



Tratamento de

SUPERFÍCIE

ANO 7 - Nº 34

Julho/Agosto/1988



BRASÍLIA: BELEZA E TECNOLOGIA

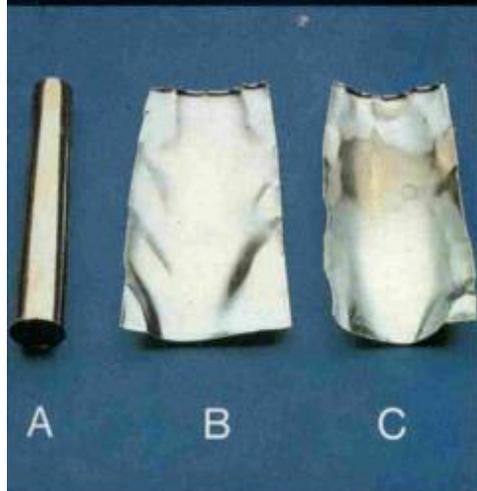
**Mais pesquisa. Mais experiencia.
Maior segurança. Maior rentabilidade.**

Agentec

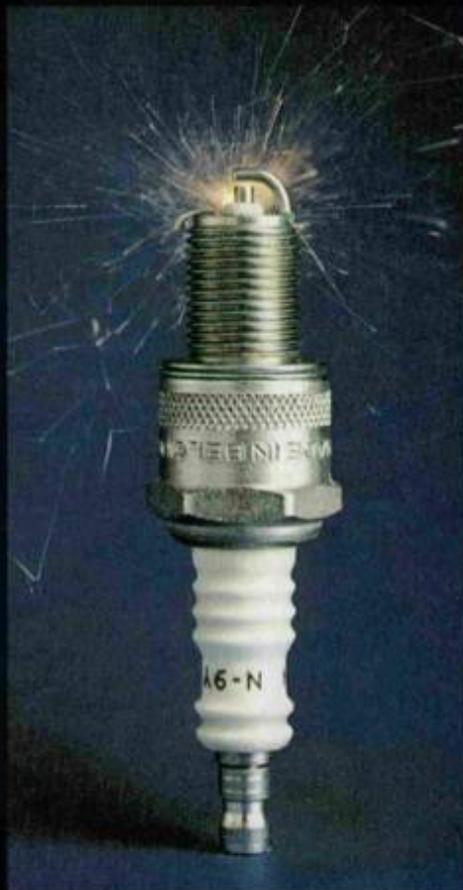
Vantagens que fizeram da Schering Galvanotécnica uma das primeiras empresas do ramo no mundo. Vantagens que lhe oferece agora a Berlimed Divisão Galvanotécnica, filial da Schering AG da Alemanha.

por exemplo, os banhos de zinco alcalino livres de cianetos

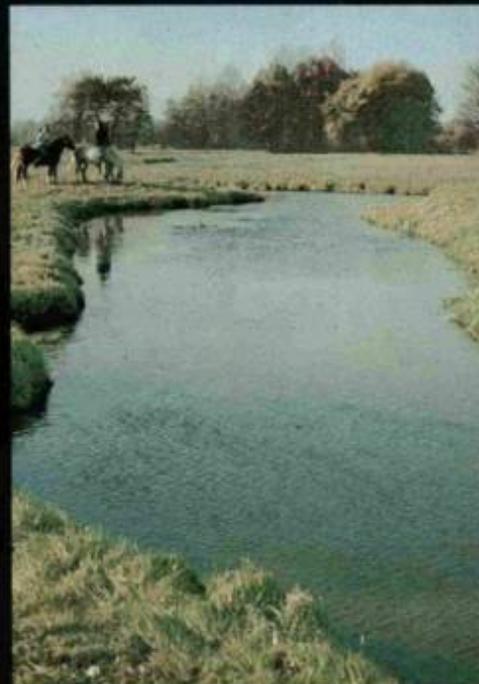
Protolux®



Estes tubinhos (A) de caneta foram zincados num banho de zinco sem cianeto Protolux 518, e num banho de zinco cianídrico, sempre trabalhando com os mesmos parâmetros. O tubinho (B) tratado no Protolux, mostra a excelente distribuição de camada, sendo totalmente coberto internamente. O interior do tubinho (C) tratado num banho de zinco cianídrico não está completamente coberto (diâmetro: 1 cm, comprimento: 5 cm).
Resultado: Apenas Protolux cumpre extremas exigências de distribuição de camada.



Protolux, um banho robusto e eficiente quando a camada de zinco tem que cumprir altas exigências.



Protolux é livre de cianeto e não tem outros complexantes que possam atrapalhar o tratamento dos efluentes. Protolux economiza custos de tratamento e elimina o cianeto.

Protolux, o brilho esplêndido, não é apenas uma proteção perfeita para suas peças, mas também uma proteção para o meio ambiente.

Berlimed
Galvanotécnica
Concessionária da Schering AG
República Federal da Alemanha

Fábrica e Escritório:
Rua Ida Romussi Gasparinetti, 124
Parque Laguna
Taboão da Serra - SP - CEP 06750
Brasil
Fone: (011) 491-8777
Telex: (011) 30462 BPQF BR
Telefax: (011) 530-3380



BERLIMED
Galvanotécnica

MENÇÃO ESPECIAL DA ABTS AO SR. CARLO BERTI



Carlo Berti

O Sr. Carlo Berti, em várias gestões da ABTS, teve função diretiva, e queremos através desta prestar a nossa homenagem por sua dedicação e colaboração, muito especialmente por sua atuação no levantamento de informações para a matéria "Historiografia dos 20 anos da ABTS". É com a participação de pessoas como o Sr. Carlo Berti, que a nossa Associação se fortalece.

BIBLIOTECA DA ABTS

Aceitamos a doação de livros técnicos, revistas e demais publicações técnicas especializadas. Contatos com a nossa secretária, Sra. Marilena Kallagian, pelo telefone 251.2744. As doações serão divulgadas por esta Revista.

PALESTRA DA ABTS NO RIO DE JANEIRO 25 Ago/88 - 19:30 horas

Local: Auditório do SENAI, rua São Francisco Xavier, 601 - 2º - 2º Prédio - Maracanã. O tema será "Níquel Químico - Um Revestimento para Aplicações Técnicas", com o seguinte roteiro: Histórico; Mecanismo de Deposição; Aplicações Técnicas; Requisitos Básicos para uma Boa Deposição; O que se Espera do Revestimento e Tratamento Especiais. A apresentação estará a cargo do Sr. Hélio Carvalho, Diretor Industrial da Nikem Comércio e Indústria de Produtos Químicos Ltda. Antes da palestra, às 18:30 horas, no mesmo local, a ABTS e a ORWEC QUÍMICA S.A. oferecerão um coquetel.

AGENDA DE CURSOS DA ABTS

29º Curso Básico de Gavanoplastia de 02 a 25 de agosto de 1988. Instituto Nacional de Tecnologia (Auditório) Av. Venezuela, 82 - Rio de Janeiro (RJ). Fones: (021) 270.5088 ou 351.9493

3º Seminário Sobre Tratamento Mecânico de Superfícies de 15 a 19 de agosto de 1988 Sede da ABTS, em São Paulo Av. Paulista, 1313 - 10º - s/ 1001 Fone: (011) 251.2744

30º Curso Básico de Galvanoplastia de 12 a 28 de setembro de 1988 Universidade de Caxias do Sul Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130 - Fone: (054) 222.4133 r. 159

ATIVIDADES DA COMISSÃO DE NORMAS TÉCNICAS

A Comissão de Estudos da Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT, 1:905.02, de Zinco e Cádmio Eletrodepositados, instituída sob os auspícios da ABTS, concluiu a elaboração do projeto de norma "Revestimento de Cádmio Eletrodepositado sobre Ferro ou Aço". O projeto foi encaminhado ao Sub-Comitê de Corrosão da ABNT, que funciona junto à ABRACO - Associação Brasileira de Corrosão, e daí à secretaria da ABNT, que agora o distribuirá entre seus associados para votação nacional. Participaram da elaboração do projeto de norma: Miriam Soares de Souza, Braço-Mapri; Roberto Motta de Sillos, Cascadura; José Maria Vespucci Gomes, Galtec; Cláudio Battaglia, General Motors do Brasil; Olga Ferraz Ferreira, Instituto Nacional de Tecnologia, RJ; Zehbour Panossian Kajimoto, IPT - SP; Paulo Martins, Masoneilan; Alfredo Levy, representando o Sindisuper.

Anteriormente a Comissão já elaborara o projeto de norma "Revestimento de Zinco Eletrodepositado sobre Ferro ou Aço". Este projeto já foi votado, sendo os votos recebidos examinados pela comissão que, quando cabíveis, os aproveitou na redação do texto definitivo da norma. Esta foi agora devolvida à ABNT, que a está encaminhando ao Inmetro - Instituto Nacional de Metrologia, para que seja publicada como NBR - Norma Brasileira Registrada.

A comissão está iniciando agora a elaboração dos projetos de norma relativos aos métodos para determinação das espessuras de camadas depositadas.

Também continuam progredindo os trabalhos da Comissão de Estudos 1:905.03, Metais Preciosos Eletrodepositados, devendo ser concluído nos próximos meses o projeto de normas "Revestimento de ouro eletrodepositado, para fins técnicos".

HOMENAGEADOS 20 ANOS ABTS



Diretor 1º Secretário Alfredo Levy



Da esquerda para direita Sra. Ruth Mueller e Sr. Wolfgang Mueller (in memorian) membros do conselho diretor e sócios fundadores.



Mesa redonda Materiais de Construção de Equipamentos e de Instalações set. 73 - Diretor Cultural Engº Clovis Bradaschia no centro; da esquerda para a direita presentes os Diretores: Ruth G. F. Mueller; Ludwig R. Spier; Herbert Lichtenfeld e Roberto Della Manna.



Mesa redonda sobre Manutenção e Controle de Banhos de Zinco e Cádmio março/72 - presentes Carlos Comar - sócio representante Orwec; Milton Miranda-sócio e Adolphe Braunstein - sócio fundador.



Confraternização - 1971 - presentes da esquerda para a direita: Ludwig Spier, Milton Miranda e M. Manfred Kostmann.



Meteoro. Realizada por Bruno Giorgi em mármore branco de Carrara, tem 4 metros de altura e é datada de 1966. Encontra-se em frente ao Itamarati, sobre um espelho de água; é certamente uma das mais importantes obras do escultor e uma das mais belas de Brasília.

ABTS

Palestras
Homenagens
Cursos

3

Eletrodeposição

Eletrodeposição de ouro com
eletrólitos fortemente ácidos

8

Eletrodeposição

Redução do desgaste
de contatos deslizantes
prateados

14

Pintura

10 anos de cataforese
no Brasil

22

Proteção

Ensaio de corrosão com
cataplasma de aços
laminado a frio, zincado
por imersão a quente
e revestido com zinco-níquel

28

Cultura

Brasília:
Beleza e tecnologia

42

Novos Produtos

46

Editorial

O Curso Básico de Galvanoplastia apresentado pela ABTS, desde 1974, duas vezes ao ano, no Rio de Janeiro e em São Paulo. Devido a grande repercussão em todo o território nacional e interesse dos participantes, este ano está sendo promovido em várias cidades do Brasil. Já tivemos e teremos o Curso Básico de Galvanoplastia, em Fortaleza|CE-julho|88, Rio de Janeiro|RJ-agosto|88, Caxias do Sul|RS-setembro|88, São Paulo|SP-outubro|88 e Joinville|SC-novembro|88.

Objetivando melhor aproveitamento no Curso de Galvanoplastia, maior abrangência e para não trabalharmos com duas turmas simultaneamente, foi limitado o número de vagas, sendo que neste momento, já contamos com muitos inscritos e vários em lista de espera, o que é um estímulo para nós, que temos como interesse básico aprimorar o nível técnico; ampliar o conhecimento; aperfeiçoar e promover o intercâmbio entre os profissionais que atuam no segmento dos Tratamentos de Superfície.

Sempre com o apoio e incentivo das empresas ligadas ao setor, com técnicos altamente capacitados é que promovemos: cursos; mesas-redondas, palestras; seminários; encontros técnicos e visitas técnicas.

Estamos abertos ao diálogo com os empresários e técnicos para que possamos cada vez mais contribuir para o desenvolvimento da mão-de-obra nacional.

AIRI ZANINI

DIRETOR CULTURAL DA ABTS

Expediente

Revista Tratamento de Superfície

é órgão oficial de divulgação da
ABTS - Associação Brasileira de
Tratamentos de Superfície
Av. Paulista, 1313 - 9º andar - cj.
913 - Fone (011) 251-2744

Presidente:

Milton G. Miranda

Vice-Presidente:

Mozes Manfredo Kostmann

1º Secretário:

Alfredo Levy

2º Secretário:

Airton Moreira Sanchez

Tesoureiro:

Wady Millen Jr.,

Diretor Cultural:

Airi Zanini

Conselheiros:

Roberto Motta de Sillos,

Stephan Wolynec, Rolf H. Ett,

Wilson Lobo da Veiga,

Paulo Antonio Nunes Spinosa,

Roberto Constantino, Maria Luiza

Carollo Blanco, João Perez, José

Carlos Cury

Conselheiro Honorário:

Hans Rieper

Secretária:

Marilena Kallagian

Presidente do Sindisuper:

Roberto Della Manna

Produção:

AGENTEC - Agência Técnica de
Comunicação

Diretores:

Milson Mesquita, Regina Botero,
Reinaldo Botero

Editora Chefe:

Deborah Mamone (MT 15148)

Redação:

Dalton Sala Jr.

Direção de Arte:

Marco Palanti

Gerência de Produção:

Lôlia Nogueira Paiva

Revisão:

Anamaria Bella

Fotografia:

A. J. d'Abreu

Publicidade:

Ana Maria C. Ferreira

Diagramação e Arte:

Maria Teresa Zambello

Secretária:

Rose Teodoro

Fotocomposição:

Letras Fototipo Ltda.

Impressão:

DCI - Ind. Gráfica & Editora S.A.

AGENTEC:

Agência Técnica de Comunicação

Rua Crasso, 160

CEP 05043 - V. Romana - S.P.

Tel.: (011) 864.9262

ABTS BEM REPRESENTADA NO SUR-FIN./88

DELEGADOS DA ABTS



Roberto Motta de Sillos, André Luiz Wojciechovsky e Sérgio F. C. G. Pereira.

Presença brasileira no SUR-FIN./88, 75º Congresso e Exposição Anual sobre Tratamento de Superfície. Realizado de 27 a 30 de junho de 1988 em Los Angeles - EUA. Na foto os Srs. Sérgio F.C.G. Pereira, Diretor Comercial da Tecnorevest Produtos Químicos

Ltda. e o Sr. André Luiz Wojciechovsky, Gerente de Vendas da Tecnorevest, ambos associados da ABTS. O Sr. Roberto Motta de Sillos, Gerente de Processos da Cascadura Industrial S.A., foi o representante oficial da ABTS no Congresso.

PLANO DE PADRONIZAÇÃO DOS AÇOS

A ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, através de seu Comitê Brasileiro de Mineração e Metalurgia - CB-1, está empenhada na elaboração do Plano de Padronização dos Aços, visando: Reduzir a grande variedade de aços padronizados e produzidos no Brasil, atingindo também o aumento da produtividade, redução dos custos de Fabricação e de estocagem, melhoria da qualidade e consequente aumento da competitividade.

Em caráter preliminar foi pu-

blicado o Manual dos Aços - Volume I, que apresenta a equivalência entre os diversos tipos de aço, tanto quanto à composição química como quanto às características mecânicas.

No intuito de divulgar o Manual - cujo uso efetivo contribuirá para que sejam alcançados os objetivos do Plano, o CB-1 enviou-nos um exemplar deste alentado volume, que se encontra, para consulta, na sede da ABTS, à disposição de nossos sócios. Sr. Alfredo Levi, Diretor Secretário.

MANAUS

- Sr. RONALDO BRAGA
Tecnorevest da Amazonia Produtos Químicos Ltda.
Av. Buriti, s/nº - Lote 369
Distrito Industrial - Manaus
Telefone: (092) 237.3311

MINAS GERAIS

- Sr. RAMON GONÇALVES DA SILVA
Galvanoplastia Moderna
Rua Humberto de Moro, 284
Contagem - Minas Gerais
Telefone: (031) 333.0455

PARANÁ - SANTA CATARINA

- Sr. BENEDITO AFONSO FERREIRA
Polaris Eletro Deposição de Metais Ltda.
Rua Germano Schlogel, 53
São José dos Pinhais - Paraná
Telefone: (041) 283.1156

RIO DE JANEIRO

- Sr. LION MARTINS G. PEREIRA
Tecnorevest Produtos Químicos Ltda.
Av. Miriti, 952 - 1º Andar - Sala 01
Vicente de Carvalho - Rio de Janeiro
Telefone: (021) 351.9493

- Sr. REINALDO DIAS VIEIRA CAVALCANTI

Stail Soc. Tec. Acabamentos Industrial Ltda.
Rua Bernardino Figueiredo, 16
Penha - Rio de Janeiro
Telefone: (021) 270.5088

RIO GRANDE DO SUL

- Sr. LUIS ALBERTO BERTOTTO
Engequímica A. Projetos e Engenharia Química Ltda.
Rua Ernesto Alves, 1948
Caxias do Sul - R.S.
Telefone: (054) 221.6835

Despedida HANS RIEPER



(Da esquerda para a direita)
Roberto Motta de Sillos, Wady Millen Jr., Hans Rieper, Volkmar Eit, Milton Miranda,
Stephan Wolynec, Mozes Manfredo Kostmann.



O homenageado agradecendo o presente.



O homenageado, HANS RIEPER e sua esposa, KIZUE.



O homenageado discursando.

HANS RIEPER está regressando para a Alemanha, onde estará assumindo novas funções na VW no setor de planejamento de instalações de pinturas automáticas programadas e atividades afins.

HANS atuou durante 19 anos na VW do Brasil e ingressou na ABTS, onde sempre marcou sua presença, colaborando ativamente com nossas atividades, como sócio ativo, como Diretor Conselheiro, Diretor Cultural e como Presidente no biênio 86/87. Nesse período fez inúmeras e duradouras amizades, e assim deixará saudades.

A despedida foi marcada por um jantar oferecido ao casal HANS

RIEPER e KIZUE na Churrascaria BonBeef, dia 09 de junho, com a presença da Diretoria atual e de membros do Conselho Diretor, que atuaram na gestão do HANS RIEPER.

A título de homenagem, entregamos a HANS RIEPER um relógio incrustado em uma placa de ágata, com uma pequena dedicatória:

**"PARA HANS RIEPER
DOS TEUS AMIGOS DA ABTS
COM CARINHO."**

Em improviso, discursou Milton Miranda, atual Presidente da

ABTS, enaltecendo a figura do homenageado e mencionando suas inúmeras contribuições para o desenvolvimento da ABTS.

Wady Millen Jr, Diretor Tesoureiro, falou em nome de Carlo Berti, que por motivo de viagem ao exterior esteve ausente, agradecendo a colaboração e a dedicação de HANS RIEPER à ABTS.

O homenageado, HANS RIEPER, bastante emocionado, agradeceu a lembrança da homenagem e frisou que não se tratava de uma despedida, uma vez que a cada 3 anos virá ao Brasil e ainda continuará à distância colaborando com a ABTS.

Eletródeposição de ouro com eletrólitos fortemente ácidos

Por Edivani Aparecida Corossa

1. INTRODUÇÃO:

Desde a primeira patente concedida a Brothers Elkington em 1840, para a eletródeposição de ouro sobre substrato metálico a partir de eletrólitos de ouro cianídricos, a eletródeposição de ouro e suas ligas tem desenvolvido um dos maiores interesses na área galvânica de deposição de metais.

A quantidade de ouro depositada por processo eletrolítico em 1984 foi apenas de 8 - 10% do total de ouro consumido em aproximadamente 1100 toneladas no hemisfério ocidental.

Mas não há outra tecnologia para deposição de finas camadas sobre um substrato que ofereça tantas variedades de cor e tão alta qualidade, que a deposição de ouro e suas ligas.

Há aproximadamente 50 tona-

lidade distintas de ouro:

- do verde claro ao amarelo
- do rosado ao vermelho

A dureza e a ductilidade podem ser variadas sobre uma extensa faixa.

Por um bom tempo, a eletródeposição de ouro foi usada somente para aplicações decorativas, como caixas de relógio, instrumentos musicais, joalheria, etc. Nos anos 40, a aplicação se estendeu para as indústrias eletrônica e elétrica com alto padrão de qualidade.

2. CLASSIFICAÇÃO DOS ELETRÓLITOS DE OURO

Os eletrólitos de ouro usados hoje estão sendo mostrados nesta tabela.

