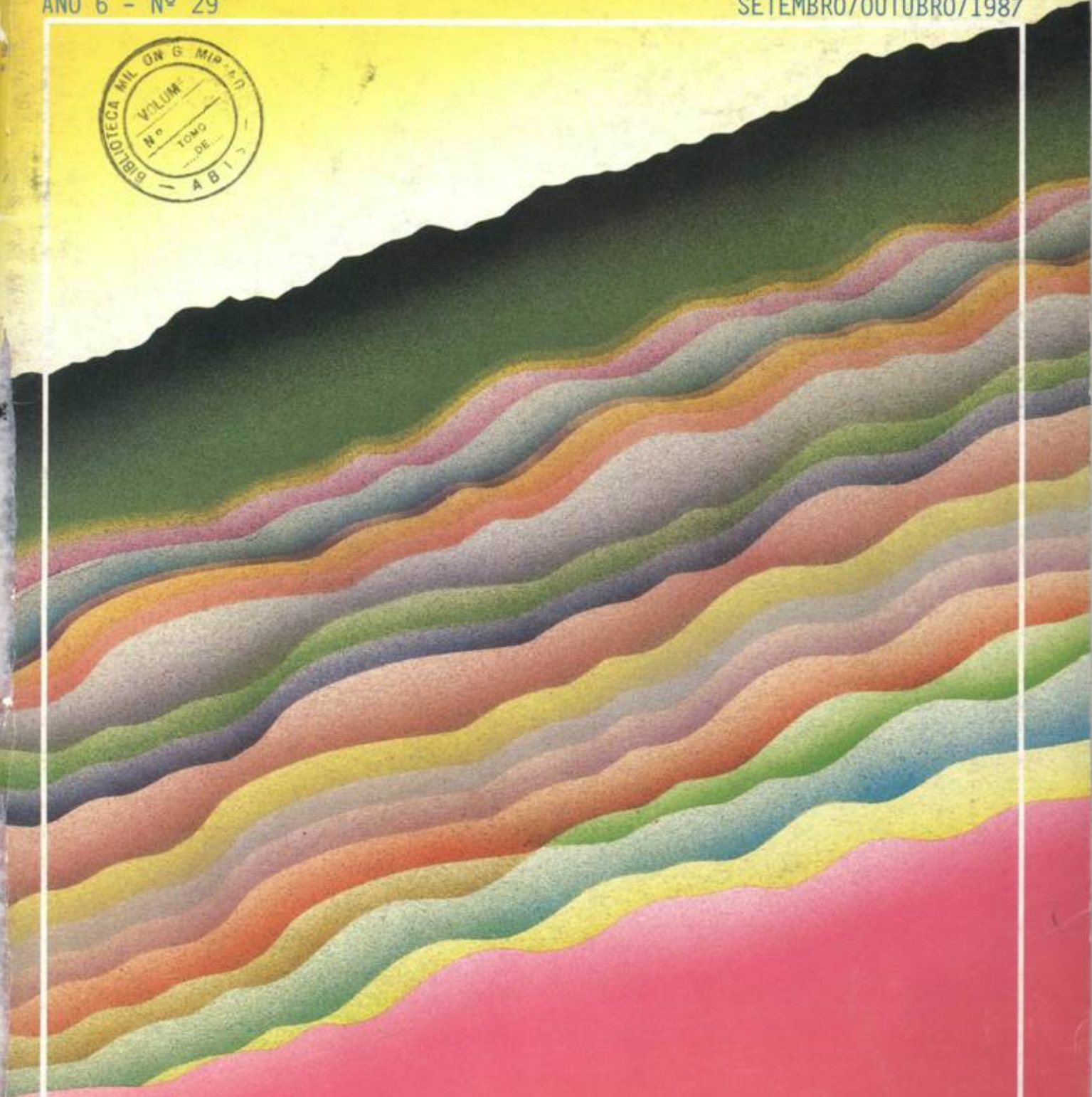


Tratamento de

A SUPERFICIE

ANO 6 - Nº 29

SETEMBRO/OUTUBRO/1987



EBRATS 87 EBRATS 87

**Mais pesquisa. Mais experiência.
Maior segurança. Maior rentabilidade.**

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 BPOF BR
Telefax: (011) 530-3380



BERLIMED
Galvanotécnica

V Encontro e Exposição de Tratamento de Superfície

O EBRATS/87 começa no dia 19 de outubro, no Centro de Convenções Rebouças. Consta da programação oficial, além da tradicional Exposição dos produtos e equipamentos das empresas participantes, conferências sobre diversos temas e processos usados na área de Tratamentos de Superfície.

PROGRAMA

19 DE OUTUBRO

14:00/17:00 hs. Credenciamento e Novas Inscrições
19:00 hs. Solenidade de Abertura e Coquetel

C — CONFERENCISTA M — MODERADOR

Auditório Grande CONFERÊNCIAS PLENÁRIAS

CP 1	20 Out. 10:40 hs.	ESTRUTURA E PROPRIEDADES DOS ELETRODEPÓSITOS. C: Ch.J.Raub - Inst. Pesquisas de Metais Nobres e de Química de Metais - R.F. Alemanha M: S.Woly nec - EPUSP
CP 2	21 Out. 10:40 hs.	ESTADO DA ARTE - PRÉ-TRATAMENTOS PARA ACABAMENTOS ORGÂNICOS? C: M.A.Kuehner - Key Chemicals Inc. - EUA M: A.Zanini - Rohco
CP 3	22 Out. 10:40 hs.	A ELETRODEPOSIÇÃO DO ALUMÍNIO C: E.D.Brown - Consultor Independente - Inglaterra M: V.D.Ett - Cascadura
CP 4	22 Out. 15:40 hs.	TENDÊNCIAS DA ELETRODEPOSIÇÃO NO JAPÃO C: T.Hayashi - Univ. Osaka - Japão M: H.Rieper - Volkswagen

Auditório Grande GALVANOPLASTIA

G 1	20 Out. 09:00 hs.	EMPREGO DA TECNOLOGIA DE SAIS FUNDIDOS NA ELETRODEPOSIÇÃO DE METAIS C: H.Chagas - CMAR - FTI M: S.Woly nec - EPUSP
-----	----------------------	--

G 2 20 Out.
09:40 hs. ELETROLISE COM CORRENTE PULSADA E SUAS APLICAÇÕES NA GALVANOPLASTIA
C: T.Hayashi - Univ. Osaka - Japão
M: S.Woly nec - EPUSP

G 3 22 Out.
09:00 hs. AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO DE ADITIVOS NA ELETRODEPOSIÇÃO DE LIGAS Ni-Fe.
C: V.C.Kieling e outros - LACOR/UFRGS
M: R.H.Ett - Cascadura

G 4 22 Out.
09:40 hs. DESENVOLVIMENTOS NA ELETRODEPOSIÇÃO DE METAIS E LIGAS À ALTA VELOCIDADE
C: Ch.J.Raub - Inst. Pesq. Metais Nobres e de Química de Metais - R.F. Alemanha
M: R.H.Ett - Cascadura

G 5 22 Out.
14:00 hs. AVANÇOS TECNOLÓGICOS NA FABRICAÇÃO DE FOLHAS METÁLICAS REVESTIDAS NA COMPANHIA SIDERÚRGICA NACIONAL
C: A.M.Menezes e outros - CSN
M: S.Woly nec - EPUSP

G 6 22 Out.
14:40 hs. OBTENÇÃO E ESTUDO DE CAMADAS FINAS DE NÍQUEL POROSO PARA ELETROLISE DA ÁGUA
C: M.B.Santos e outros - UNICAMP
M: S.Woly nec - EPUSP

Auditório Grande DEPOSIÇÃO QUÍMICA

DQ 7	20 Out. 14:00 hs.	DESEMPENHO DE REVESTIMENTOS DE NÍQUEL-FÓSFORO EM COLUNA DE PRODUÇÃO DE POÇOS DE PETRÓLEO C: F.Mainier e outros - Petrobrás M: V.D.Ett - Cascadura
------	----------------------	---

- DQ 8 20 Out. 14:40 hs. FATORES QUE INFLUENCIAM A RESISTÊNCIA À CORROSÃO DE CAMADAS DE NÍQUEL DEPOSITADOS SEM CORRENTE
C: L.D.Brown - Consultor Independente - Inglaterra
M: V.D.Ett - Cascadura
C: T.H.Engbert - Bayer
M: S.Batista - Volkswagen
- P 24 21 Out. 09:40 hs. EFEITO DA PIGMENTAÇÃO NA RESISTÊNCIA À MIGRAÇÃO IÔNICA EM "PRIMERS" EPOXÍDICOS
C: D.R.Silva e J.G.Romanelli - UFRN
M: S.Batista - Volkswagen
- DQ 9 20 Out. 15:40 hs. NOVOS DESENVOLVIMENTOS NA DEPOSIÇÃO DE NÍQUEL QUÍMICO (ELECTROLESS NICKEL) SOBRE LIGAS DE ALUMÍNIO
C: C.Nargi - Enthone Inc. - EUA
M: M.M.Kostman - Orwec
- P 25 21 Out. 14:00 hs. FORMULAÇÃO IDEAL DE REVESTIMENTO FENÓLICO, VISANDO A PROTEÇÃO ANTICORROSIVA DE AÇO CARBONO
C: G.R.S.Weyne e L.V.de Sá - USP
M: H.Rieper - Volkswagen

Aud. Amarelo REVESTIMENTOS DE CONVERSÃO

- RC 11 20 Out. 14:00 hs. APERFEIÇOAMENTO DE CAMADAS DE FOSFATOS PARA A PINTURA DE AÇOS GALVANIZADOS
C: R.D.Wyvil - PPG-Chemfil - EUA
M: R.M.Sillos - Cascadura
- RC 12 20 Out. 14:40 hs. A FORMAÇÃO DE IMPERFEIÇÕES NA SUPERFÍCIE DO ZINCO: MANCHAS, PONTOS BRANCOS E "PITS" DURANTE O PRÉ-TRATAMENTO COM FOSFATO DE FERRO E ZINCO
C: K.Booney - Henkel Corp. - EUA
M: R.M.Sillos - Cascadura
- RC 13 20 Out. 15:40 hs. SOLUÇÃO PARA OS PROBLEMAS DE FORMAÇÃO DE MANCHAS BRANCAS (NUBBING) DURANTE O PRÉ-TRATAMENTO EM METAIS ELETROGALVANIZADOS
C: R.D.Wyvil - PPG-Chemfil - EUA
M: Z.Kajimoto - IPT
- RC 14 22 Out. 09:40 hs. CRESCIMENTO DE FILMES ANÓDICOS ESPESSOS SOBRE NIÓBIO
C: S.L.Dulcini e outros - UFSCar
M: P.N.Spinosa - Tupã Eletrodeposição
- RC 15 22 Out. 14:00 hs. PASSIVAÇÃO AZUL - TEORIA E PRÁTICA
C: K.P.Klos - Elektro Brite - R.F.Alemanha
M: L.Spier - Rohco
- RC 16 22 Out. 14:40 hs. SELAGEM A FRIO DE ALUMÍNIO ANODIZADO
C: W.Bibikoff e A.Walenzus - Diversey
M: L.Spier - Rohco
- P 26 21 Out. 14:40 hs. PINTURA COM TINTA DE DOIS COMPONENTES, EQUIPAMENTOS E APLICAÇÕES
C: W.Mueller - Kopperschmidt-Mueller - R.F.Alemanha
M: H.Rieper - Volkswagen
- P 27 21 Out. 15:40 hs. TINTAS CONVERTEDORAS DE FERRUGEM - UMA ALTERNATIVA EFICAZ?
C: F.L.Fragata - CEPTEL
M: N.Martire Neto - Ideal Tintas
- P 28 21 Out. 16:20 hs. NOVOS MÉTODOS DE CONTROLE DA PINTURA "FÍSICOS, FÍSICO-QUÍMICOS, REOLÓGICOS E DE APARÊNCIA"
C: C.A.T.V.Fazano e K.Erichsen - Erichsen Ind. Com.
M: N.Martire Neto - Ideal Tintas
- P 51 20 Out. 17:00 hs. A UTILIZAÇÃO DE PIGMENTOS PEROLIZADOS NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA
C: S.Panush - Basf Co. - EUA
M: Z.Kajimoto - IPT

Auditório Vermelho/Amarelo ENSAIOS

- ENS 18 20 Out. 14:40 hs. TESTES ATMOSFÉRICOS. EQUIVALÊNCIAS E DIFERENÇAS ENTRE NORMAS. TESTES COMBINADOS
C: C.A.Maciél - Bass
M: C.Geneco - IPT
- ENS 19 20 Out. 15:40 hs. APLICAÇÃO DA TÉCNICA DE IMPEDÂNCIA ELETROQUÍMICA NO ESTUDO E CONTROLE DO PROCESSO DE DETERIORAÇÃO DAS FOLHAS METÁLICAS
C: O.R.Mattos e outros - COPPE/UFRJ
M: C.C.Silva - Instrutécnica
- ENS 20 20 Out. 16:20 hs. DESENVOLVIMENTO DE UM MÉTODO PARA DETERMINAÇÃO DO ESTADO DE OXIDAÇÃO DO CROMO EM FILMES DE PASSIVAÇÃO EM FOLHAS DE FLANDRES
C: T.M.Nogueira e outros - CSN
M: C.C.Silva - Instrutécnica

Auditório Amarelo PINTURA

- P 22 20 Out. 16:20 hs. AÇOS PATINÁVEIS PINTADOS - AVALIAÇÃO DE RESISTÊNCIA À CORROSÃO ATMOSFÉRICA
C: J.A.Q.Pinto e outros - USIMINAS
M: Z.Kajimoto - IPT
- P 23 21 Out. 09:00 hs. PROTEÇÃO ANTICORROSIVA DURADOURA COM REVESTIMENTOS À BASE DE POLIURETANO

ENS 21 22 Out. CORRELAÇÃO ENTRE OS
Am. 09:00 hs. MÉTODOS DE TESTES DE
QUALIDADE DE SELAGEM
C: G.Tscheulin - Sandoz - Suíça
M: P.N.Spinosa - Tupã
Eletrodeposição

DEPOSITADOS À VÁCUO
C: M.A.B.de Moraes - UNICAMP
M: R.M.Sillos - Cascadura

Auditório Grande **ELETRÔNICA**

EL 29 21 Out. ELETRODEPOSIÇÃO DE OURO
09:00 hs. SOBRE OS PENTES LATERAIS DE
CONEXÕES DE CIRCUITOS
IMPRESSOS, VISANDO ASPECTOS
ECONÔMICOS
C: F.Simon e A.Weis - Degussa
-R.F.Alemanha
M: S.Cestari - Degussa

EL 30 21 Out. ELETRODEPOSIÇÃO DE ESTANHO
09:40 hs. E LIGA ESTANHO/CHUMBO À
ALTA VELOCIDADE
C: F.I.Nobel e outros - LeaRonald Inc. -
EUA
M: S.Pereira - Tecnoinvest

EL 31 21 Out. RECENTES MELHORIAS
14:00 hs. NA INTEGRIDADE DO
REVESTIMENTO DOS FUROS DOS
CIRCUITOS IMPRESSOS
C: R.STANIUNAS -
Shipley Co.
M: M.Miranda - Metal Finishing

EL 32 21 Out. ESTUDOS SOBRE
14:40 hs. ELETRODEPOSIÇÃO DE LIGAS DE
ESTANHO-CHUMBO
C: L.H.Mascaro e L.O.S.Bulhões -
UFSCar
M: M.Miranda - Metal Finishing

EL 33 21 Out. NOVOS PROCESSOS DE ETCH-
15:40 hs. BACK/DESMEAR À BASE DE
PERMANGANATO
C: G.Foco - Alfachimici - Itália
M: W.Millen Jr. - Tecpro

Auditório Vermelho **PVD**

PVD 34 21 Out. REVESTIMENTOS DE
09:00 hs. FERRAMENTAS COM NITRETO DE
TITÂNIO
C: A.Rauscher - Brasimet
M: A.M.Sanches - S Eletro Acústica

PVD 35 21 Out. COMPORTAMENTO
09:40 hs. TRIBOLÓGICO DE CAMADAS
PROTETORAS DEPOSITADAS POR
PVD E CVD
C: D.M.Favery Jr. e K.H.Habig -
Servus
M: A.M.Sanches - S Eletro Acústica

PVD 36 21 Out. NITRETAÇÃO IÔNICA
14:00 hs. C: J.Muzart e A.R.Souza - IPT
M: R.H.Ett - Cascadura

PVD 37 21 Out. REVESTIMENTO DE NITRETO DE
14:40 hs. TITÂNIO
C: F.Di Giorgi e outros - IPT
M: R.H.Ett - Cascadura

PVD 38 21 Out. FILMES FINOS DE CROMO,
15:40 hs. NÍQUEL E ALUMÍNIO

Sala Havana **HIGIENE E SEGURANÇA**

H 39 21 Out. HIGIENE DO TRABALHO.
14:00 hs. PROTEÇÃO EPIDÉRMICA NA
INDÚSTRIA DE
ELETRODEPOSIÇÃO
C: J.M.V.Gomes - Galtec
M: J.R.Gomes - FSP - USP

H 40 21 Out. UM EPI EFICIENTE NO
14:40 hs. TRATAMENTO DE SUPERFÍCIES
C: A.F.Cassignato e M.Torloni - Real
Equipamentos
M: J.R.Gomes - FSP - USP

H 41 21 Out. TOXICOLOGIA, HIGIENE E
15:40 hs. SEGURANÇA DO TRABALHO
C: J.O.B.Silva e R.S.Natali - Líder
Taxi Aéreo
M: J.R.Gomes - FSP - USP

Auditório Grande/Amar./Verm. ASSUNTOS GERAIS

AG 45 20 Out. ASPECTOS PRINCIPAIS DA
Am. 09:00 hs. GALVANIZAÇÃO ROTATIVA DE
ALTO RENDIMENTO
C: W.Meyer - Schering -
R.F.Alemanha
M: A.Levy - Consultor Independente

AG 46 22 Out. TRATAMENTOS TÉRMICOS E
Verm. 14:00 hs. TERMOQUÍMICOS EM LEITO
FLUIDIZADO
C: A.Griese - Combustol
M: O.Cairolli - Villares

AG 47 20 Out. PROCESSOS "BATCH" DE
Verm. 09:00 hs. DECAPAGEM QUÍMICA COM
ÁCIDO CLORÍDRICO E SULFÚRICO
- UMA AVALIAÇÃO ENERGÉTICA
COMPARATIVA POR SOFTWARE
PARA MICROCOMPUTADOR
C: N.Y.Seó - Carbocloro
M: A.M.Sanches - S Eletro Acústica

AG 48 20 Out. PROTETIVOS TEMPORÁRIOS
Verm. 09:40 hs. CONTRA A CORROSÃO POR
ADSORÇÃO DA PELÍCULA
ORGÂNICA
C: G.Sabóia - Henkel
M: A.M.Sanches - S Eletro Acústica

AG 49 21 Out. NÚCLEO DE INFORMAÇÃO EM
Grande 16:20 hs. CORROSÃO
C: G.Massari - INT/MIC
M: W.Millen Jr. - Tecpro

AG 50 22 Out. TRATAMENTOS TERMOQUÍMICOS
Verm. 14:40 hs. COMO SOLUÇÃO PARA
PROBLEMAS DE DESGASTE,
FADIGA E CORROSÃO EM
COMPONENTES DE AÇO
C: C.G.C.S.Melare - Park Química
M: O.Cairolli - Villares

Auditório Verm./Amar. DESEMP. E APLICAÇÕES

DES 44 20 Out. CASOS DE FALHAS POR
Am. 09:40 hs. CORROSÃO EM REVESTIMENTOS
METÁLICOS
C: R.Chaves e outros - IPT

- DES 42 22 Out. M: A. Levy - Consultor Independente
Verm. 09:00 hs. PROTEÇÃO CONTRA CORROSÃO
COM REVESTIMENTOS DE ZINCO
E ALUMÍNIO DEPOSITADOS POR
ASPERSÃO TÉRMICA
C: C.M.A. Freire e E. Bresciani Fº -
UNICAMP
M: V.D. Ett - Cascadura
- DES 43 22 Out. M: V.D. Ett - Cascadura
Verm. 09:40 hs. AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE
CHAPAS DE AÇO GALVANIZADAS
NACIONAIS EM AMBIENTES
EXTERNOS
C: Z. Kajimoto - IPT
M: V.D. Ett - Cascadura

VISITAS TÉCNICAS

Os interessados em participar das Visitas Técnicas, na sexta-feira, 23 de outubro, poderão inscrever-se na Secretaria do Encontro, nos dias 20 e 21, para qualquer dos roteiros abaixo:

- Robert Bosch Limitada - Campinas
- VOLKSWAGEN DO BRASIL E SHERWIN-WILLIAMS - São Bernardo do Campo - SP
- IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas e Brasimet - São Paulo - SP
- CIA. SIDERÚRGICA NACIONAL - CSN - Volta Redonda

A participação nas Visitas Técnicas, exceto à CSN, não tem custo adicional para os inscritos.

