E COMERCIAL LTDA.
03. Roberto Aljona Ortega
INDÚSTRIAS METALÚRGICAS PIAZZA LTDA.
04. Luiz Dourado de Araújo
TROL S.A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO
05. José Rodrigues Sanches
06. Samuel S. Godoi
S.A. PHILIPS DO BRASIL
07. Walter Fernandes
BICICLETAS MONARK S.A.
08. Pedro Edson Silva
09. Nilson Gomes Oliveira
AGENA INDÚSTRIA ELÉTRICA LTDA.
10. Aécio Castelo Branco Teixeira
"VARIG" VIAÇÃO AÉREA RIOGRANDENSE S.A.
11. Haroldo Dall Agnol
VY-MAR ARTEFATOS PLÁSTICOS LTDA.
12. Zeferino Lazaro Dionizio
PRODUTOS ELÉTRICOS PANDORA LTDA.
13. Alberto Dias de Oliveira
CIA. FABRICADORA DE PEÇAS - COFAP
14. João Jurciukanis
15. Josias Raimundo
NIFE DO BRASIL S.A. SISTEMAS ELÉTRICOS
16. Olimpio de Almeida Leite
PARKER HANNIFIN DO BRASIL IND. E COMÉRCIO LTDA.
17. Fernando José de Oliveira
INDÚSTRIA E COMÉRCIO BROSOL LTDA.
18. Paulo Pereira de Oliveira
19. Hugo Bighi
METALÚRGICA FRACALANZA S.A.
20. Jesuino Novaes Pinto
ABRIL S.A. CULTURAL E INDUSTRIAL
21. Líbero Aparecido Cavagnoli
FOSSATI & CIA. LTDA.
22. Renato Santos Pereira
PEXTRON INDÚSTRIA ELETRÔNICA LTDA.
23. João Luiz Gibelo Gatti
IND. E COMÉRCIO DE CORRENTES REGINA LTDA.
24. Andrian Pedrosa Y. Preciado
INDÚSTRIA ELÉTRICA "W.T.W." S.A.
25. Luiz Roberto Franchini
TRATOR-HIDRA LTDA.
26. João Vivanco Lopes
27. João Profilho de Souza
DOUGLAS RÁDIO ELÉTRICA S.A.
28. Sebastião Alves dos Reis
MANUFATURA DE BRINQUEDOS ESTRELA S.A.
29. João Carlos Peres
WALITA S.A. ELETRO INDÚSTRIA
30. Roberto Motta de Sillos
NIQUELAÇÃO TUPÃ IND. E. COMÉRCIO LTDA.
31. Admir Roberto Carboni
DURATEX S.A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO
32. Luiz Alves da Silva
BURROUGHS ELETRÔNICA LTDA.
33. Tadeu José Caliço
OTTO & TERCILIO LTDA.
34. Valdemar Tamotsu Uchiyama
CONSTANTA ELETROTÉCNICA S.A.
35. Fernando Antonio Pecegueiro
36. José Reis de Oliveira
CIA. IMPERIAL DE INDÚSTRIAS QUÍMICAS DO BRASIL
37. Wilson de Sousa
CIA. VIDRARIA SANTA MARINA
38. Antonio Palhares
POLONE S.A.
39. Antonio Carlos Damião
METALÚRGICA VULCÃO S.A.
40. Jorge Antonio Domingues

OXY BRASIL — EXPORTANDO

A Oxy Metal Brasil, fabricante de equipamentos e produtos químicos para galvanoplastia, ampliando seu campo de participação no mercado internacional, passa a exportar abrilhantadores para a América Latina, como já anteriormente havia feito com seus equipamentos automáticos tipo "Processmaster e Programado", exportados para Europa e América do Sul. Assim mais uma etapa está sendo cumprida no seu plano de ampliação de exportação.

A Oxy Metal Brasil é detentora de uma avançada tecnologia e Know-how próprios e com mais esta exportação leva a experiência e conhecimentos nacionais a outros países.



O FIBERGLAS NO COMBATE À POLUIÇÃO AMBIENTAL

A Quimbrasil Indústria de Fertilizantes instalou em sua fábrica de fertilizantes em Jacupiranga, São Paulo, uma unidade completa para lavagem de gases, construída pela Plascar com resina poliéster bisfenólica reforçada com fibra de vidro produzida pela Ocfibras Ltda. A opção pelo Fiberglas deveu-se principalmente à resistência desse material à ação do gases de ácidos, resultantes do ataque químico à rocha fosfática. Além disso, o Fiberglas mostrou-se a alternativa mais econômica: o custo inicial do equipamento, de 36 m de altura, é sensivelmente inferior ao de um similar construído em aço inoxidável ou aço carbono revestido com borracha, e os gastos operacionais são mínimos, já que não há problemas de manutenção.