ANO DE INTRODUÇÃO	TIPO DE BANHO	FAIXA DE pH	COMPLEXO DE Au	LIGAS METÁLICAS
A partir de 1840	ALCALINO	8 - 13	$\text{KAu}(\text{CN})_2$	Cu, Cd, Ag, Zn (Sn, Ni)
Após 1945	NEUTRO	6 - 8	$\text{KAu}(\text{CN})_2$	Cu, Cd, Ag
Após 1955	LEVEMENTE ÁCIDO	3 - 6	$\text{KAu}(\text{CN})_2$	Co, Ni, In, Fe
Após 1965	ALCALINO	8 - 10	$\text{Na}_2\text{AU}(\text{SO}_3)_2$	Cu, Cd, Pd
Após 1980	FORTEMENTE ÁCIDO	0,5 - 2,5	$\text{KAu}(\text{CN})_4$	Co, Ni, Zn, Sn

Os banhos estão classificados através do valor do pH, pois a qualidade da camada e da codeposição de outros metais, dependem muito do valor do pH.

Podemos notar que houve um

desenvolvimento de banhos alcalinos para banhos ácidos, e que o eletrólito a base do complexo de Sulfito de Ouro foi descoberto bem mais tarde, no final dos anos 60.

NÍQUEL QUÍMICO

CASCADURA

A proteção da superfície, com uma profunda experiência!



A corrosão só ataca na superfície e somente nela atua a Cascadura.

Consulte-nos sobre a aplicação do NÍQUEL QUÍMICO em peças de pequenas ou grandes dimensões. Com ele, o núcleo pode ser em ferro ou alumínio.

Cascadura. Tecnologia de Superfícies.

CASCADURA
INDUSTRIAL S.A.



Fábricas 1 e 6 - Av. Mofarrej, 908 e 825
CEP 05311 - São Paulo - SP - (011) 260-0566
Telex 1183942/1183455

Fábrica 2 - Sto. André - SP - (011) 448-9700

Fábrica 3 - Betim - MG - (031) 591.1022

Fábrica 4 - Simões Filho - BA - (071) 594.7155

Fábrica 5 - Rio de Janeiro - RJ - (021) 372-7725

Fábrica 7 - RFA - (0049) 7324-3091

Escritório Técnico Vitória - ES - (027) 225-1193

Escritório Técnico Santos - SP (0132) 34-7437

Escritório Técnico Curitiba - PR - (041) 222-7354

2.1. ELETRÓLITOS ALCALINOS

Os alcalinos, tipo cianídrico, são os eletrólitos clássicos para deposição de camadas decorativas.

Além dos banhos de douração, importantes para finas camadas com numerosas tonalidades, o eletrólito Au / Cu / Cd para deposição da liga 18 K é um dos mais importantes eletrólitos já desenvolvidos.

Este banho permite deposição de camadas com tonalidades rosadas e amareladas. Usado principalmente em relógios, armações de óculos e joalheria.

A liga Au/Ag 18 K tem uma tonalidade esverdeada, usada principalmente para camadas intermediárias.

Também ligas com menos de 18 K podem ser depositadas com eletrólitos alcalinos cianídricos.

Durante os últimos anos, foram desenvolvidos eletrólitos com liga de Au/Cu/Zn, Au/Ag que permitem a deposição de ligas entre 8 e 14 K.

A Electroforming para joalheria, uma área de bastante interesse nesses últimos anos, é baseada nesses eletrólitos.

Os eletrólitos alcalinos, isentos de cianeto, a base do complexo de Sulfito de Ouro também são usados no campo decorativo.

2.2. ELETRÓLITOS NEUTROS

São eletrólitos que trabalham com o pH neutro, usados principalmente para a deposição de ouro puro. Sem abrillantadores, os depósitos são sem brilho quando a espessura for maior que 1 micron.

Usados principalmente na indústria eletrônica, pois os depósitos são de alta pureza, alta ductilidade, apresentando boa aderência e boa soldabilidade.

2.3. ELETRÓLITOS LEVEMENTE ÁCIDOS

Hoje, os eletrólitos levemente ácidos com pH entre 3 e 5 são os mais importantes para deposição sobre conectores, contatos e circuitos impressos.

O cobalto, o níquel e o ferro são as ligas de metais preferidas nesses eletrólitos.

A codeposição por volta de 0,5% desses metais é suficiente para produzir brilho, dureza, boa condutividade elétrica, resistência ao contato e à corrosão, comparado com depósitos de ouro puro.

Além da liga metálica, o depósito de ouro contém componentes orgânicos na faixa entre 0,5 e 1,0%.

Também no campo decorativo, os eletrólitos levemente ácidos têm sua importância quando há necessidade de camadas com tonalidades amarela-claras e espessura de 1 - 2 microns, sendo que a possibilidade de camada de um banho de douração alcalina é de apenas 0,1 - 0,2 microns.

Desde muitos anos, esses eletrólitos têm sua grande aplicação em processos seletivos sob condições de alta velocidade.

Esses processos são cada vez mais usados na indústria eletrônica.

2.4. ELETRÓLITOS FORTEMENTE ÁCIDOS

25 anos se passaram desde a introdução de eletrólitos levemente ácidos até o alcance de eletrólitos de ouro fortemente ácidos com pH entre 0,5 - 3,0.

Este desenvolvimento foi devido ao uso de aço inoxidável para caixas e pulseiras de relógio.

Até então, o banho de ouro em aço inox só era possível aplicando-se uma camada intermediária de níquel.

Para preservar a resistência à corrosão do aço inoxidável, a indústria decorativa procurou uma combinação direta do ouro sobre aço inox, sem o strike de níquel.

Muitos banhos de ouro especiais a base de cloreto de ouro e ácido clorídrico, ou na base da reação de cloreto de ouro e cianeto de potássio são conhecidos, mas esses processos contêm cloreto e portanto formam um eletrólito corrosivo, diminuindo a resistência à corrosão do aço inoxidável.

Por isso, somente depósitos de baixa qualidade poderiam ser encontrados, limitando a faixa de aplicação.

O objetivo do trabalho de desenvolvimento foi de criar eletrólitos sem halogênio (que diminuiria a

resistência à corrosão do aço inox) e também que ativasse o aço inox, sem o uso do strike de níquel como camada intermediária, com boa aderência do depósito de ouro subsequente.

3. BANHO DE Au/Co FORTEMENTE ÁCIDO PARA APLICAÇÃO DIRETA EM AÇO INOXIDÁVEL, SEM USO DO STRIKE DE NÍQUEL.

3.1. GENERALIDADES

O aço inoxidável tem uma grande resistência à corrosão por formar uma camada de óxido passivante na superfície, protegendo-o contra a corrosão.

Mas esta camada de óxido causa dificuldades quando há necessidade de um depósito de ouro subsequente com boa aderência.

O método convencional para ativar o aço, é aplicar uma camada de níquel entre o substrato e a camada de ouro, usando um banho de níquel com alto teor de cloreto.

A camada de ouro subsequente é depositada com boa aderência.

Desta maneira, há possibilidade de corrosão, principalmente se a camada de ouro for muito pequena (<1,0 micron) pois nesses casos a corrosão aparece através dos poros do depósito de ouro proveniente da camada de níquel e do material base que não está mais passivado.

Aplicando alta camada de ouro, pode ser conseguida boa resistência à corrosão, mas o custo desta camada é elevado, e em muitos casos não é viável economicamente.

O banho de Au/Co fortemente ácido, descrito neste artigo, ativa o aço inoxidável e permite uma boa aderência da camada de ouro, mesmo com espessuras entre 0,1 - 0,2 microns.

Os requisitos do banho e do depósito são respectivamente:

- aplicação direta do ouro, sem uma camada intermediária;
- eletrólito isento de halogênio;
- boa aderência;

- baixa porosidade.

Os tipos de aço inoxidável indicados para este processo são:

Cr/Ni do tipo 18/10 e 18/8
Ni/Cr/Mo e Cr/Co/Mo

3.2. DESCRIÇÃO DO ELETRÓLITO

CONDIÇÕES OPERACIONAIS

CONDIÇÕES OPERACIONAIS DO ELETRÓLITO Au/Co FORTEMENTE ÁCIDO		
	PARA ATIVAÇÃO SOBRE AÇO INOX	PARA DEPOSIÇÃO DE CAMADA
VALOR DO pH	0,6	0,6
TEOR DE Au (g/l)	2	4
TEMPERATURA	18 - 25° C	35 - 40° C
DENSIDADE DE CORRENTE (A/dm ²)	2 - 6	4 - 8
VELOCIDADE DE DEPOSIÇÃO (m/min)	0,04 - 0,06 (4 A/dm ²)	0,15 - 0,2 (4 A/dm ²)
EFICIÊNCIA DE CORRENTE	5 - 6%	12 - 20%
mg / A min	2 - 3	7 - 9

A grande propriedade de ativação do eletrólito é principalmente devido ao baixo valor de pH.

Na primeira parte da eletrodeposição, somente o hidrogênio é envolvido, por um período de aproximadamente 30 segundos, após essa etapa inicia-se a deposição do ouro.

3.3. PRÉ-TRATAMENTO

Como em todas as aplicações galvânicas, o pré-tratamento é de extrema importância.

Se o aço inox estiver somente passivado de uma maneira normal, a seqüência de pré-tratamento é a seguinte:

- limpeza com ultra som;
- desengraxante catódico;
- imersão em solução H₂SO₄ 5 - 10% com lavagem em água corrente entre as etapas.

Quando o aço estiver extremamente passivado, serão utilizados pré-tratamentos especiais.

3.4. PROPRIEDADE DO DEPÓSITO Au/Co

Pureza 99,0 - 99,5%
Dureza 165 HV 0,015
Teor de Cobalto c.a. 0,5%
Tensão Interna 200 - 300 N/mm²
Resistência ao desgaste Boa
Ductilidade Boa
Porosidade Baixa

A resistência ao desgaste é comparável com os depósitos de banhos convencionais.

O resultado de alguns testes de corrosão devem ser discutidos em detalhe porque a resistência à corrosão é muito influenciada pela porosidade dos depósitos.



**Cromeação
Cromarte Ltda.**

Av. Sanatório, 1841 Fone: (011) 201-1820

**Qualidade Assegurada
Completo Laboratório**

Zinco: bicromatizado e preto
Estanho - Fosfato - Cobre
Níquel - Cromo - Decapagem

Mais uma empresa ligada à
Dusan Petrovic Ind. Met. Ltda.



RESISTÊNCIA À CORROSÃO

Para este teste, foi feita uma comparação do comportamento de uma fina camada de ouro proveniente de um eletrólito fortemente ácido sobre um substrato de aço inox, com um depósito de ouro sobre aço inox pelo processo convencional.

As condições experimentais foram escolhidas de tal maneira para

que elas fossem realísticas, e também para que pudessem ser conseguidas diferenças significativas.

Este último ponto é importante, especialmente se a avaliação feita for somente qualitativa.

A espessura da camada de ouro utilizada foi de 0,2 microns.

Os testes utilizados foram os seguintes:

1- Teste de spray com água destilada a 55° C por um período de

2 dias. Este não é um teste usual.

2- Teste de Salt Spray, de acordo com a norma DIN 50021 com 5% de NaCl em água, pH 6,5 - 7,2 a 35° C.

Duração: 2 dias

Não foi usado ácido acético.

Após a exposição das peças nos testes citados, elas foram secas com ar, em temperatura ambiente, sem lavagem.

TABELA DAS COMBINAÇÕES DE CAMADAS UTILIZADAS NO TESTE

CAMADAS UTILIZADAS				
Nº	MATERIAL BASE	ATIVAÇÃO	CAMADA INTERMEDIÁRIA	DOURAÇÃO
1	AÇO INOX X5 Cr Ni 18/9 X5 Cr Ni Mo 18/10	-	-	0,2 µm AURUNA 311
2	IDEM	STRIKE Ni	-	0,2 µm AURUNA 311
3	IDEM	STRIKE Ni	-	0,2 µm AURUNA 539 LC
4	IDEM	STRIKE Ni	5 µm Ni- BRILHANTE	0,2 µm AURUNA 311

OBS. AURUNA 311 - PROCESSO Au/Co FORTEMENTE ÁCIDO
AURUNA 539 LC - PROCESSO Au/Co LEVEMENTE ÁCIDO

Após o teste de spray com água destilada, o resultado foi o seguinte:

O corpo de prova nº 01, que consiste em uma camada de 0,2 microns de ouro aplicada diretamente sobre o aço inox com um eletrólito fortemente ácido, mostra o melhor resultado comparado com os corpos de prova nº 02 e 03, que foram ativados com strike de níquel.

O corpo de prova nº 04 tem uma camada intermediária de 5,0 microns de níquel e o resultado também é inferior ao nº 01.

Os resultados obtidos com testes em Salt Spray coincidem com os resultados obtidos nos testes de Spray com água destilada.

O resultado com o corpo de prova que tem 0,2 microns de Au de espessura diretamente sobre aço inox com a utilização de um eletró-

lito fortemente ácido é bem superior a todos os outros.

A razão para essa vantagem nos resultados obtidos é a baixa porosidade da camada de ouro encontrada neste tipo de banho fortemente ácido.

3.5. APLICAÇÃO

Indicado para eletrodeposição sobre aço inox, na maioria dos casos para fins decorativos como caixas de relógio, talheres com partes totalmente banhadas, ou em muitos casos apenas banhadas seletivamente.

Também tem aplicação em armação de óculos, corpo de canetas, instrumentação cirúrgica e acessórios.

As aplicações funcionais do ouro sobre aço inox são, no campo da química, equipamentos de construção, ou equipamentos médicos

como próteses e implantes.

Nestes casos, os depósitos têm de ser isentos de poros e são requeridas altas espessuras de camada.

Para conectores de baixa voltagem, às vezes são usados componentes de aço inox banhados com ouro, devido a sua elasticidade e a alta resistência à corrosão.

4. BANHOS DE Au/In FORTEMENTE ÁCIDOS

4.1. GENERALIDADES

Ao contrário do banho Au/Co fortemente ácido, o novo processo Au/In é um eletrólito com uma eficiência de corrente maior que 90%.

O processo Au/Sn, que será descrito a seguir, também tem uma alta eficiência de corrente.

Esta é uma qualidade que deve ser mencionada, pois valores com tão alta eficiência de corrente não

são encontrados com valores de pH tão baixos.

Em banhos de ouro ácido convencionais há uma diminuição da eficiência de corrente quando cai o valor do pH.

4.2. DESCRIÇÃO DO ELETRÓLITO

Teor de ouro 8,0 g/l
 pH 1,0 - 1,3
 Temperatura . . . 55° C (50-60° C)
 Densidade de corrente
 1,5 - 3,0 A/dm²
 Eficiência de corrente
 93% (35 mg/A min)
 Velocidade de deposição
 0,4 m(min (2 /dm²))

Este eletrólito não é capaz de ativar e depositar diretamente sobre aço inox.

Para a ativação do aço inox é necessário um flash do banho Au/Co fortemente ácido do tipo já descrito.

4.3. PROPRIEDADES DO DEPÓSITO

A composição da liga depositada é de 90% Au e 10% In. As camadas são brilhantes com espessuras de até 10 microns. A tonalidade do depósito é amarela-clara.

A dureza fica em torno de 270 HV que é um valor relativamente alto em comparação com valores obtidos de outros tipos de banhos.

Podem ser enfatizadas a alta ductilidade e a baixa porosidade encontradas nos depósitos de Au/In.

Outra propriedade dessas camadas é sua alta resistência ao embacamento em testes de H₂S.

Adicionalmente, o sulfeto de prata de áreas de prata adjacentes não sobrepõe camadas de Au/In. Esta propriedade é de interesse nos casos onde o ouro é depositado seletivamente sobre prata ou ao lado de depósitos de prata.

4.4. APLICAÇÕES

As áreas de aplicação específicas são no campo decorativo, onde a tonalidade amarela-clara é apreciada: talheres, caixas de relógio, corpos de caneta, joalheria, etc.

O Au/In é um processo que além do Au/Ag deposita camadas de tonalidade amarela-clara (esverdeada) sem o uso do cádmio.

O depósito Au/In não é apropriado para aplicações no campo de

conectores de baixa voltagem, porque a resistência ao contato elétrico é grande após o tratamento com elevada temperatura.

5. BANHO Au/Sn FORTEMENTE ÁCIDO

5.1. GENERALIDADES

Até agora, o desenvolvimento de eletrólitos para depositar liga Au/Sn resultou em depósitos pouco rendosos que dependem muito da quantidade de estanho codepositada, e também a possibilidade de aplicação desses depósitos é muito limitada.

Com o novo tipo de banho, que vamos descrever, uma fação de depósitos dúcteis de 23,7 K começa a ser possível.

5.2. DESCRIÇÃO DO ELETRÓLITO

Teor de ouro 8,0 g/l
 Valor do pH 0,6
 Temperatura 55° C (50-60° C)
 Eficiência de corrente . . . 85%
 Velocidade de depósito
 0,3 - 0,5 µm/minuto

Merece ser mencionado também neste caso, a alta eficiência de corrente alcançada, 85%.

O eletrólito Au/Sn apresenta um valor bem alto de poder de penetração, cerca de 78% considerando valores correspondentes de eletrólitos de ouro levemente ácidos em torno de 40 - 50%.

O poder de penetração é calculado pela fórmula:

$$S = \frac{D \text{ min}}{D \text{ max}} \times 100$$

Onde D min e D max, são respectivamente os valores mínimos e máximos da espessura medida através de um Betabackscatter de um disco depositado com um diâmetro de 25 mm.

5.3. PROPRIEDADES DO DEPÓSITO

As camadas depositadas têm a seguinte composição:

99% Au e 0,9% Sn.

São obtidos depósitos brilhantes com camadas acima de 10 mi-

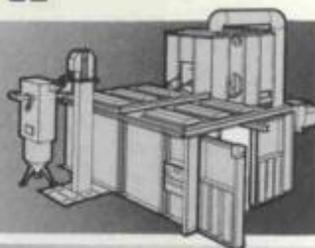
JATEAMENTO SHOT-PEENING

Ninguém conhece mais que a

NORTORF

CABINES DE JATO

Mais de 150 sistemas operando no Brasil. Só a NORTORF tem a tecnologia que permite um jateamento sem poluição, de altíssima produtividade, com recuperação e purificação do abrasivo automática ou manual, sistemas de ventilação e coleta de pó, painéis de comando a operação, até mesmo sistemas de proteção e segurança dos jatas homologado pelo Ministério do Trabalho.



GABINETES ESPECIAIS

Para "shot-peening", limpeza, desbarbamento, graviação e acabamento de superfícies em grandes quantidades de peças que justifiquem uma produção seriada automatizada com movimentação das pistolas e das peças através de tamboreamento, mesas rotativas, esteiras, roletes, mesas com pratos planetários. Dimensões e capacidades desenvolvidas para atender a necessidade específica de cada usuário.

A NORTORF MANTÉM INSPECTORES TÉCNICOS À DISPOSIÇÃO DOS SEUS CLIENTES PARA TREINAMENTO E INSPEÇÃO TÉCNICA GRATUITAMENTE.



NORTORF

Máquinas e Equipamentos Ltda.
 Pioneirismo com a melhor tecnologia!

SEDE E FÁBRICA - COTIA - SP
 R. DR. LADISLAO RETI, 675 - CEP 06700
 PABX: (011) 493 5233 - 493 2200
 TELEX: 11 71714 NRTF BR - CX. POSTAL 56
 REPRESENTANTES EM TODO BRASIL

FILIAIS:

SÃO PAULO - SP
 PABX: (011) 672-8588
 RIO DE JANEIRO - RJ
 PABX: (021) 270-3395
 SALVADOR - BA
 PABX: (071) 242-8111
 RECIFE - PE
 FONE: (081) 228-2993

crons.

A ductilidade é notavelmente alta. Os depósitos apresentam boa soldabilidade e suficiente resistência à abrasão. Além disso, o depósito apresenta uma baixa resistência

ao contato elétrico.

A dureza é de aproximadamente 230 HV 0,015 que é um valor relativamente alto.

O valor de alongamento é por volta de 20,6%.

drogênio, este depósito apresenta baixíssima porosidade.

Os eletrólitos para deposição de Au/In e Au/Sn apresentam uma alta eficiência de corrente mesmo com baixo valor de pH.

Para esses banhos, os depósitos são dúcteis, de baixa porosidade e são encontrados valores de dureza relativamente altos.

O valor de alongamento encontrado nos depósitos de Au/Sn é comparado com depósitos de ouro puro.

Todos os tipos de banhos fortemente ácidos para depositar camadas de Au/Co, Au/In e Au/Sn têm baixo teor de compostos orgânicos codepositados, quando comparados com os banhos convencionais; especialmente o eletrólito de Au/Sn deve ser enfatizado devido ao seu depósito ser relativamente o mais puro.