O custo de participação na visita à CSN será divulgado durante o evento.

JANTAR DE CONFRATERNIZAÇÃO

Nosso jantar de confraternização será dia 21 de outubro, às 21 horas, no Clube Atlético Paulistano.

A animação artística ficará por conta de ED COSTA, com um conjunto musical e um organista. O Conjunto-Quinteto Musical ED COSTA é instrumental e vocal, possui um repertório variadíssimo e de muito bom gosto, executa músicas das grandes orquestras americanas e popular brasileira, incluindo sucessos nacionais e internacionais do momento.

As adesões poderão ser feitas na Secretaria até o dia 20 de outubro. O custo por pessoa é de 3 OTNs.

Você não pode deixar de ir.

EXPOSIÇÃO

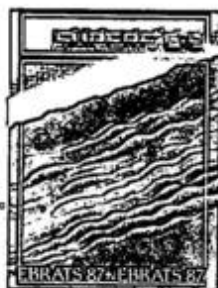
Paralelamente às conferências e debates do EBRATS/87, acontece a V Exposição de Tratamento e Acabamento de Superfície, onde estarão o que há de melhor em equipamentos, processos, produtos e serviços. A visita poderá ser feita sempre das 10:00 às 20:00 horas nos dias 20, 21 e 22 de outubro. Nos stands estarão representadas as seguintes empresas: Aletron Produtos Químicos Ltda., Alquímica - Produtos Químicos e Farmacêuticos S/A, Armco Equipetrol S/A, Assessoramentos Técnicos S/C Ltda., Atlas Mihael Ltda., Berlimed Ltda., Brasimet - Comércio e Indústria S/A, Cascadura Industrial e Mercantil Ltda., Cia. Eletroquímica do Brasil - Elquimbra, Cia. Niquel Tocantins, Conamsa - Sistemas de Controle Ambiental S/A, Degussa S/A, Dileta Indústria e Comércio de Produtos Químicos Ltda., Dow Química S/A, Dürr do Brasil S/A, Galtec Galvanotécnica Ltda., Ideal S/A Tintas e Vernizes, Importécnica S/A - Indústria, Comércio e Importação, Indústria de Produtos Químicos Ypiranga Ltda., Instrumentos Científicos CG, Itamarati Metal Química Ltda., Kopperschmidt-Mueller Industrial Ltda., Manufatura Galvânica Tetra Ltda., Metal Finishing Química Ltda., Orwec Química Ltda., Ransburg Equipamentos Industriais Ltda., Rohco Indústria Química Ltda., Roshaw Química Indústria e Comércio Ltda., Sherwin-Williams do Brasil Indústria e Comércio Ltda., Soelbra - Sociedade Eletroquímica Brasileira Ltda., Tecnoinvest Produtos Químicos Ltda., Tecnovolt Comércio e Indústria Ltda., Tecpro Indústria e Comércio Ltda., Test Indústria e Comércio Ltda., e Vidy Fabricação de Laboratório Ltda.

Na Edição número 30 cobertura completa do V EBRATS-87

Estaremos realizando cobertura completa do
V Encontro de Tratamento de Superfícies,
na edição n.º 30 da revista
TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE.

Autorizações: 05/11/1987
Material (fotolito): 10/11/1987

Jarina Promoções e Serviços Ltda.
Rua Venâncio Aires, 177 - Perdizes
Cep 05024 - São Paulo - SP
Fone: (011) 864-9262



Nossa capa:
João Netto

EBRATS-87	3
Galvanoplastia	8
A arte e a técnica da lavagem por José Maria Vespucci Gomes	
Anodização	25
O Alumínio Anodizado e colorido para a construção civil por Reginaldo de Abreu Figueira	
Eletrodeposição	29
Técnicas de medição e espessura de camadas eletrodepositadas por Cláudio Cardoso	
Circuito Impresso	40
Fotoresist líquido para máscara de solda por Roberto T. Sebokf	
ABTS	55
O acabamento de superfície no Brasil por Roberto Motta de Sillos e John Grace	
Calendário Cultural para 1988 (São Paulo e Rio de Janeiro)	
Marketing	60
Com inteligência, Glasurit busca ampliar mercado de repintura por Itamar Ferreira	

Editorial

A edição da revista *TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE* que chega hoje às mãos do leitor traz algumas novidades, quer editorial ou estrutural. Nota-se, principalmente, a alteração da ordem dos assuntos, a criação de um espaço definido para divulgação das atividades da ABTS e a introdução do tema *MARKETING*. A filosofia, no entanto, permanece a mesma que tem norteado a entidade, ou seja, trabalhar sempre mais para o nosso setor que é crescente.

Entretanto, as modificações hoje apresentadas não se esgotam com a publicação desta edição, reconhecemos que a tentativa avança no sentido de uma maior abrangência e clareza. Portanto, se faz necessário a participação dos associados através de sugestões e críticas que visem a continuidade dos objetivos de propagar as diversas áreas que compõem a ABTS — Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície. Prova disso será a cobertura do EBRATS-87, que sabemos será um sucesso.

Antecipamos, também, a criação do Departamento de Qualidade Assegurada, em conjunto com o SINDISUPER, que em breve entrará em funcionamento para apoiar às empresas, processos, serviços, produtos, quer sejam seus produtores e/ou consumidores.

Agora, chegou o momento de pensar em 1988, sem no entanto esquecer as inúmeras realizações, tais como: seminários, encontros, simpósios, reuniões técnicas e sociais. O calendário de eventos para 88 consta deste número dentro do espaço reservado para a ABTS.

Enfim, parafraseando o poeta FERNANDO PESSOA, «todo esforço e sacrifício valem a pena quando a obra a realizar não é pequena».

HANS RIEPER

Expediente



Órgão oficial de divulgação da Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície (ABTS)

Av. Paulista, 1.313 — 9º andar — cj. 913
Fone: (011) 251-2744

Presidente: Hans Rieper

Vice-Presidente: Volkmar D. Ett

1º Secretário: Alfredo Levy

2º Secretário: Orpheu Bittencourt Cairolli

Tesoureiro: Raul Fernando Bopp

Diretor Cultural: Roberto Motta de Sillos

Conselheiros: Airi Zanini, Milton G. Miranda, Aírton Moreira Sanchez, José Carlos Cury, M. Manfredo Kostmann, Nilo Mártire Neto, Roberto Della Manna, Stephan Wolyneq, Wilson Lobo de Veiga

Conselheiro Honorário: Wady Millen Jr.

Secretária: Marilena Kallagian

Produção: Jarina, Promoções e Serviços Ltda.

Diretores: Reinaldo Botero e Regina Botero

Editor-Chefe: Itamar Ferreira (MTb 16.149)

Redação: Deborah Mamone, Angélica Kenes, Anamaria Bella e Sandra Marilyn Hanftwurzel

Direção de Arte: Gill Cavalcanti

Assistente de Arte: Katia Di Clemente

Fotografia: Yoshio Matuda

Publicidade: Lia Castro e Mariana Olaszek

Secretária: Rose Teodoro

Produção Gráfica: Homart Fotocomposição e Artes Gráficas Ltda.

Jarina Promoções e Serviços Ltda.
Rua Venâncio Aires, 177 - CEP 05024 - São Paulo (SP) - Fone: (011) 864-9262.

A arte e a técnica da lavagem



JOSÉ MARIA VESPUCCI GOMES(*)

Neste trabalho trataremos sobre os fatores primários da lavagem, nível de contaminação, controle do fluxo d'água, controle automático do fluxo, relação da contaminação por arraste, lavagem em contra-corrente e equação da lavagem. Para tanto, utilizaremos tabelas, gráficos, esquemas e equações. Estes, por sua vez, estão ligados a quatro fatores primários e uma equação básica.

Os fatores primários, utilizados na lavagem convencional (figura 1), são: (C') concentração da solução arrastada do tanque que precede a lavagem; (C) concentração destes produtos em equilíbrio na água de lavagem, sob condições controladas; (D) volume de banho arrastado para o tanque de lavagem; e (F) fluxo de água através do tanque de lavagem.

A equação, que define a eficiência da lavagem quando aplicada aos problemas e economia de água, é tão simples quanto

$$A \times B = C \times D$$

suficiente para definir o nível de contaminação aceitável em um tanque de lavagem quando aplicado sob condições controladas de equilíbrio, operando automaticamente, em resposta à ativação de um controlador específico para as substâncias contaminantes.

Formas modificadas da equação básica definem as características das lavagens em contra-corrente, a fim de se obter substancial economia de água.

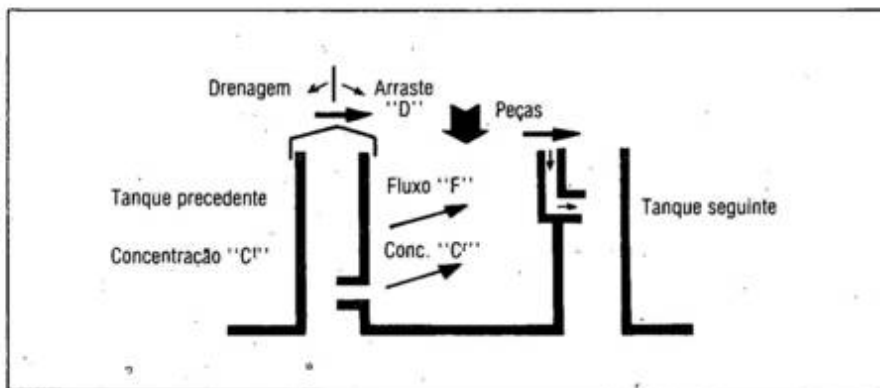


Figura 1 — Sequência convencional de lavagem

Concentração no tanque precedente

A concentração no tanque precedente (C') é conhecida pela concentração inicial do banho. Esta composição nominal é suficientemente precisa para cálculos do nível de contaminação na lavagem. Uma maior precisão, válida para conferir a equação, será determinada por uma análise química completa ou pela determinação da condutividade da água, comparando-a com outras similares de concentrações conhecidas.

Concentração na água de lavagem

A concentração na água de lavagem (C) é avaliada quantitativamente por meios condutimétricos. Faz-se uma série de adições conhecidas da solução do tanque precedente à água de lavagem, medindo a

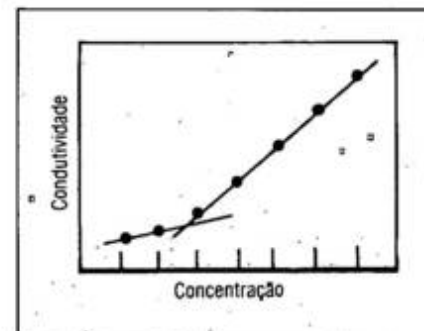


Figura 2 — Concentração x condutividade condutividade a cada adição, após perfeita homogeneização.

Esse procedimento nos leva a um gráfico, semelhante ao da figura 2, entre concentração e condutividade.

Os valores para C^1 e C^2 podem referir-se a um único componente, desde que o mesmo seja estável, tanto no banho quanto na água, visto que os constituintes da lavagem são arrastados dos tanques que as precedem e definirão a razão (R^C) que represente a concentração total.

Arraste para o tanque de lavagem

Comumente é usado um tanque de lavagem de fluxo simples para diluir os produtos arrastados pelas peças e na seqüência a água vai para o esgoto (figura 3). Neste caso, a lavagem só será eficiente quando a água entrar próxima ao fundo do tanque, fluir diagonalmente através das peças e

transbordar no lado oposto.

A quantidade de água necessária é proporcional à de contaminantes arrastados para o tanque, sendo que o consumo poderá ser reduzido enormemente se controlado o fluxo a um nível econômico. Este nível pode ser estimado pela concentração do banho precedente, obtido por análise química completa, ou medido pela condutividade da água de lavagem.

O volume de banho arrastado (D) do tanque precedente para o de lavagem tem grande influência na operação. A conformação das peças é determinante nos volumes de banhos arrastados para o tanque. Na tabela 1 temos um estudo efetuado por

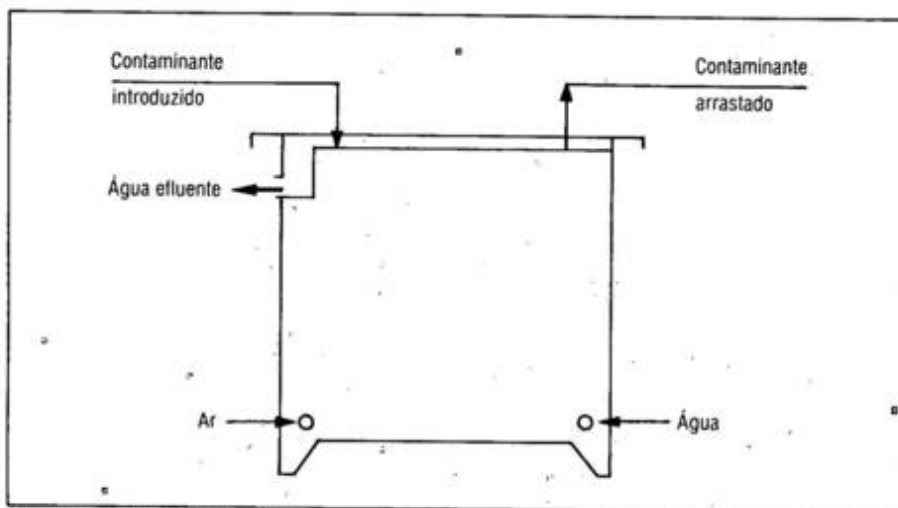


Figura 3 — Tanque básico de lavagem

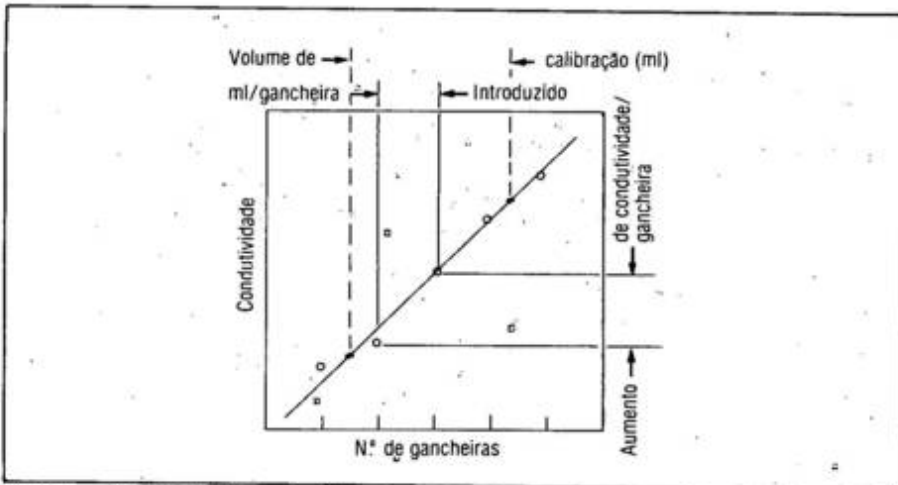


Figura 4 — Volume "D" introduzido na lavagem

Painéis Planos	Drenagem	Arraste ml/1.000 dm ²
Verticais	boa	0,151
Verticais	má	0,757
Verticais	péssima	1,514
Horizontais	boa	0,302
Horizontais	péssima	3,785
Côncavos	péssima	3,030 à 18,17 ou mais

Tabela 1 — Arraste por unidade de Área

Sodeberg no sentido de estimar o arraste de solução do banho precedente.

Determinação do volume arrastado

No intuito de reduzir o arraste ao mínimo possível é conveniente observar alguns cuidados: pendurar as peças o mais próximo possível da vertical, enganchando-as de tal forma que a extremidade inferior fique em um plano inclinado em relação à horizontal, facilitando a drenagem da última gota; retirar do banho lentamente; drenar a gancheira sobre o banho por 1 a 2 minutos ou até que não haja mais gotejamento; usar dentro do possível, banhos de baixa viscosidade e tensão superficial.

Processe uma quantidade sucessiva de gancheiras através da água nova e leia a condutividade após a lavagem de cada uma. Trace uma linha média através dos pontos que expressam os aumentos versus o número de gancheiras, de acordo com a figura 4. Com os dados combinados é fácil avaliar a leitura do volume arrastado pelas gancheiras.

Sodeberg demonstrou ser o arraste menor quando as gancheiras são removidas lentamente e transferidas rapidamente, do que removidas rapidamente e deixadas drenar por um tempo pré-fixado antes da transferência.

O fator de importância seguinte é a concentração da contaminação permitida na lavagem. Normalmente esta é reduzida pelo fluxo de água limpa através do tanque. O método mais eficiente para se obter essa redução é a lavagem múltipla. A contaminação arrastada para o segundo tanque é uma fração da contaminação do primeiro, a qual é muito inferior à concentração do precedente. Sob condições extremas de concentração, a contaminação do primeiro não será maior que 1/10 do tanque precedente.

Curvas típicas de arrastes em chapas

Aqui estudaremos as curvas típicas de arraste em chapas, as quais foram estabelecidas por medições da condutividade (figura 5). Por extrapolação, o arraste no tempo é de 1,0 a 1,5 ml/dm². O maior ar-

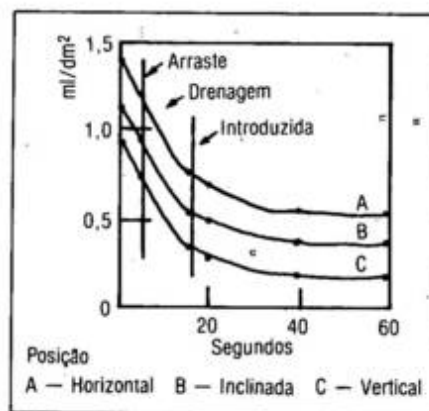


Figura 5 — Curvas típicas de arraste

raste de banho ocorre nas chapas em plano horizontal e o menor em plano vertical. O arraste para o tanque de lavagem é sensivelmente diminuído, deixando a solução do banho escorrer no próprio tanque precedente. Um tempo de escorrimento de 15 segundos reduz o arraste em 30 a 70 ml por metro quadrado de peça tratada. Este tipo de estudo é facilmente levado a cabo pelo controle de condutividade, que rapidamente revelará a economia obtida por esse curto período de drenagem.