Um lavador de gases semelhante foi instalado também pela Plascar na Manah, em Cubatão, SP, que também fabrica fertilizantes e enfrenta o mesmo problema da Quimbrasil: evitar a poluição ambiental. Depois de quase dois anos de operação, o desempenho do equipamento continua bastante satisfatório.

Na Quinbrasil, os gases ácidos são captados por coifas, e dutos de Fiberglas e, antes de serem conduzidos ao lavador, passam por um ciclone seco para retenção do pó, de maneira a evitar incrustrações na linha e desgaste na bomba de água. A sucção dos gases é feita através de um venturi, dispensando o emprego de exaustores. No lavador, os gases são absorvidos pela água e reagem com uma solução alcalina, para neutralização. O processo é contínuo e só há nova admissão de água quando a solução atinge 25% de fluorsilicato de sódio.

DÉCIMA SEGUNDA CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE GALVANIZAÇÃO

A 12.ª Conferência Internacional de Galvanização será realizada na França, entre **20-25 de maio de 1979**, sob os auspícios da Associação dos Galvanizadores Gerais da Europa (European General Galvanizers Association) e Secretaria do Zinc Development Association, que será responsável pelo Programa Técniconico e de Marketing. Todas as providências locais estão sendo tomadas pela Associação dos membros da EGGA da França e pela Association Technique Française de Galvanisation, cujo Presidente, Mr. R. Vanhoove é também o atual Presidente da EGGA.

Representantes de mais de 25 países participarão de trabalhos e palestras sobre marketing e assuntos técnicos que serão apresentados no Intercontinental Hotel, 3 rue de Castiglione, Paris, de 21 a 23 de maio, abrangendo o processo de galvanização, aspectos técnicos de usos modernos de aço galvanizado e informações atualizadas sobre o mercado e custos do aço galvanizado.

As sessões técnicas, durante as quais haverá tradução simultânea em Inglês, Francês, Alemão Italiano e Espanhol, incluirá material de interesse para galvanizadores de chapas, fios tubos e outros, bem como utilizadores de produtos galvanizados.

Visitas às empresas galvanizadoras e novas instalações com características especiais serão programadas em toda a extensão da França, na quinta-feira dia 24 e sexta-feira dia 25.

Para maiores informações consulte o ICZ - Av. Nove de Julho, 3981 - Fones: 853-3533 - 280-9553 - SP.

NÍQUEL ELETROLÍTICO "S"

Níquel eletrolítico "S" é ideal para galvanoplastia usando cestas. Representa a forma mais aperfeiçoada do níquel SD*, uma vez que tem a mesma composição e características eletroquímicas que tanto beneficiaram a indústria de galvanoplastia.

Esta nova forma proporciona facilidade e conveniência maiores no manuseio e carregamento das cestas. Não causa problemas de vãos internos porque assenta-se mais uniformemente enquanto é consumido. Níquel eletrolítico "S" também proporciona uma densidade de carregamento nas cestas que resultam num contato elétrico perfeito e numa melhor distribuição de corrente. Ao material foi adicionado uma pequena, porém extremamente importante, quantidade de enxofre que proporciona uma atividade eletroquímica significantemente maior do que a aquela oferecida pelo níquel eletrolítico comum. Disponíveis na forma de pastilhas "redondas", polidas, o níquel eletrolítico "S" é ideal para eletrodeposição, em todos os processos de niquelação comumente usados. Dissolve-se por corrosão perfeitamente com eficiência anódica a 100%, é ativo sobre uma vasta faixa de condições de niquelação e composições de banhos, permite o uso de elevada densidade de corrente anódica e deixa apenas um pequeno resíduo não metálico. Esse resíduo tem sido mostrado como um fator importante na diminuição das impurezas de cobre nos banhos de niquelação.

Esta forma de níquel eletrolítico proporciona ao niquelador um material que combina máxima economia com máxima eficiência anódica.
INCO

CHASSIS E EQUIPAMENTOS EM TITÂNIO PARA OXIDAÇÃO ANÓDICA

Antes da utilização do titânio, os chassis para anodização eram todos fabricados em alumínio. Este sistema, porém, apresentava notáveis desvantagens de corrosão e erosão.

Os chassis em alumínio tem pouca duração, porque a erosão deste metal está diretamente relacionada com a camada de óxido de alumínio, que irá cobrir as peças oxidadas anodicamente. Além disso, outra parte do chassis em alumínio é inevitavelmente removida nas sucessivas operações de decapagem que são indispensáveis, após cada ciclo de trabalho, para remover as substâncias estranhas e os óxidos. Em vista desses fatores, os chassis tem que ser soldados e emendados logo em seguida.