TIPO DE BANHO	VALOR DE ALONGAMENTO	DUREZA (VICKERS)
Au/Co Levemente Ácido	0,15 - 0,2	160 - 200
Au/Co Fortemente Ácido	2 - 3	160
Au/In Fortemente Ácido	0,3 - 0,4	270
Au/Sn Fortemente Ácido	20	230
Au (puro) Neutro	> 25	70 - 90

A quantidade total da codeposição de componentes orgânicos da

camada de Au/Sn é extremamente baixa.

TIPO DE BANHO	Au %	LIGA METÁLICA %	COMPONENTES ORGÂNICOS %
Au/Co Levemente Ácido	98,3 - 98,9	0,2 - 0,4 Co	0,8 - 1,4
Au/Co Fortemente Ácido	99,25	0,4 - 0,6 Co	0,2 - 0,3
Au/In Fortemente Ácido	89,78	9,8 In	c.a. 0,4
Au/Sn Fortemente Ácido	99,08	0,85 Sn	Menor que 0,1

5.4. APLICAÇÃO

A principal aplicação para o depósito Au/Sn é no campo decorativo quando se deseja uma tonalidade amarela-suave.

Devido à baixa resistência ao contato e a suficiente resistência ao desgaste, também pode ser indicado para a área técnica.

CONCLUSÃO

Os recentes desenvolvimentos de banhos fortemente ácidos para deposição de Au/Co, Au/In e

Au/Sn, trabalhando numa faixa de pH entre 0,5 e 1,3 são sistemas quimicamente estáveis, mesmo com estes valores de pH tão baixo.

O banho Au/Co é o único eletrólito capaz de ativar e depositar diretamente sobre aço inox, sem o uso de uma camada intermediária.

O depósito de Au aplicado diretamente sobre aço inox tem uma ótima resistência à corrosão.

O banho Au/Co é o único que apresenta uma baixa eficiência de corrente.

Apesar da alta evolução de hi-

REFERÊNCIAS

1. Elkington G. R. and H. Improvements in coating, covering, or plating certain metals. Brit. Pat. 8447. 1840
2. Simon, F. Huth, W., Dorbath, B., Zilske, W. (Degussa AG.) Alkaline Bath for electroplating of low carat pink or yellow coloured gold alloy deposits Ger. Offen. De 3,020,765. 1980.
3. Dorbath, B., Schlodder, R., Giesecke, N., (Degussa AG.) Electroplating Low-Karat bright gold-silver alloys Ger. Offen. De 3,309,397, 1983.
4. Desthomas, G. The electroforming of gold alloys I. Aurum vol. 14, 1983. pp 19-26.
5. Meyer, A., Antony, P. (OMF California, Inc.) Electroplating bath of gold alloys and its application. Ger. De 2,244,437. 1972.
6. Olivier, A. Electroplating bath for deposition of gold alloys. Germ. Offen. De 2,334,813. 1973.
7. Losi, S., Lalanne, P., Henzi, R., Marka, E. (OXY Metal Finishing Corp.) Electrolyte for manufacture of gold and alloy deposits. Ger. Offen. De 2,340,462. 1973.

* Edivani Aparecida Carossa é chefe do Laboratório de Desenvolvimento do Controle de Qualidade de Produtos Galvanotécnicos da Degussa S.A., bacharel em Química, graduada pela FFCL - Faculdade de Ciências e Letras e São Bernardo do Campo. O trabalho "Eletródposição de ouro com eletrólitos fortemente ácidos", foi o tema da palestra da ABTS, no dia 26.abril/88, no auditório da FIESP.

Redução do desgaste de contatos deslizantes prateados

Compósitos de prata com carbeto de silício, zircônio e titânio reduziram o desgaste de contatos deslizantes de prata e eliminaram a transferência de partículas entre as superfícies de contato. Partículas menores, de tamanho submicrométrico, codepositadas com prata eram ainda mais eficientes, e reduziram o desgaste de até 80%.

Por Sova e H. Bollhalder

Uma propriedade importante de contatos elétricos eletrorevestidos é a condutividade do depósito. De importância igual, especialmente no caso de contatos eletrorevestidos deslizantes, é a resistência ao desgaste. É difícil combinar condutividade elevada com resistência elevada ao desgaste por deslizamento. A adesão de um contato mecânico simples entre duas peças metálicas depende da lisura da superfície. A carga, a pureza do metal, e a geometria da superfície também afetam a adesão.¹ Para contatos deslizantes, é importante subdividir os locais de adesão do retículo em uma grande quantidade de microsúperfcies, em vez de em alguns locais maciços de diâmetro elevado.^{1,2}

As ligações adesivas formadas entre as asperezas que entram em contato são mais fortes que a resistência coesiva do metal.^{3,4} O principal perigo encontrado na perturbação da micro estrutura do contato situa-se na deformação plástica. A deformação é favorecida pela elevação da temperatura da superfície de contato^{1,2,5-7} e conduz a seu aumento.

As propriedades ótimas de um material de contato elétrico com baixo desgaste adesivo podem ser alcançadas utilizando-se um metal com resistividade elétrica baixa, resistência tensil baixa, ponto de fusão elevado, e um número elevado de microcontatos.^{2,3} É difícil encontrar um metal único que tenha todas estas propriedades.

Um modo possível para reduzir o desgaste adesivo é o de aplicar uma camada monomolecular de

uma substância não-metálica (graxa ou óleo) sobre a superfície de contato metálica. Todavia, para alguns contatos deslizantes, uma tal camada delgada pode mostrar-se instável,⁸ e, sob cargas pesadas ou temperaturas elevadas, a película poderia ser danificada de modo irreversível. Tentamos, por isto, reduzir o desgaste adesivo por outros meios - i.e., efetuando a eletródeposição de ligas e de revestimentos compósitos de prata a partir de diversas soluções. Existem muitos artigos publicados quanto à resistência ao desgaste de contatos com ouro eletrodepositado,⁹⁻¹³ porém somente poucos tratam deste assunto com

relação a acabamentos de prata eletrodepositada.^{14,15}

Procedimento Experimental

Utilizou-se para a prateação da parte estacionária do contato e do contato deslizante de referência (tabela 1, nº 8) um eletrólito comercial contendo 28 g/l de cianeto de prata, 60 g/l de carbonato de potássio, 134 g/l de cianeto de potássio, e 0,42 g/l de um aditivo. Este eletrólito foi também utilizado posteriormente para a deposição de camadas compósitas. Outros eletrólitos a base de cianeto (tabela 1, nºs 1-7) continham 25 a 50 g/l de prata e diferenciavam-se por diver-

Tabela 1

Dados do desgaste de depósitos de prata*		
Amostra nº	Dureza Vickers,** N/mm ²	Desgaste, µm
1	1380	88
2	1700	90
3	1080	103
4	930	98
5	1030	63
6	1700	83
7	2110	100
8***	700	45

* Todos os depósitos foram obtidos a 0,5 A/dm² e tinham uma espessura de 150 µm. O exame microscópico mostrou desgaste adesivo em todas as amostras.

** Dureza determinada com carga de 100 g.

*** O banho continha 0,42 g/l de um aditivo, Ag-0-56, fornecido por M/S Schering, Berlin, Alemanha Ocidental.

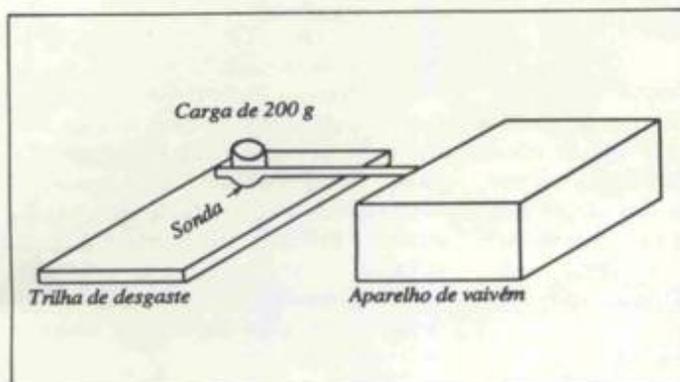


Fig. 1 - Aparelho de desgaste

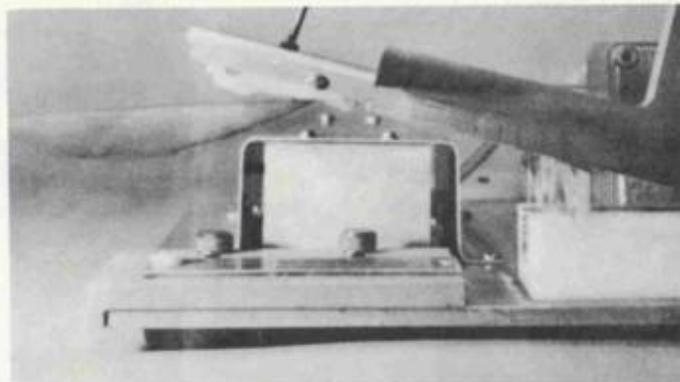


Fig. 2 - Amostra colocada no dispositivo na máquina de ensaio de desgaste



Fig. 3 - Camada de prata mostrando o desgaste abrasivo.



Fig. 4 - Camada de prata mostrando o desgaste adesivo.

solos aditivos comerciais para o refino de grão. Utilizou-se, em todos os casos, uma densidade de corrente de $0,5 \text{ A/dm}^2$. As ligas de prata da tabela 2 foram depositadas das seguintes soluções: (1) 30 g/l de cianeto de prata, 5 g/l de cianeto de ouro, e 40 g/l de cianeto de potássio; (2) 30 g/l de cianeto de prata, 8 g/l de cianeto de cádmio, e 40 g/l de cianeto de potássio; e (3) 6,5 g/l de cianeto de prata, 1,1 g/l de cianeto de níquel, e 12 g/l de

cianeto de sódio.

Para efetuar a eletrodeposição de liga de prata compósita, as partículas foram mantidas em suspensão por um sistema de agitação mecânico ou a ar comprimido. A quantidade de partículas suspensas estava na faixa de 7 a 20 g/l, e o diâmetro das partículas em geral se situava entre 2 e $8 \mu\text{m}$. Em algumas experiências, entretanto, as partículas utilizadas foram de origem comercial, com tamanho submicro-

métrico*.

O contato estacionário utilizado para o ensaio de desgaste foi uma lâmina plana de cobre eletro-revestida com prata, fixada sobre o suporte horizontal da máquina de ensaio (figs. 1 e 2). O contato simulado, de formato redondo, em posição vertical, funcionava como a parte deslizante, ligada ao braço de vaivém do equipamento de ensaio. O braço de vaivém tinha uma carga de 200 g. Em todas as expe-

Tabela 2

Desgaste de Ligas de Prata*

Metal codepositado %-vol.	Dureza Vickers N/mm^2	Desgaste, μm
Cd, 3,0	930	25-50
Au, 5,0	780	110
Ni, 0,25	830	91

* O exame microscópico indicou desgaste adesivo em todas as amostras. A dureza foi determinada com carga de 100 g.

riências a área do contato deslizante era de 1 mm², e era movida em movimento alternante a 100 cursos/hora.

Examinaram-se seções transversais, para avaliar a resistência ao desgaste dos depósitos de prata. Com um aumento de 200 x, podia-se distinguir o desgaste abrasivo do desgaste adesivo. A figura 3 ilustra o desgaste abrasivo e a remoção de prata da superfície de contato em estria contínua pela ação de formação do contato. A figura 4 ilustra o desgaste adesivo e a transferência de material entre as superfícies dos contatos estacionário e deslizante: neste caso ocorreu solda a frio.

* Partículas LSB, Brown, Boveri & Co. Ltd. Baden, Suíça.

Resultados

Todos os depósitos de prata relacionados na tabela 1 e os da tabela 2 apresentaram desgaste adesivo. Não havia, além disto, correlação entre a dureza dos depósitos e o grau de desgaste, excetuando-se o caso do depósito de prata mais mole (tabela 1, nº 8), que apresentou desgaste menor.

Todos os compósitos, com exceção de Ag/MoS₂ (tabela 3), apresentaram somente desgaste abrasivo após o ensaio e o exame microscópico. Além disto o desgaste foi menor nestes casos. O compósito de prata e zircônio (fig. 5) apresentou um desgaste relativamente pequeno, mas o compósito

Ag/LSB (fig. 6) apresentou desgaste ainda menor.

Atribui-se a supressão da transferência de metal de uma das superfícies de contato para a outra (desgaste adesivo) nos revestimentos compósitos à capacidade das partículas de prevenir um contato íntimo entre duas superfícies. É evidente que o tamanho, a concentração e a distribuição das partículas afetam os resultados.

Conclusão

A codeposição de diversas partículas diferentes eliminou o desgaste adesivo de contatos prateados e reduziu o desgaste em contatos deslizantes.

Tabela 3

Dados do Desgaste de Compósitos de Prata

Partículas codepositadas, %-vol.	Dureza Vickers,** N/mm ²	Desgaste μm	Concentração de partículas no banho de prata - g/l
Zr, 3,1	960	35	20
Ti, 3,0	1000	48	20
CoO, 1,2	860	40	20
TiO ₂ , 0,6	1320	70	7
MoS ₂ , 1,2	1140	130	7
SiC, 4,5	890	50	10
LSB***, 0,6	860	22	7
SiO ₂ , 0,8 e LSB, 1,2	730	37	7+7
TiO ₂ , 0,7 e LSB 1,5	910	10	20+7

* Somente o compósito Ag/MoS₂ apresentou desgaste adesivo.

** Carga de 100 g.

*** Partículas de tamanho submicrométrico preparadas em laboratório, BBC, Baden, Suíça.

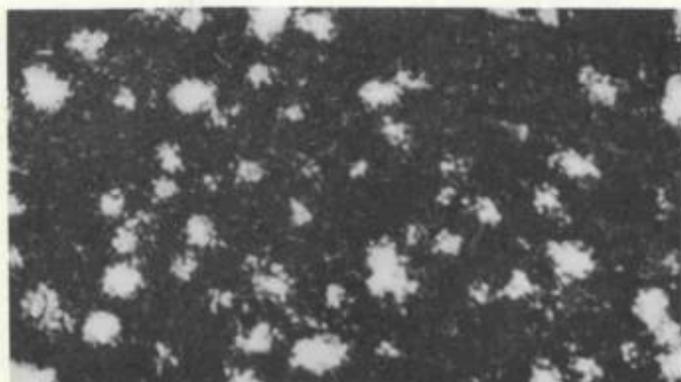


Fig. 5 - Compósito Ag/Zr (2000x)

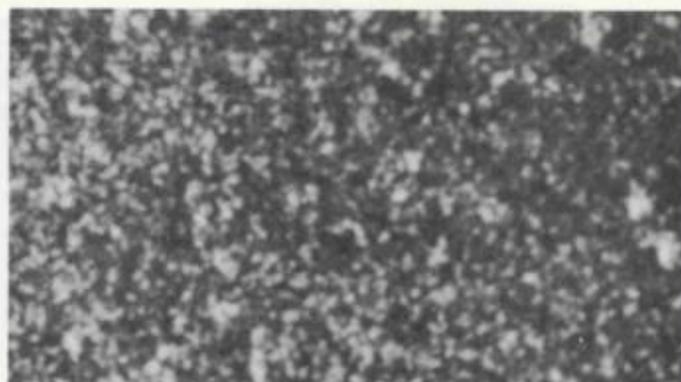


Fig. 6 - Compósito Ag/LSB (2000x)

aletron

**Processos e Produtos
Especiais para
o Tratamento Químico ou
Eletrolítico
de Superfícies**



- Pré-tratamentos.
- Processos de Eletrodeposição de Metais.
- Pós-tratamentos, Cromatizantes, Tratamento de Alumínio.
- Fosfatizantes, Neutralizadores, Passivadores, Removedores de Tintas.
- Processos Especiais, Processos Químicos e Desplacantes.

- Óleos de Corte, Repuxo, Protetores e Vernizes.
- Tintas Anticorrosivas e Industriais.
- Máquinas para Solventes Cloradas TRI-PER.
- Instalações Automáticas.
- Tambores Rotativos.
- Máquinas de limpeza de Metais.

aletron

ALETRON PRODUTOS QUÍMICOS LTDA.

Rua São Nicolau, 210 - Diadema, SP
Caixa Postal, 165 - CEP 09901

Telefones (011) 445-6296 / 445-6294
Telex (011) 45022 NUAG BR

GALTEC

SOLUÇÕES EM PRODUTOS E



Linha de Produção



Polarógrafo

Sistema RMA
(Recuperação de Metais
e Água) proporciona
grande economia.

A Galtec está lançando
este Sistema no Brasil,
pioneira na América do
Sul.



Coluna RMA

GALTEC

AVANÇADAS PROCESSOS



Laboratório de Ensaio de Corrosão Acelerada

A Divisão Química da GALTEC é capaz de adaptar os produtos e processos mais sofisticados às necessidades do Brasil, em deposição para transformação técnica e decorativa de superfícies, através da tecnologia transferida por sua representada Dico m.b.h., da Alemanha.

A GALTEC, também voltada à otimização de novos produtos, lança sistema de ânodos especiais, cujos ganchos encontram-se no próprio prolongamento. Caracterizados por proporcionarem maior contato elétrico. Os ânodos são fornecidos em medidas adequadas à necessidade do cliente com a vantagem de minimizar custos de mão-de-obra e materiais.



m.b.H. und Co. K.G.

Galtec Galvanotécnica Ltda.
Divisão Química

Rua Embaixador João Neves da
Fontoura, 235/253 - Santana
CEP: 02013 - Fone: PABX 290-0311
Telex: (011) 53854 GALV BR



DORNIER



Galtec Galvanotécnica Ltda.
Divisão de Tratamento de Águas



Agentec

MANUFATURA GALVÂNICA TETRA LTDA.

Av. Amâncio Gaiolli, 235 (altura km 213 da Via Dutra)
Bonsucesso – Guarulhos – São Paulo – CEP 07000
Fone PABX 912-0555 – Telex (011) 22237

Fabricamos – Montamos – Colocamos em funcionamento
Equipamentos manuais, mecanizados
e totalmente automatizados para
TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIE

- Limpeza
- Decapagem
- Fosfatização
- Deposição Química de Metais
- Deposição Eletrolítica de Metais
- Oxidação
- Anodização
- Eletro-polimento
- Metalização de Circuitos Impressos
- Componentes de Linhas
aquecedores elétricos de imersão, trocadores de calor,
filtros de imersão, fontes de corrente contínua, sistemas
de exaustão e lavagem de gases.



Colocamos à sua disposição equipe altamente especializada,
com tecnologia e know-how internacional.



TETRA-DEWEKE



Reconhecimento

Este artigo é baseado em um trabalho apresentado na 13ª Conferência Internacional de Contatos Elétricos, Lausanne, Suíça (set. 1986).

Referências

1. A. Keil, *Werkstoffe für Elektrische Kontakte* (Materiais para contatos elétricos), Springer Verlag, Berlin, Alem. Ocid., 1960; págs. 32-36.
2. K.H. Habig, *Verschleiss und Härte von Werkstoffen* (Desgaste e dureza de materiais), Carl Hansen Verlag, München, Alem. Ocid., 1980; págs. 142-159.
3. M. Antler, *Thin Solid Films*, 84, 245 (1981).
4. F.T. Barwell, *J. Inst. of Metals*, 86, 257 (1958).
5. N. B. Demkin, V. V. Izmailov e A. S. Parkhomenko, *Electrical Contacts* 24, 641 (1978).
6. A. V Pastora, V. D. Kreslavsky, V. V. Mikhailov e Y. M. Zimenko, *Proc. 9th Int'l Conf. on Electrical Contact Phenomena and 24th An. Holm Conf. on Electrical Contacts*, pág. 645 (1978).
7. J. T. Burwell, *Wear*, 1, 119 (1957-58).
8. A. Kei, *Werkstoffe für Elektrische Kontakte* (Materiais para contatos elétricos), Springer Verlag, Berlin, Alem. Ocid., 1960; pág. 294.
9. W. Flühmann e W. Saxer, *Galvanotechnik*, 65, 2 (1974).
10. S. Steinemann, W. Flühmann e W. Saxer, *Metalloberfläche* 29, 4, 2 (1975).
11. G. Behringer e H. Laub, Patente Alem. Ocid. DE 3032469.
12. G. Crespi e P. Matthey, *La Revue Polytechnique*, 1358, 2, 183 (1977).
13. C. Larson, *Electroplating and Metal Finishing* 29, 1, 12 (1976).
14. R. S. Salfullin e E. P. Zentsova, *Gostinti*, 3, 2044 (1965).
15. G. Behringer, H. Laub e S. Hijistra, Patente Suíça 622.032.

Sobre os Autores

V. Sova é chefe do Departamento de Eletrodeposição e Corrosão nos Laboratórios Centrais da Brown, Boveri & Co. Ltd. (BBC), CH-5401 Baden, Suíça. O sr. Sova é formado pela Universidade Técnica de Praga, Checoslováquia. Ele é detentor de diversas patentes e publicou muitos artigos sobre eletrodeposição.