Controle do fluxo de água

O fluxo de água (F) pode ser controlado por: estrangulamento, restrição, monitoração, medição ou automação.

Em muitas instalações o consumo de água é muito grande por deixá-la escorrer livremente pelo tanque de lavagem sem controle. Quando isso ocorre, o fluxo pode ser controlado por um significativo estrangulamento no registro. Havendo grande tendência em deixar o fluxo de água livre, deve-se fazer estrangulamento permanente na rede.

O fluxo de água pode ser conferido periodicamente, permitindo seu transbordamento para um balde ou, então, controlando o tempo necessário para encher o tanque vazio. O conhecimento do fluxo deve ser relacionado com as características da lavagem e, para isso, pode ser melhor controlado pelo uso de um hidrômetro instalado na rede de água. Com isso pode ser feita uma comparação interessante e reveladora entre o fluxo dos tanques de lavagem e a conta de água. Em grandes indústrias, com múltiplos usos, o fluxo de água através dos tanques de lavagens constituem-se no maior responsável pelo consumo. Quando o custo assume valores significativos, deve ser considerado a conveniência de um controle automático.

Controle automático

O controlador do tanque de lavagem (figura 6) consiste de uma unidade monitora (condutivímetro), uma célula de condutividade (eletrodo) e uma válvula solenóide. A unidade monitora de controle do tanque, em resposta à alteração na resistividade da água de lavagem, acionada pelo medidor da célula de condutividade, abre a entrada de água e as respostas são visualizadas por luzes coloridas no painel.

Uma vez que a lavagem é um processo de diluição, é vantajoso que essa diluição seja feita em todo o volume de água existente no tanque. Todos os cálculos, que no final refletirão a eficiência da lavagem, estão baseados nesse fator. Se a mistura for inadequada, o controlador automático

não receberá a informação correta, e a água nova que for introduzida no tanque será maior ou menor que a real necessidade, e a concentração do soluto, na massa da água, será descontrolada. A boa técnica recomenda uma agitação a ar tão vigorosa quanto possível, sem que provoque a formação de respingos ou névoa.

Na ausência de agitação, o volume de banho arrastado é eliminado por difusão, que é um processo muito lento. Em um banho estático pode ser necessário uma imersão de lavagem de 1 a 5 minutos para reduzir a concentração próxima das peças.

Se mergulharmos um painel de ferro em solução intensamente colorida, por exemplo: uma solução de permanganato de potássio a 30 g/l, e em seguida transferirmos

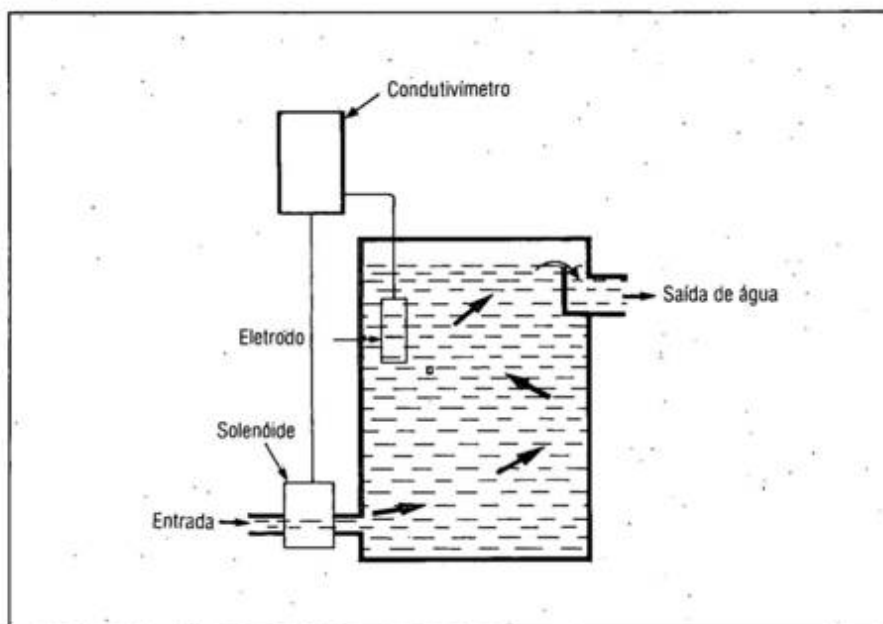


Figura 6 — Esquema de um tanque com controle automático de fluxo (F)

Análise de Laboratório

físico, químicas e bacteriológicas em águas potáveis, de processos industriais e efluentes.

Projetos Industriais

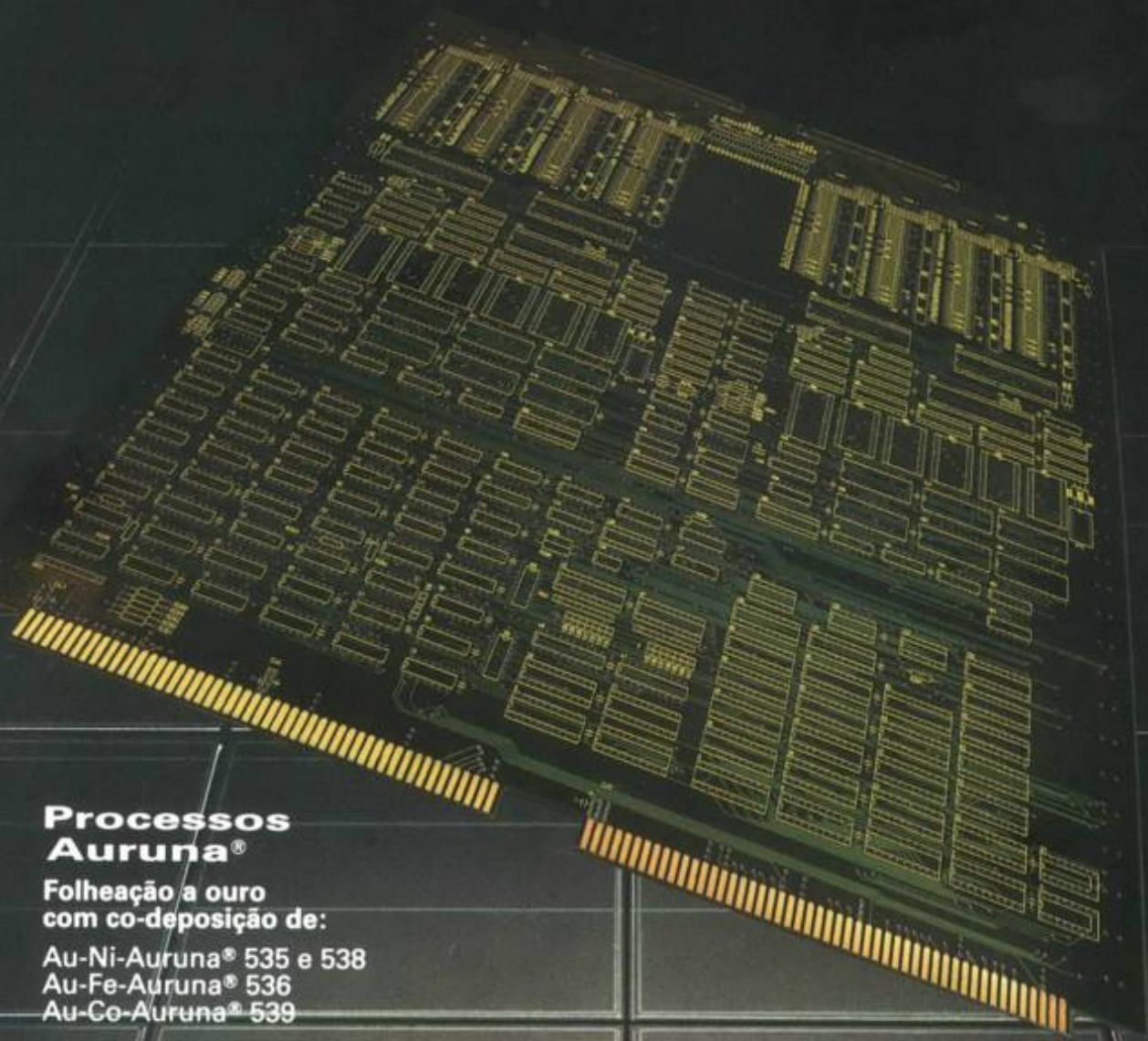
nas áreas de saneamento básico e tratamentos superficiais de metais dos estudos preliminares ao "star t-up" das instalações.

HUGENNEYER

CONSULTORIA
E COMÉRCIO LTDA

Centro Comercial Alphaville
Calçadas das Azaléias 46/50
Fone: 421.3744 Barueri - SP
Cep: 06400

A tecnologia Degussa dá um banho



Processos Auruna®

Folheação a ouro
com co-deposição de:

Au-Ni-Auruna® 535 e 538

Au-Fe-Auruna® 536

Au-Co-Auruna® 539

Degussa s.a.

DIVISÃO METAL

Rua Arroio Chuí, 95 - CEP 07040
Guarulhos - SP - Telex: (011) 33993
Degu-Br - Tel.: (011) 209-3277



Forno Elétrico a Indução de Baixa Freqüência para Zincagem

Vantagens do Desenvolvimento de um Novo Equipamento:

- Através de vários modelos, os fornos Indufor permitem a zincagem tanto de peças leves como pesadas.
- Com capacidade para até 2.000 kg/hora, o processo pode ser contínuo com o carregamento do metal sólido simultâneo à imersão das peças a serem zincadas.
- Os tanques tem capacidade de 2.000 a 50.000 kg., com indutores estrategicamente distribuídos para a manutenção constante da temperatura.
- O revestimento refratário, com alto teor de alumina, proporciona longa vida útil ao equipamento, com redução da formação de zinco-ferro a níveis mínimos.
- Baixo custo de fusão.
- Baixo custo operacional.
- Reduzido consumo de energia.
- Fácil operação e manutenção.
- Não poluente.
- Tecnologia 100% nacional.

**Baixíssima
Deposição de
Zinco-Ferro**



Indufor Equipamentos a Indução Ltda.
Rua Suzana, 697 - Jardim Independência
03223 - São Paulo-SP
Fone: (011) 910-5244
Telex: (011) 21371 MEIP BR

esse painel para um copo de água limpa, mergulhando-o sem agitação, veremos que há uma demora para que toda a água se tinga de vermelho, porém, se houver agitação, o tingimento será imediato. Quando é utilizado um tanque de controle automático, a lavagem funciona dentro de parâmetros teóricos e aplica-se a equação

$$D \times C^1 = F \times C^2$$

Esse procedimento nos leva a um gráfico, semelhante ao da figura 2, entre concentração e condutividade na água de lavagem. Esse gráfico, geralmente é uma linha reta, podendo ser usado como referência para análise das águas.

Tipos de água

Deve ser dada preferência ao uso de água de superfície que é relativamente mole, enquanto que as de profundidade de lagos e regiões áridas normalmente são dura. Os sais que causam a dureza da água, de modo geral, não são prejudiciais. Os processos toleram, inicialmente, águas com dureza de 250 ppm mais os níveis de contaminação que veremos mais adiante. Uma exceção, no entanto, é a água dura, que por ocasião da secagem causa mancha sobre a peça e pode acelerar o processo de corrosão.

As águas locais podem ser incompatíveis com as necessidades de uma galvânica

e, em tais casos, podem ser ultrapassados os níveis de contaminação permitidos. Nesses casos, a água deve ser tratada ou deionizada, a fim de atingir um nível aceitável. Em muitos casos, os efluentes podem ser tratados e reusados. A tabela 2 nos dá uma idéia da inter-relação entre a recíproca da condutividade em microhms/cm a 25°C e a dureza da água. Essa tabela é relativa e só se aplica à águas naturais.

Condutividade

As medidas de condutividade podem ser usadas para determinar a concentração de uma dada substância em uma solução. A condutividade de uma solução de um único componente pode ser encontrada em manuais de química. Quando se trata de mistura de sais e ácidos ou bases em soluções, essa determinação fica mais complexa, mas, em qualquer de suas concentrações, pode ser medida a condutividade

desde que todos os diversos componentes mantenham fixas as inter-relações, variando apenas o volume de água.

Normalmente a inter-relação da concentração de uma mistura e sua condutividade é medida em condutivímetro de laboratório, semelhante ao da figura 7. São preparadas várias amostras diferenciadas que são medidas a uma determinada temperatura. Pode ser usado um gráfico para determinar a condutividade de uma solução, a uma temperatura específica.

Uma vez estabelecida a inter-relação da concentração, pode ser determinada facilmente a condutividade de uma variada gama de substâncias. A adição de pequenas quantidades de ácido à água natural pode revelar a quebra da linha entre condutividade e concentração. Isto porque o ácido neutraliza o carbonato normalmente existente na água. Quando ocorre a rotura da linha reta do gráfico significa que a lavagem é notadamente ácida. Além deste

Dureza ppm	Resistividade μohms
40	70
100	180
250	440
360	600

Tabela 2 — Dureza em ppm \times recíproca da condutividade

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
TRIÓXIDO DE MOLIBDÊNIO
E OUTROS

AURICCHIO

Comercial e Industrial de Metais Auricchio Ltda.

15 anos de tradição!

Av. do Estado, 6.654 (sede própria) Cambuci - S. Paulo - Tronco chave: 273-6499 - Telex (011) 38664 - CEP 01516.

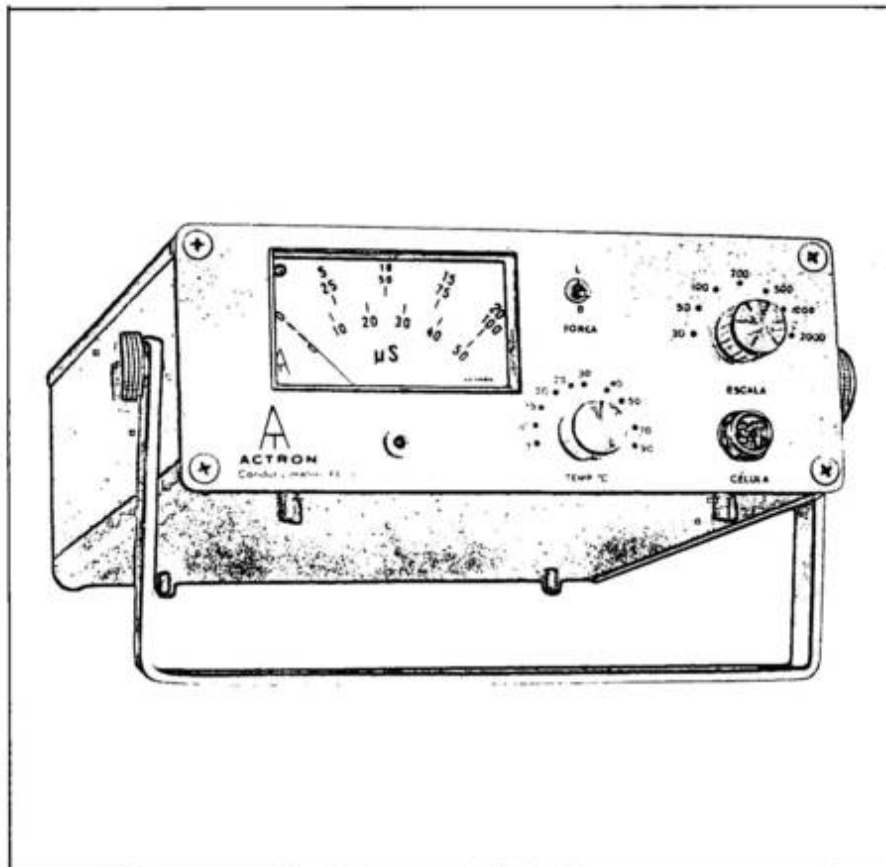


Figura 7 — Condutivímetro de laboratório

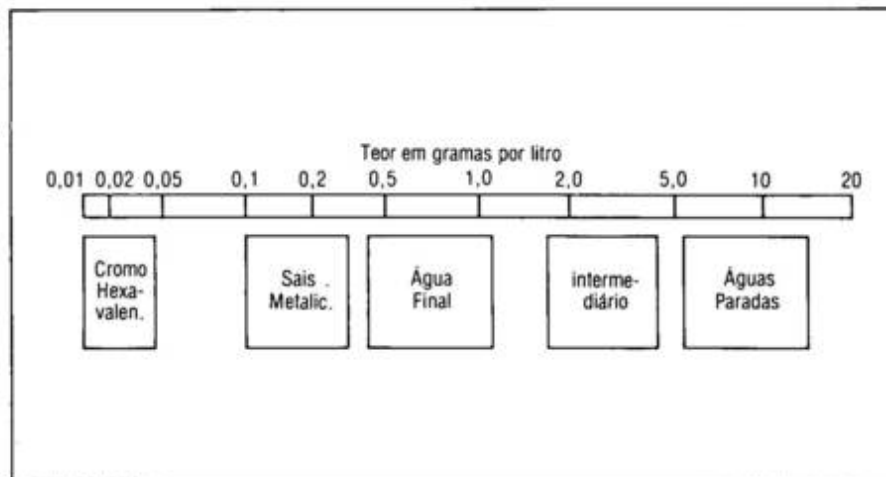


Figura 8 — Esquema dos níveis de contaminação aceitável em cada tipo de lavagem

Tanque precedente	Operação seguinte	Nível permissível ppm
Desengraxe alcalino	Estanho alcalino	7.500
Idem	Decapagem	750
Decapagem ácida	Deposição em banhos ácidos	750
Desengraxe alcalino	Secagem	375
Decapagem ácida em HCl	Cromo duro	375
Cromeação	Secagem	38
Decapagem em ácido sulfúrico	Cromeação	15
Banhos contendo Cianeto ou cromo hexavalente	Secagem	1

Tabela 3 — Níveis de contaminação nas seqüências dos banhos

ponto, o gráfico revela uma linha crescente que serve como meio de análise das características ácidas ou alcalinas da lavagem e determina o nível de contaminação da água de lavagem.

Alternativamente, as concentrações nas águas de lavagens podem ser determinadas por análises via úmida. Entretanto, a análise instrumental é mais adequada.

Níveis de contaminação

Os contaminantes, na lavagem final, também devem ser mantidos baixos para obtenção de uma boa aparência das peças e evitar corrosão que pode ser causada por sais residuais. Nas águas contendo sais metálicos, os níveis de contaminantes devem ser mantidos em valores baixos, a fim de evitar arraste de metais nocivos para os banhos seguintes. Baixos teores de metais arrastados para outros banhos se depositarão continuamente sem maiores problemas. Entretanto, altas concentrações causarão depósitos pretos ou quebradiços. Assim, a relação é estabelecida entre a contaminação existente na água de lavagem e a qualidade da peça acabada.

As manchas de cromo hexavalentes são eliminadas mantendo os contaminantes a níveis baixos. Em uma lavagem simples é necessário um grande volume de água, o que não ocorre com uma lavagem dupla ou em contra-corrente. Podem ser tolerados altos níveis de contaminantes desde que o cromo hexavalente seja reduzido para a forma trivalente, pelo uso de substâncias redutoras.

Algumas lavagens intermediárias podem ser operadas a altos índices de contaminação como 2-4 g/l (2.000-4.000 ppm). As lavagens em águas paradas de recuperação podem ser operadas com níveis de contaminação de até 15 g/l.