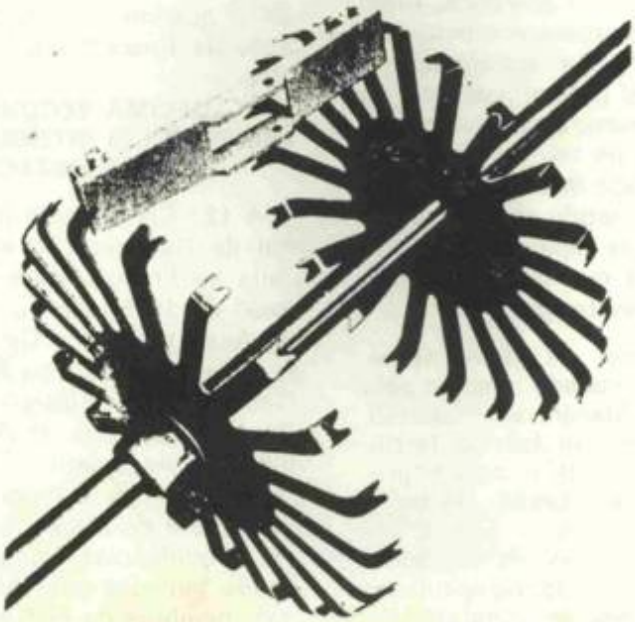
Para reduzir estes inconvenientes, muitos usuários utilizam chassis com revestimentos de proteção. De qualquer maneira, mesmo com revestimentos de borracha ou plástico, embora se consiga uma vida maior, o problema em si não se resolve. Dentro de um tempo relativamente curto, também o revestimento será atacado pelos agentes químicos presentes no banho e pelo calor da solução.

A consequência de tudo isto é a contaminação do banho, cujos efeitos os operadores do setor podem facilmente presumir. Normalmente, este tipo de chassis tem que ser desmontado, revestido novamente e ter os contatos removidos a cada 20 ciclos, aproximadamente.

Com a introdução do titânio nas indústrias de anodização, se não resolvemos todos os problemas existentes, é certo que muitos foram resolvidos, sem entretanto, criar outros.

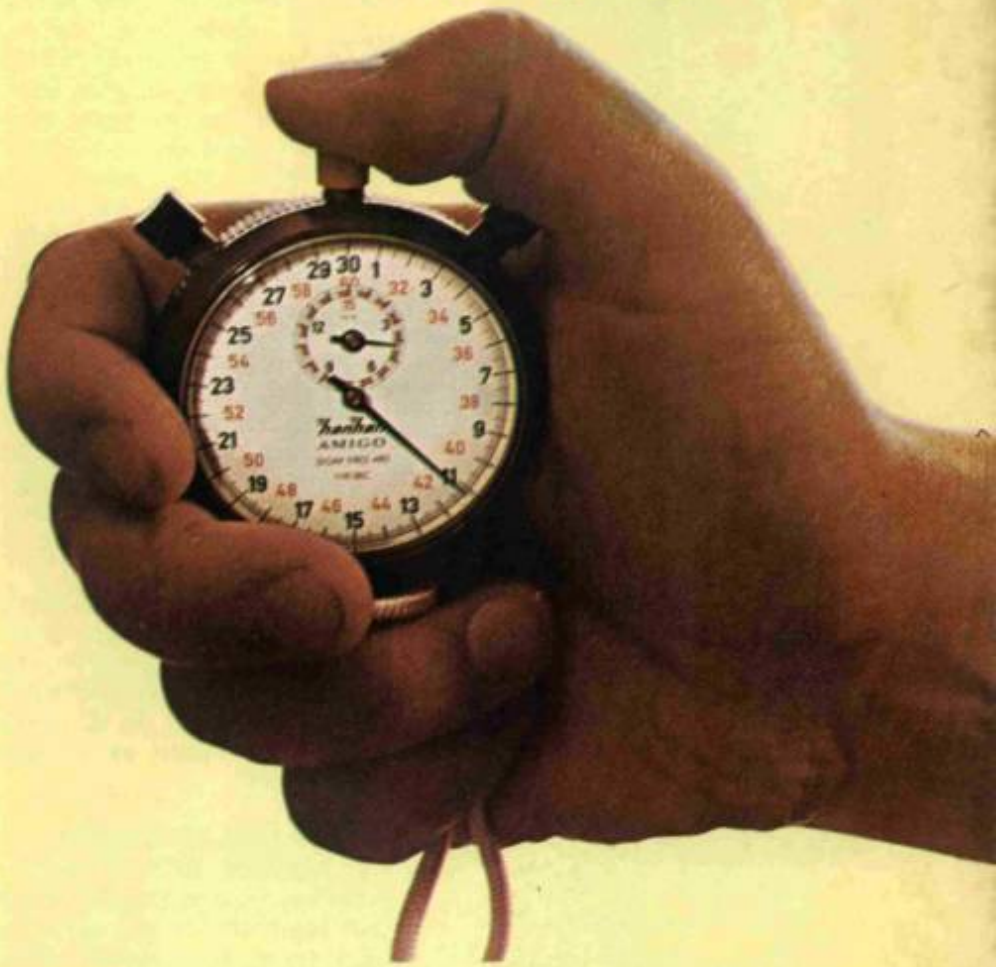
A versatilidade dos equipamentos da Limapar, em titânio comercialmente puro, permite o emprego em utilidades mais diversas. De fato, os mais diferentes objetos podem ser fixados no mesmo chassis, com uma simples regulagem ou deslocamento.