H. Bollhalder é técnico de laboratório na BBC, na qual ele está empregado há mais de 23 anos. Ele está ligado à pesquisa e ao desenvolvimento da eletrodeposição. O sr. Bollhalder é formado por uma escola técnica em Darmstadt, Alemanha Ocidental.

Traduzido da: Plat. and Surf. Fin. 75, 53-55 (Jan, 1988)

MÚLTIPLO DESPLAQUE

ITA DESPLAC ÁCIDO 50

Um processo desenvolvido para desplacar depósitos eletrolíticos sobre peças de cobre, zamak, ferro, latão, etc., podendo desplacar simultaneamente sobre latão e zamak, zamak e ferro, cobre e zamak e outros.



Rua Cavour, 612 - Cep 03155 - Tel.: (011) 274-0799
V. Prudente - São Paulo (SP)

10 anos de cataforese no Brasil

Por Nilo Martire Neto

1. INTRODUÇÃO

Acompanhando a tendência do mercado mundial, a indústria brasileira deu início ao uso do sistema de pintura por eletrodeposição, no final da década de 60.

O setor automotivo foi aquele que mais incrementou o seu uso, devido aos riscos de incêndios em suas instalações, dos problemas ecológicos, bem como para aumentar sua capacidade de produção e, principalmente, o grau de proteção anticorrosiva de seus veículos.

A eletrodeposição é um processo que pinta completamente objetos de geometria complexa. Assim, todas as superfícies externas e internas, bordas e furos periféricos, recebem uma camada de tinta uniforme e sem defeitos, de uma forma que não se pode conseguir por qualquer outro método de pintura.

Basicamente, é utilizada uma resina solúvel em água na formulação desta tinta. A resina, a pasta pigmentada e o banho (formado pela mistura dos dois anteriores) não são inflamáveis em seus estados líquidos. Por ser um sistema à base de água, pouco risco causa ao meio ambiente.

O processo de eletrodeposição tem grande índice de automatização e produz uma pintura consistente, de qualidade superior, e comprovada resistência à corrosão em diversos tipos de superfície. Os custos de energia e tinta são mais baixos que em qualquer outro processo de pintura curado a quente.

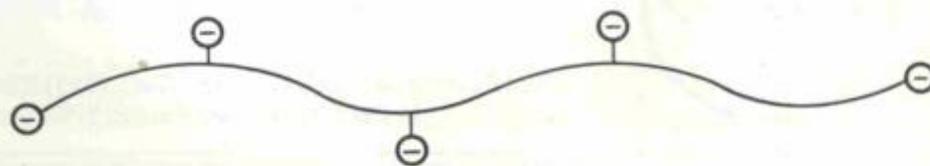
O primeiro sistema adotado mundialmente foi o eletroforético anódico, onde foi mais fácil, na época, contornar os problemas técnicos que se apresentavam. Assim sendo, a eletrodeposição anódica utilizou inicialmente tecnologia de óleos secativos, poliésteres, etc., os quais já eram bem conhecidos em outros segmentos da indústria de

tintas. No início da década de 70, a resistência anticorrosiva dos materiais aniônicos apenas alcançava os limites mínimos das especificações automotivas.

A cataforese no Brasil só começou a ser utilizada após a resolução dos problemas oriundos da complexidade de seu mecanismo químico. A partir disso, ela foi utilizada inicialmente nos Estados Unidos pela indústria de eletrodomésticos, especialmente em lavadoras, onde a exigência quanto à alcalinidade era mandatória. Em meados de 70 apareceram os primeiros tanques de cataforese para autopeças e em 1976 para veículos automotivos.

A indústria de tintas no Brasil, por sua vez, respondeu imediatamente às exigências do mercado, adaptando-se rapidamente, a fim de poder oferecer a seus clientes a tecnologia de ponta existente em nível mundial. Assim sendo, em abril de 1978, a Ford do Brasil iniciou uma nova linha de pintura utilizando o processo por eletrodeposição catódica, tendo como fornecedor, a Ideal S/A Tintas e Vernizes. Esta empresa, pioneira na eletroforese catódica, faz parte de Tintas Renner S/A, a qual possui, entre outras interligadas, as Tintas Oxford e Tintas, Polidura. Desta forma, a Renner lidera na América Latina as vendas de pintura eletroforética, possui assim algumas das melhores tecnologias de pintura automotiva existentes.

- Anódica: A resina da tinta tem carga negativa e o substrato funciona como ânodo.



Vale salientar que a aceitação deste sistema de pintura foi quase que imediata tanto em nível mundial como brasileiro, e todas as montadoras no Brasil começaram com seus planos de instalação de novas linhas para cataforese, ou conversão dos sistemas anódicos em catódicos utilizando, com algumas modificações, as linhas já existentes.

Hoje no Brasil, já são produzidos diversos tipos de tinta eletroforética para as mais variadas aplicações.

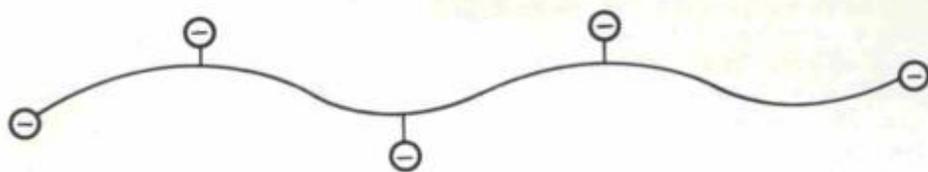
2. CONCEITOS BÁSICOS

2.1. Definição: A eletroforese pode ser definida como migração e deposição de polímeros carregados em um substrato condutor de eletricidade quando submetidos a uma diferença de potencial. Após a deposição ocorre uma neutralização de carga e subsequentemente a coagulação da resina, tornando-a desta forma insolúvel em água. Os banhos de pintura são composição de resina, pigmentos e aditivos dispersos em água, em uma concentração, em geral, em torno de 20%.

O processo e fenômenos são similares aos que ocorrem em galvanotécnica, ou seja, na deposição de metais a partir de suas soluções.

2.2. Tipos: Como já citado anteriormente, há dois tipos de deposição de pintura eletroforética, ou seja:

- **Catódica:** A resina da tinta tem carga positiva e o substrato funciona como cátodo.



2.3. Fenômenos que ocorrem na eletrodeposição: temos quatro reações básicas envolvidas:

- a - **Eletroforese:** é a migração dos polímeros carregados para eletrodos de carga contrária através do meio em que estão dispersos, depositando-se na superfície do eletrodo.
- b - **Eletrocoagulação:** Neutralização das cargas do polímero provocando a coagulação do mesmo.
- c - **Eletroosmose:** saída de água e íons do filme coagulado para o banho.
- d - **Eletrólise:** paralelamente sempre ocorre a eletrólise da água devido a presença dos íons no banho.

2.4. Reações que ocorrem na anaforese:
No ânodo:

- a - Deposição do filme
- b - $\text{Fe}^0 \rightarrow \text{Fe}^{+++} + 3\text{e}^-$
- c - $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- + \text{O}_2$
- d - $\text{RCOO}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{RCOOH}$

No cátodo:



A deposição anódica é um resina com grupos carboxílicos, neutralizada por uma base, formando uma dispersão aquosa.

2.5. Reações que ocorrem na cataforese:

No cátodo:

- a - Deposição do filme
- b - $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{OH}^- + \text{H}_2$
- c - $\text{Fe}^{+++} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^0$

No ânodo:

- a - $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- + \text{O}_2$
- b - $\text{H}^+ + \text{A}^- \rightarrow \text{HA}$

A deposição catódica é uma resina com grupos amínicos, neutralizada por um ácido geralmente orgânico, formando grupos de amônio quaternário dispersos em água.

2.6. Vantagem da eletroforese: Sua maior vantagem está em permitir uma automatização nas linhas de produção, com isto oferecendo também uma série de vantagens adicionais tais como:

- uniformidade da película aplicada;
- economia de tinta, pois praticamente 100% do material é aplicado;
- grande resistência química do filme curado, com grande proteção anticorrosiva, isto se deve não só pela uniformidade e compactação do filme, como também pela natureza da resina. Cabe ressaltar a grande vantagem deste sistema em pintar superfícies ocas, onde um outro tipo de aplicação se torna impossível;
- do ponto de vista ecológico, esta pintura é praticamente não poluidora, pois possui muito pouco solvente orgânico e matéria seca fácil de ser tratada para o efluente. Lembramos que os banhos contêm em média 75% de água.

DECAPALIMP DWK 220 - DECAPALIMP DWK 225

Os aditivos DWK, para agentes de decapagem, solucionam a maioria de seus problemas porque:

- Alteram consideravelmente a técnica empregada para a decapagem ácida, na remoção de cascas, fuligem e oleosidades.
- São mais rápidos, melhores e mais econômicos, e ainda aprimoram as misturas dos ácidos de decapagem deixando as peças mais limpas.
- Aumentam a vida útil dos ácidos, combinando as propriedades de detergência e molhagem, reduzindo o tempo.
- Melhoram o rendimento da decapagem com ácidos muriático e sulfúrico.

São fornecidos em embalagem de 20 e 50 L.

CHAME NOSSO REPRESENTANTE TÉCNICO

(011) 800-2098 - Fone São Paulo 291-1077 ou pelo Telex 11-23580



ORWEC QUÍMICA S/A

Tecnologia em acabamentos de superfícies

2.7. Desvantagens da eletroforese: também apresenta algumas desvantagens como:

- alto custo inicial do equipamento;
- pouca flexibilidade no que se refere a espessura de camadas de tinta, podendo haver boa aplicabilidade entre 10 a 40 micra. Isto se deve ao fato de que a peça ao ser revestida com tinta, a mesma funciona como barreira elétrica isolando-a, ainda que esteja úmida e sem curar;
- não há flexibilidade em relação à cores, geralmente usa-se a preta ou cores pastéis (cinza ou bege).

2.8. Vantagens do sistema de eletrodeposição catódica sobre anódica:

- A tinta catiônica é um polímero com características alcalinas quando eletrodepositada, e materiais alcalinos tendem a ser inibidores de corrosão, ao contrário da anódica que é formada por ácidos orgânicos sendo que o polímero eletrodepositado tem alta acidez, portanto não é inibidor de corrosão;
- A pintura por eletrodeposição catiônica apresenta 30% a mais de Throw Power sobre o sistema aniônico, o que representa mais homogeneidade na espessura da tinta e garantia de aplicação em toda a superfície interna da peça;
- A pintura catódica apresenta 40% de economia em consumo de energia elétrica utilizado no processo;
- A pintura catódica mostra-se superior em resistência anticorrosiva em espessuras a partir de 10 micra, enquanto que as anódicas apresentam menor resistência mesmo em espessuras muito acima da citada.

3. SITUAÇÃO DA CATAFORESE NO BRASIL E NO MUNDO

Como citado anteriormente, o mercado de pintura por eletrodeposição tem como seu maior cliente a indústria automotiva. Sendo assim, praticamente a maioria dos veículos automotivos produzidos no mundo são pintados por eletrodeposição. Neste particular, atualmente, cerca

de 85% destes veículos se utilizam do sistema cataforético.

Sabe-se que em 1982 foram produzidos 37 milhões de automóveis e caminhões em todo o mundo. 33,4 milhões desses veículos foram pintados por eletrodeposição, sendo que 25,5 milhões por cataforese. Isto confirma a rápida e completa aceitação dessa tecnologia na indústria automotiva desde 1976.

Dados apontam que, em 1986, as Américas do Norte e do Sul produziram aproximadamente 11 mi-

lhões de veículos, incluindo-se o Brasil que produziu cerca de 1 milhão deles (veja gráfico 1). A Europa Ocidental produziu cerca de 13,5 milhões de veículos e os países orientais contribuíram com outros 15 milhões de unidades. Cerca de 80% desta produção foi pintada por cataforese.

A figura 1 mostra a demanda prevista de tinta por eletrodeposição de 1988 a 1993 no mundo (os valores estão expressos em toneladas de material seco depositado):

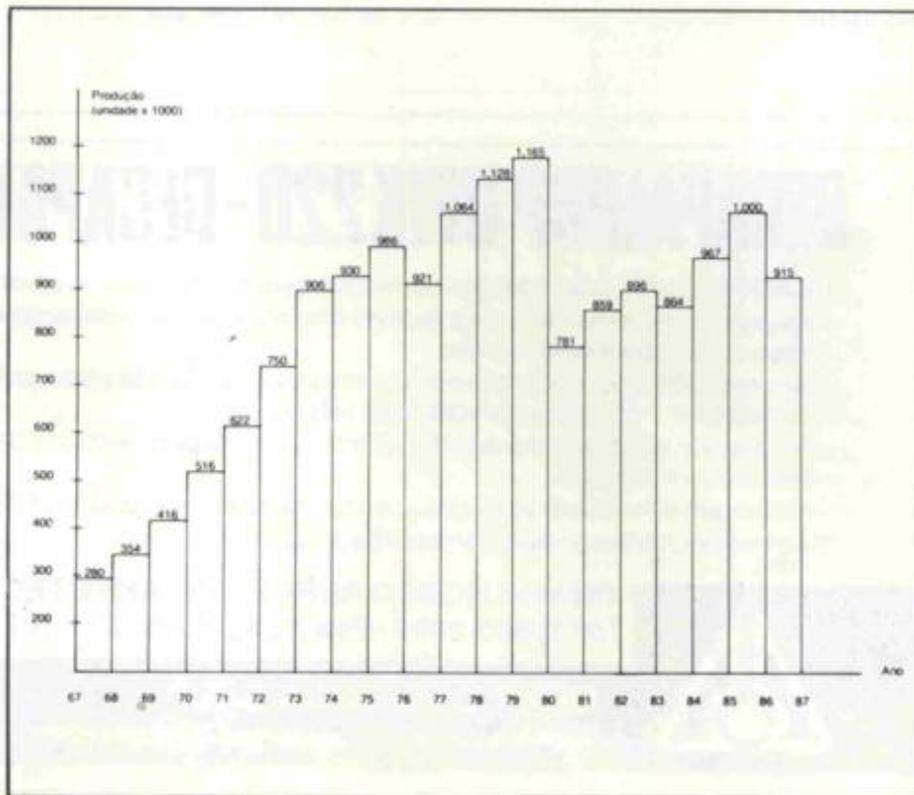
	1988	1993	aumento/ano (%)
Estados Unidos	35.000	38.500	2.0
Europa Ocidental	23.500	26.000	2.0
América Latina	3.900	4.880	5.0
outros	10.100	13.260	6.3
total	72.500	82.640	2.8

(Fig.1)

GRÁFICO 1

PRODUÇÃO DE VEÍCULOS NO BRASIL NOS ÚLTIMOS 20 ANOS

Fonte: Quatro Rodas - março 88



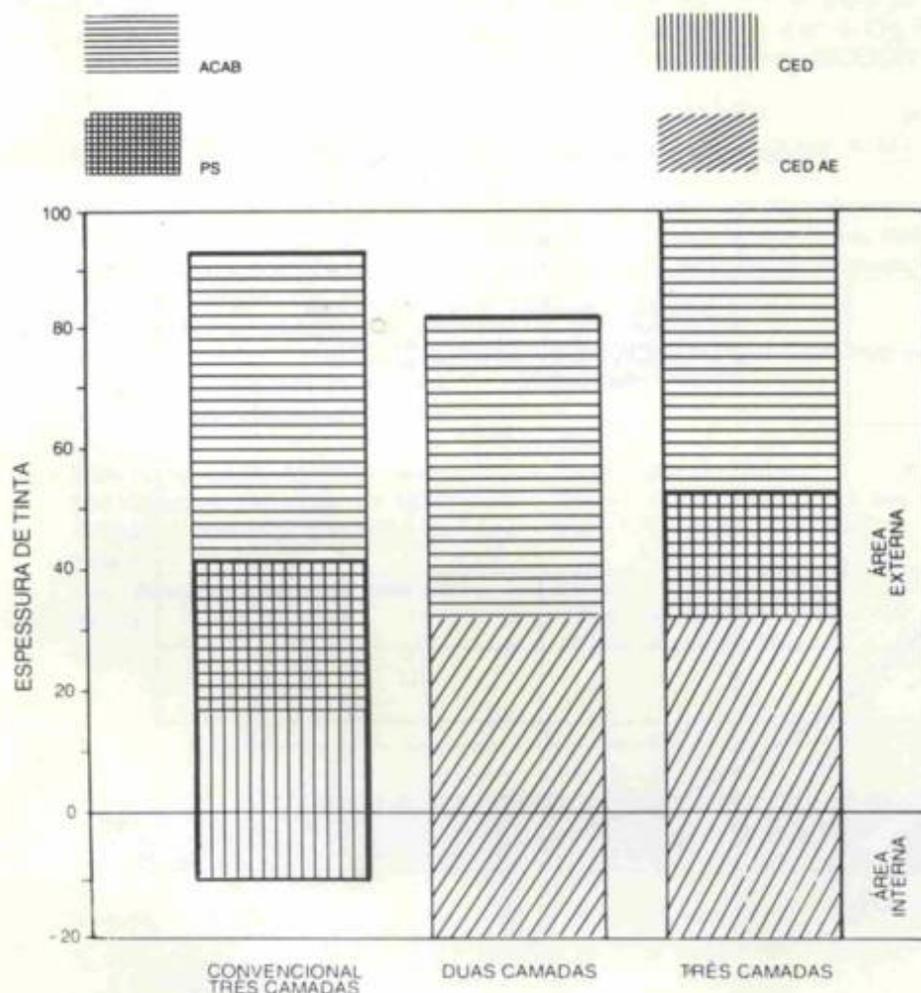
Pela figura 2, temos a seguinte divisão por segmento de mercado:

	automobilística	outros	total
Estado Unidos	59.0%	41.0%	100.0%
Eurora Ocidental	88.0%	22.0%	100.0%
América Latina	93.0%	7.0%	100.0%
outros	80.0%	20.0%	100.0%

(Fig.2)

GRÁFICO 2

SISTEMAS DE PINTURA TESTADOS



Nota-se pelos dados da figura 2 que nos Estados Unidos a utilização da eletroforese na indústria em geral é grande, devido a controles de poluição mais exigentes e a necessidade de automatização de suas linhas de produção, enquanto que, no Brasil, seu uso fora da automobilística é incipiente.

Os principais e possíveis usos da pintura por eletrodeposição são enumerados abaixo:

- auto partes:

- peças para mercado de reposição;
- peças para as linhas de montagem;
- chassis e suspensão;
- rodas.
- eletrodomésticos:
 - refrigeradores;
 - máquinas de lavar;
 - condicionadores de ar.
- tratores
- implementos agrícolas

- equipamentos elétricos e eletrônicos
- móveis e peças metálicas para uso doméstico
- artigos metálicos não ferrosos (latão, alumínio, zinco e outros)
- automobilística

4. CATAFORESE DE ALTA ESPESSURA

Apesar de relativamente nova, a tecnologia de eletrodeposição catódica já ultrapassou dois estágios de seu desenvolvimento. Abordaremos neste capítulo a eletrodeposição catódica de alta espessura de 3ª geração.

Este material foi desenvolvido visando proporcionar um aumento na resistência anticorrosiva por bloqueio, além de outras propriedades. Basicamente este material segue a mesma tecnologia do produto convencional, mas capaz de produzir espessuras secas entre 30 a 35 micra, enquanto que o convencional é capaz de aplicar camadas de 13 a 18 micra (veja gráfico 2).

As outras vantagens são:

- melhor lisura do filme aplicado;
- possibilidade de eliminar o primer surfacer em certos tipos de veículos, principalmente para caminhões e utilitários;
- menor consumo de primer surfacer principalmente em áreas internas, compartimento de malas e motor;
- maior capacidade de cobrir defeitos do substrato ou do pré-tratamento;
- melhor resistência à corrosão de bordas;
- melhor resistência à batida de pedras, proporcionando menor consumo de primer antipedras nos automóveis;
- maior proteção anticorrosiva nas áreas internas devido ao excelente Throw-Power (penetração) (veja gráfico 2).