Podemos observar que o espectro do nível de contaminação cobre uma faixa de 2.000 vezes e, sem dúvida, a demanda de água em uma lavagem simples controlada deve atender a essa mesma faixa.

Um estudo cuidadoso resultou na recomendação dos níveis extremos e intermediários em uma faixa de 1 a 7.500 ppm (tabela 3). A recomendação prática para o nível de contaminação em lavagem no ácido de condicionamento da superfície, seguida por um processo de conversão química ou eletrodeposição, é da ordem de 750 ppm. Níveis menores de contaminação, tais como 375; 38 e 15 ppm, são recomendados para operações de lavagem que sejam seguidas por processos mais sensíveis a contaminantes provenientes dos tanques precedentes.

Contaminantes indesejáveis, como cianeto e cromo hexavalente, por exemplo, devem ser mantidos em 1 ppm ou menos, e sujeitos a legislação local em vigor (figura 8).

Lavagem em contra-corrente

O tamanho do tanque de lavagem não tem influência na relação da lavagem, nem muda a influência da concentração do tanque precedente (a relação definida como "R", baseada na concentração), nem do volume arrastado e do fluxo de água. Entretanto, a um dado fluxo, um tanque pequeno levará os contaminantes mais rapidamente e responderá mais freqüentemente para o arraste dentro de uma faixa controlada.

A lavagem em contra-corrente reduz substancialmente o volume de água neces-

sário para uma determinada concentração. A água entra pelo fundo do último tanque e flue para o primeiro, enquanto as peças são lavadas em sentido contrário.

A figura 9 mostra um tanque de lavagem dupla por transbordamento de água. Quando uma peça volumosa é introduzida rapidamente no primeiro tanque, a água sobe, enchendo-o e espirrando para o último tanque. Isto sem dúvida contaminará este último tanque e a lavagem perderá sua eficiência. Também a água fluirá para dentro do primeiro tanque, saindo por deslizamento na superfície, não lavando tão eficientemente como o fluxo diagonal do se-

gundo tanque. Estas deficiências podem ser evitadas pelo uso de dois tanques separados. Embora esses tanques usem menos água que um simples, eles consumirão o dobro daquela usada em lavagem dupla em contra-corrente.

Uma lavagem em contra-corrente em tanques de parede dupla resolve este problema, com a cascata e fluxo diagonal em contra-corrente como ilustra a figura 10. A parede dupla entre os dois tanques evita respingos para fora do tanque. Também evita o refluxo da água ao tanque posterior, por ocasião da introdução das peças e direciona o fluxo de água de forma diagonal através do primeiro tanque.

Um tanque adicional na seção de lavagem proporciona vantagens de processo. Uma peça processada através de dois tanques assegura uma lavagem mais consistente porque, no mínimo, ela será completamente imersa e removida da lavagem por duas vezes. Por outro lado, dois tanques ocuparão um espaço dobrado na seção e aumentarão o tempo de processamento.

A tabela 4 mostra a redução do fluxo de água que pode ser obtido pela adição de um segundo e terceiro tanque de lavagem em várias relações de fluxos. As relações de concentração estão normalmente entre 100 e 1.000. Assim, um segundo tanque reduzirá a demanda entre 90 e 97%, e o terceiro entre 95 e 99%. Com isso podemos notar que em matéria de economia, mais vale dois do que três tanques de lavagem.

A equação que define a eficiência da lavagem é aplicada quando a quantidade de produtos (C) químicos contaminantes, introduzido na lavagem, for igual a quantidade eliminada pelo fluxo de água. Quando se deixa o fluxo de água correr livremente, sem que haja processamento de peças, a eficiência diminui rapidamente.

A figura 11 mostra o aumento flutuante, em consequência da quantidade de ganchos introduzidos no tanque de lavagem em intervalos iguais de tempo. A primeira gancheira introduz uma pequena quantidade de contaminantes. Entretanto, apenas uma parte deste é eliminada antes da introdução da gancheira seguinte. Cada gancheira aumenta o teor de contaminantes, até que seja alcançado o equilíbrio. Is-

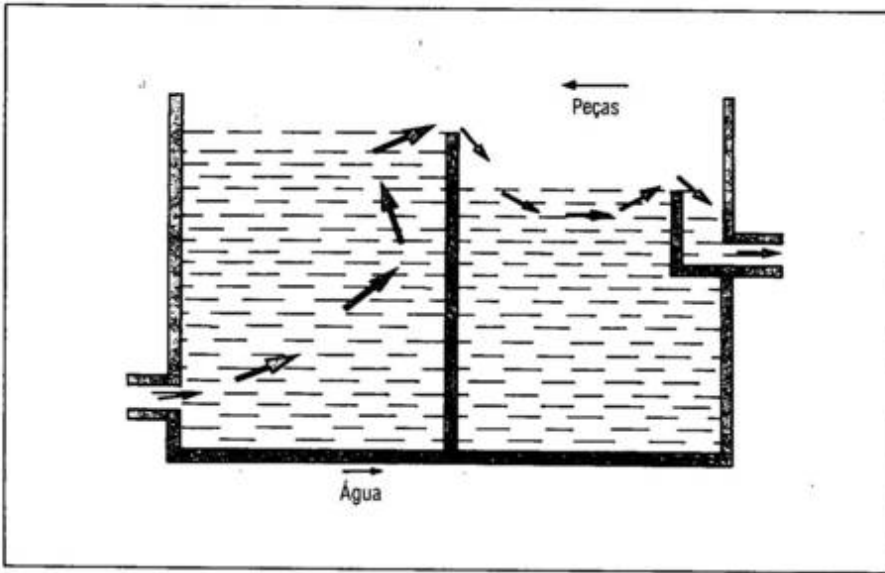


Figura 9 — Esquema de tanques simples de lavagem em contra-corrente

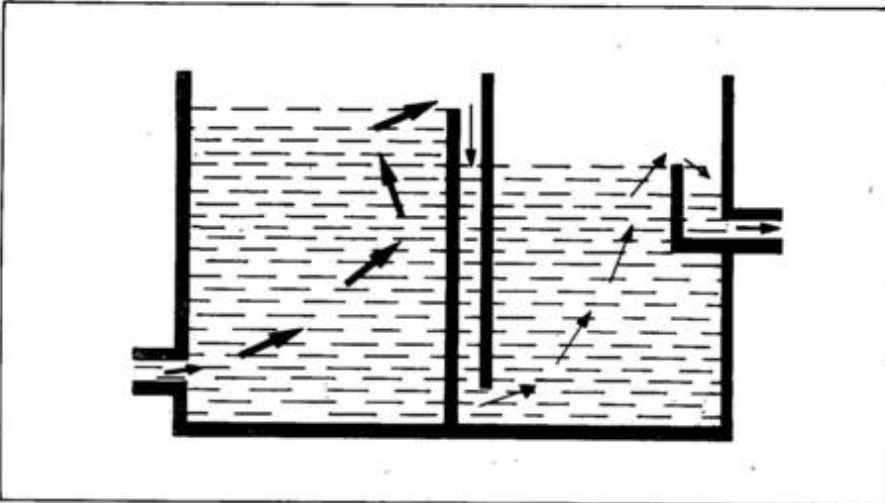


Figura 10 — Tanque de lavagem em contra-corrente com parede dupla

$R = \frac{C_1}{C_2}$	Nº de tanques		
	1	2	3
10	0	68	80
100	0	90	95
1.000	0	97	99
10.000	0	99	99,8

Tabela 4 — Redução percentual do fluxo

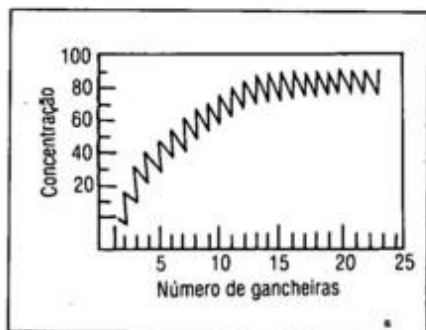


Figura 11 — Variação da concentração x lavagens

to é, quando a quantidade de contaminantes é igual a quantidade do fluxo (F) drenado do tanque. A este nível, a lavagem opera essencialmente a 100% de eficiência.

Equação de equilíbrio

$$D \cdot C^1 = F \cdot C^1 \quad (1)$$

Exemplo: sendo

$$D = 0,04 \text{ L por gancheira}$$

$$C^1 = 40 \text{ g/L é a concentração do banho precedente}$$

$$F = 2 \text{ L fluxo de água por gancheira}$$

$$C^1 = 0,8 \text{ g/L contaminante removido na lavagem}$$

Aplicando esses valores na equação (1) teremos:

$$0,04 \cdot 40 = 2,0 \cdot 8$$

$$1,6 = 1,6$$

Contaminantes arrastado = contaminantes removidos

A equação de equilíbrio foi estabelecida como sendo:

$$D \cdot C^1 = F \cdot C^1 \quad (2)$$

ou

O arraste (D) vezes a concentração do tanque precedente (C¹) é igual ao fluxo de água (F) vezes a concentração na lavagem (C¹).

O cálculo aplicado para uma gancheira, como ilustração para o exemplo, demonstra que o sal arrastado é equivalente a 0,04 l (D) por gancheira multiplicado por 40 g/l igual a 1,6 g de sal por gancheira, também a 2,0 l (F) de água por gancheira multiplicado por 0,8 g/l (C¹) o que também é igual a 1,6 gramas de sal removido da gancheira. Este cálculo satisfaz o equilíbrio onde a quantidade de sal arrastado é igual à quantidade de sal removido.

Relação de lavagem

$$\frac{F}{D} = \frac{C^1}{C^1} = R \quad (3)$$

$$R^v = \frac{F}{D} \quad R^c = \frac{C^1}{C^1} \quad (4)(5)$$

Exemplo:

$$R^v = \frac{2}{0,04} = 50 \quad R^c = \frac{40}{0,8} = 50$$

A equação (1) pode ser convenientemente escrita como sendo:

$$\frac{F}{D} = \frac{C^1}{C^1} \quad (6)$$

Descrevem duas relações que são conhecidas como "R", e são relações de lavagem. Como veremos mais adiante, é conveniente definir essas duas relações que são teoricamente iguais. Estas relações, quando baseadas no volume, é igual a:

$$R^v = \frac{F}{D} \quad (7)$$

e "R^c", que se baseia nas concentrações, é igual a:

$$R^c = \frac{C^1}{C^1} \quad (8)$$

Aplicando cada uma dessas relações ao exemplo teremos o valor 50. Quando três dos quatro fatores são conhecidos, o faltante pode ser calculado. C¹ é conhecido e C¹ é estabelecido experimentalmente. Isso nos fornece um valor para "R^c", do qual pode ser relacionado o fluxo para o arraste. Também, como já observamos, esse valor pode ser usado em outra equação para estimar a economia em lavagens múltiplas.

No gráfico da figura 12 pode ser lido tanto a concentração como a eficiência da lavagem. Se 100 for a concentração máxima desejada, ela se reduzirá a 50% em sete minutos. Necessitará duas vezes mais de

água para remover a mesma quantidade de sal quando do momento de partida. Aos dez minutos, o fluxo de água e a concentração de sais será de somente 37%.

A figura 13 mostra o volume do fluxo de água, expresso como o volume do tanque, necessário para remover os sais arrastados em diferentes níveis de concentração. Para uma faixa de 90 a 100 partes por milhão, ou 90 a 100% de concentração máxima, requer um décimo do volume do tanque para reduzir o nível de contaminantes máximo para o mínimo, ou seja aproximadamente 10% do fluxo para reduzir em 10% a concentração dos contaminantes. Caso a faixa for 10 a 20 ppm, então quando for solicitada uma redução de 50% na concentração dos contaminantes, serão necessários sete décimos do volume do tanque para essa redução.

Estas considerações sobre as condições de equilíbrio revelam que o mesmo só é mantido quando as gancheiras são introduzidas a intervalos regulares e com arrastes iguais por gancheiras. Tais condições, na prática, são muitíssimo raras. Mesmo em máquina automática ocorre ocasionalmente falta de uma gancheira ou, ainda, a mesma tem carga incompleta. Um controle automático da lavagem superará a eficiência irregular do processo por não haver fluxo de água quando não ocorrer introdução de contaminante. Assim, a construção de um tanque de lavagem, controlado automaticamente, se aproximará do esquema ideal da figura 14.

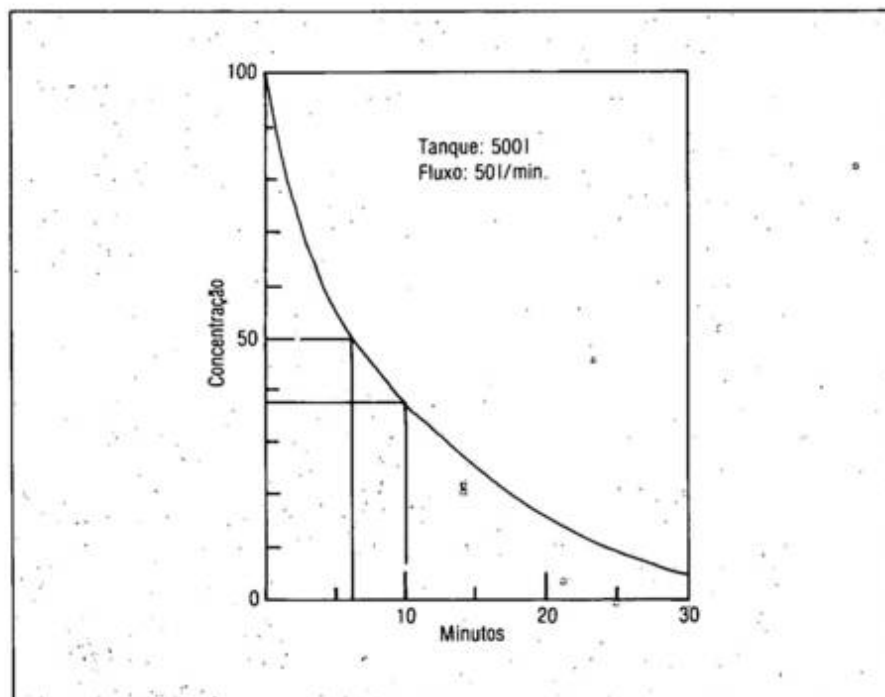


Figura 12 — Redução da concentração devido ao fluxo (F) de água

Do Fundo Cataforético ao Acabamento "Two-Coats"

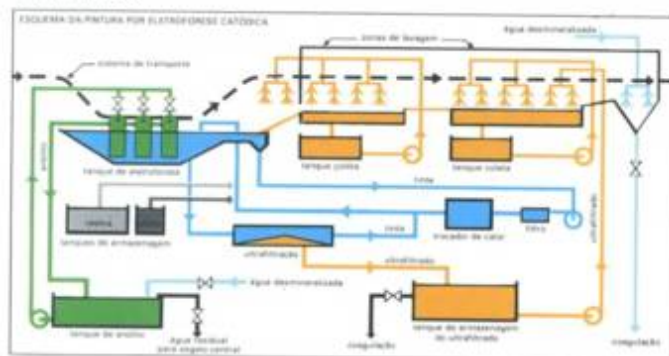
A Glasurit sempre esteve atenta à qualidade dos seus produtos e à sua aplicação. Por isso, pode oferecer o melhor e mais completo sistema de pintura industrial, desde o banho eletroforético com Glasophor e Cathodip®, até a pintura de acabamento mais sofisticada.



Cathodip® é a tinta de eletrodeposição catódica da Glasurit, que, aplicada à peça limpa e fosfatizada, através da migração das partículas no meio coloidal, forma uma camada compacta e uniforme. As propriedades anticorrosivas de Cathodip®, devem-se à sua concepção de polímeros não saponificáveis, que, juntamente com pigmentos especiais, tornam a tinta muito mais aderente, proporcionando:

No Produto:

- maior cobertura e resistência da tinta, principalmente em arestas e cantos vivos;
- alta proteção contra umidade e agentes químicos;
- grande resistência em "Salt-Spray" e à corrosão filiforme;



Na Aplicação

- excelente revestimento de áreas ocultas e de difícil acesso;
- ótima estabilidade no tanque de imersão;
- redução de custos, pela racionalização do trabalho, economia de tinta e menor consumo de energia elétrica, na aplicação e polimerização

O Primer Surfacer Glasurit é uma garantia adicional contra a corrosão, pois sua maior consistência protege o substrato contra impactos e danificações. Formulado com resinas epoxi-modificadas, a qualidade do Primer Surfacer Glasurit é atestada pelas maiores indústrias nacionais e rigidamente controlada pelos nossos laboratórios de controle de matérias primas e de produção. O Primer Surfacer Glasurit assegura nivelamento e preparação perfeitos para a aplicação de tintas de acabamento.



A tecnologia Glasurit também se faz presente nos esmaltes sintéticos para acabamento. Sua composição permite perfeito alastramento e excelentes dados de resistência a intemperismo.

O sofisticado sistema "Two Coats" ou "Base Coat/Clear Coat", para pintura metálica, foi lançado no Brasil com o pioneirismo da Glasurit. Para evitar as deficiências da pintura metálica convencional, o sistema "Two Coats" da Glasurit compõe-se de um fundo de efeito metálico de baixa camada e de um verniz incolor, que propicia alta proteção contra radiação solar e intempéries. O verniz, à base de resinas cuidadosamente elaboradas, confere ao produto um acabamento excepcional.

Se você quer aumentar ainda mais a durabilidade e beleza dos seus produtos, escolha o Sistema de Pintura Glasurit. Proteção à altura da sua qualidade.

Glasurit. Alta Tecnologia em Tintas



GLASURIT DO BRASIL LTDA.

Av. Angelo Demarchi, 123 - PABX: (011) 419-7744
Cx. Postal, 340 - Telex: (011) 44252 GLAS BR
CEP 09700 - São Bernardo do Campo - SP

Solicite a visita de nossos técnicos especializados.



Jarina

MANUFATURA GALVÂNICA TETRA LTDA.

Av. Amâncio Galolli, 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.