Para maiores informes a respeito consulte a LimaPar.



NÓS GARANTIMOS SERVIÇO MINUTO POR MINUTO

O TEMPO É OURO



Para o Sr. conseguir este objetivo, ou seja eliminar as perdas de tempo de serviço dentro de sua galvanoplastia, e conseguir produção minuto por minuto, o Sr. precisa usar processos de alta qualidade, e poder contar com uma assistência técnica altamente especializada, com pronto atendimento e eficiência.

Nossos processos e nossa assistência técnica preenchem todos estes requisitos, que o Sr. à partir deste momento poderá beneficiar-se por nosso intermédio, e passar a ter no seu acabamento, a garantia SCHERING AG, o ponto mais alto na galvanotécnica Mundial.

Tradição e qualidade desde 1.951

IND. DE PRODUTOS QUÍMICOS Ypiranga Ltda.

Schering

GALVANOTECNICA

A LINHA MAIS COMPLETA PARA GALVANOTECNICA

Ind. de Produtos Químicos YPIRANGA Ltda.

Rua Gama Lobo n.º 1453 (sede própria) - Fones: 272-8916 e 63-2257 - São Paulo

Distribuidor no Rio Grande so Sul:
União de Produtos Químicos S. A. - Rua Dona Margarida nº 585 - Fone: 42-4876 - 42-5044

TAMBOR ROTATIVO "TANDEM AN 2"

O tambor rotativo "TANDEM AN 2" é a grande revolução no setor de tambores portáteis no ramo da eletrodeposição de metais em peças miudas. Trata-se de um tambor dividido em duas cestas de peneiras, as quais além de terem mais superfície para passagem de amperagem são feitas com um tecido de peneira com propriedades as quais convencem:

* alta amperagem, baixa voltagem
* grande troca de eletrolito
* lavagem rápida
* pouco arraste de eletrolito
* menos águas residuais para tratar
* tampa fecha hermeticamente
* resiste temperaturas até 80°C
* 50% mais rápida na eletrodeposição em comparação com os tambores comuns

O tambor rotativo "TANDEM AN 2" é ideal para peças miudas da indústria eletrônica, relógios e bijouterias, economizando metais por menos arraste e por uma eletrodeposição bem mais uniforme. Usado em banhos de metais preciosos o tambor rotativo "TANDEM AN 2" paga-se em pouco tempo com a economia conseguida.

O tambor rotativo "TANDEM AN 2" é colocado e fixado no barramento catódico chato. Uma agitação catódica horizontal ou melhor ainda tridimensional pode aumentar bastante a velocidade da eletrodeposição e em muitos casos podem ser conseguidos tempos do banho iguais como nas peças feitas em gancheiras nos banhos parados. Com motor de 12 volts de corrente contínuo que é ligado diretamente com os próprios barramentos dos banhos em que o tambor é usado, é acionado a rotação a qual pode ser regulado com um potenciometro contínuo através de um botão giratório no painel do aparelho.

Para instalações automáticas o tambor rotativo "TANDEM AN 2" pode ser também fornecido com motor de 42 volts contínuo com chave para 4 ou 8 rpm.

A cesta de peneira é uma peça de reposição fabricado em polipropileno e serve idealmente para diversas finalidades como p. ex.: para guardar, transportar, desengraxar, decapar e cromatizar as peças manualmente antes e depois da eletrodeposição de metais.

O tambor rotativo "TANDEM AN 2" é fabricado no Brasil sob licença alemã, pela Aletron, que já realiza exportações deste produto na proporção de 50 unidades por mês para os Estados Unidos.

ALETRON INCORPORA FÁBRICA DE TINTAS

A firma Revestimentos Industriais Diadema "Revedura" Ltda. a qual faz parte do GRUPO CONFORJA SA como também a Aletron, foi incorporada no dia 1/11/78 ao grupo, tendo como atividade principal a técnica de Revestimentos Industriais, fabricação de tintas especiais a base de epoxi e outros tipos de revestimentos anticorrosivos.

BRASIL VENDE TUBOS DE AÇO PARA A CHINA

A Persico Pizzamiglio acaba de assinar contrato com a China National Metals & Minerals Import & Export Corporation, através da Missão Comercial da República Popular da China que veio ao Brasil a convite da SIDEBRAS, para fornecer 3.100 quilômetros de tubos de aço carbono com solda longitudinal, para condução de fluídos, que serão entregues no primeiro semestre de 1979.