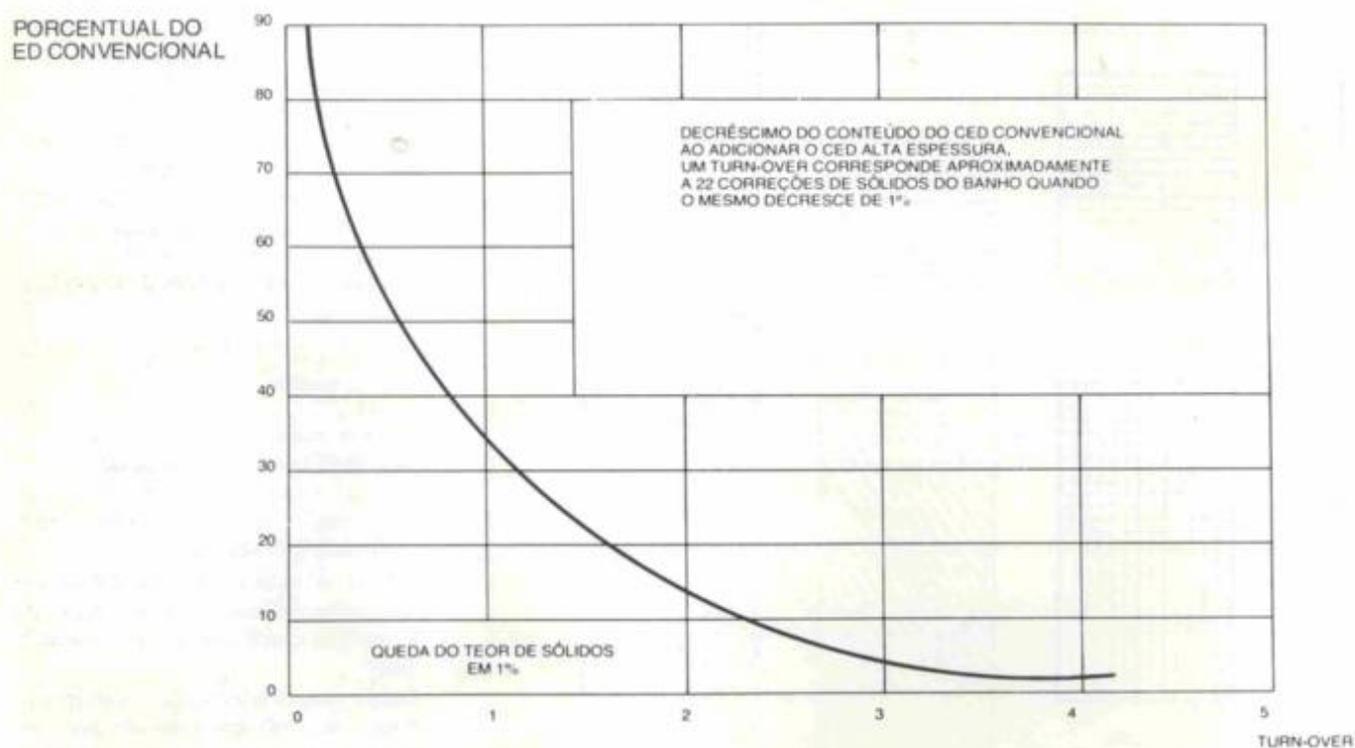
Na figura 3 apresentamos um teste específico comparando-se os dois sistemas de cataforese: Teste de corrosão bi-metálica - 750 horas névoa salina (ASTM B - 117)

Tipo	Espessura(μ)	Primer Surfacer	Acabamento	Abertura Corte(mm) aço/galvanizado
CED BE CED AE	15-18 30-33	nenhum nenhum	nenhum nenhum	4.0/3.0 1.0/2.0
CED BE CED AE	15-18 30-33	nenhum nenhum	alquídico alquídico	4.0/2.0 1.0/2.0
CED BE CED AE	15-18 30-33	poliéster poliéster	alquídico alquídico	4.0/2.0 1.0/1.0

(Fig.3)

CED BE - Cataforese baixa espessura
CED AE - Cataforese alta espessura

GRÁFICO 3
FEED - OVER SYSTEM



- Utilização da cataforese alta espessura: ao ser desenvolvida essa nova tecnologia foram tomadas certas precauções visando a compatibilidade do produto com os em uso de mesma origem.

Assim, a conversão dos banhos catódicos pode ser feita pela simples reposição de material, de acordo com o consumo. O processo chamado de "feed-over" foi adotado por um de nossos clientes com sucesso total (veja gráfico 3).

A tendência mundial indica que a cataforese alta espessura para car-

rocerias deva substituir grande parte dos materiais de baixa espessura.

Os estudos para viabilização técnica e econômica devem ser feitos individualmente para cada cliente, levando-se em consideração as características do produto e de seu processo de fabricação.

A cataforese alta espessura, quando estrita, não poderá por si só ser a única responsável pelo incremento na resistência anticorrosiva de um automóvel. Paralelamente deverão ser estudados o design do

veículo, tipos de substrato e pré-tratamentos superficiais além dos processos de manufatura do veículo. No entanto, acreditamos que a cataforese alta espessura contribuirá com a maior parcela na melhoria das já discutidas propriedades protetivas do objeto tratado.

No Brasil, este produto vem sendo utilizado por alguns fabricantes de automóveis e caminhões desde 1985, mostrando excelente performance no campo, bem como facilitando a operacionalidade das linhas de pintura onde é utilizado.

5. PERSPECTIVAS PARA O FUTURO

Baseado no exposto, apresenta-se claro que a pintura por eletrodeposição e outras tecnologias tais como as tintas hidrossolúveis e as tintas em pó, apresentam desenvolvimento e aceitação cada vez mais crescentes. As dificuldades técnicas em seu desenvolvimento vão sendo rapidamente solucionadas. As perspectivas são de cada vez mais se utilizar a pintura por eletrodeposição como fundo anticorrosivo ou como pintura de única demão.

Assim, abaixo seguem algumas características que a eletroforese no futuro deverá obter:

- menor emissão de vapores no processo de cura;
- menor temperatura de cura do

filme sem prejuízo da performance;

- maiores propriedades mecânicas do filme aplicado;
- possibilidade de pintura na cor branca e brilhante em uma única demão para eletrodomésticos e afins.

6. AGRADECIMENTOS

Agradecemos a nossa colega e colaboradora Elaine Esparrachari, do setor de pesquisas pela assistência na preparação deste trabalho.

7. REFERÊNCIAS

- W. Machu, "Handbook of Electropainting Technology", Electrochemical Publication Ltd., (1978)

- G.E.F. Brewer, "Journal of Paint Technology", 45 n° 37-47 (1973)
- M. Wismer and J.F. Bosso, "Cationic Finishes Expand Electrocoat Application", Metal Progr. 71 (1974)
- D.G. Anderson, E. J. Murphy, J. Tucci, "Journal of Coatings Technology", 50, n° 646, 38-45 (1978)
- M. Wismer, P.E. Pierce, J.F. Bosso, R.M. Christenson, R.D. Jerabek, R.R. Zwack, "Journal of Coatings Technology", 54, n° 688, 35-44 (1982)
- F.M. Loop, "SAE Technical Paper Series - 831813", (1983)

* Nilo Martire Neto é Gerente Eletroforese da Ideal S/A Tintas e Vernizes (Grupo Renner).

Retificadores automáticos de corrente contínua Série FDR para galvanoplastia

Estabilização automática de tensão $\pm 1\%$
Estabilização automática de corrente $\pm 1\%$
Controles programáveis

Oferecidos com três diferentes tipos de refrigeração:

ar forçado: para equipamentos instalados em locais com baixo nível de poluição

ar forçado/água: para equipamentos instalados em locais altamente poluídos. Completamente selado e semi-pressurizado não permitindo contato direto do equipamento com o ambiente. A água ou o líquido utilizado não tem contato com qualquer parte submetida a tensão, diminuindo o risco de falha e os gastos com manutenção preventiva.



óleo forçado/ar: para equipamentos instalados em locais altamente poluídos e que pelas características de instalação não seja adequado emprego de máquinas secas. Permite obter equipamentos compactos, insensíveis ao ambiente e é indicado para potências superiores a 100 kw.

Proteções: sobrecarga e curto-circuito através de disjuntor termomagnético; fusíveis ultra-rápidos para diodos e tiristores; fusíveis para os transformadores auxiliares; relê de falta de fase; sequência de fase; termostatos instalados nos dissipadores e nos enrolamentos do transformador principal; relê de sobre corrente (DC) eletrônico e de operação ultra-rápida; relê de falta de refrigeração.

Faraday Equipamentos Elétricos Ltda.
Rua MMDC, 1.302 - S. Bernardo do Campo - SP
Fone: (011) 418-2800 - Telex: (011) 46023

Ensaio de corrosão com cataplasma de aços laminado a frio, zincado por imersão a quente e revestido com zinco-níquel

Utilizou-se um ensaio de corrosão com cataplasma para avaliar aço zincado por imersão a quente, revestido com zinco-níquel, e laminado a frio. Os cataplasmas simularam os efeitos do sal tanto com cloreto de cálcio como com chuva ácida.

Corpos de prova revestidos com uma liga de zinco contendo 9-10% de níquel apresentaram a menor corrosão. Cloreto de cálcio acelerou a velocidade de corrosão de aço laminado a frio zincado, mas não o aço revestido com zinco-níquel.

Por C. B. Hamilton

Nos últimos anos, muitos estados dos EUA têm utilizado quantidades crescentes de sais para fundir gelo e sal, possibilitando que o tráfego de automóveis flua livremente e em segurança. Quando a temperatura cai abaixo do ponto de congelamento, adiciona-se CaCl_2 ao NaCl para diminuir mais ainda o ponto de fusão. A desvantagem destes sais é seu efeito desfavorável sobre o ambiente: eles contaminam as águas e corroem as pontes e

os tirantes de reforço das estradas e os automóveis.

É difícil reproduzir a ação corrosiva destes sais de estrada no laboratório. O ensaio mais comum é o de névoa salina (ASTM B-117), nos quais painéis são corroídos em uma atmosfera de gotículas de solução salina. Este ensaio não reproduz, todavia, as células eletroquímicas formadas quando barro, sal e entulho se acumulam em luga-

res tais, como caixas de roda de automóveis.

Como uma alternativa, Baboian e Turcotte¹ desenvolveram um ensaio de cataplasma que pode ser utilizado no laboratório. Ele requer a inserção de corpos de prova em areia úmida inoculada com sais, para simular as condições de estrada. A finalidade deste relatório é apresentar os resultados deste ensaio com aço revestido e não-revestido.

Tabela 1

Corpos de prova

Aço	Bitola		Espessura de camada	
	cm	pol	μm	μpol
Laminado a frio	0,080	(0,0315)	—	—
Eletrorevestido com Zn-Ni	0,061	(0,0240)	3,81	(150)
Zincado por imersão a quente (G90)	0,0965	(0,0380)	19,43	(765)

Tabela 2

Composições dos cataplasmas

Cataplasma	Sais	Conc..%	pH
solução A	NaCl , 90%	1	—*
solução B	NaCl	1	4,0

* O pH, que inicialmente era entre 7 e 8 foi acompanhado até que se estabilizasse após cerca de 50 dias entre 4,5 e 5,0 para aço laminado a frio, entre 6,0 e 6,5 para o revestido com Zn-Ni, e entre 4,0 e 4,5 para o zinco por imersão a quente.

Procedimento de Ensaio

Os corpos de prova eram de aço laminado a frio não-revestido, de aço zincado por imersão a quente, e de aço revestido com uma liga de zinco contendo 9-10% de níquel, eletrodepositada.* As bitolas de aço e as espessuras de camada estão relacionadas na tabela 1. Os corpos de prova retangulares (2,54 x 5,08 cm; 1 x 2 pol.) foram pesados, e as bordas dos corpos de prova zincados e revestidos com Zn-Ni foram revestidas com cera.

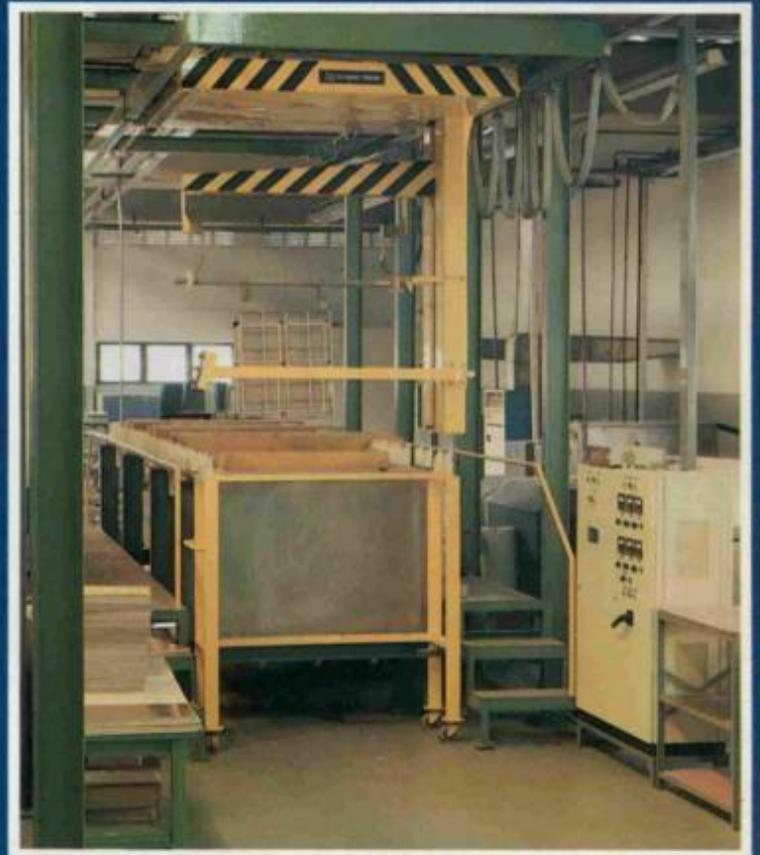
Os corpos de prova foram então introduzidos 2,54 cm em um ângulo de 45°, em areia lavada. Os corpos de prova de cada tipo foram isolados uns dos outros, em recipientes de plástico subdivididos, para evitar interação elétrica.

As soluções utilizadas para inocular a areia lavada são relacionadas na tabela 2. Elas foram preparadas a partir de água deionizada da qual os gases tinham sido removidos por fervura durante 5 minu-



ELMACTRON

20
anos



EQUIPAMENTOS AUTOMÁTICOS PARA TRATAMENTO DE CIRCUITOS IMPRESSOS

O sistema Servotron Aéreo controlado através do nosso Microcomputador tipo MICRO-ELMAC-1 possibilita a automatização de todos os tipos de tratamento superficial, inclusive o controle de vários periféricos, tais como: retificadores sprays, contadores, entre outros.

Além da obtenção de maior produtividade, qualidade constante e redução de mão-de-obra, a ELMACTRON projeta e fabrica equipamentos conforme a necessidade de cada empresa.

ELMACTRON

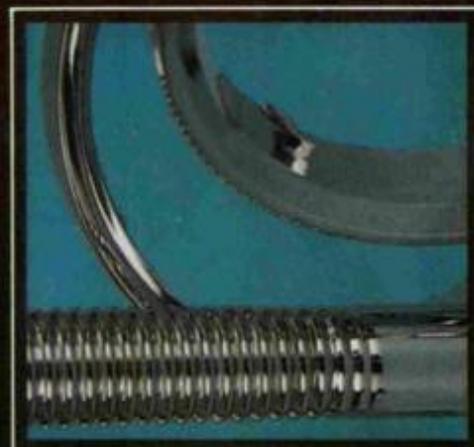
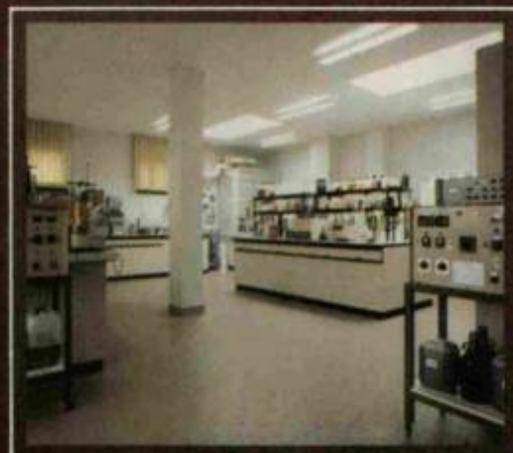
Elétrica e Eletrônica Ind. e Com. Ltda.

Fábrica: Rua André Leão, 309 - CEP 03101 - Moóca

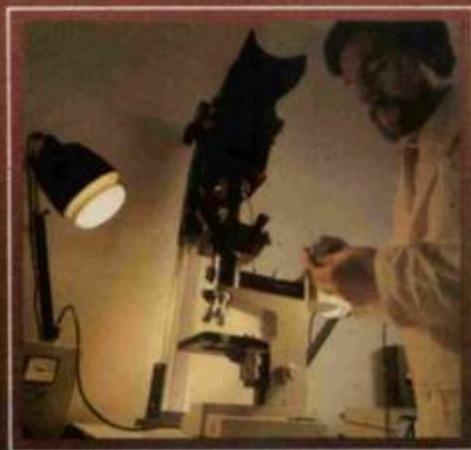
Escritório: Rua André Leão, 310 - Telefone: 270-4700 (tronco)
CEP 03101 - Moóca - São Paulo

A LINHA MAIS COMPLETA PARA GALVANIZAÇÃO

- Abrilhantadores de alto rendimento
- Anti-gases para banhos de cromo
- Cádmio brilhante
- Cobre alcalino brilhante
- Cobres ácidos brilhantes
- Cromação de plásticos
- Cromado de alumínio
- Cromatizante negro para zinco
- Cromatizante para alumínio
- Cromatizantes (verde oliva - amarelo - azul)
- Cromo auto-regulável - Decorativo
- Cromo duro
- Decapantes de ácido
- Desengraxantes eletrolíticos
- Desengraxantes químicos
- Estanho ácido brilhante
- Limpador emulsificável
- Níquel brilhante de alta penetração
- Níquel eletrolex-duro
- Níquel grafite
- Níquel negro
- Níquel semi-brilhante
- Passivadores (várias concentrações)
- Purificador para banho de zinco
- Zinco ácido de alta penetração
- Zinco alcalinos modernos
- Zinco isento de cianeto



OMPLETA TÉCNICA



- Inibidores
- Desplacante de gancheras
- Desplacante de níquel sobre ferro
- Desplacante de níquel sobre cobre ou latão
- Desplacante de liga níquel-ferro
- Desplacante de liga níquel-fósforo
- Oxidação negra sobre ferro
- Oxidação negra sobre cobre e latão
- Renewer Nipur (elimina cobre, cádmio, zinco, ferro e todos os metais pesados dos banhos de níquel)

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

Tradição e qualidade desde 1951



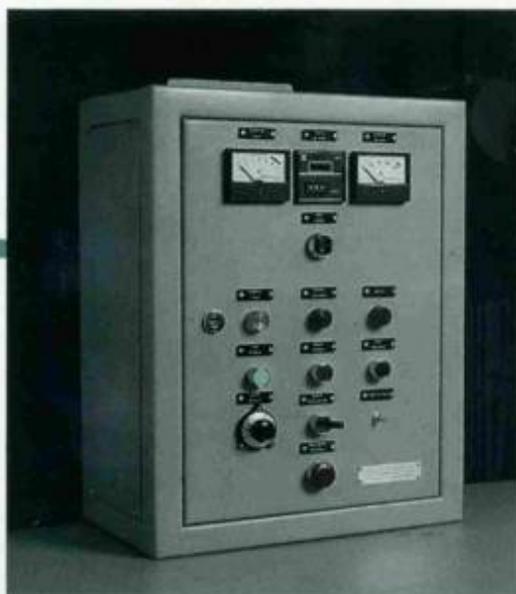
Ind. de Produtos Químicos Ypiranga Ltda.
Escritório: Rua Corrêa Salgado, 224 - Fone: 274-1911 - São Paulo - S.P. - Sede Própria.
Fábrica: Rua Gama Lobo, 1453 - São Paulo - Telex: (011) 38757.

RETIFICADORES INDUSTRIAIS



**Eletrólise
Eletrodialise
Anodização*
Cromaço
Proteção Catódica**

Especiais p/ banhos eletrolíticos
c/ metais nobres



FAIXAS DE OPERAÇÃO

- Baixa Tensão: até 600 VCC/10.000 A
- Alta Tensão: até 300 KV/3.000 mA

MODOS DE AJUSTE

- Valores Discretos, de 10 à 100% com chaves comutadoras
- Valores Contínuos, de 0 à 100% com variadores eletromecânicos ou tiristores (SCR's)

REFRIGERAÇÃO

- Ar forçado
- Ar/Água
- Óleo

ONDULAÇÃO RESIDUAL (RIPPLE)

- 0,25%; 0,5%; 1% ou 4,2% mediante N secções de filtro LC.

* Coloração Eletrolítica. Equipamentos Automáticos em CA com até 5 programas

metalúrgica adelco ltda.

tos. O pH da solução B foi abaixado, para simular chuva ácida, pela adição de uma solução a 70% de H₂SO₄ e 30% de HNO₃. A solução de sal foi adicionada à areia em quantidade suficiente para que se pudessem ver poças sobre a superfície.

Os recipientes plásticos contendo os cataplasmas foram colocados em um compartimento com uma umidade relativa de 95% a 50°C. O ciclo de ensaio seguido nos dias úteis incluía 22 horas no compartimento de umidade e 2 horas nas condições ambientes. Quando se removiam os cataplasmas do compartimento, adicionava-se, conforme as necessidades, água deionizada desgaseificada para manter o nível da solução constante. Em dias não-úteis, os cataplasmas permaneciam no compartimento.