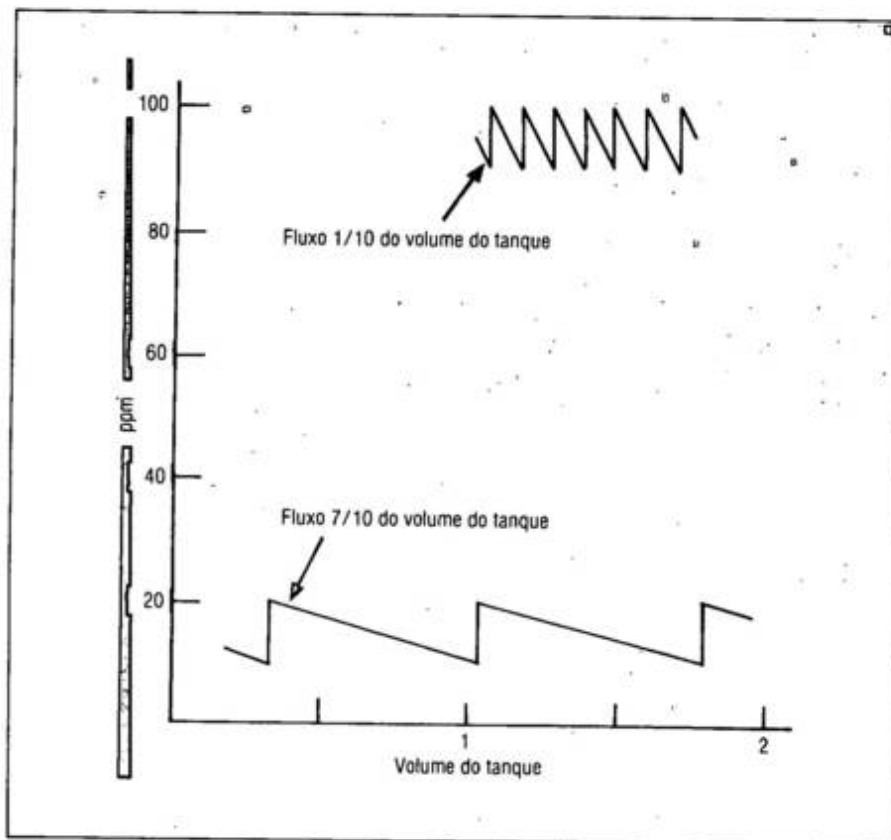


Figura 13 — Inter-relação entre fluxo, volume do tanque de lavagem e concentração

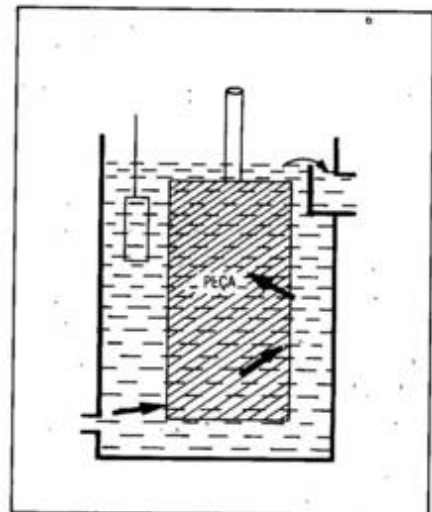
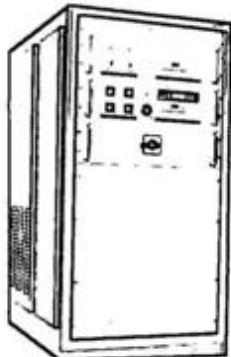
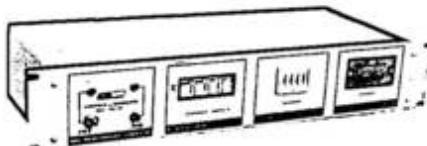
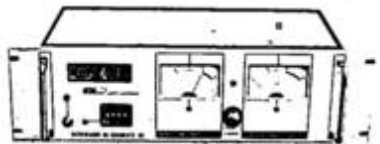


Figura 14 — Dimensionamento do tanque de lavagem

A equação para determinar o fluxo de água ideal é um tanto complexa, sendo usada só para cálculos de engenharia. A análise dessa equação leva a algumas conclusões: os tanques de lavagens devem ser o menor possível, do tamanho suficiente para manusear as peças; o volume de água corrente deve ser o maior possível; o número de tanques de uma lavagem múltipla deve ser tão grande quanto a prática per-

DI
ELETRO

RETIFICADORES



- **BANHOS NOBRES E LABORATÓRIO**
- **FUROS METALIZADOS PARA CIRCUITOS IMPRESSOS**
 - Tensão: de 0 à 6-9-12-18-24-30VCC
 - Corrente: de 0 à 10-25-50-100-150 Amp.
- **ELETRODEPOSIÇÃO, ANODIZAÇÃO, ELETROQUÍMICA, ETC.**
 - Tensão: de 0 à 6-9-12-18-24-30-48-60-80 VCC
 - Corrente: de 0 à 500-1000-2000 A 25.000 Amp.
- **COLORAÇÃO DE ALUMÍNIO**
 - Transformador de Regulação Automática e Programável.
 - Corrente: 100-500-1.000-2.000-3.000 e 5.000 Amp.
- **INSTRUMENTAÇÃO DIGITAL OPCIONAL**
 - Voltímetro – Amperímetro – Temporizador Programável e Medidor de Amper-hora.
- **RETIFICADOR DE CORRENTE PULSANTE**
 - Para banhos Nobres-Ouro, Prata e outros.
 - Correntes: 15-30-50 AMP. Totalmente em estado sólido.

DIELETRO - ELETRO ELETRÔNICA LTDA.
RUA MARQUES DE PRAIA GRANDE N.º 27 - CEP 03129
VILA PRUDENTE SÃO PAULO Fones: (011) 914-4865 - 274-5135

mitir; o uso de uma lavagem múltipla aumenta a eficiência da lavagem com melhor aproveitamento do fluxo pela passagem da mesma água do terceiro para o segundo; e, finalmente, para o primeiro tanque de lavagem (no caso de lavagem múltipla com três tanques, o que seria o ideal).

Pinkerton, aplicando a complexa equação para determinar o fluxo de lavagem, concluiu pelos volumes de água necessários para manter em equilíbrio a concentração na lavagem final em 1/1000 da concentração do tanque precedente, conforme a tabela 5.

A lavagem é essencialmente uma operação de diluição. Seu objetivo é diluir os produtos existentes na superfície das peças, a ponto de sua presença ser desprezível não apenas no efeito sobre as peças, mas na continuidade das operações.

Quando se alcança esse objetivo, acompanhado de um consumo mínimo de água, teremos uma lavagem eficiente. Para que seja obtida uma lavagem eficiente devem ser atendidas, rigorosamente, três condições operacionais básicas: vigorosa agitação da água de lavagem; introdução de água nova no fundo do tanque; e o transbordamento da água deve estar no lado oposto ao da entrada da água.

Lavagem a quente

Em muitos casos é necessário o uso de lavagem em água quente, especialmente a lavagem final. Num sistema de dois tanques, pode ser conveniente que um seja aquecido e outro não. Mas qual?

Se o primeiro for aquecido apresentará a vantagem de uma dissolução dos sais do precedente. Esta técnica é de grande importância, especialmente se o banho precedente tender a secar parcial ou totalmente sobre as peças durante a transferência do banho para a primeira lavagem. Algumas vezes torna-se até necessário o uso de água muito quente, devido a hidrólise de alguns sais.

É digno de nota que após a fosfatização, a primeira lavagem deve ser feita a frio, para facilitar a remoção da borra que cobre as peças, por choque térmico.

Equação da lavagem

Os números mostrados no quadro da figura 15 derivam de uma variação simples da equação básica de lavagem. A equação (1) introduzida anteriormente pode ser escrita como: o fluxo (F) é igual a concentração do tanque precedente (C') multiplicado pelo arraste (D) dividido pela concen-

Tipos de lavagem	Tanques simples	Tanques em série	Tanques em contra-corrente
nº de lavagens	1	2 3	<u>2</u> 3
Volume de água necessário em litros/minutos	40	28 11	12 4

Tabela 5 — Volume de fluxo de água em função do número de tanques

tração na lavagem (C'), ou escrita como na equação (11), o fluxo (F) é igual a relação de concentração (R^c) multiplicado pelo arraste (D).

A concentração na lavagem (C') é igual ao arraste (D), vezes a concentração no tanque precedente (C) dividido pelo fluxo (F). Ou, escrito como na equação (12), a concentração na lavagem (C') é igual a concentração no tanque (C) dividido pela relação do volume (R^v).

As equações 13 e 14 são variações das equações 11 e 12 aplicadas às lavagens múltiplas: onde "N" é igual ao número de tanques de lavagem em série na contra-corrente.

A equação 13 difere da 11 pelo decréscimo de "R^c" pela potência enéztima. A equação 14 difere da 12 pelo aumento de "R^v" em função do aumento da potência "N".

O fluxo da lavagem (contra-corrente)

$$F = \sqrt[n]{R^c} \cdot D$$

sendo

$$R^c = 100 \\ N = 2,0$$

Então

$$\sqrt[2]{R^c} = 10$$

ou seja

$$\sqrt{R^c} = 10$$

e:

— para um tanque simples de lavagem

$$F = 100 \cdot D$$

— para um tanque de lavagem duplo em contra-corrente

$$F = 10 \cdot D$$

A equação 15 aplicada a lavagem dupla em contra-corrente mostra que o fluxo de água decresce com a raiz quadrada da relação de lavagem.

Sendo a relação de lavagem igual a 100 e o número de tanques igual a 2, então a raiz quadrada da relação de lavagem será 10.

O fluxo de água para um tanque simples de lavagem é 100 vezes o arraste do tanque precedente e o fluxo de um tanque duplo de lavagem em contra-corrente é de apenas 10 vezes o arraste do tanque precedente, ou seja, uma economia de 90%.

Concentração na lavagem múltipla

$$C' = \frac{C}{(R^v)} \quad (16)$$

Lavagem em tanques simples

$$F = \frac{C'}{C} \cdot D \quad C' = \frac{D}{F} \cdot C \quad (9) \quad (10)$$

ou ainda

$$F = R^c \cdot D \quad C' = \frac{C}{R^v} \quad (11) \quad (12)$$

Lavagem em tanques múltiplos (contra-corrente)

$$F = \sqrt[n]{R^c} \cdot D \quad C' = \frac{C}{R^v} \quad (13) \quad (14)$$

Figura 15 — Equação de lavagem

sendo: $R^v = 10$ (de $F = 10.D$)
 $N = 2$

e:

— para o primeiro tanque em série

$$C^1 = 0,1 \cdot C^2$$

— para o segundo tanque na série

$$C^1 = 0,01 \cdot C^2$$

A equação 16 aplicada a uma lavagem dupla em contra-corrente mostra que a concentração na água de lavagem decresce na recíproca do quadrado da relação da lavagem.

Sendo a relação de volume de lavagem (R^v) igual a 10 e o número de tanques de lavagem em série igual a 2. Então, a recíproca de " R^v " será um décimo e a recíproca do quadrado de " R^v " será um centésimo. A concentração no primeiro tanque de lavagem na série atinge o equilíbrio da concentração a um décimo da concentração do tanque precedente. O mesmo equilíbrio no segundo tanque de lavagem da mesma série de um décimo da primeira lavagem, ou seja, um centésimo da concentração do tanque precedente às lavagens.

Raízes de " R^v "

Fluxos estimados para $F = \sqrt{R^v} \cdot D$

A resposta à lavagem em tanques múltiplos pode ser antecipada pelo exame da tabela 6 de raízes de " R^v ".

As raízes de " R^v " comparam a redução do fluxo quando os tanques são acoplados em série na contra-corrente. Quando " R^v " (Relação de concentração) for igual a 100, a relação de redução do fluxo será de 100

R^v	$\sqrt{R^v}$	$\sqrt[3]{R^v}$
10	3,2	2,15
100	10	4,64
1.000	31,6	10
10.000	100	21,52

Tabela 6 — Raízes de R^v

R^v	R	\sqrt{R}	$\sqrt[3]{R}$
10	0,1	0,01	0,001
100	0,01	0,001	1×10^{-6}
1.000	0,001	1×10^{-6}	1×10^{-9}
10.000	0,0001	1×10^{-8}	1×10^{-12}

Tabela 7 — Potência recíproca de R

para 10 para 4,6; para 1°, 2° e 3° tanques na série. Quando " R^v " for 1.000, a relação de redução será 100 para 3,2 para 1. Quando " R^v " for grande, a redução do fluxo será substancial conforme os tanques são acrescidos na série. Assim, para um grande valor de " R^v ", há menor necessidade de tanques adicionais.

Potência recíproca de " R^v "

Concentração estimada em:

$$C^1 = \sqrt[3]{R^v} \cdot C^2$$

As recíprocas das potências de " R^v " da tabela 7 mostram a redução em cada tanque sucessivo em uma série em contra-corrente. Quando " R^v " é igual a 10, as reduções no primeiro, segundo e terceiro tanques em séries são um décimo, um centésimo e um milésimo da concentração do tanque precedente à primeira lavagem. É notório que quando " R^v " for igual a 1.000 em uma série de dois tanques em contra-corrente no segundo tanque será de um milionésimo da concentração do tanque precedente à primeira lavagem, e quando " R^v " for igual a 100 a concentração, agora no terceiro tanque, será também de um milionésimo.

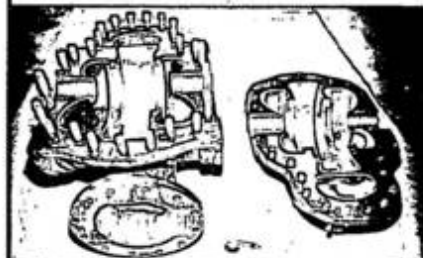
Teoricamente, " R^v " dividido por " R^v " é igual a 1. Na prática, essa relação é igual a $1,00 \pm 0,10$, isto é definido como o valor prático de " E ", a eficiência. Assim, a eficiência " E " é igual ao fluxo (F) multiplicado pela concentração na lavagem (C^1) dividido pelo arraste (D) multiplicado pela concentração no tanque precedente (C^2). O valor de C^1 é fixo e se o processamento for estável, o arraste (D) será razoavelmente constante com um valor médio (tabela 8). Quando a concentração da lavagem (C^1) for controlada, um alto valor de " E " indica um fluxo e lavagem ineficientes. Isto pode ser devido ao transbordamento no sistema de contra-corrente. Em qualquer caso deve ser conferido o cálculo de " E " e examinados os quatro fatores primários da lavagem.

A um valor baixo de " R^v ", e baixo fluxo na lavagem múltipla, " E " pode desviar de $1,00 \pm 0,10$, indicando a necessidade de uma revisão na teoria de lavagem. O valor

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 E MERCANTIL LTDA.

Fábrica 1 - Av. Motarrej, 908 - CEP 05311
 São Paulo - SP - (011) 260-0566 - Telex 1123942
 Fábrica 2 - Sto. André - SP - (011) 449-9700
 Fábrica 3 - Betim - MG - (031) 521-1022
 Fábrica 4 - Simões Filho - BA - (071) 594-7155
 Fábrica 5 - Rio de Janeiro - RJ - (021) 372-7725
 Fábrica 6 - São Paulo - SP - (011) 260-5372
 Fábrica 7 - RFA - (0049) 7324-3091
 Escritório Técnico Vitória - ES - (027) 225-1193
 Escritório Técnico Santos - SP - (0132) 38-5948
 Escritório Técnico Curitiba - PR - (041) 222-7354

PRODESIGN

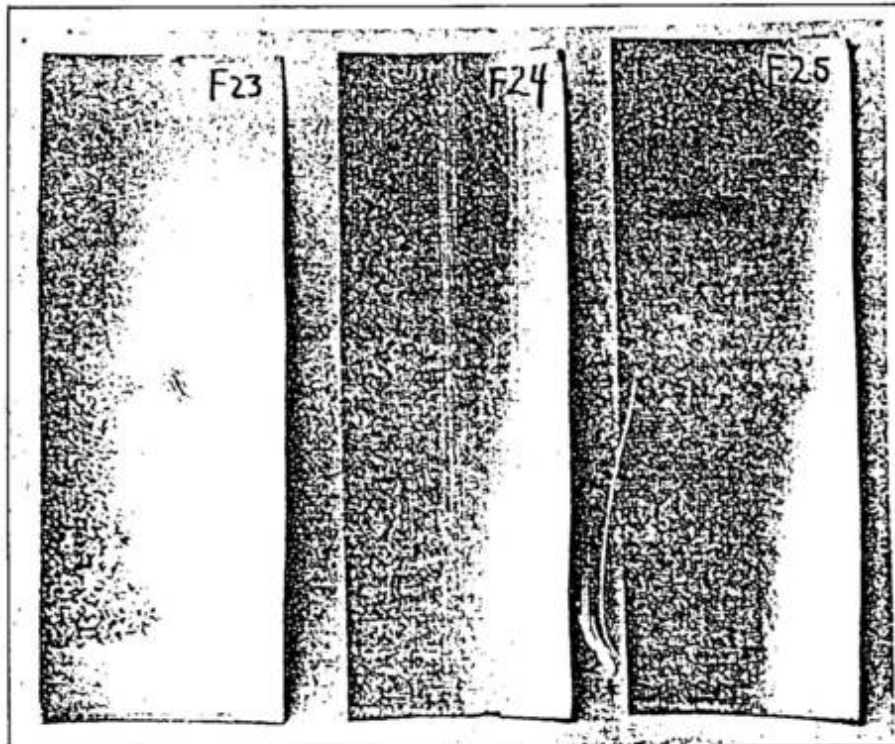


Figura 16 — Efeitos dos sais residuais da lavagem final na aceleração da corrosão, o painel F 23 mostra corrosão em forma de ponta de agulha devido a dureza da água final, da ordem de 300 ppm. Não surge qualquer ponto de corrosão em painéis lavados em água destilada (F 24) ou vapor condensado (F 25)

	Teórico	$\frac{R^v}{R^c} = 1,00$
	Prática	$\frac{R^v}{R^c} = 1,00 \pm 0,10 = E$
onde:		
	E =	eficiência
	$E = \frac{R^v}{R^c}$	$\frac{F \times C}{D \times C}$

Tabela 8 — Eficiência

Composição da água de lavagem	Tipo de corrosão
Água destilada	Sem corrosão
Dureza de 150 ppm	Corrosão estriada pesada
Dureza de 150 ppm + 250 ppm de sais alcalinos	Corrosão em pites
Dureza de 150 ppm + 550 ppm de sais alcalinos	Corrosão em pites
Dureza de 300 ppm + 550 ppm de sais alcalinos	Corrosão em pites
Dureza de 300 ppm + 1000 ppm de sais alcalinos	Corrosão em pites
Dureza de 75 ppm + 250 ppm de sais alcalinos	Corrosão em pites

Tabela 9 — Efeito da contaminação da água de lavagem na corrosão

de "E" pode fornecer uma constante empírica para descrever em termos práticos a correta equação de lavagem quando existe desvios dos valores teóricos.

Resíduos da lavagem após a secagem

Normalmente, as peças são secas após a lavagem final e qualquer material não volátil presente na água ficará sobre as peças. Essas substâncias podem estar na própria água ou serem contaminantes provindos do processo de lavagem. Os resíduos que podem ser tolerados dependem da indústria e do fim a que se destinam as peças. Quando não pode ser tolerado um resíduo mínimo, torna-se necessário o uso de água deionizada na lavagem final.

Um exemplo do efeito dos contaminantes na água de lavagem final foi detectado, certa ocasião, em uma indústria metalúrgica.

Por muitos anos o surgimento de corrosão em forma de pites, em peças de aço oxidadas em preto, perturbava a indústria (figura 16). Finalmente descobriu-se que essa corrosão era causada pela estocagem das peças com contaminantes remanescentes da água final da lavagem. Uma quantidade residual de álcalis, da ordem de 250 ppm na água de lavagem, combinada com uma dureza da ordem de 300 ppm redunda nesse tipo de corrosão, quando as peças são expostas a um ambiente de umidade relativa média. O interessante é que qualquer dessas contaminações isoladamente não tem esse efeito. Nestes casos, a lavagem final deve ser feita a jato.

A tabela 9 mostra os efeitos dos contaminantes da água no tipo de corrosão em painéis de aço, submetidas por 24 horas à atmosfera com 92% de umidade relativa.

Bibliografia:

- 1) J. B. Mohler — Publicação da American Electroplaters Society (1973).
- 2) A. Kenneth Graham — Electroplating Engineering Hand Book — 2ª edição (1962) — Reinhold Publishing.
- 3) Samuel Spring — Metal Clearing (1963) — Reinold Publishing.

(*) Artigo de José Maria Vespucci Gomes, Gerente Geral da Divisão Química da Galtec e membro de Comissões de Normalização para Revestimento por Deposição Eletrolítica da ABNT. Graduado em Química pelo Instituto Mackenzie e Pós-Graduado no Curso de Corrosão pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.