Com essa abertura de mercado, a empresa prevê uma continuidade de vendas àquele País da ordem de 3.500 quilômetros de tubos de aço no segundo semestre de 79 e mais 14.000 quilômetros no biénio 80/81.

A Persico Pizzamiglio que pensava exportar este ano cerca de 7.000 toneladas, fechará o exercício com 22.000 toneladas de tudos de aço colocadas no mercado internacional, principalmente, nos Estados Unidos.

Todavia, com a conquista do mercado chinês, as previsões para 1979 se elevam para, aproximadamente, 30.000 toneladas destinadas ao mercado externo.

STARRETT EXPÕE MICRÔMETROS NO JAPÃO

Micrômetros, produzidos no Brasil pela Starrett S/A, com pontas de metal de ± 63RC de dureza e também com pontas de metal duro, da mais alta precisão e longevidade, estarão sendo expostos, durante a segunda quinzena de novembro, na "World Import Mart", em Tóquio. A qualidade, de nível internacional, do produto brasileiro, será demonstrada aos empresários japoneses, para disputar, com fabricantes locais, o imenso mercado de instrumentos para controle de qualidade daquele País.

A "World Import Mart" inaugurada com uma amostra da indústria brasileira de manufaturados, é um projeto de grande envergadura do governo japonês, visando a estimular as exportações para o Japão no contexto de sua política de reduzir o superávit da balança comercial.

Trata-se de um grande centro de exposições comerciais construído com a finalidade de abrigar, permanentemente, exposições e inclusive vendas ao público, de produtos de países em desenvolvimento, com interesse de participar do mercado japonês. Segundo os empresários, o fato do Brasil ser o primeiro país a expor tratrá imensos benefícios à nossa indústria, constituindo-se num importante passo da atual ofensiva de promoções comerciais do Itamaraty.

TOME NOTA

Nossos processos e produtos para acabamentos de superfícies, atendem a sua necessidade total.

LINHA	FUNÇÃO	PRODUTOS
ENTHOL	MACRO LIMPEZA	Limpadores orgânicos, emulsificantes solventes
ENBOND	DESENGRAXE	Desengraxantes alcalinos, imersão e eletrolíticos
ENDOX	DESOXIDAÇÃO	Desoxidantes, desincrustantes, alcalinos
DECAPALIMP	DECAPAGEM	Decapantes, ácidos aceleradores ativadores, inibidores
ACTANE	ATIVAÇÃO ÁCIDA	Ativadores, desoxidantes
DEWEKA CU	COBREAÇÃO ALCALINA	Pré-cobreação para aços e cobreação para zamak
DEWEKA REX 2000	COBREAÇÃO ÁCIDA	Abrilhantadores, niveladores, molhadores
DEWEKA SUPERGLANZ	NIQUELAÇÃO SEMI E BRILHANTE	Abrilhantadores, niveladores, molhadores, purificadores
DEWEKA ULTRASAMT	NIQUELAÇÃO ACETINADA	Aditivos ULTRASAMT I e II
DEWEKA ALLCHROME	CROMAGEM	Aditivos autoreguláveis, para banhos de baixa, média e alta concentração
DEWEKA NECROM	CROMO NEGRO	Aditivos NECROM I e II
ANTI NÉVOA CR	INIBIDOR DE FUMOS	Aditivos para banhos de cromo
DEWEKA ASTRAPLAT	ZINCAGEM ÁCIDA	Abrilhantador, nivelador e Solução R
DEWEKA ALUGOL	ELETROPOLIMENTO ALCALINO PARA ALUMÍNIO	Abrilhantadores, acetinadores selantes
KENVERT TINTILLATE	ESTANHAGEM ÁCIDA	Abrilhantadores, niveladores
KENVERT RTL	DEPOSIÇÃO DE LIGAS Sn/Pb, soldas	Aditivos RTL 324, 326, 327
ENTHOBRITE	ZINCAGEM ALCALINA	Abrilhantadores para alto, médio, baixo cianeto e isento de cianeto
ENTHOX	CROMATIZAÇÃO DE ZINCADOS CADMIADOS, ALUMÍNIO	Acabamentos azulados, ouro, iridiscente, cromato negro, verde oliva e outros
ENPLATE PLÁSTICOS	CROMAÇÃO DE ABS e OUTROS PLÁSTICOS	Condicionadores, ativadores, neutralizadores, níquel químico
ENPLATE Ni	DEPOSIÇÃO QUÍMICA PARA FINS TÉCNICOS	Aditivos de níquel químico
ENPLATE PCB	INDÚSTRIA ELETRO ELETRÔNICA, CIRCUITOS IMPRESSOS	Desengraxantes ativadores, cobre químico, desoxidantes, estanho químico
EBONOL	OXIDAÇÃO DE METAIS FERROSOS E NÃO FERROSOS	Oxidantes negros, marrom, ouro velho, outros tons
ALUMON	PREPARAÇÃO DE ALUMÍNIO PARA ELETRODEPOSIÇÃO	Aditivos para tratamento de alumínio antes de niquelação
ENSTRIP	REMOÇÃO DE METAIS DEPOSITADOS, DESPLACANTES	Aditivo com e sem cianeto, para todos os fins
COMPOSTOS T	ADITIVOS PARA REBARBAÇÃO E POLIMENTO A GRANEL	Aditivos para ferrosos e não ferrosos, com alto polimento
STRIPPER S e R	REMOÇÃO DE TINTAS E ESMALTES	Removedores para epoxy, fenolicos curados e outros acabamentos orgânicos
ENTEK	PROTEÇÃO, INIBIÇÃO DE METAIS	Aditivos para proteger, inibir, eliminadores de água, anti oxidantes
TINTAC	PROTEÇÃO ORGÂNICA	Verniz acrílico incolor solúvel em água