Quando os corpos de prova eram removidos da areia, eles se apresentavam como mostrado na fig. 1. Um grande conglomerado de

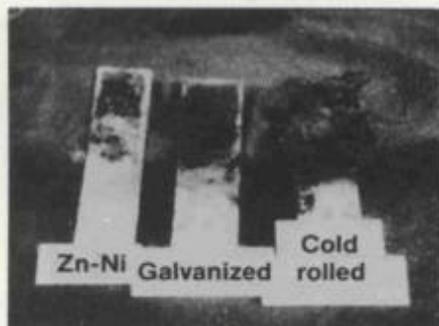


Fig. 1 - Corpos de prova após remoção da areia.

produtos de corrosão e de areia aderida aos corpos de prova, especialmente aos não-revestidos.

Os corpos de prova eram primeiro lavados em água corrente para remover a areia solta. Para remover os produtos de corrosão,

tratava-se cada tipo de corpo de prova de um modo diferente. Somente as amostras de aço laminado a frio podiam ser colocadas em um ácido clorídrico a 10% inibido** para remover os produtos de corrosão - a areia restante era removida facilmente por lavagem com água. Os corpos de prova zincados e revestidos com Ni-Zn eram escovados e raspados para remover a cera e os produtos de corrosão, tomando-se cuidado para não perturbar a superfície metálica.

Os corpos de prova eram então pesados, media-se a área corroída, e calculava-se a perda média de espessura.

Resultados

Tabulando-se as perdas médias de peso dos corpos de prova, conforme eram removidos da areia e limpos, calculou-se a taxa de corrosão em forma de perda média de espessura. Nas figuras 2 e 3 mostra-se a espessura média em função

INSTALAÇÕES DE PINTURA E SECAGEM VÁRIAS ALTERNATIVAS À SUA ESCOLHA

Construções múltiplas com tamanhos padronizados economizam espaço e reduzem custos.

CABINE DE PINTURA A PÓ

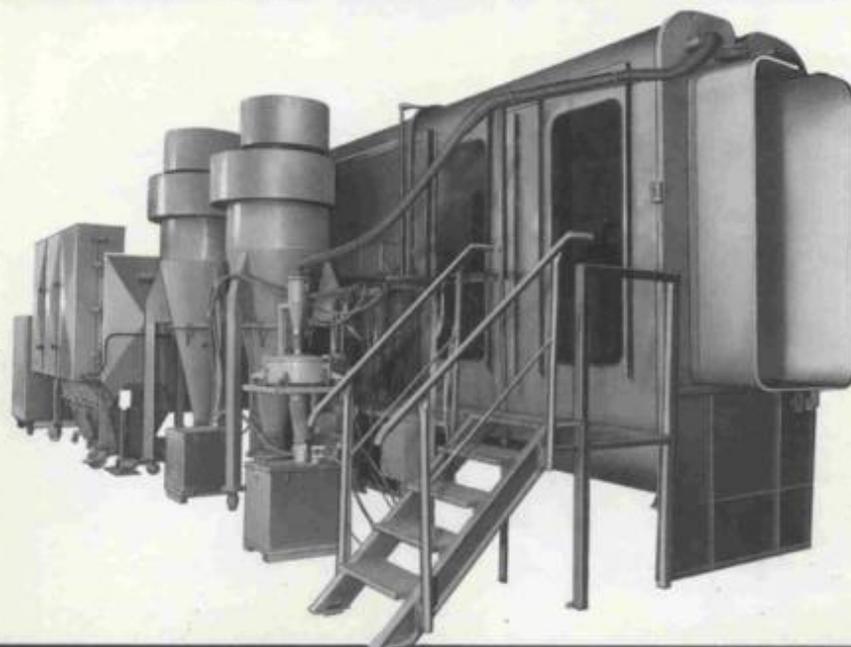
- Sistemas de recuperação de pó: automático, semi-automático e manual.
- Facilidade de limpeza e troca de cores.
- Sistema de transporte pneumático para reciclagem automática de pó.

CABINE COM CORTINA D'ÁGUA

- Unidade completa de trabalho com: instalação elétrica, bombas e luminárias, ventilador axial Gema e chapa frontal basculante facilitando o acesso à rede hidráulica.

ESTUFA

- Construções tipo câmara e contínua.
- Isolamento térmico com alto índice de retenção de energia.
- Aquecimento elétrico, a vapor, gás ou fluido térmico.
- Controle automático de temperatura.



KEPLER WEBER CONTROLE AMBIENTAL S.A.
AV. ANTONIO PIRANGA, 582 - DIADEMA - SP - CEP 09920
TEL: (011) 445-2477 - TLX: 11 44081 - FAX (011) 456-4943 - CX. POSTAL 344

KEPLERWEBER

Uma missão de hoje e de futuro



alettron

PRÉ-TRATAMENTOS

- 1. DESENGRAXANTES QUÍMICOS DE IMERSÃO**
Berlex A Especial (para ferro)
Berlex B (para cobre e latão)
Berlex C (à jato para todos os metais)
Berlex E (para graxas pesadas)
Berlex T (neutro)
Berlex FS (baixa alcalinidade)
Radikal 1018 (para zamac)
Desoxid Q 200 (desengraxante-decapante alcalino)
Radikal 2370 (para alumínio)
Radikal 2370 NS (para alumínio, não espumante)
Radikal 2360 (removedor de pastas e graxas à frio)
Lavaded III (universal para todos os metais)
Lavadex P-3 (para ferro, cobre e latão)
Elfox NS (para ferro e aço extra-forte)
Emulganth 75 (solvente desengraxante emulsionável)
- 2. DESENGRAXANTES ELETROLÍTICOS**
Elfox G (universal sem cianeto)
Desengraxante E (para ferro anod/cat)
Desengraxante ES (para ferrugem leve)
Radikal 1012 N (para todos os metais anod/cat)
Desoxid E1 200 (decapante eletrolítico)
Desengraxante cobreativo
Elfox OC (para ferro em processos contínuos)
Radikal 1018 (para zamac)
Radikal B extra (para Fe, Cu e latão)
Radikal KF MC (para Cu e latão)
Dextron 5 (para ligas de cobre)
Lakodex 4 (desengraxante/decapante para ligas de cobre)
Dextron CN-4 (para ferro com cianeto)
- 3. DECAPANTES QUÍMICOS E ATIVADORES**
Elpewelin 76 (ácido com inibidor)
Dekafox (desengraxante-decapante)
Ferroxilil (ácido desengraxante)
Terminox Fe (decapante-desengraxante sem hidrogenização)
Terminox Zn (decapante-cromatizante para zamac)
Terminox Al (decapante-desengraxante para alumínio)
Terminox MC 2220 (decapante para cobre e latão)
Desoxid Fe 250 (para remover óxidos)
Desengraxante-Decapante K (para misturar com ácidos)
Desengraxante-Decapante KA (para remover pó de decapagem)
Ativador Universal T (decapante ácido em pó)
Dekinox 100 (decapante para inox)
Detapex (superativador para garantir aderência)
Ativador Al (pré-tratamento para alumínio)
Ativador Inox (pré-tratamento para inox)
Ativador Zn (pré-tratamento para zamac)
Desencap 5 (aditivo para ácido muriático)
Desencap 6 (decapante pronto para uso)

PROCESSOS DE ELETRODEPOSIÇÃO DE METAIS

- 1. COBRE**
Cobre Toque Elpewe (cobre toque ou flash)
Banho de cobre brilhante Elpewe Cu 60 (alcalino)
Banho de cobre alcalino brilhante Berligal
Cuprorapid Brilhante (cobre ácido brilhante)
Banho de cobre "Grão fino Cu 63" (para rotogravura)
- 2. NIQUEL**
Processo Elpelyt E 10 X (semi brilhante com alto poder anticorrosivo)
Processo de níquel brilhante Berligal (3 aditivos)
Processo Elpelyt BAT 376 (níquel parado com aditivo único)
Processo Elpelyt ROT 277 (níquel rotativo com aditivo único)
Autofix (níquel frio fosco)
Pretolux Ni (níquel preto)
- 3. CROMO**
Ankor 1120 (autoregulável - alta penetração)
Ankor 1130 (cromo preto)
Ankor 1150 (cromo rotativo)
Ankor 1111 (cromo duro 650-800 kp/mm²)
Ankor 1124 (cromo micro-fissurário 200-800/cm)
- 4. ZINCO**
Preflex 61 (10 g/l Zn, 21 g/l NaCN, 76 g/l NaOH)
Preflex 63 (46 g/l Zn, 135 g/l NaCN, 135 g/l NaOH)
Preflex 64 (17 g/l Zn, 42 g/l NaCN, 77 g/l NaOH)
Preflex 65 (33 g/l Zn, 90 g/l NaCN, 78 g/l NaOH)
Preflex 66 (40 g/l Zn, 108 g/l NaCN, 80 g/l NaOH)
Preflex 92 (zinco ácido brilhante)
Preflex 95 (zinco ácido brilhante sem amônia)
Preflex Z-88 (zinco ácido em processo contínuo)
Zincacid (zinco ácido fosco)
- 5. CADMIO**
Cadix (brilhante parado/rotativo)
- 6. LATÃO**
Triumph P (latão parado brilhante)
Triumph R (latão rotativo brilhante)
Salyt Latão Berligal (latão rot./parado)
- 7. ESTANHO**
Estanho ácido brilhante Sn 70 (parado/rot.)
Estanho ácido brilhante Sn 70-U (aditivo único)
- 8. ESTANHO/CHUMBO**
Estanho Chumbo 6040 (liga ideal para soldar circuitos impressos)
- 9. FERRO**
Banho de Ferro Elpewe
- 10. PRATA**
Banho de Pré-Prateação
Michelux (banho de prata brilhante)
Silberstar (banho de prata duro brilhante)
- 11. OURO**
Banho de ouro 1/4 Dukaten (24 kilats)

- Diadema Au 120 (banho básico para ouro)
- 12. BRONZE**
Banho de bronze brilhante 1575
 - 13. PURIFICADORES PARA BANHOS ELETROLÍTICOS**
Zn Fator P (para eliminar contaminações de Pb em Zn)
Papel Zn Fator P (indicador da presença de Zn Fator P)
Ni Fator P (purificador para Ni - para melhorar penetração)
Ni Fator TR (purificador de contaminações orgânicas)
Ni Fator F (purificador de ferro em banho de níquel)
Ni Fator L (para precipitar Cu em banhos de Ni)
Ni Fator K (para melhorar a penetração em banho de Ni)
Zn Fator CR (para complexar contaminação de cromo em banho de Zn)
Puritron Zn 2 (purificador extra forte para banhos de zinco)

PÓS-TRATAMENTOS, CROMATIZANTES, TRATAMENTO DE ALUMÍNIO

- 1. CROMATIZANTES E PASSIVADORES**
Berligal 73 (passivador eletrolítico para Ag, Cu e latão)
Chromoxy Al Amarelo S (para alumínio)
Chromoxy Zn Transparente (para zinco)
Chromoxy Zn blau F (cromatizante azul para Zn)
Chromoxy Colorido (cromatizante amarelo para Zn)
Chromoxy Zn 476 (cromatizante brilhante para Zn líquido)
Chromoxy K 300 (cromatizante amarelo concentrado para Zn)
Chromoxy Zn oliva (cromatizante oliva para Zn)
Chromoxy Cd 500 (cromatizante amarelo para cadmio)
Chromoxy Cd brilhante (cromatizante para Cd)
Chromoxy Cd oliva (cromatizante para Cd)
Chromoxy MS (cromatizante para latão)
Chromoxy Cu (cromatizante para Cu)
Cromatizante Zn brilhante
Cromatizante Zn - amarelo
Cromatizante Zn - oliva
Cromatizante Zn - preto
Cromatizante Cd - amarelo
- 2. LINHA DE ALUMÍNIO**
Alubrite 159 (polimento químico para Al)
Decapante Alox (para Al)
Banho de polimento G 6 (polimento eletrolítico para Al)
Anodização GS (para Al)
Elangold 111 (coloração amarela para Al)

PROCESSOS E PRODUTOS ESPECIAIS PARA O TRATAMENTO QUÍMICO OU ELETROLÍTICO DE SUPERFÍCIES

O tratamento químico ou eletrolítico de superfícies metálicas e não metálicas abrange uma ampla variedade de produtos químicos e produtos especiais, envolvendo tecnologia avançada para atingir os mais altos índices de proteção anticorrosiva e/ou efeitos decorativos nas formas fosca, semi-brilhante e brilhante.

Também a preparação dos metais antes de qualquer beneficiamento envolve tecnologia e know-how para a determinação dos desengraxantes químicos ou eletrolíticos, decapantes, ativadores, etc. a serem empregados a fim de possibilitar um resultado satisfatório, quando das operações poste-

riores de eletrodeposição, fosfatização ou outros tratamentos químicos.

A escolha do processo mais adequado depende do conhecimento dos banhos existentes e das especificações de trabalho.

Os pós-tratamentos com cromatizantes, neutralizantes, passivadores, ou a aplicação de óleos protetores também requer o conhecimento das linhas existentes para a obtenção de um acabamento perfeito.

No sentido de facilitar a escolha dos processos mais indicados, para os quais pedimos solicitar os folhetos técnicos, apresentamos neste folheto nossa linha de produtos agrupados por função.

FOSFATIZANTES, NEUTRALIZADORES, PASSIVADORES, REMOVEDORES DE TINTAS

1. FOSFATIZANTES

Berlifos Universal (fosfato de zinco com cristalização pesada)

Berlifos A-73 (fosfato de zinco para autolubrificação na deformação a frio)

Berlifos PT (cristais médios para pintura e trefilação)

Berlifos Mn (fosfato de manganês para camadas antifriccionantes)

Berlifos L-56 (fosfato de zinco para laminação, trefilação etc.)

Berlifos Micro (fosfato de zinco micro cristalino para boa aderência de tintas)

Berlifos Micro 250 (micro-cristalina isenta de cristalização a olho nu)

2. DECAPANTES À BASE DE ÁCIDO FOSFÓRICO

Terminox B (para remover leves camadas de ferrugem antes da pintura)

Terminox FL (desengraxa, decapa e fosfatiza antes da pintura)

Terminox FD (como Terminox FL mas com mais poder de desengraxar)

3. REFINADORES PARA CAMADAS DE FOSFATO

Refinador Berlifos (para fosfato de zinco)

Refinador Mn (para fosfato de manganês)

4. ACELERADORES E ADITIVOS PARA PRECIPITAR FERRO

Berligal A-20 (para eliminar excesso de ferro no fosfatizante)

Berligal A-200 (como Berligal A-20, mas em forma líquida)

Berligal A-94 (Reativador e Acelerador para fosfatizantes)

5. PASSIVADORES E NEUTRALIZANTES

Berlineu CR (Passivador de cromatos após a fosfatização)

Berlineu 274 (Passivador neutro após decapagem ou desengraxamento)

Berlineu 173 (Neutralizador alcalino após decapagem ácida)

Berlineu 257 (Passivador alcalino após decapagem ácida)

Berlineu B (Neutralizante antes da trefilação)

6. SABÃO PARA DEFORMAÇÃO A FRIO

Berlilub A (Sabão à quente após a fosfatização para trefilação, extrusão, estampagem etc.)

Berlilub DC 100 (emulsionável em água)

7. REMOVEDORES DE TINTAS

Redil L (líquido para todos os metais)

Redil A (para ferro)

Redil (pastoso para todos os metais)

8. ADITIVOS PARA CABINE DE PINTURA

Emulganth P (coagulador de tintas para cortina de água nas cabines de pintura)

9. NEUTRALIZANTES PARA TRI- E PERCLORETELENO

Berlineu Tri Líquido (neutraliza e estabiliza)

10. LIMPEZA DE ANODOS DE CHUMBO

Sal de Ativação Pb 2971

PROCESSOS ESPECIAIS, PROCESSOS QUÍMICOS E DESPLACANTES

1. LINHA DE CIRCUITOS IMPRESSOS

Berliflux C.I. (fluxo de solda)

Erasant Cu 150 (removedor de cobre)

Erasant Cu Starter (Starter para removedor de cobre)

Terminox C.I. 578 (Limpador de circuitos impressos)

2. GALVANIZAÇÃO DE PLÁSTICO

Mordente Berligal ABS (pré-tratamento para ABS)

Mordente Berligal P.E. (pré-tratamento para políester)

Noviplat Berligal (cobre químico)

Ultraplast Ni-S 76 (níquel quím. alc.)

Ultraplast Ni-S 8 (níquel quím. ácid.)

3. NIQUEL QUÍMICO

Ultraplast Ni-S 9 (para ferro, cobre, etc.)

4. BRONZE QUÍMICO

Albronze

5. ESTANHO QUÍMICO

Zinnsud WS

6. PRATA QUÍMICA

Sudsilber

7. OURO QUÍMICO

Diadema Au 500 (banho básico s/Au)

Goldsud Ni (pronto para uso)

8. OXIDAÇÕES DE METAIS

Pretolux Fe (oxidação negra para ferro)

Pretolux Zn (oxidação negra para zamac e zinco)

Pretolux Latão (oxidação negra para latão)

Berlinox Latão (oxidação inglesa para latão)

9. TRATAMENTOS ESPECIAIS

Filtrosal 714 (para banhos alcalinos)

Filtrosal 17 (para banhos ácidos)

Abrilux 77 (Reativador de abrilhantadores para Zn)

10. INIBIDORES

Inibidor Berligal Fe 300 (para ácido muriático)

Inibidor Berligal Fe 200 (para ácido sulfúrico)

11. MOLHADORES ESPECIAIS E DETERGENTE

Molhador Ankor (para cromo)

CR-571 (contra arraste de cromo)

Berlidet (detergente universal)

Molhador para banho alcalino

Molhador para banho ácido

12. SAIS DE POLIMENTO

Saponex Fe (para ferro)

Saponex A (para níquel e ferro)

Saponex C (para ferro, aço e níquel)

Saponex K 61 (abrilhantamento para Fe, Ni, Cu e suas ligas, ouro e prata)

Saponex Zn (para zinco e zamac)

Saponex Al (para alumínio)

Saponex E (para ferro)

13. DESPLACANTES QUÍMICOS

Sal Desplamet Berligal Fe Tipo I (com NaCN, para Ni e Cu sobre Fe)

Sal Desplamet Berligal Fe Tipo II (sem NaCN, para Ni e Cu sobre Fe)

Desplamet Berligal MC Químico (para Ni sobre Cu e Latão)

Desplamet Chromex (para Cr sobre Cu)

Ni-Plex (para Ni sobre Cu, Fe e Latão)

Desplacante Extrarapid (para gancheiras)

14. DESPLACANTES ELETROLÍTICOS

Desplamet Elpewe Eletrolítico HG (para Cr, Ni e Cu sobre Ferro incl. Ni semi-brilhante)

Desplamet Elpewe Eletrolítico II (para Cr, Ni e Cu sobre Fe)

Desplamet Berligal Zamac Eletrolítico (para Ni sobre zamac)

Desplamet AuAg (para ouro e prata)

Desplamet Eletrolítico P (para Ni e Cu sobre Fe alc.)

ÓLEOS DE CORTE, REPUXO, PROTETORES E VERNIZES

1. ÓLEOS DE CORTE

Gloriol (para autômatos - claro)

Banalub (altamente aditivado - escuro)

Grabalub (altamente aditivado para alta rotação)

Banalub AZ 576 (óleo de corte claro)

Extremol (altamente aditivado com molibidênio)

Klarolub H-15 (óleo de corte sintético)

Emulganth OS (óleo de corte solúvel)

Cortisol K (óleo solúvel à base de óleo de mamona)

Berlimol (aditivo de molibidênio)

2. ÓLEOS DE REPUXO

DDC (óleo de repuxo com proteção anticorrosiva prolongada)

3. GRAXAS

Graxa de contato (com 20% de Cu)

Graxa de grafite G

Hasulub (para a deformação à quente)

4. SPRAY DE GRAFITE

Spray G 731 (usado junto com água)

5. ÓLEOS PROTETORES

Protec Oil B 574 (baixa viscosidade/proteção temporariamente)

Protec Oil DW (óleo protetor/desloca água sem emulsionar)

Antonox 206 (para proteção duradoura)

Resistol 1023 (óleo protetor altamente aditivado)

6. REMOVEDORES DE ÁGUA

Repelan DF (sistema moderno para secar peças)

Repelan DF Protect (deixa um filme protetivo)

7. PROTECFILMES

Protecfilm Berligal Fe 20 (à frio)

Protecfilm Berligal Fe 160 (à quente)

8. ADITIVO CONTRA FOLIGEM

Pertaxol 276 (para óleo combustível)

9. VERNIZES

Berlilack N.* 1 (para cobre, latão, prata, etc.)

Aqualack N.* 1 (com solvente de água)

Berlifilm (com secagem lenta para cobre, latão e prata)

ALETRON

PRODUTOS QUÍMICOS LTDA.