Tingimento com corantes alumínio
Tingimento com corantes sanodal

Impressões com Aluprint



Químicos

DESENGRAXANTE TA-75 PÓ
PROTECTOR ANODAL F LÍQUIDO
FOSCO 400 LÍQUIDO
SANDOSTONE VZ-1 LÍQUIDO
LYOGEN WL CONC. LÍQUIDO
SAL PARA SELAGEM ASB PÓ



Rua Henri Dunant, 500
Santo Amaro
CEP 04709
Fone: 246-5055

GALTEC

Jorlina



Linha de Produção



Polarógrafo



Memoderm e Beta-Backscatter



Laboratório de Ensaios de Corrosão Acelerada

SOLUÇÕES AVANÇADAS EM PRODUTOS E PROCESSOS

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.

DICO

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



O alumínio anodizado e colorido para a construção civil



REGINALDO DE ABREU FIGUEIRA •

Em arquitetura contemporânea é indiscutível o valor do alumínio, quanto mais o anodizado. Isto sem falar na beleza dos contrastes obtidos entre os vários materiais de alvenaria e o alumínio colorido, que proporciona excelentes variações ao projeto. A seguir faremos uma apresentação dos métodos existentes, suas adequações e proveitos, bem como uma demonstração do que mais recente se encontra no tocante a alumínio anodizado e colorido para a construção civil, que pode também ser usado para outros fins, desde o decorativo até o técnico.

Os vários métodos têm em comum resistência ao intemperismo e à luz. Esta resistência está aliada a dois pontos cruciais, que são: camada anódica e selagem das peças a serem fabricadas. Caso esses dois itens não estejam em perfeita qualidade, nada adiantará ter um método de coloração resistente.

Tipos de tingimento

Vamos partir do alumínio já anodizado por um processo de eletrólito com ação dissolvente, com camada de aproximadamente $25 \mu\text{m}$, como mostra a figura 1. Para facilitar a comparação dos diversos métodos, tomaremos como modelo o esquema de um alumínio anodizado (figura 2).

Basicamente, existem quatro métodos de tingimento ou coloração para arquitetura: integral, eletrólito, adsorção e combinado (o mais recente).

Método Integral

Pouco empregado, é utilizado em ligas especiais. Normalmente para anodizar, os processos mais usados são o CS (corrente contínua ácido sulfúrico) ou CSX (corrente contínua ácido sulfúrico ácido oxálico). A coloração se dá na anodização, encontrando-se cores bem resistentes.

No entanto, esse processo apresenta deficiências, como a gama de cores que é

muito pequena, só se conseguindo bronze ou preto antracite, sendo que para alcançá-las necessita-se, na maioria das vezes, trabalhar com ligas especiais, nas quais o silício está sempre presente. Assim, o alumínio terá os aspectos da figura 3.

Método Eletrolítico

No momento, o método mais encontrado na arquitetura, pois sua resistência é muito boa, e se alcançam os tons metálicos. Consiste em fazer deposição de sais de estanho, cobalto, níquel ou cobre nos poros do alumínio anodizado, sendo os mais usados: sais de estanho, por serem de fácil manipulação; e os sais de cobre, quando se deseja cores avermelhadas, como o bronze. Este método consiste em tirar a cor preta, partindo de cores intermediárias.

Nesse método, a principal deficiência é a restrição de tons dados pelos sais, sendo que para cada um deles tem-se que montar o respectivo banho de tingimento,

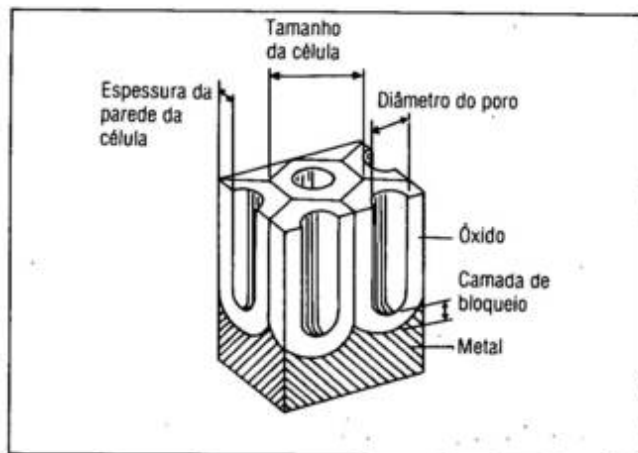


Figura 1 — Micro estrutura do óxido alumínio

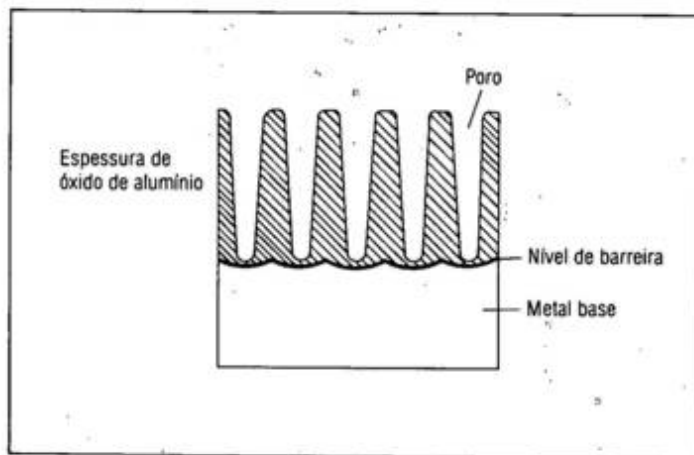


Figura 2 — Camada de óxido de alumínio Anodização CS

Anodização

além de usar corrente alternada, cujo controle deve ser muito bem feito para poder ter uma continuidade no padrão de cor (figura 4).

Método de Adsorção

O tingimento se processa por imersão em soluções aquosas de corantes. A adsorção do corante pelos poros, deixados na camada anódica, tinga a superfície preparada, graças a propriedade que os corantes possuem de migrar da solução para os poros. Em geral, podem ser divididos em dois grandes grupos: os orgânicos e os inorgânicos.

Os inorgânicos, em sua maioria, têm algumas vantagens de resistência, porém requerem maiores cuidados e experiência com o tingimento para se obter cores constantes. A seleção deve ser feita com base na solidez à luz, necessária no produto final.

Já os corantes orgânicos têm uma grande variedade de cores, onde encontramos corantes com alta resistência, comparada aos inorgânicos, e uma boa gama de média resistência, que são usadas para fins decorativos.

Por isso, os corantes são graduados, em escala internacional, variando de 1 (maior) a 8 (menor), notas referentes ao desbotamento pela ação dos raios ultravioletas. E eles, por sua vez, apresentam faixas de pH ideais para o trabalho, sendo que sua variação implica em diferenças de tonalidades e rendimento.

Determinada a espessura conveniente da camada anódica para a padronização de uma cor, devemos levar em conta três variáveis (todas diretamente proporcionais a intensidade da cor): temperatura, tempo e concentração do banho de tingimento.

Em sua maioria, os corantes apresentam uma boa estabilidade no tingimento a tem-

peraturas em torno de 40°C. No entanto, deve-se evitar tempos inferiores a 5 minutos, com risco de um sangramento do corante durante a selagem, que acarreta uma maior dificuldade na obtenção de um padrão final de cor. Com base nisso, deve-se determinar uma concentração ideal para o tingimento.

A padronização determinada para um processo, devido ao consumo, pode ser feita com testes práticos, partindo-se das diluições conhecidas de um banho recém-preparado para avaliar os reforços de corante necessários para se voltar ao equilíbrio descrito anteriormente.

Misturas de corantes devem ser evita-

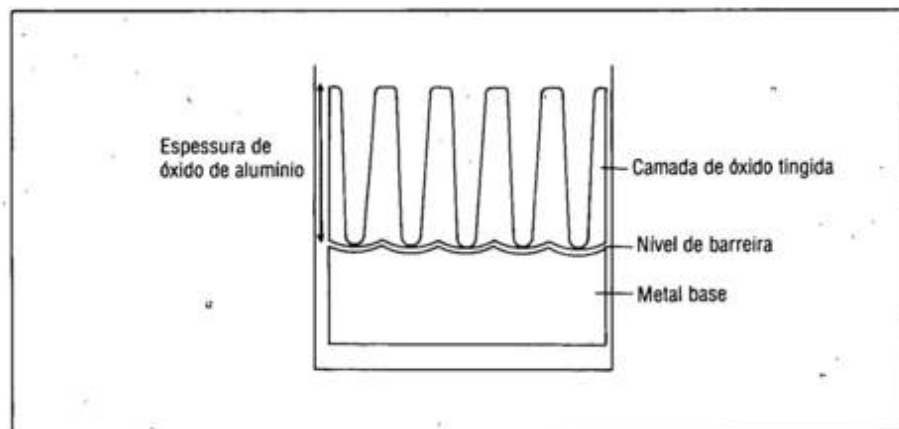


Figura 3 — Anodização com tingimento integral

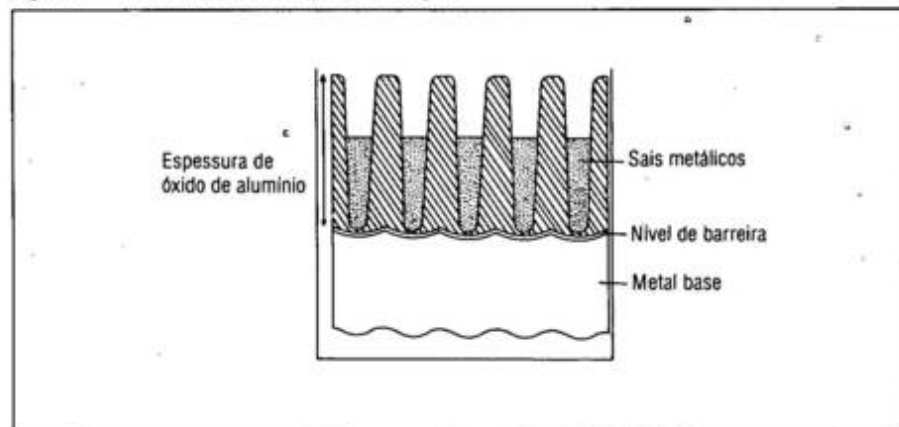


Figura 4 — Tingimento com sais metálicos. Processo eletrolítico



**Cromação,
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.



das, mesmo que operem em idênticas condições, considerando a variação de rendimento de um para o outro, que em pequenos espaços de tempo produzem consideráveis desequilíbrios na proporção das misturas, ocasionando variação de tonalidade.

O processo por adsorção fornece uma gama mais variável de cores. Porém, só conseguimos as denominadas quentes ou brilhantes: amarelo, ouro, vermelho intenso, azul turquesa, azul royal e preto.

Até pouco tempo, muitos arquitetos desconheciam, ou os que conheciam o

processo chamado muitas vezes de "anilina", alegavam que este não tinha resistência para ser aplicado na construção civil. Hoje existe uma série enorme de prédios, com mais de vinte anos, nos quais toda a caxilharia foi tingida por este processo e não apresentam qualquer problema (figura 5).

Método Combinado

O processo de anodização era anteriormente considerado pela indústria de anodização em desvantagem competitiva com a indústria de tintas, cuja gama de cores é,

na maioria dos casos, ilimitada.

Nos últimos anos foram feitos vários estudos para se obter uma variedade maior de cores para o alumínio anodizado, que possuísse boa resistência e fácil reprodutibilidade.

Muitos estudos foram feitos através do método eletrolítico-químico, o qual teoricamente pode produzir cores como branco, amarelo, púrpura, azul e verde. Porém, não tão duras como as obtidas pelo método de adsorção e nem tão fáceis de serem produzidas de maneira uniforme e com boa reprodutibilidade.

Por isso, a combinação dos dois métodos de coloração, produzidas a partir das quatro cores do eletrolítico com as sete clássicas para a arquitetura pelo método de adsorção, se obtêm vinte e oito cores mistas em tonalidades turvas ou semi-turvas. Podendo, ainda, ser mais extensa para gradações adicionais, de maneira a se criar uma gama maior e mais atrativa.

Embora se trate de um sistema relativamente novo para a indústria, elaborado em 1979, muitas estruturas de alumínio tingidos são encontradas em construções. O grande sucesso são as cores atrativas e sólidas, que geralmente agradam muito mais aos arquitetos do que as vivas e brilhantes obtidas pelo método de adsorção, além de sua infinita variedade, o que não ocorre com o eletrolítico.

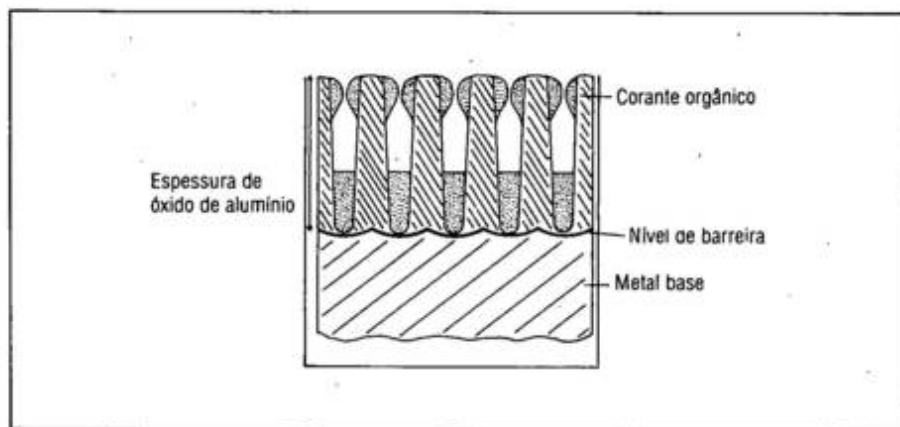
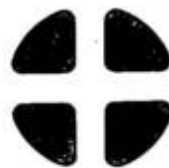
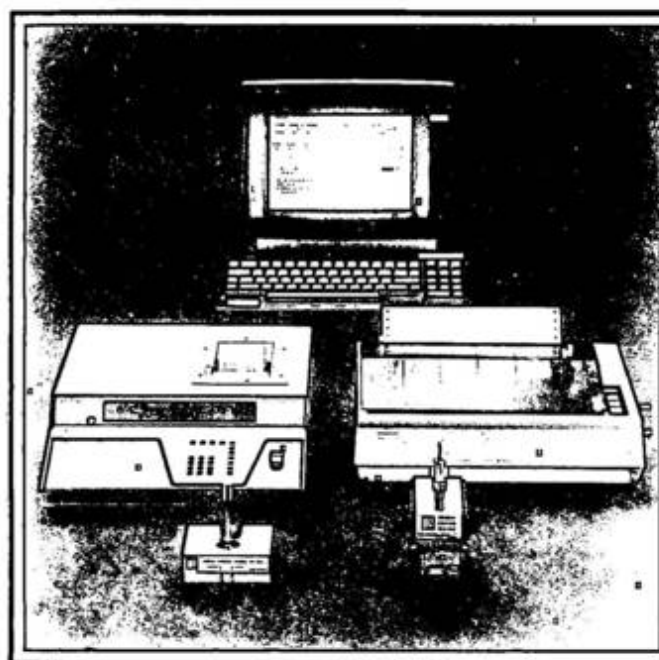


Figura 5



A.T. - Assessoramentos Técnicos Ltda.

Representando UPA Technology, Inc.

MEDIÇÃO DE ESPESSURA

Mediante:
Fluorescência de raios X
Raios Beta
Correntes de Foucault
Efeito Hall
Indução Magnética
Microresistência
Coulometria

Fluoroderm
Microderm
Dermitron
Nickelderm
Accuderm
Caviderm
Couloderm

Rua Arthur de Azevedo, 411
Fone: (011) 280-9325
Telex: (011) 35234 ATSC
CEP 05404 - São Paulo

Assistência Técnica, Treinamento de Pessoal,
Consultoria em Circuitos Impressos

Coloração por interferência

O sistema de coloração por interferência (Interference Colove System), desenvolvido recentemente no Japão e promovido na

Europa, se baseia no princípio do controle da precipitação de sais metálicos pesados como, por exemplo, sais de níquel, cobre, estanho, de maneira que o tamanho das

partículas, depositadas na base dos poros na camada anódica, produza a cor desejada.

Anteriormente à precipitação, os poros na camada anódica precisam ser alargados de 0,015 para 0,05 a 0,25 mm de diâmetro, a fim de que as partículas sejam capazes de assumir uma forma semelhante a bastonetes. Para se conseguir isso, precisa-se de uma segunda anodização de camada em ácido fosfórico, em campo de corrente alternada.

Esse método, ainda pouco usado, parece ter certas dificuldades técnicas (reprodutibilidade e uniformidade de cor) inerentes da operação prática.

(*) Artigo de Reginaldo de Abreu Figueira, técnico da Sandoz S.A. (Divisão Química).

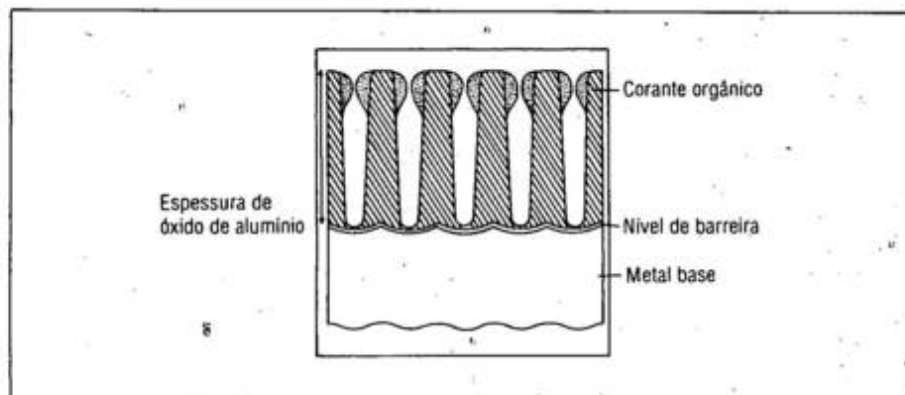


Figura 6 — Tingimento com corantes orgânicos — processo de Adsorção

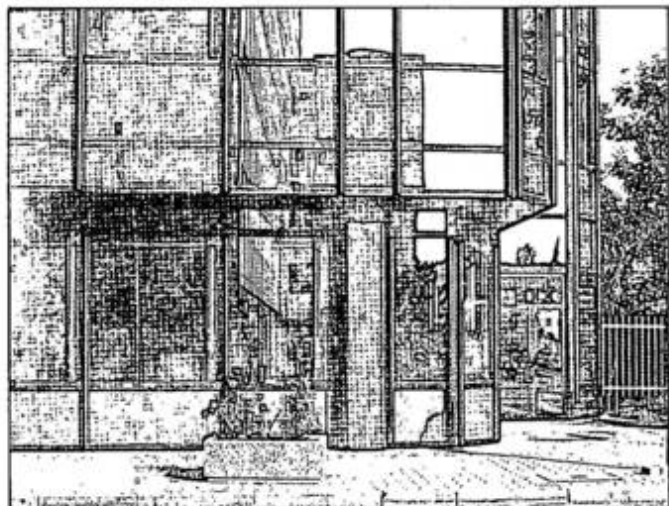


Foto 1: Castanho oliva feito com sais metálicos de estanho

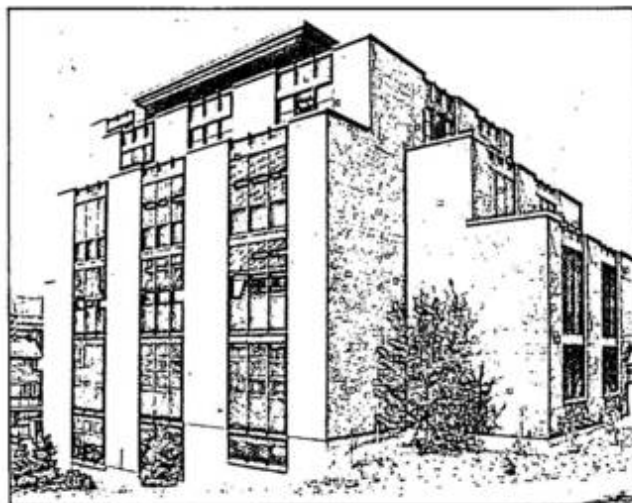


Foto 2: Método Adsorção com corantes orgânicos.