MAIS DE 250 PRODUTOS PARA SOLUÇÃO DO SEU PROBEMA, E MAIS

- Instalações completas manuais, semi-automáticas e automáticas
- Equipamentos de filtração para alcalinos e ácidos
- Equipamentos para exaustão industrial
- Equipamentos auxiliares, tambores, reostatos, aquecedores e outros

CONSULTE NOSSO DEPTO. TÉCNICO

ORWEC QUÍMICA E METALURGIA S/A
ENTHONE - DEWEKA - KENVERT 3M
"TECNOLOGIA EM ACABAMENTO DE SUPERFÍCIES"

Matriz: R. General Gurjão, 326 - RIO
CEP 20000 - End. Telegr. INCINEX
Fone: (021) - 284-1022

Filial: R. Uruguaiana, 115/119 - SP
CEP 03050 - Telex (011) - 23580
Fone: (011) - 292-5376
Telex 011-23580

Representante:
INCOMAPOL IND. COM. LT.
Av. Amazonas, 1124 - Porto Alegre (RS) - 0512-225452

DESENGRAXANTES

Quem procura, acha..., porém, só 11 tem a GARANTIA DE QUALIDADE

DIXIE®

STIROCLEAN S.22
Composto alcalino para desoxidação.
Stiroclean S.22 é um composto alcalino, **isento de cianetos** e não tóxico. O produto contém uma ótima combinação de agentes quelantes para proporcionar uma operação rápida e econômica.

ALKLEAN A.44
Decapante alcalinos para alumínio.
A.44 é um decapante alcalino 100% ativo contendo agentes quelantes e um aditivo que proporciona o refinamento do grão.

STIROCLEAN X 40
Químico e Eletrolítico, especial para peças de ferro, aço, cobre e latão. Pode dispensar lavagens intermediárias entre o desengraxe químico e eletrolítico. Não cianídrico.

ROCOLENE
Eletrolítico a Frio, para a limpeza final de peças de ferro, latão e cobre. Auxilia a liberação do hidrogênio remanescente das operações anteriores de decapagem e desengraxe catódico.

EXCELCLEAN E 66
Químico Universal, para ferro, latão, cobre e zamak. Dispensa o uso de solventes clorados, usuais na pré-limpeza.

ALKLEAN A.33
Desoxidante e descarbonizante para alumínio
A.33 mistura balanceada de compostos acídicos contendo cromatos e outros agentes ativantes.
A.33 é um pó facilmente solúvel em água.

ALKLEAN A.11
Desengraxante químico para alumínio sem ataque do metal.
A.11 é um Desengraxante silicatado contendo um sistema de detergentes altamente eficientes.

ATIVON
Eletrolítico, de Níquel. Resolve todos os problemas de ativação das camadas de níquel lustradas ou não.

EXCELCLEAN E 33
Eletrolítico a Frio ou a Quente, não Cianídrico. Uso Universal.

EXCELCLEAN E 11
Eletrolítico a Quente, para metais ferrosos e não ferrosos. Especialmente para o desengraxe catódico de zamak e latão. Atua sem atacar o metal-base.

DESCALE DS.26
Decapante alcalino não cianidrico - desengraxante a frio.