Rua São Nicolau, 210 - DIADEMA, SP

Caixa Postal 165 - CEP 09901 -

Telefones: (011) 4456296 - 4456294

Telex: (011) 45022 NUAG BR

do tempo. Frequentemente, quando se discutem taxas de corrosão, utiliza-se a expressão "perda média de espessura/ano".

Como mostrado na figura 2, os dados da perda média de espessura x tempo para o aço laminado a frio na solução A conduziram a uma reta melhor ajustada correspondente a uma perda média de 0,211 cm/ano (0,083 pol/ano). Na solução B, (fig.3), a perda média de espessura calculada para o aço laminado a frio era de 0,107 cm/ano (0,042 pol/ano). A solução A, que continha NaCl e CaCl₂, era mais corrosiva que a solução B, que continha somente NaCl em um pH de 4 (figs. 2 e 3).

Quando há um metal de sacrifício protegendo a superfície, como

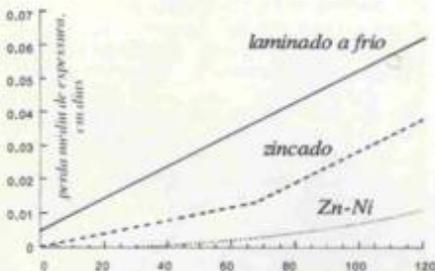


Fig. 2 - Corrosão de aço laminado a frio, zincado por imersão a quente e revestido com Zn-Ni na solução A

no caso do aço zincado, esperam-se duas reações diferentes: inicialmente a corrosão preferencial do zinco e, após ter sido consumido todo o zinco, a corrosão do ferro (fig. 2). Após ter sido alcançada uma perda média de espessura de 0,013 cm (0,005 pol) (60 a 70 dias), a inclinação da curva aumenta. Até este ponto a curva melhor ajustada é reta, com uma inclinação de 0,000079, depois a reta passa a ter uma inclinação de 0,0013, similar a do aço laminado a frio (0,0019). A curva melhor ajustada a todos os pontos de referência na fig. 2 é uma curva expo-

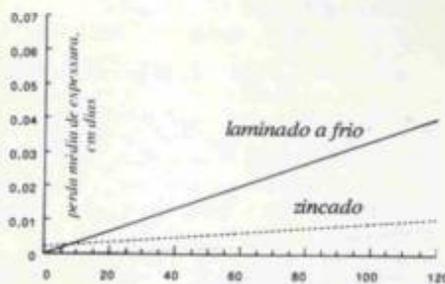


Fig. 3 - Corrosão de aço laminado a frio, zincado por imersão a quente e revestido com Zn-Ni na solução B

nencial, que comporta as alterações de inclinação. A inclinação no ponto médio de perda de espessura

de 0,013 cm é muito maior que o valor correspondente ao mínimo da camada de zinco, ou mesmo à camada total. Isto pode ser atribuído às outras reações, que aumentam a proteção anticorrosiva do zinco.

A perda média de espessura de aço zincado a quente na solução B, menos agressiva, (fig. 3) não alcançou 0,013 cm. Em consequência, a curva melhor ajustada aos pontos determinados é uma reta. Uma comparação das curvas para os aços laminado a frio e zincado por imersão a quente mostra que no aço zincado a perda média de peso é mais lenta. Comparando-se as curvas do aço zincado nas figuras 2 e 3, torna-se novamente evidente o aumento dramático na intensidade de corrosão devido ao cloreto de cálcio.

Os corpos de prova revestidos com Zn-Ni apresentaram a menor perda média de espessura. A oxidação do zinco é retardada pela presença de níquel e, à medida que a oxidação progride, o níquel permanece, constituindo uma barreira contra o progresso da corrosão. Deste modo a proteção contra a corrosão é inicialmente de sacrifício, mas à medida que a corrosão ocorre, há uma passagem gradual para a proteção por barreira.

CIRCUITOS IMPRESSOS

Se você acredita que seus problemas com processos são normais, e vive "tentando" atender seus clientes, com certeza você não está conosco.

Nós assessoramos nossos clientes em todos os detalhes dos processos, com profundo conhecimento e o know-how dos maiores especialistas mundiais, ENGELHARD E SHIPLEY.

Completa linha de produtos e processos para fabricação de circuitos impressos.



metal finishing química Ltda.

Rua Minas Gerais, 156 - Vila Oriental - Diadema
 Telefone 745-2555 (Tronco) - CEP 09940 - S.P.
 Telex (001) 45040 MFQL BR



ENGELHARD

As figuras 2 e 3 mostram que os corpos de prova revestidos com Zn-Ni sofrem uma perda de peso consideravelmente menor do que o aço laminado a frio. Em comparação com seu efeito sobre o aço zincado, a solução B, que contém cloreto de cálcio, parece ter pouco efeito sobre o aço revestido com Zn-Ni (fig. 2). Na solução B a taxa de perda de espessura para o aço revestido com Zn-Ni é pouco menor do que a do aço zincado (fig. 3).

As duas linhas correspondentes à liga Zn-Ni nas figuras 2 e 3 parecem ser quase que idênticas. A figura 4 mostra que a solução B produziu uma taxa de perda de espessura ligeiramente maior para a liga Zn-Ni do que a solução A. É possível que a presença dos íons sulfato e nitrato utilizados para a redução do pH da solução B para 4,0 possa ter sido um fator contribuinte para isto. De qualquer modo, a figura 4 mostra que a liga Zn-Ni dá à superfície de aço uma proteção excelente anticorrosiva em relação aos sais utilizados nas estradas e à

chuva ácida.

Conclusão

Aços revestido e não-revestido foram avaliados por um ensaio de corrosão com cataplasma. O aço laminado a frio sofre corrosão mais rápida, seguido pelo aço zincado por imersão a quente e eletrorevestido com Zn-Ni. Cloreto de cálcio acelerou a perda de peso para o aço laminado a frio e zincado, por imersão a quente, mas não no caso do aço revestido com Zn-Ni.

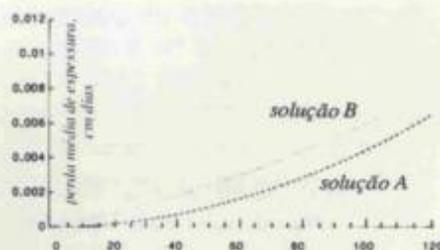


Fig. 4 - Corrosão da liga Zn-Ni nas soluções A e B

* NiZn-Cote, Thomas Steel Strip Corp., Warren, OH, EUA.

** MAC-HIB (1%), A-Line Product Co., Detroit, MI, EUA.

REFERÊNCIA

- 1.R. Baboian e R.C. Turcotte, *Materials Performance*, 24 (dez. 1985); Trabalho nº 383 apresentado em Corrosion 85, Boston, MA (mar. 1985).

Sobre o Autor

Colin B. Hamilton é um engenheiro químico ligado ao desenvolvimento de produto na Thomas Steel Strip Corp., Delaware Ave., NW, Warren, OH 44485, EUA. Ele é portador de um diploma de BS pelo Monmouth College e é ex-presidente da Regional de Pittsburgh da AESF.

Traduzido da: Plat. and Surf. Fin. 74, 62-64 (nov. 1987)

ESTUFAS E FORNOS PARA LABORATÓRIOS



BVT - 5042 EK
Estufas para secagem a vácuo para temperaturas de 250°C até 400°C.



BKS 120
Fornos câmara para laboratório e produção, para temperaturas até 1500°C.

A linha Brasimet-Heraeus para trabalhos sob atmosfera controlada, vácuo e ar, é indicada para aplicações em eletrônica, bioquímica, petroquímica, tintas, indústrias têxtil, alimentícia, plástica, ótica, siderúrgica e metalúrgica.

BRASIMET

COMÉRCIO E INDÚSTRIA S.A.

Av. Das Nações Unidas, 21476 - CEP 04795 - São Paulo

Cx. Postal: 22531 - CEP 04798 - São Paulo

Tel.: 522-0133 - Telex: (011) 22247

UNIPOL

**UNIPOL PRODUTOS P/
ACABAMENTO DE
SUPERFÍCIES LTDA.**

MASSA P/ POLIR E
LUSTRAR METAIS,
PLÁSTICO, ETC.
DISCO P/ POLIMENTO EM
TECIDO DE ALGODÃO,
SISAL, ETC.

Rua Itaunas, 115 - Vila Maria
Cep 021111 - Fones: (011)
201.3078 / 202.6504
São Paulo - SP

BUTINODIOL ÁLCOOL PROPARGÍLICO

A Divisão Química da GAF do Brasil mantém em estoque local:
- BUTINODIOL (2-Butino, 1-4-Diol)
- ÁLCOOL PROPARGÍLICO
Matérias primas usadas em:

ABRILHANTADORES EM BANHOS DE ELETRODEPOSIÇÃO
Especialmente para Niquelação e Cobreação.

INIBIDORES DE CORROSÃO

Em banhos de decapagem com Ácido Clorídrico ou Sulfúrico, recomenda-se o uso do Butinodiol em exposições leves, e do Álcool Propargílico em exposições fortes.

A **DIVISÃO DE FILTROS DA GAF DO BRASIL** tem equipamentos para filtração com elementos filtrantes e resistentes a ácidos e alcalis, para pequenas e grandes vazões.



Para maiores informações consulte a GAF.

GAF do Brasil Ind. e Com. Ltda.
Rua Major Sertório, 212 - 2º - São Paulo
Fone: (011) 259.1422 - Telex. 1123361

FARADAY

Equipamentos
Elétricos Ltda.
Rua MMDC, 1302
S. Bernardo do Campo - SP
Fone: (011) 418-2800
Telex: (011) 46023

PERES

Galvanoplastia Indl.

Zincagem - Fosfatização
Cadmiação - Niquelação
Banhos parados e rotativos

Rua Dianópolis, 1.707 - São Paulo
Fone: 274-0899



PRO-BRIL

Indústria e Comércio Ltda.

Produtos para
Tratamento de Metais

Rua Marte, 103 Fone: 456-2296
Jd. Maria Helena - Diadema São Paulo

BOMBAS de DIAFRAGMA WILDEN COM ACIONAMENTO PNEUMÁTICO
Auto-aspirante • NÃO VAZA • Até 7 bar

12 meses de garantia

EM PP • PVDF • TEFLON PFA

IDEAL PARA: • Ácidos
• Borras/Lamas c/ até 70% de sólidos
• Resinas c/ até 25.000 cP • Bases

• PESOS: M1(1,2") : 4kg M2(1") : 10kg
M4(1,1,2") : 17kg M8(2") : 30kg • ATÉ 28 M³/H

Trabalha a seco sem danificar-se

Bombas WILDEN

Duas bombas M4 esgotando efluentes ácidos

Peça catálogo grátis p/ conhecer melhor nossas vantagens

TETRALON

INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
Rua Sergipe, 475 - Higienópolis - CEP 01243 - São Paulo - SP

Telex: 011130135
Fone: 0111255-4967

GANCHEIRAS



NEW
GANCHEIRAS PARA GALVANOPLASTIA EM GERAL
CIRCUITO IMPRESSO

Pinturas
Reformas
Plastificação para Terceiros

92-5036
92-3408

R. Rubião Júnior, 227/231 - Hóca São Paulo



EKASIT QUÍMICA LTDA.

Massas e discos para polir, fosquear e lapidar
Produtos químicos

Rua João Alfredo, 480
Tel.: (011) 5 23-0022 e 2 46-71 44
04747 - São Paulo



POLYSTAMP

Discos de Pano e Sisal p/ Polimento

Metalúrgica Polystamp Ltda.

Rua Santa Cruz, 195 - Cep 13.100
Tel.: (0192) 51-2030
CAMPINAS - SP

ATIAS MIHAEL LTDA.

Produtos para Galvanoplastia e Tratamento de Superfície

Ácidos - Cianetos - Cloretos
Sulfatos - Soda - Óxidos
Cobre - Níquel - Zinco - Estanho

COMÉRCIO
IMPORTAÇÕES-EXPORTAÇÕES

Praça Franklin Roosevelt, 200 - 6º andar
CEP 01303 - São Paulo - PBX 259-7266
Telex 011135811 AMHL



RECRILTEC
EQUIP. E REV. IND. LTDA.

FABRICAÇÃO PROJETO MANUT

PVC - PP - INOX - CHUMBO E AÇO CARBONO

- EQUIP. P/ GALVANOPLASTIA;
- REVESTIMENTOS;
- TANQUES PARADOS E ROTAT.;
- SISTEMAS DE EXAUSTÃO;
- EQUIP. EM AÇO INOX;
- SERRALHERIA INDUSTRIAL;
- CALDEIRARIA LEVE.

AV. YERVANT KISSAJIKIAN, 1.141
04657 - SÃO PAULO - FONE (011) 562-4158



HALUX

Beneficiamento de Metais Ltda.

Cromaço Decorativa
Cromo Duro
Zincagem Fosfatização
Tratamento Térmico

Rua Carvalhinho, 15
(esquina da avenida
Fábio Eduardo Ramos Esquivel)

Fone: 456-2433
Diadema - São Paulo

Galvano técnica
MANAUS

Produtos químicos, metais e anodos para galvanoplastia

Rua Manaus, 324 - São Paulo
Fones: 273-7805 e 63-9037

BOMBA
Dosadora
de diafragma

LINHA **ALLINOX**



BAIXO CUSTO
Robustez garantida

- Um ou dois cabeçotes: PVC-Acrílico • PP
- Diafragmas Teflon-Viton-EPDM-Hypalon
- Vazão: 1,1 L/H até 124,7 L/H • Até 8,4 Bar



TRABALHA A SECO TEMPORARIAMENTE
USA QUALQUER MOTOR • COM PE E FLANGE

CONEXÕES:
Sucção: 3/4" NPT macho
Descarga: 1/2" NPT macho

MOTOR OPCIONAL

CONSTRUIDA EM:
Corpo/Rotor-Flange: Fyton
EIXO: CERÂMICA
Mancal: Carvão
MANCAL AXIAL: TEFLON
Junta: Viton
Magneto: Cerâmica de Barium Ferrite
Magneto interno revest. c/ Halar (teflon)

BOMBA 14110
MAGNÉTICA PLÁSTICA

Bombas para tambor.

Adequadas para: ácidos, gasolina e solventes.
Modelos para viscosidade até 30.000 c.p.

Marca: FLUX
As bombas FLUX são acionadas por electricidade ou ar comprimido e fabricadas em: polipropileno, nylon, aço inoxidável e alumínio.

Marca: PRESTO-TEK
Operadas manualmente as bombas PRESTO-TEK são encontradas em 6 modelos, fabricadas em polietileno, com capacidades de vazão desde 400 até 1700 L/h.

BOMBA
Em Aço Inox

COM ROTOR ABERTO
Com Selo Mecânico
Conexões CLAMP
Com Motor de 2 CV: 3500 RPM; 220/380 e 440 Volts; IP(W) 55

SUÇÃO 2" • DESCARGA 1 1/2"

MODELO: FP 60
Alt. Manom.: 14m 10m
Vazão M³/H: 12 21

NOVIDADE!

Ótimos Precos!



PRODUTOS DE QUALIDADE PARA **GALVANOPLASTIA**

METAIS:

NÍQUEL

Catodos 1x1 - 2x2 - 4x4
Anodos 15x60 - 15x90
Granulado e outros.

CÁDMIO

Em bastões.

ESTANHO

Anodos 10x60 - 20x60
Verguinhas e Lingotes.

ZINCO

Anodos 10x60 - 20x60
Bolas, Lingotes e outros.

COBRE

Fosforoso, Eletrolítico
em tarugos e placas.
Catodos, Vergalhões e
Lingotes "wirebars"

CHUMBO

Lingotes e placas.
Anodos: antimoniado e
estanhoso.

CROMO

E OUTROS

PRODUTOS QUÍMICOS:

SULFATO DE NÍQUEL

SULFATO DE COBRE

CLORETO DE NÍQUEL

CIANETO DE COBRE

CIANETO DE SÓDIO

SODA CÁUSTICA EM ESCAMAS

SACARINA - ÓXIDO DE ZINCO

ÁCIDO BÓRICO - BÓRAX

TRIOXÍDIO DE MOLIBDÊNIO

E OUTROS



AURICCHIO

Comercial e Industrial de Metais Auricchio Ltda.

16 anos de tradição!

fev/07

Av. do Estado, 6.654 (sede própria) Cambuci - S. Paulo. Fones: 273-6499 (tronco chave) e 273-9302 - 273-9011 - 273-9179 e 273-9262 - Telex (011) 38664 - CEP 01516.

Sua empresa atua direta ou indiretamente com uma dessas áreas:

Galvanização

Eletrodeposição

Metalização

Anodização

Corrosão

Pintura

Tratamentos Térmicos

Tratamentos de Efluentes

Circuitos Impressos

Eletrônica

Outro Setor de Tratamentos e Acabamentos de Superfície

Então você precisa anunciar na Revista Tratamento de Superfície!

São mais de 20 mil leitores, entre eles engenheiros, projetistas, empresários (presidentes/diretores), técnicos, gerentes de produtos e de marketing, pesquisadores, compradores e/ou fornecedores, e estudantes, dispostos a conhecerem seus produtos. Ligue agora mesmo

(011) 864-9262

AGENTEC

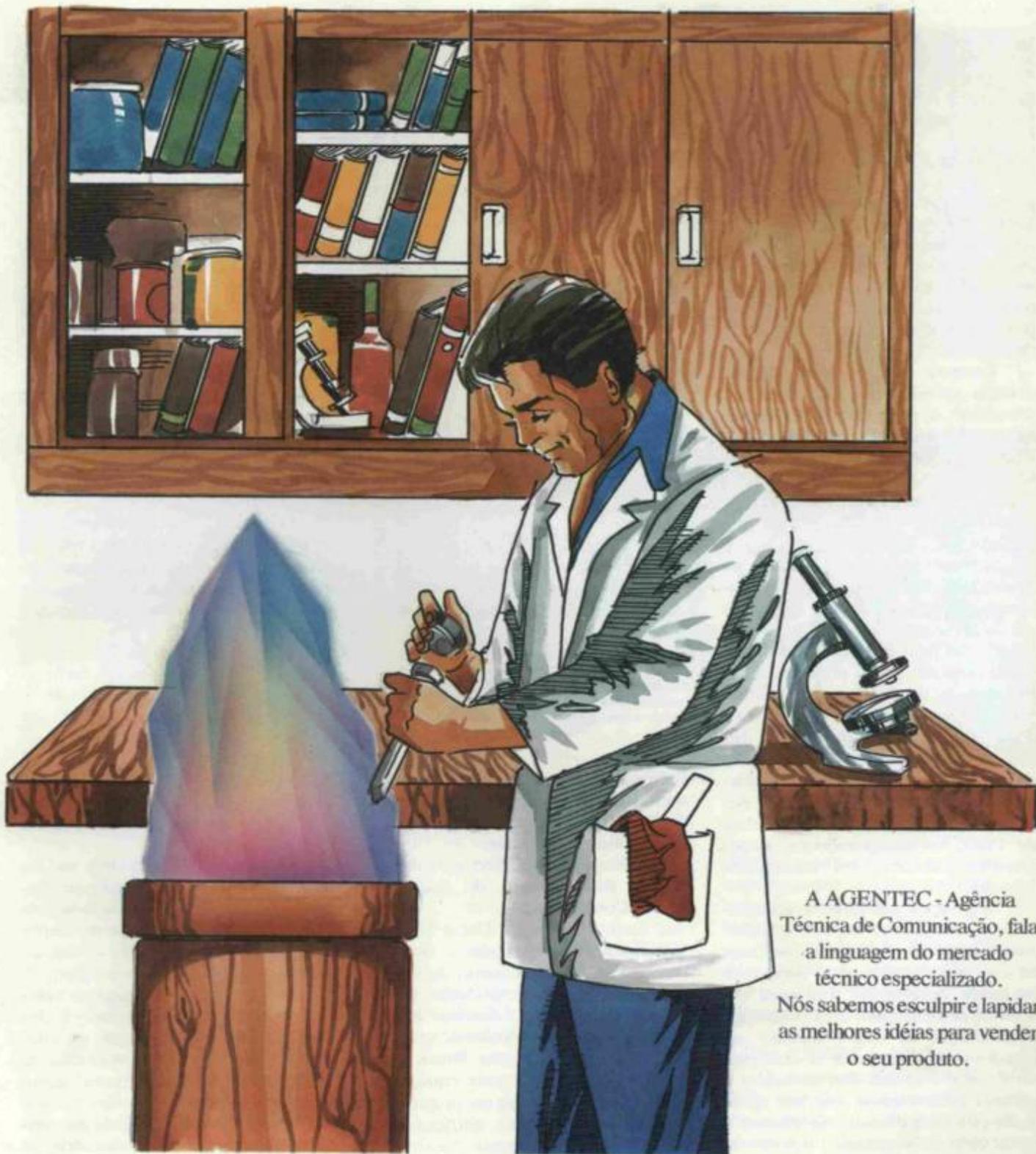
Agência Técnica de Comunicação

Rua Crasso, 160

CEP: 05043 - V. Romana

SP - Fone (011) 864-9262

BASTA DE TRATAMENTOS SUPERFICIAIS



A AGENTEC - Agência
Técnica de Comunicação, fala
a linguagem do mercado
técnico especializado.
Nós sabemos esculpir e lapidar
as melhores idéias para vender
o seu produto.