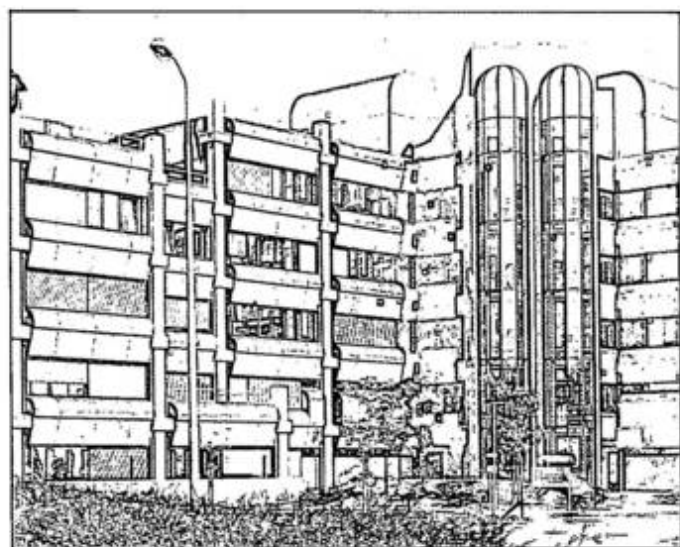


Foto 3: Método de Adsorção com corantes inorgânicos.

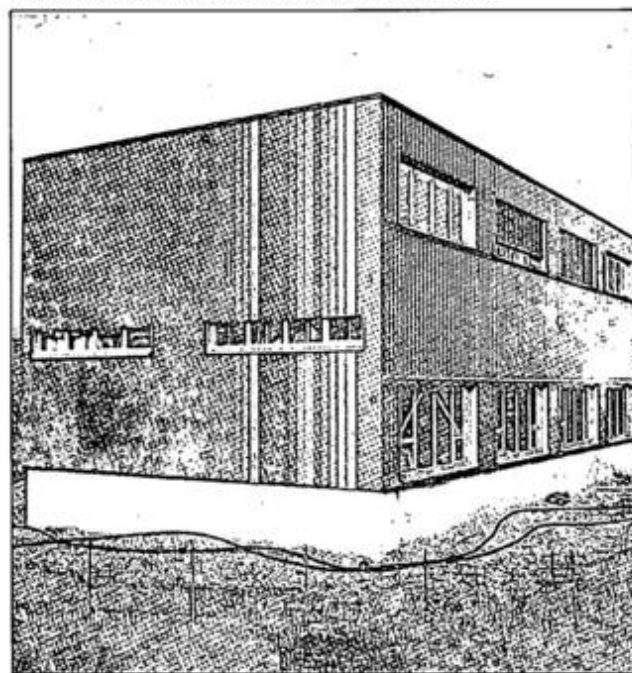


Foto 4: Método combinado.

Técnicas de medição de espessura de camadas eletrodepositadas



CLÁUDIO CARDOSO (*)

A importância de um bom controle de espessura de camada é evidente para os familiarizados com a indústria galvânica. As implicações técnicas, que vão desde uma eficiente proteção contra corrosão a um correto aspecto decorativo, se sobrepõem às implicações econômicas de se dosar ao máximo os custos de produção.

Assim, é muito importante saber depositar a camada "certa" para cada caso, do mesmo jeito que é importante saber verificar, medir e certificar esta camada. Neste trabalho, nos propomos a fazer uma discussão dos métodos existentes para a realização da medição de espessura de uma camada de revestimento, seja ela qual for; ou seja, o que nós propomos é comparar as principais técnicas de medição de espessura e tentar verificar sua adequação a cada caso.

Do mesmo modo que existe uma gama muito grande de revestimentos com vários tipos e funções, encontramos também várias e diferentes técnicas para medição de espessura e novas técnicas são criadas a todo momento. Assim, tentaremos apresentar as principais técnicas (de maior aplicação atual) de modo a poder fornecer algumas diretrizes sobre o problema da escolha

do método a ser utilizado.

A tabela I lista os nomes dos métodos que são normalizados pela ASTM e por isso mesmo são os mais utilizados em toda a indústria.

De todos estes métodos, os mais gerais e mais utilizados são: Coulométrico, Beta Backscatter, Corrente Parasita e Raios-X, nos quais centraremos nossa discussão a seguir. É bom que se frise, que destes, apenas o método de Corrente Parasita (Eddy Current) pode ser considerado um método direto. Todos os demais se baseiam na medida da massa da amostra por unidade de área, que com os dados de densidade, permitem o cálculo da espessura.

Método Coulométrico

O método se baseia na determinação da quantidade de eletricidade necessária (Coulombs) para dissolver anodicamente um revestimento, conhecendo-se precisamente a área de decapagem, o equivalente eletroquímico do material do depósito e a densidade deste material.

Os equipamentos utilizam uma pequena célula de decapagem, que deve ser cheia com o eletrólito apropriado. A peça em teste serve como tampa da célula e uma ga-

xeta isolante definirá a área de trabalho que varia de 0,1 mm² a 0,1 cm².

A decapagem se dá através da passagem de uma corrente constante pelo sistema, funcionando a amostra como ânodo e a célula como catodo.

Em geral, os equipamentos comerciais trabalham com o sistema de calibração contra um padrão de característica e espessura conhecidos.

O método é rápido e versátil, embora destrutivo, sendo que a faixa de espessura ideal para medir se situa de 0,5 μm a 100 μm. Aceitando, ainda, limites inferiores bem menores para os revestimentos de Cromo.

Fatores que Afetam a Precisão do Método

1) *Composição dos Eletrólitos*: devem permitir alta eficiência de dissolução do revestimento (preferivelmente 100%); ter efeitos químicos espontâneos sobre depósito, quase ou totalmente desprezíveis; e fornecer a maior diferença possível de potencial entre o revestimento e o substrato. Para se aferirem estas qualidades, deverão se usar sempre padrões, "nunca" amostras (ver tabela 2).

2) *Variações de Corrente*: a constância da corrente é um ponto crítico da técnica. Qualquer flutuação tem que ser evitada, sob pena de causar grandes erros no resultado final.

3) *Variações da Área*: a precisão de uma medida pelo método coulométrico será tanto maior quanto melhor for a determinação da área de trabalho. As gaxetas isolantes podem se deformar durante o uso, causando assim erros nos resultados finais. A principal causa de deformação da gaxeta é o uso de pressão excessiva da célula de decapagem na amostra.

4) *Agitação*: em muitas (não todas) medidas, usando este método, são usadas densidades de corrente anódica relativamente altas, tornando-se necessário agitar

a solução para impedir a polarização do eletrólito e manter sua homogeneidade. A polarização pode causar um prematuro ponto final da medida, ocasionando um resultado errado.

5) *Limpeza da Superfície de Teste*: a superfície da amostra deve estar livre de óleos, graxas, produtos orgânicos, óxidos, produtos de corrosão e qualquer coisa que possa atrapalhar o contato, solução/amostra. Os métodos para se retirar estas contaminações são lavagem com água, ou solvente apropriado, ou limpeza mecânica (borrachas, flanelas etc.).

Além disso, deve ser levado em consideração a grande influência da pureza do revestimento nos resultados, uma vez que impurezas ou metais codepositados, for-

mando ligas, podem atrapalhar ou até mesmo impedir o uso deste método de determinação da espessura de camada.

Método Beta Backscatter

Este método não-destrutivo de medida se baseia na determinação da massa por unidade de área, usando-se o espalhamento de raios Beta refletidos pela amostra que devem ter densidade conhecida, servindo tanto para revestimentos metálicos quanto para não-metálicos sobre substratos metálicos ou não. Sendo que a principal restrição é que deve haver uma certa diferença entre os números atômicos do substrato e do revestimento, pois o espalhamento de raios Beta é função essencialmente do número atômico de uma substância.

Assim, números atômicos suficientemente diferentes gerarão intensidades suficientemente diferentes para serem medidas e esta diferença permite o cálculo da massa por unidade de área, que é diretamente proporcional à espessura, mantida a densidade constante.

Uma curva de calibração deste método se divide em três regiões distintas: uma aproximadamente logarítmica, uma aproximadamente linear e uma aproximadamente hiperbólica. A região ótima na qual se deve trabalhar é a região logarítmica, seguida de perto pela região linear (figura 1).

O principal problema do método é a necessidade de cautela para o trabalho, pois a radioatividade Beta e outras radiações são muito danosas à saúde.

Os problemas mais práticos relacionados ao método são listados a seguir.

1) *Contagens Estatísticas*: desintegrações radioativas ocorrem aleatoriamente. Assim, para um dado intervalo de tempo, a contagem de Beta Backscatter nem sempre será a mesma. Para diminuir estes erros estatísticos inerentes ao método, usa-se intervalos de tempo de medição um pouco maiores (aproximadamente 10 segundos) de modo a acumular uma quantidade suficiente de eventos, e minimizar o efeito sobre o resultado final, através da "saturação" da leitura.

2) *Faixa de Espessura de Revestimento*: o erro na medida depende intrinsecamente da faixa de calibração em que se encontra a espessura do revestimento da amostra.

2.1 — Na faixa logarítmica o erro relativo da medida é pequeno e constante.

2.2 — Na faixa linear o erro absoluto (em unidades de espessura) é aproximadamente constante e inversamente proporcional, pois tende a aumentar com a diminuição da espessura.

2.3 — Na faixa hiperbólica o erro pode ser grande, porque pequenas variações no sinal medido podem causar grandes variações no resultado final da espessura.

3) *Amostras com Curvatura*: em casos de amostra curvas é preciso selecionar com cuidado o diâmetro de abertura do colima-

Código Norma	Nome do Método
B 567 — 84	Beta backscatter
B 504 — 82	Coulométrico
B 588 — 75	Microscópio de interferência (Feixe duplo)
B 244 — 79	Corrente parasita (Eddy Current)
B 681 — 81	Microscópio ótico
B 530 — 85	Método magnético para revestimentos de níquel
B 499 — 85	Método magnético para revestimento não magnético sobre substratos magnéticos
B 748 — 85	Microscópio eletrônico de varredura
B 556 — 84	Spot test para revestimentos finos de cromo
B 568 — 85	Espectrometria de raios-X

Tabela 1

Revestimento	Substratos		
	Aço	Níquel	Alumínio
Cádmio	1,4	1	1
Cobre	2,5	2,6	2
Zinco	3	3	3


Tabela 2 — Exemplos de eletrólitos típicos mais convenientes para o método coulométrico de medição da espessura de camadas.

Onde:

- 100 g/l KI
- 80 g/l NaKC₄H₄O₆ (Tartarato) + 100 g/l NH₄NO₃
- 100 g/l NaCl ou KCl
- 30 g/l KCl + 30 g/l NH₄Cl
- 800 g/l NH₄NO₃ + 10 ml/l NH₄OH
- 100 g/l K₂SO₄ + 20 ml/l H₃PO₄ Conc.

SOLDERON, O REVESTIMENTO DA FITA DE AÇO

A solução em soldabilidade
para a indústria
eletro-eletrônica



A alta tecnologia utilizada
no processo de revestimento contínuo
do aço com SOLDERON trouxe os seguintes
benefícios para a indústria eletro-eletrônica:
Acabamento com excelente aspecto;
Ótima soldabilidade; Excelente efeito anti-estático.

Especificações Técnicas:

- Revestimento Sn/Pb (Estanho/Chumbo) na liga 60/40%
 - Camada de revestimento de 2 μ
- Largura: 3 a 500 mm • Espessura: 0,15 a 1,50 mm

ARMCO EQUIPETROL S.A.

Av. Dr. Francisco Mesquita, 1575 - V. Prudente
Tel.: (011) 272 9622 - Telex (011) 23.277 ARMCO BR
C. Postal 16.610 - CEP 03153 - São Paulo - SP



Segurança em Tratamentos de Superfície

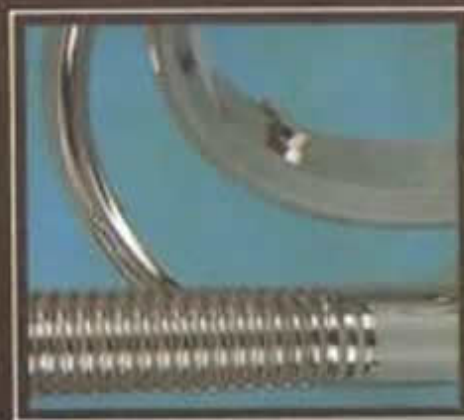
- Mordentes
- Cobre Ácido
- Estanho Ácido
- Níquel Químico
- Níquel Brilhante
- Níquel Electroless
- Níquel Eletroquímico
- Decapantes Ácidos
- Decapantes Alcalinos
- Desplacantes Químicos
- Desplacantes Eletrolíticos
- Desengraxantes Químicos
- Desengraxantes Eletrolíticos
- Desengraxantes Biodegradáveis, Emulsificantes e Cobreativos
- Passivadores (Azul, Amarelo, Verde Oliva, Negro e Branco)
- Cromo Auto-Regulável e Micro-Fissurado
- Inibidores
- Cromo Duro
- Complexantes
- Abrilhantadores
- Cromação de A.B.S.
- Oxidação sobre Metais



Rua Cavour, 612 - Vila Prudente - Cep 03135
São Paulo - SP - Fone: (011) 274-0799

A LINHA MAIS COMPLETA PARA GALVANIZAÇÃO

- Abrilantadores de alto rendimento
- Anti-gases para banhos de cromo
- Cádmio brilhante
- Cobre alcalino brilhante
- Cobre ácido brilhante
- 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 eletrolítico-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



COMPLETA 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
Eletrodiálise
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 ate 5 programas

metalúrgica adelco ltda.

R. Giancarlo Vestri, 350, Cidade Industrial Satélite, Cumbica, Guarulhos, CEP 07270 - Fone: 912-1844 - Telex (011) 24586

dor de saída do feixe, pois afastamentos maiores que 50µm podem ocasionar perda de radiação Beta e grande erro no resultado.

4) *Espessura do Substrato*: nestes equipamentos existem a chamada "espessura crítica" de substrato (ou "espessura de saturação"), abaixo da qual os raios Beta não são "espalhados" totalmente, ocasionando erros nos resultados obtidos. Geralmente os fabricantes fornecem dados para cada fonte de radiação e material a ser medido.

5) *Energia das Partículas Beta*: devido ao fato, de que é sempre melhor trabalhar na região logarítmica da curva padrão normalizada, deve-se selecionar o isótopo fonte de forma a se obter a energia necessária para ficar nesta faixa (Tabela 3).

6) *Rugosidades*: a precisão das medidas é significativamente influenciada pela rugosidade das superfícies, podendo este problema ser amenizado pelo aumento de energia das partículas Beta.

Devem também ser tomados cuidados especiais com a limpeza da amostra, manutenção do sistema de detecção, tempo de vida da fonte de radiação, intervalos de tempo de medição e constituições físicas e químicas do revestimento e do substrato,

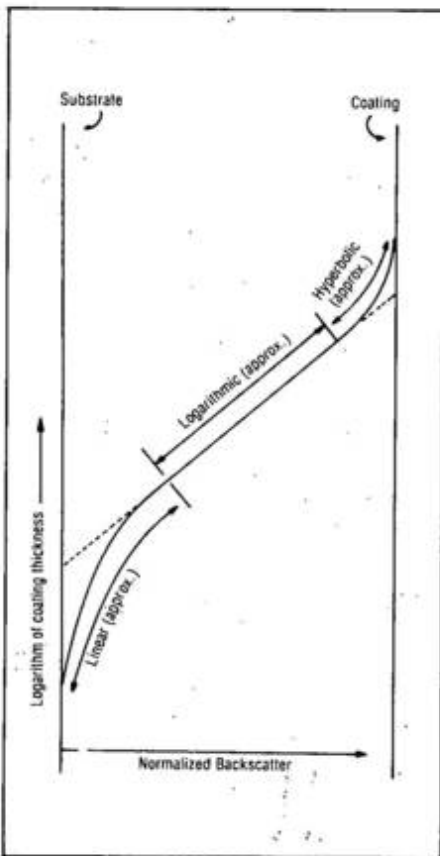


Figura 1 — Curva de calibração de contagem normalizada x 10g de espessura no método Beta Backscatterer mostrando as 3 faixas de correlação. A faixa ótima de trabalho é a faixa de correspondência aproximadamente logarítmica.

Isótopo	Simbolo	E _{max} (MeV)	t + (anos)
Carbono	C14	0,16	5750
Promécio	Pm 147	0,22	2,6
Tálio	Tl 204	0,77	3,8
Chumbo 210/Bismuto 210	Pb-Bi-210	0,86	—
Rádio	Ra D + E	1,17	19,4
Estrôncio-Ítrio	Y-Sr-90	2,27	28
Rutênio-Ródio	Ru-Rh-106	3,54	1

Tabela 3 — Isótopos usados como fonte de raios beta para medição de espessura de camada pelo método beta Backscatterer

devendo-se seguir à risca as especificações fornecidas pelos fabricantes.

Método de Corrente Parasita (Eddy Current)

Os equipamentos que usam este método, não destrutivo, se baseiam na possível atração/repulsão magnética entre um eletroímã e um substrato e/ou revestimento e são desenhados principalmente para determinar espessuras de revestimentos não magnéticos, sendo que existem alguns especialmente desenhados para revestimentos de níquel. Os equipamentos estão aptos a detectar variações de impedância de uma "corrente parasita" induzida pelo campo magnético, variações estas proporcionais à espessura do revestimento.

Os principais problemas e cuidados do método são listados a seguir:

1) *Espessura do Revestimento e do Substrato*: como no método de Beta Backscatterer, existem faixas de espessuras que são mais adequadas para a obtenção

de um bom resultado com este método. Isto é válido tanto para o revestimento quanto substrato, sendo que estes valores devem ser fornecidos pelo fabricante.

2) *Efeito Angular*: este método é particularmente sensível a mudanças abruptas no plano superficial da amostra. Assim, devem ser evitados pontos, buracos, curvas etc.

3) *Composição e Estrutura de Revestimentos e Substratos*: o método é sensível a quaisquer alterações químicas e físicas, que afetem a condutividade elétrica e/ou a permeabilidade magnética do espaço amostral. Assim, o instrumento não se aplica a casos como: ligas de alumínio, cobre etc.; depósitos de cromo a diferentes temperaturas; e revestimentos orgânicos com pigmentação metálica variável.

4) *Temperatura*: para não afetar o resultado, não devem haver alterações superiores a 2°C durante a medida.