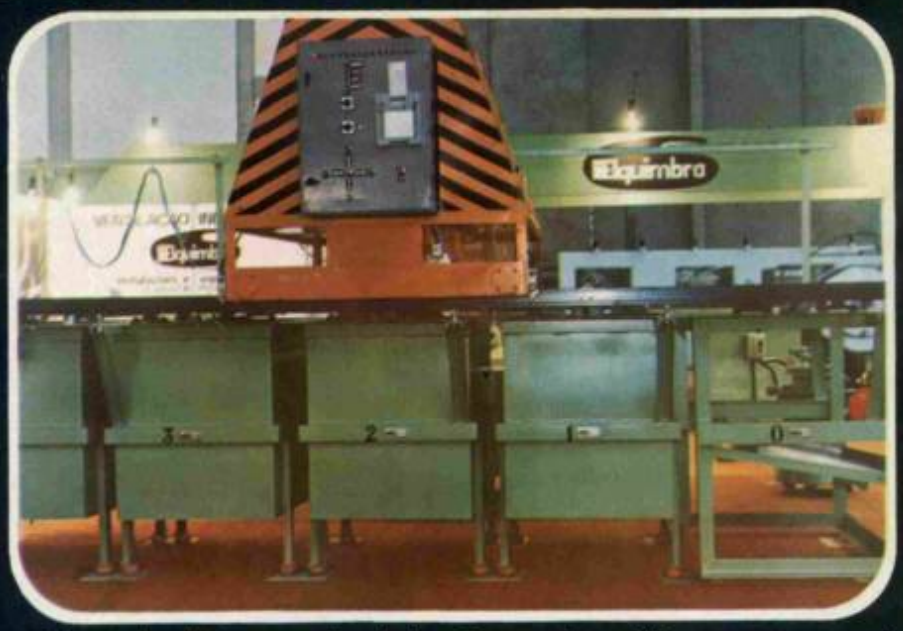
A última palavra internacional em Desengraxantes Biodegradáveis. Formulações contendo agentes chelantes, surfactantes não iônicos e agentes condicionadores da água, balanceados para proporcionar limpeza eficiente, facilitar a sua posterior lavagem e assegurar boa disposição metálica.

DIXIE®

DIXIE S.A.
COMÉRCIO E
INDÚSTRIA

SP. - RUA DR. JOSÉ A. BUSTAMANTE, 183 - CX. POSTAL, 2383
FONE: 543-5111 (PABX)
R. J. - RUA GENERAL ROCCA, 826 - CONJ. 802
TIJUCA - TEL.: 258-4846

PROGRAME SEU INVESTIMENTO



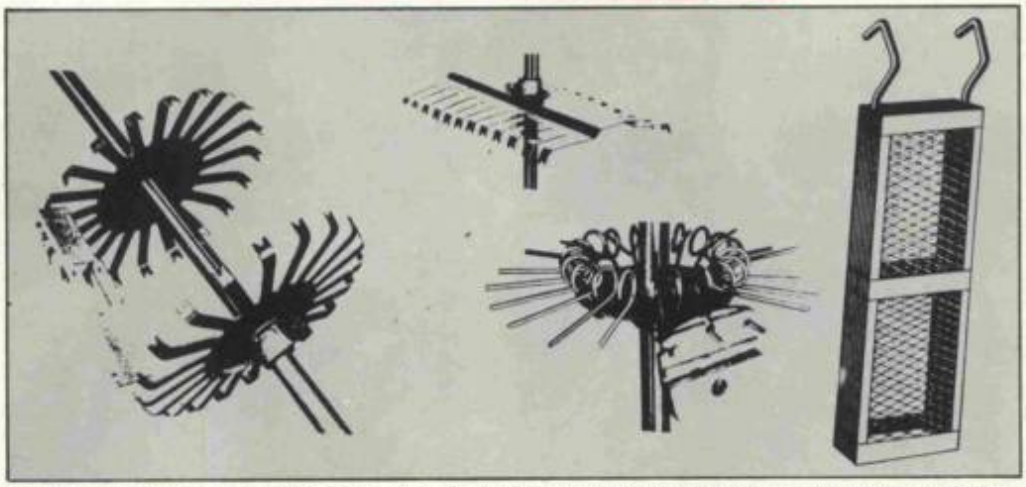
Agora você pode adquirir sua instalação automática com controle manual, e a ELQUIMBRA a transformará em qualquer época, em uma instalação programada, com o mais versátil gabinete de comando.

Elquimbra

VISITE NOSSA INSTALAÇÃO PILOTO
Companhia Eletroquímica do Brasil - Elquimbra
Rua Padre Adelino, 43 a 49 - Fone: 291-8611
Belém - São Paulo

Emil Schmitz

TITÂNIO



Linha completa de acessórios e gancheiras para galvanoplastia e oxidação anódica.

LIMAPAR

COMÉRCIO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

SÃO PAULO – CEP 05422 – Rua Potiguar Medeiros, III – Fone: (011) 2128835
CURITIBA – CEP 80.000 – Rua Comendador Araujo, 164/16 and. Caixa Postal 7303 – Fones: 32.1911 - 32.6731
TELEX a/c (041) 5491 – FAMX BR.