AGENTEC

Agência Técnica de Comunicação - Rua Crasso, 160 - 05043 - SP - Fones: (011) 864.9262

Brasília: Beleza e Tecnologia

Por Dalton Sala Jr.

15 graus, 47 minutos, 27 segundos, latitude sul do Equador; 47 graus, 52 minutos, 55 segundos, longitude oeste de Greenwich. Localização exata da estação rodoviária de Brasília, cruzamento central do projeto urbanístico desenvolvido por Lúcio Costa para a capital do Brasil.

Terceira capital desse gigante deitado eternamente em berço esplêndido. A primeira foi Salvador, de 1549 a 1763, tempos em que o Brasil era colônia portuguesa. A segunda, Rio de Janeiro, de 1763 a 1960, foi centro da colônia, dos impérios e das repúblicas; abrigou também o Estado Novo.

Sonhada por José Bonifácio de Andrada e Silva, logo após a Independência a nova capital do Império deveria se situar no interior do Brasil, em uma das vertentes do rio São Francisco e seu nome poderia, pensava o patriarca, ser Brasília. Em 2 de outubro de 1956 o presidente Juscelino Kubitschek fez sua primeira viagem ao local escolhido. Os trabalhos de terraplenagem tiveram início em 3 de novembro de 1956 e em 21 de abril de 1960, homenageando os inconfindentes mineiros, foi inaugurada Brasília.

Logo após sua posse como presidente, em janeiro de 1956, Juscelino afirmou seu empenho de fazer descer dos planos dos sonhos à realidade de Brasília. Em abril enviou uma mensagem ao Congresso, para criação de uma comissão que estudasse e planejasse a mudança da Capital Federal. Em setembro o projeto converteu-se em lei, aprovada por unanimidade na câmara e no senado, oficializando o nome de Brasília e organizando o NOVA-CAP, Companhia Urbanizadora da Nova Capital.

O arquiteto Oscar Niemeyer foi



Meteoro. Realizada por Bruno Giorgi em mármore branco de Carrara, tem 4 metros de altura e é datada de 1966. Encontra-se em frente ao Itamarati, sobre um espelho de água; é certamente uma das mais importantes obras do escultor e uma das mais belas de Brasília.

indicado para a chefia do Departamento de Urbanística e Arquitetura e abriu concurso para a escolha do plano-piloto; em março de 1957 a comissão julgadora declarou preferência pelo projeto do arquiteto Lúcio Costa.

A arquitetura de Oscar Niemeyer integrou-se perfeita e harmoniosamente no urbanismo de Lúcio Costa. Afinal, como poderia ser diferente? Os dois já haviam trabalhado juntos anteriormente, quando Le Corbusier veio ao Brasil, em 1937, para orientar uma equipe de arquitetos brasileiros no projeto do Palácio da Cultura, edifício que veio a ser efetivamente construído no Rio de Janeiro.

Brasília representa em grau máximo uma arquitetura e um urbanismo que têm em Le Corbusier

um de seus teorizadores. Entre as duas grandes guerras, Corbu imaginou grandes projetos urbanísticos para Paris, Buenos Aires, Rio de Janeiro e São Paulo. Um deles se materializou: Chandigar, na Índia. Um outro, se não nasceu de sua mão, tem algo de sua inspiração e, certamente, não seria por ele reprovado. Brasília, sonho de todos os brasileiros, é também o sonho de um súfco.

CHEGADA: BRASÍLIA VISTA DE CIMA

Do avião, Brasília surge aberta sobre o plano. O lago, o verde da mata, o marrom da terra, a extensão do horizonte destacam a geometria ousada do concreto configurando cidade.

Já em terra, permanecem o silêncio e o espaço. Corre o carro na longa faixa de concreto, tudo é distante e percebido, através de aberturas que não revelam a cidade como um todo. Mundo mágico do poder, centro nervoso irradiante, Brasília é um sonho concreto em que cada deslocamento implica em uma nova visão.

Os sólidos se sucedem na arquitetura urbana, o céu aberto derrama luz que delimita as massas e o olho é levado a compor e recompor formas que nunca são estáticas, apesar de pousadas na paisagem.

Do terraço, tudo parece mais fácil. Ser distante onde tudo é distante, a retina impregnada de contornos; parece fácil, mas não é. Quem sonhou, quem riscou, quem construiu sabe que não. Quem vive e revive cada manhã silenciosa onde o pássaro, a cor, a memória de outra terra numa terra onde todos são de outro lugar, sabe que não.

Ser sozinho e silencioso bem no centro, do terraço tudo parece

bem mais fácil, o conjunto torna os blocos bem mais próximos, o triângulo aponta o retângulo, a longa curva é uma rampa para o céu.

Aqui, onde quase todos são de outro lugar, a saudade é uma rampa apontando o espaço, a memória, o apagar, esquecer e nascer, renascer no Planalto Central.

DESLIZAR: BRASÍLIA VISTA DE DENTRO

Concreta é a forma do concreto. Cinza claro escuro dos prédios contra o azul do céu de Brasília recordam o cinza claro escuro dos Profetas contra o azul do céu de Congonhas. Todas as tardes são verde escuro e as luzes começando a iluminar.

Brasília iluminada é uma festa futurista num futuro expressionista. É uma festa auriverde, um convite, um panfleto, um projeto sem coreto, mas com ponte, viaduto, edifício, arranha-céu, calçada, rua, avenida disfarçada de avião. Brasília brasileira tem congresso, monumento, tem desfile, tem bandeira e botequim.

Passa carro em disparada, a vida anda na calçada, a menina de Brasília tem os olhos arregalados, verdes, grandes, espantados, refletidos na beleza dura e seca do concreto instalado na paisagem.

Olho espelho vê a trama do traçado da cidade, risco seco, rede plana, diagrama a eternidade. Quando a chuva molha a grama, quando o olho vê a trama, quando a moça olha e roda, tudo vira geometria, solta, aberta no espaço.

Brasília espantada, monolitos futuros, construção racional, poesia e concreto. Pedra, pedra, pedra dura que o tempo não vai corromper facilmente. Então, fim de noite, solidão na longa calçada parece de um gosto bem brasileiro. Silêncio, escuro, saudade molhando o Planalto Central.

CONSTRUÇÃO: BRASÍLIA VISTA DE LEVE

Geometria é o espaço linha ponto reta plano é o giro a constru-

ção. Olho em baixo, olho em cima, descobrindo procurando, é um olho bem nervoso, é Brasília geométrica, Brasília em espaço e concreto: o bloco cortado pelo gesto da mão é a forma que escapa da força do chão.

Ferro, aço, alumínio. Pedra, vidro e concreto. Forma e espaço e luz. Geometria sonho razão. Perpendiculares, assintóticas, as linhas de Brasília descrevem um ritmo coordenado entre ângulos e seções, entre o tempo e a dimensão: espetáculo no espaço, a geometria é o sonho da razão.

Arcos sobem e sustentam o plano do céu. Eis o jogo dobrado na água, eis o tempo fundido ao espaço, eis a mão e a razão criada traçando no amplo a dança do ar.

Eis o plano jogado para cima, o olho vai atrás. Percorre uma rampa, se lança, se solta. Mergulha fundo na luz e no ar.

“Horizonte lunar de Brasília. Branco e vermelho. Jamais a esquecerei.

A cidade como cartaz no prato do maquis. Construções como peles de esconderijos habitáveis. Conchas brilhantes emborcadas sobre poder e oposição. Meio-dia de praças vazias. Crepúsculo de portas plenas. Uma raia em espiral lucilando deixa para trás uma capela. Massas penetradas em lugar de irrompentes... Arbustos e cerâmica entre os palácios. Pistas de ruas indecisas indicam a topografia dos subterrâneos. Claridade perfeita contra sombra perfeita”.

MAX BENSE

“Eu queria que os arquitetos - não somente os estudantes - pegassem o lápis para desenhar uma planta, uma folha, exprimir o espírito de uma árvore, a harmonia de um molusco, a formação das nuvens, o jogo rico das ondas que se espalham sobre a areia, para descobrir as expressões sucessivas de uma força interior. Que a mão (com

a cabeça atrás) se apaixone por esta investigação”.

LE CORBUSIER

“Brasília é, portanto, uma síntese do Brasil com seus aspectos negativos e positivos, mas é também testemunho de nossa força viva latente. Do ponto de vista do tesoureiro, do ministro da Fazenda, a construção da cidade foi mesmo isensatez, mas, do ponto de vista do estadista, foi um gesto de lúcida coragem e confiança na direção do Brasil definitivo. É a autonomia e não vassalagem de seu urbanismo e de sua arquitetura, como mundialmente reconheceu a Unesco ao transformar tão jovem cidade em patrimônio da Humanidade: é a prova de que trilhamos o caminho certo”.

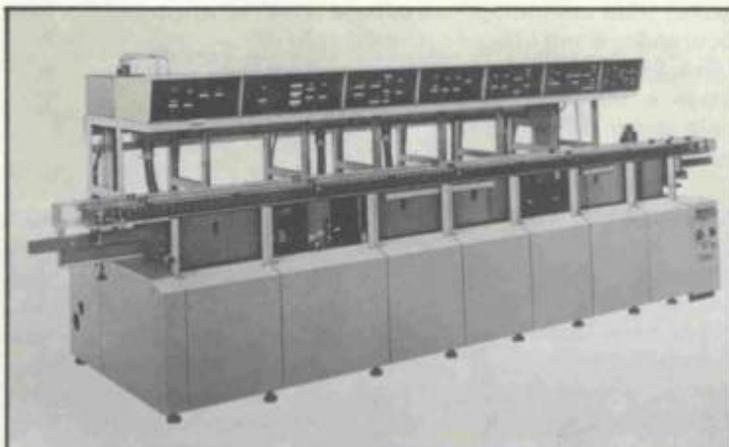
LÚCIO COSTA

BRUNO GIORGI

Bruno Giorgi nasceu em Moçoca, estado de São Paulo, no ano de 1925. Estudou na Itália e na França, retornando ao Brasil em 1939. Além das obras que realizou para a capital brasileira, é seu, o Monumento à Juventude Brasileira colocado no Palácio da Cultura, hoje Palácio Gustavo Capanema, no Rio de Janeiro. Também seu é o conjunto alusivo às três forças armadas, no Monumento aos Mortos da Segunda Guerra Mundial, igualmente no Rio de Janeiro.

Suas obras podem ser encontradas em numerosos museus e coleções particulares.

* Dalton Sala Jr., professor de história da arte e assessor da Agentec em projetos culturais.



ETCH-TEC/TELMEC

O mercado nacional pode começar a se beneficiar com a construção do equipamento ETCH-TEC/TELMEC de douração contínua de conectores em placas de circuito impresso por meio de processamento eletroquímico de deposição, através do acordo firmado entre a ETCH-TEC brasileira e a TELMEC italiana. Todos os fabricantes de placas de circuito impresso sabem da importância do equipamento em suas unidades fabris.

Na fabricação brasileira, o equipamento contará com o "know-how" da TELMEC e a iniciativa da ETCH-TEC, que aceitou o desafio de implantar a tecnologia do exterior para o nosso mercado, inclusive com acordos firmados para exportação.

A ETCH-TEC/TELMEC é produzida e comercializada com exclusividade pela ETCH-TEC para a América do Sul, Central e América do Norte, com custo reduzido em relação às que operam em outras partes do mundo e com todo o acompanhamento técnico necessário. Caracteriza-se pela composição modular, simplicidade de funcionamento e regulagem, alta qualidade de deposição, elevada produção em relação ao dimensionamento extremamente reduzido e, principalmente, apresenta uma alta economia de ouro através de uma perfeita distribuição de camadas.

Para a ETCH-TEC, 1988 representa o ano da implantação do sistema de fabricação, com a conseqüente aquisição e nacionalização a nível de aproximadamente 95% da tecnologia deste equipamento e da tecnologia de ponta na construção de máquinas e equipamentos em PVC rígido.

A ETCH-TEC já atende esse mercado desde o início de 1987, com tecnologia própria, colaborando dessa forma para o desenvolvimento e automação de equipamentos para o mercado brasileiro.

ETCH-TEC Indústria e Comércio Ltda.

Maiores Informações: Fones: (011) 864-9262 - 872-2810 - Cx. Postal 8555 - CEP 01051 - São Paulo, SP

Agentec

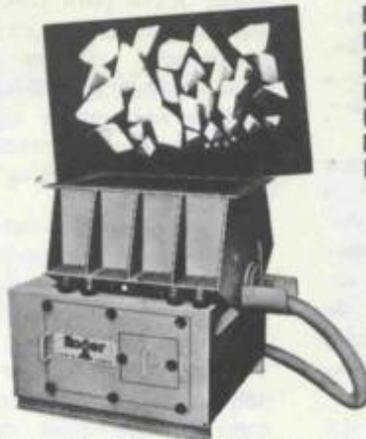


- Níquel Químico
- Níquel Duro
- Cromação Preta e Decorativa
- Cromação Acetinada
- Zinco Preto Brilhante e Bicromatizado
- Cromatização de alumínio (Alodine)
- Qualidade Assegurada nas indústrias automobilísticas

28 Anos Fornecendo Qualidade

GALVANOPLASTIA RAGESI LTDA
Rua da Balsa, 95 - Cep 02910
São Paulo - Tel.: (011) 266-1444

Equipamentos para Tratamento de Superfícies



PRODUTOS E ABRASIVOS PARA REBARBAÇÃO E POLIMENTO. MASSAS ESPECIAIS HIDROSSOLÚVEIS PARA POLIMENTO E LUSTRAÇÃO.



MÁQUINAS DE REBARBAÇÃO E POLIMENTO



IND. GALVANOMECÂNICA ROGER LTDA.
Vendas: Rua Cachoeira, 1624
CEP 03024 - São Paulo-SP
Telefone: (011) 948-5366
Telex: 11 60194

A YPIRANGA SEMPRE NA FRENTE EM QUALIDADE



SUPRALUX · GT

ABRILHANTADOR INTERNO PARA ZINCO ALCALINO

- Para banhos rotativos e parados
- Alto rendimento
- Baixo, médio e alto cianeto
- Baixo custo
- Alta penetração
- Temp. de trabalho até 55°



Ind. de Produtos Químicos YPIRANGA Ltda.

ESCRITÓRIO: Rua Correa Salgado, 224 - Fone: 274-1911 - S. Paulo - SP.

FÁBRICA: Rua Gama Lobo, 1453 - São Paulo - Telex: (011) 38757.

NOVA PLACA ISOLANTE PARA TELHADOS UTILIZAM POLIURETANO DA BAYER

Utilizando uma combinação da espuma rígida de poliuretano Bayer, à base de matérias-primas da Bayer AG, com lã mineral, a empresa Energiespartechnick, de Erpfendorf/Tirol, lançou novas placas isolantes, resistentes à pressão, para telhados planos. O novo produto tem o nome comercial de Polytan.

Tais placas permitem obter um isolamento máximo, reduzindo as

perdas de energia. A combinação de poliuretano com lã mineral oferece também proteção contra o ruído. A lã mineral diminui os riscos de incêndio.

Com 60 x 120 cm, as placas podem ser facilmente colocadas devido a sua espessura reduzida, a seu baixo peso e as suas dimensões exatas. A camada isolante em poliuretano tem grande capacidade de carga.

CHEGOU O SANTO DE CASA QUE FAZ MILAGRES

Entrou em junho a campanha de lançamento da MASSA EPOXI ARALDITE, o único produto no segmento de massa epoxi com forte diferencial: exclusiva fórmula co-extrudada, que torna o seu uso muito mais prático e econômico.

Unidas em uma única barrinha, os dois elementos - que não contém amianto - sempre são cortados em quantidades iguais, assegurando homogeneidade na mistura que fi-

xa, veda, molda e salva tudo. A Massa Epoxi Araldite estará disponível em 2 embalagens: caixinhas com 100 g para profissionais que já usam e conhecem o produto e em blisters com 50 g, que contém instruções de uso e aplicações no verso, destinadas principalmente ao varejo.

Em breve a Ciba-Geigy estará lançando também a Massa Epoxi Araldite para uso industrial.

NOVOS PRODUTOS

**A Revista Tratamento de Superfície,
publica graciosamente o lançamento de
novos produtos. Basta você encaminhar
a notícia para nossa redação.**

AGENTEC

Agência Técnica de Comunicação

Rua Crasso, 160 - 05043 - SP - Fone: (011) 864.9262

UMA NOVA MEDIDA ECONÔMICA PARA SUA INDÚSTRIA

Tambor 50 litros

A Atlantic lança com pioneirismo a nova embalagem de 50 litros para óleos industriais.

Única no mercado, esta embalagem possui as seguintes vantagens:

- Racionalização e economia para sua indústria: você só compra o que realmente precisa;
- Excelente aproveitamento da área de estocagem;
- Fácil transporte e manuseio do produto;
- Reaproveitamento do Tambor vazio.

BASTÃO LUBRIFICANTE F10

**Evita acúmulo de
metal residual nas
rodas de afinação**

O BASTÃO LUBRIFICANTE F-10 é usado com grande eficiência para a lubrificação das rodas de afinação, cintas abrasivas, discos de polimento e serras de fita. Substitui com grande vantagem os compostos de sebo, habitualmente usados nessa operação.

Promove maior uniformidade de acabamento das peças afinadas, nivelando as arestas e assegurando maior brilho.

Evita a descoloração das peças em áreas de grande atrito.

Um produto da ORWEC QUÍMICA S.A.

IMPORTADO .

CLORETO DE NIQUEL

$NiCl_2 \cdot 6aq$

EM SOLUÇÃO

2480

Concentração : 800 g/L

Teor Metálico : Mínimo 196 g/L

1.MAI/88

50 Litros



ROHCO IND. QUÍM. LTDA.

PRODUTOS PARA TRATAMENTO DE METAIS

C.G.C. 59.128.459/0001-80

I.E. 635.014.643

SULFATO DE NIQUEL

$Ni(NH_4SO_4)_2$

Concentração : 560 g/L

Teor Metálico : Mínimo 130 g/L

50 Litros



ROHCO IND. QUÍM. LTDA.

PRODUTOS PARA TRATAMENTO DE METAIS

C.G.C. 59.128.459/0001-80

I.E. 635.014.643

NÃO.

Estamos produzindo Sais de Níquel totalmente nacionalizado (Matéria-Prima e know-how), com qualidade dentro dos parâmetros internacionais. Somos conscientes da responsabilidade que assumimos: fornecer Cloreto, Sulfato, Sulfamato e Carbonato de Níquel que atendam satisfatoria-

mente o mercado de tratamento de superfícies. Sabemos através de nossa longa experiência, os problemas que surgirão se sua empresa não utilizar Sais de Níquel com qualidade.

Deposite sua tranquilidade em quem sempre fabricou produtos para utilização na indústria de tratamento de superfícies.

USE SAIS DE NÍQUEL ROHCO. NOSSO DEPARTAMENTO TÉCNICO GARANTE.



ROHCO INDÚSTRIA QUÍMICA LTDA.

Rua Pedro Zolcsak, 121 - Jardim Silvinia - PABX (011) 452-4044 - Telex (011) 4306 - S. B. do Campo - SP

ABRA O
SEGREDO
DA
TECPROLOGIA*



COM ESTA CHAVE, A TECPRO ENTREGA À SUA EMPRESA TODOS OS SEGREDOS LIGADOS A TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIES. A TECPROLOGIA* POSSUI O SEGREDO PARA SE ALCANÇAR MELHOR QUALIDADE, COM OS MENORES CUSTOS, EM TODA A SUA LINHA DE PRODUÇÃO.

PORTANTO, VOCÊ JÁ SABE QUE NA HORÁ DA OPÇÃO DE COMPRA DE SOLUÇÕES MAIS ADEQUADAS PARA TODOS OS PROBLEMAS DE TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIES E PRODUTOS PARA FABRICAÇÃO DE CIRCUITOS IMPRESSOS É SÓ ACIONAR O CÓDIGO DE NOSSO SEGREDO, QUE É (011) 456.6744.

**NÓS, DA TECPRO, TRABALHAMOS COM O FUTURO!
VENHA COMPROVAR!**

TECPRO
Tecpro

SÃO PAULO
Rua Bilac, 424 - Caixa Postal 397
Tel. 456-6744 - Telex: (011) 44761
CEP 09900 - Diadema

RIO GRANDE DO SUL
Rua Carlos Blanchini, 319
Tel. (054) 222-2659
CEP 95100 - Caxias do Sul

RIO DE JANEIRO
Rua Arquias Cordeiro, 324 - cj. 606
Tel. (021) 241-2345
CEP 20770 - Rio de Janeiro