ATIVIDADES NA ABTG

Aspectos do coquetel de confraternização.

Discurso do Presidente da SIGESP.

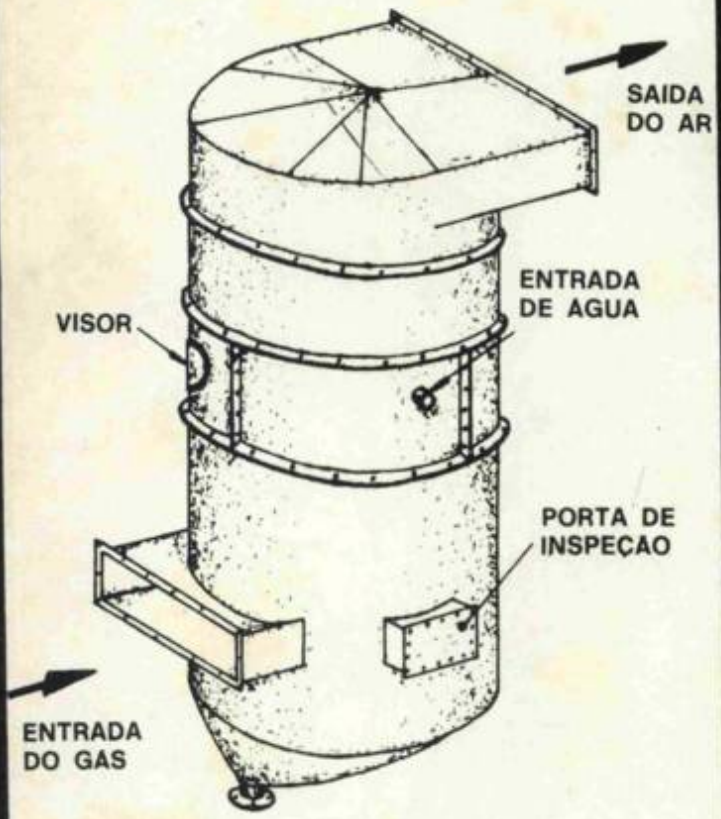
Entrega dos diplomas do 5.º Curso.

Aspectos da aula final do 6.º Curso.

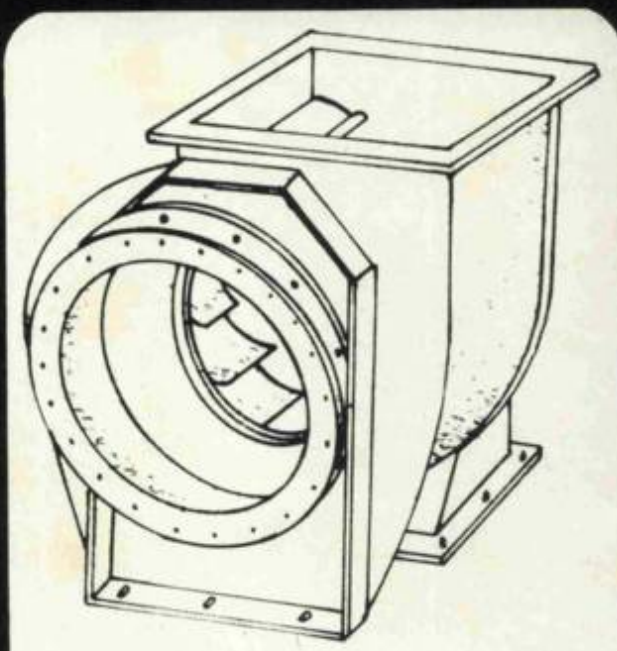
Palestra - Pintura por eletroforese por Juan Morillo da Durr do Brasil.

Palestra - Revestimentos anticorrosivos Zincrometal e Dacrometal® 320 pela Diamond Shamrock do Brasil.

POLUIÇÃO AMBIENTAL? NÓS TEMOS A SOLUÇÃO



Lavadores de gases de alta eficiência (98%) para vazões de 1.000 a 40.000 m^3/hora
Executados em PVC, Polipropileno reforçados em fiberglass
Eficiência comprovada em diversas aplicações
Baixo consumo de energia



Ventiladores centrífugos de até 50.000 m^3/hora com média pressão
Executados totalmente em PVC, Polipropileno reforçados em fiberglass ou em chapas de aço
Carcaça giratória, a qual permite mudar a posição da boca de descarga observando-se o sentido de rotação

STRINGAL

Equipamentos e Revestimentos Industriais Ltda.
Rua Elias Feres Geraissati, 159
Km - 18 - Via Anchieta - S. B. do Campo
Fones: 448-4266 - 448-4787

Alegria, Paz, Saúde e Prosperidade é a nossa mensagem para o Natal e Ano Novo

TECNOVOLT
qualidade em corrente contínua

TECNOVOLT
indústria e comércio ltda.