5) *Rugosidade e Limpeza da Superfície*: a superfície da amostra deve ser livre de

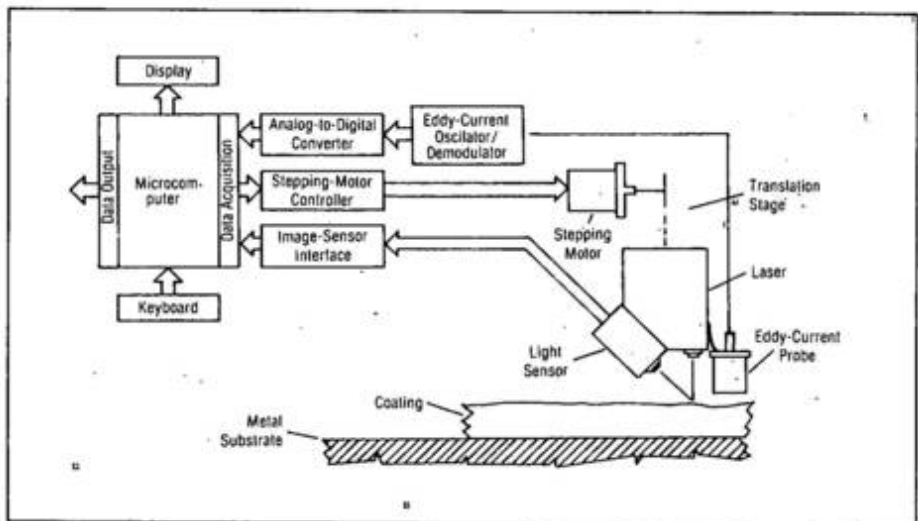


Figura 2 — Diagrama de blocos de equipamento desenvolvido pela NASA, que usa um sensor de Corrente Parasita combinado com sensor laser para fazer um mapeamento de possíveis falhas em revestimento poliméricos sobre metais.

materiais estranhos e não apresentar rugosidades.

Além disso, devem ser tomados cuidados especiais com relações ao posicionamento da célula sensora e sua pressão excessiva sobre a superfície da amostra, seguindo-se especificações do fabricante.

Ultimamente está sendo introduzida uma técnica que mistura os instrumentos de corrente parasita e fontes e sensores laser com o objetivo de se medir espessura de revestimentos orgânicos não condutivos, sobre metal com bons resultados para a faixa de 0,0025 a 15 cm. O equipamento combina os dados de corrente eletromagnética induzida com o ângulo de reflexo do laser. Estes dados são analisados por um computador com software especialmente desenvolvido (Fig. 2).

Método de Raios-X

O método de espectrometria de Raios-X, ou mais precisamente de fluorescência de Raios-X, tem seu princípio básico no fato de que qualquer material bombardeado com Raios-X irá emitir uma radiação secundária com intensidade e comprimento de onda característicos e que são dependentes da massa por unidade de área deste material. Assim, com o valor da intensidade desta radiação secundária e a densidade de um material de revestimento, pode-se determinar sua espessura.

O método não é destrutivo e tem aplicações tanto em revestimentos não condutivos quanto condutivos, e está dividido em duas grandes categorias:

1) **Método por Emissão de Raios-X:** nesta técnica, o sistema de detecção é posicionado de modo a registrar radiações emitidas a partir do revestimento no comprimento de onda característico do material deste revestimento. A intensidade destas radiações (Raios-X) será proporcional à massa por unidade de área e conseqüentemente proporcional à espessura. Em geral, usa-se na prática uma série de padrões semelhantes à amostra para se chegar a uma curva de calibração. (Figura 3)

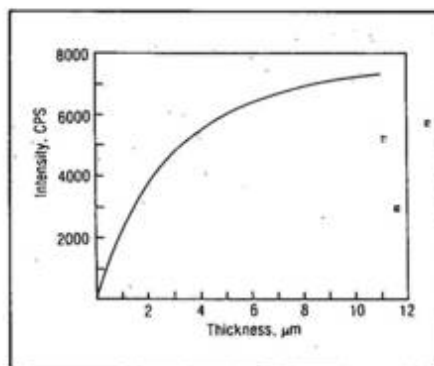


Figura 3 — Curva de calibração de intensidade normalizada x espessura no método de Emissão de Raios-X. Note-se que a faixa ótima de trabalho neste exemplo é aproximadamente de 3 a 9 µm.

2) **Método por Absorção de Raios-X:** neste caso o que se faz é uma comparação da radiação emitida pelo substrato com e sem revestimento. Obviamente, a diferença de intensidade com revestimento (sempre para menos) foi "absorvida" por este revestimento e a intensidade de radiação absorvida é também proporcional à massa por unidade de área do material de revestimento e conseqüentemente a sua espessura. Também aqui, na prática, trabalha-se com curvas de calibração levantadas a partir de padrões (Figura 4).

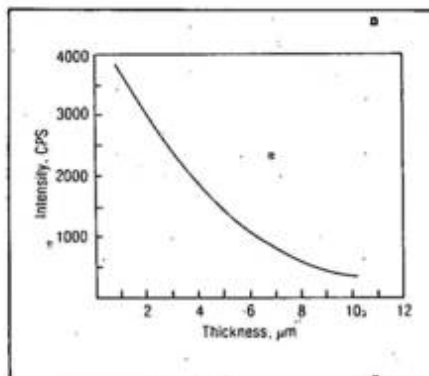


Figura 4 — Curva de calibração de intensidade normalizada x espessura no método por absorção de Raios-X. Note-se que aqui a faixa ótima de trabalho neste exemplo é um pouco menos estreita, de 2 a 10 µm.

Fatores Que Afetam a Eficiência do Método

1) **Contagem Estatística:** assim como ocorre com os raios Beta, os fenômenos de Raios-X são também radioativos e portanto intrinsecamente aleatórios (randômicos). Assim, é necessário um intervalo de tempo de medição um pouco maior, de modo a se alcançar a "saturação" da leitura. Geralmente estes tempos são fornecidos pelo fabricante, pois dependem da potência e precisão do sistema de geração e detecção do equipamento.

2) **Espessura do Revestimento:** a precisão de uma medida por este método é fortemente afetada pela faixa de espessura do revestimento; como se pode observar pelas próprias curvas de calibração, apenas a faixa central da curva é que oferecerá bons resultados. Valores de espessura muito baixos ou muito altos terão grande possibilidade de erro.

3) **Tamanho de Área de Medição:** para obter bons resultados em intervalos de tempo de medição razoáveis, é necessário expor a maior área possível de amostra ou alternativamente aumentar ao máximo a potência de emissão do equipamento (com evidentes riscos de segurança).

4) **Espessura do Substrato:** embora não seja grande a influência deste parâmetro, para a obtenção de um bom resultado é necessário que ele ultrapasse em certo valor mínimo crítico para que possa fazer as lei-

turas de emissão/absorção da camada posterior. Este valor é estabelecido experimentalmente e normalmente fornecido pelo fabricante. Este é o principal motivo do método não ser aplicável à medição de multicamadas ou camadas intermediárias.

5) **Curvatura de Amostras:** como superfícies curvas podem causar grandes erros nas medidas, para minimizá-la as curvas de calibração devem ser feitas a partir de padrões com as mesmas curvaturas das amostras, caso contrário pode-se esperar erros da ordem de 10% nos resultados finais.

Além disso, devem ser tomados os cuidados normais com a limpeza das amostras, os sistemas de detecção e geração de Raios-X e a composição de revestimentos e substratos (os padrões são puros) para evitar maiores erros. Mas, o principal cuidado a se tomar neste caso é com as normas de segurança que devem ser seguidas a risca, pois os Raios-X são bastante nocivos à saúde.

Aplicabilidade e Adequação

Agora passaremos a discutir um possível critério para a escolha de um método de medição de espessura de camada. A tabela mostrada a seguir lista vários tipos de substratos e revestimentos e a aplicabilidade de cada técnica a cada caso. Note-se que o método de Raios-X não consta da tabela, isto porque ele é simplesmente aplicável a todos os casos, sem nenhuma exceção.

Porém, além da possibilidade técnica de uso de um determinado método, há outros fatores a serem considerados na escolha de um equipamento: custo deste equipamento, velocidade de medida, treinamento de operador, transporte das amostras etc.

O item custo do equipamento é sem dúvida o fator marcante para a opção pelo método de Raios-X. A seguir listam-se os custos aproximados de cada equipamento (Tabela 5).

TÉCNICA	CUSTO (US\$)
— Microscópio	4.500
— Eddy Current	1.000
— Coulométrico	2.000
— Beta Backscatter	4.000
— Raios-X	30.000

Tabela 5

Além disso, deve-se levar em consideração o fator técnico de restrição às faixas de espessura de alguns revestimentos, o que pode vir a ser um fator determinante.

Quanto à natureza condutiva ou não do revestimento, a implicação é direta. Ficam duas opções: Eddy Current ou métodos magnéticos que não discutimos aqui. Ambas são técnicas simples e baratas. Apenas grandes fabricantes poderão ter como opção a dos Raios-X.

A escolha entre Beta Backscatter e Cou-

lométrico é um pouco mais complexa. A velocidade dos métodos é praticamente a mesma e o custo dos equipamentos não chega a ser um fator determinante.

Assim, os pontos críticos seriam: custo e precisão da medida. Como um método é destrutivo e o outro não, o custo da medida passa a ser parâmetro importante, quando se trata de revestimentos de metais nobres, tornando o método Beta Backscatter como única alternativa. A precisão da medida passa a ser um fator importante, conforme a faixa de espessura que tiver que ser medida. Deve-se lembrar que o método de raios Beta apresenta problemas de não linearidade para valores muito altos ou muito baixos de espessura, o que torna o método coulométrico uma opção mais racional para vários materiais em determinadas faixas de espessura.

Um outro fator a se considerar é a automação dos equipamentos, que é intrínseca ao método de Raios-X, e que tem beneficiado em diferentes graus, os outros métodos.

Para encerrar esta discussão, faremos a seguir uma pequena análise dos possíveis benefícios que o computador pode trazer a este tipo de equipamento.

A importância do computador e sua tecnologia pode ser avaliada em vários itens, em várias áreas de instrumentação, inclusi-

ve a de medição de camadas, como podemos detalhar a seguir:

— **Facilidade Operacional:** com o aperfeiçoamento dos computadores é cada vez menos necessário o conhecimento de informática do operador, pois o próprio equipamento pode impedir, prevenir e relatar qualquer manipulação incorreta, além de que a aquisição e tratamento dos dados (matemática, confecção de tabelas, gráficos) podem ser feitos de forma automática.

— **Calibração:** o trabalho de calibração deve ser o mais metódico possível em qualquer equipamento, pois será principalmente dele que dependerá armazenar indefinidamente procedimentos e resultados de calibrações, compará-los, calcular erros e colocá-los à disposição do usuário sempre que for necessário.

— **Tabelas e Relatórios:** equipamentos automatizados e acoplados com impressora podem fornecer tabelas e relatórios prontos de toda e qualquer medida, que podem vir a funcionar como documento de certificado de controle de qualidade para uso interno e externo.

No futuro espera-se que qualquer banho possa ser automaticamente controlado, acoplando-se os instrumentos automatizados de análise dos vários parâmetros envolvidos e enviando os dados a um

computador central, que assim poderia sincronizar os controles de qualidade e manutenção.

Evidentemente, este exercício de futurismo inclui como parâmetro importante os instrumentos de medição de camada, que por própria necessidade ou evolução natural tendem a ter, cada vez maior, o seu índice de automação, que no momento é apenas incipiente.

Bibliografia

1. Norma ASTM B487 — 79
2. Norma ASTM E376 — 74
3. Norma ASTM B504 — 82
4. Norma ASTM B567 — 79a
5. Norma ASTM B568 — 79
6. Bush, G.T. and Stichel, M.D. — *Plating and Surf Finishing* (Set. 83, 80)
7. Joffe, B.B. — *Plating and Surf Finishing* (Set. 83, 40)
8. Harbulak, E.P. — *Plating and Surf Finishing* (Fev. 80, 49)
9. Sajdera, N. — *Metal Finishing* (Out. 85, 35)
10. Cotty, G.M. — *Nasa Tech Briefs* (Mai. 86, 95)
11. Seaman, A. — *Finishing*, V.K. (Ago. 84, 18)
12. Litter, T. — *Finishing*, V.K. (Ago. 85, 29)
13. Asher, R.K. and Ruiz, E.R. — *Finishing*, V.K. (Jul. 86, 30)

Artigo de Cláudio Cardoso, Químico de Aplicações da INSTRUTÉCNICA Ltda. Bacharel em Química pela Universidade de São Paulo (1982); Mestrado na área de Eletroquímica, pelo Instituto de Física e Química de São Carlos (USP — 1985). Transcrição da palestra apresentada no 26º Curso de Galvanoplastia da ABTS/SINDISUPER.

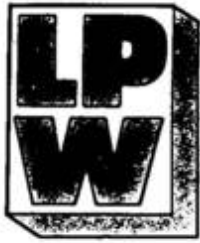
Aplicabilidade dos métodos de medição de espessura

Substrato	Cobre	Níquel	Cromo	Zinco	Cádmio	Ouro	Paládio	Prata	Estanho	Chumbo	Não-Metais	Vitreos
Aços magnéticos	CM	CM	CM	CM	CBM	BM	BM	CBM	CBM	CBM	BM	M
Aços não magnéticos (Inox)	CE	CM	C	C	CB	B	B	CB	CB	CB	BE	E
Cobre e suas ligas	C*	CM	C	C	CB	B	B	CB	CB	CB	BE	E
Zinco e suas ligas	C	M	—	—	B	B	B	B	B	B	BE	—
Alumínio e suas ligas	CB	CBM	CB	CB	CB	B	B	CB			E	E
Níquel	C	—	C	C	CB	B	B	CB	CB	CB	BE	—
Prata	B	BM	B	B	—	B	—	—	—	CB	BE	E
Não-metais	CBE	CBM	CB	CB	CB	B	B	CB	CB	CB	—	—

* Com restrições

Onde: C = Coulométrico
 B = Beta Backscatter
 M = Magnéticas
 E = Eddy Current

Tabela 4



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)

Lavadex III (universal para todos os metais)
Lavadex P-3 (para ferro, cobre e latão)
Elfox NS (para ferro e aço extra-forte)
Emulgant 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 El 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-fissuário 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 à frio)
- Berlifos PT (cristais médios para pintura e trefilação)
- Berlifos Mn (fosfato de manganês para camadas-antifricionantes)
- 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 desengratar)

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

- Berlignal A-20 (para eliminar excesso de ferro no fosfatizante)
- Berlignal A-200 (como Berlignal A-20, mas em forma líquida)
- Berlignal 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 PERCLORETOLENO

- 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

- Berliffux 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 Berlignal ABS (pré-tratamento para ABS)
- Mordente Berlignal P.E. (pré-tratamento para poliéster)
- Noviplat Berlignal (cobre químico)
- Ultraplast Ni-S 76 (níquel quim. alc.)
- Ultraplast Ni-S 8 (níquel quim. ácid.)

3. NÍQUEL 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 abrihantadores para Zn)

10. INIBIDORES

- Inibidor Berlignal Fe 300 (para ácido muriático)
- Inibidor Berlignal 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 Berlignal Fe Tipo I (com NaCN, para Ni e Cu sobre Fe)
- Sal Desplamet Berlignal Fe Tipo II (sem NaCN, para Ni e Cu sobre Fe)
- Desplamet Berlignal 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 Berlignal 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 automáticos - claro)
- Banalub (altamente aditivado - escuro)
- Grabalub (altamente aditivado para alta rotação)
- Banalub AZ 576 (óleo de corte claro)
- Extremol (altamente aditivado com molibdênio)
- Klarolub H-15 (óleo de corte sintético)
- Emulganth OS (óleo de corte solúvel)
- Cortesol K (óleo solúvel à base de óleo de mamona)
- Berlimol (aditivo de molibdênio)

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 Berlignal Fe 20 (à frio)
- Protecfilm Berlignal 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

Fotoresist líquido para máscara de solda



Sucessivas inovações vêm ocorrendo na eletrônica à medida que avança a miniaturização, tais como: aumento nas densidades das Placas de Circuitos Impressos (PCI), inovação na tecnologia de montagem de superfície SMT (usando os mini-componentes SMD), tecnologias de pistas finas, uso de substratos especiais, processo "Hot Air Leveling" (HAL) e novos processos de máscara de solda, entre outras.

A máscara de solda, ou solder resist, é um revestimento aplicado sobre a placa de circuito impresso para evitar formação de curto-circuito entre pistas durante a soldagem ou operação de "Hot Air Leveling" (banho de solda seletivo nas ilhas do PCI). Além de proteger contra corrosão ambiental e impurezas, isola eletricamente os condutores eletrônicos próximos, reduz subs-

tancialmente o consumo de Sn/Pb da máquina de solda e evita um excessivo aumento de peso.

A própria designação, resist, significa que a solda não adere à máscara, mas somente aos leads dos componentes, nas ilhas e furos metalizados não-revestidos. O processo usual, na serigrafia, utiliza dois tipos: as termo-curáveis e as de cura UV.

Serigrafia

As máscaras termo-curáveis são dependentes de uma boa mistura (bi-componentes em sua maioria), com longos ciclos de aplicação e alto consumo de energia, adequando-se a pequenos lotes de produção. Já as de cura UV aceleram o ciclo e simpli-

ficam o processo, eliminando solventes, permitindo um processo contínuo com alta produtividade, um "pot life" (estabilidade do produto na tela) praticamente infinito e limpeza mais fácil, sem entupimentos.

No entanto, com a utilização de pistas e de espaçamentos entre pistas inferiores a 200μ (8 mil), a serigrafia tem apresentado dificuldades em atender as especificações necessárias. A única resposta a este desafio encontrava-se no fotoresist seco (dry film), conhecido no mercado principalmente no campo da primeira imagem (desenho do traçado condutor).

Já sua utilização sobre placas em relevo apresenta, em alguns casos, problemas na laminação (mesmo com o emprego de vácuo) e, dependendo da altura e proximida-

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.



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 (tranco)
CEP 03101 - Moóca - São Paulo

de das pistas, algumas bolhas de ar podem ser encapsuladas, especialmente no ângulo formado entre base e substrato. O problema se agrava no caso de pistas de cobre, como para o caso de HAL e de Máscara de Solda Sobre Cobre (SMOBC), onde a resistência à corrosão é o fator mais importante.

Uma outra opção, no entanto, tem-se apresentado no campo de primeira imagem (desenho de circuito) e também em máscara de solda: são os fotoresist líquidos, substituídos há 20 anos pelo fotoresist seco, com uma superioridade óbvia à serigrafia.

Em comparação ao fotoresist seco, que é um semi-sólido, uma das maiores vantagens do líquido é o de escorrer e garantir o preenchimento entre as pistas próximas até em casos limites, onde a distância entre elas se aproxima de sua altura, bem como de aderir perfeitamente nos ângulos formados entre base e substrato, que muitas vezes apresenta vazios ou bolhas de ar.

Quando a altura das pistas é superior à espessura do fotoresist seco, podem ocorrer problemas de fissuras ou até mesmo deslocamentos em alguns testes, a que são submetidos os circuitos, fatos não encontrados quando da aplicação do líquido.

Em relação ao custo, uma das maiores vantagens do líquido é a sua grande redução, variando de 20 a 60% (em valor por metros quadrados), devido principalmente a ausência de substratos, suportes necessários no dry film (normalmente um laminado de poliéster, de um lado, e poliolefina, do outro).

Além do custo, as perdas no fotoresist líquido são nulas, podendo cair de cerca de 20% do fotoresist seco a menos de 5% (vide tabela I). Há ainda a considerar a redução nos custos com mão-de-obra, produtos químicos, acessórios e equipamentos, que variam de um tipo para outro de fotoresist líquido.

O processo de operação com o líquido permite maior ou menor automação conforme o tipo usado, que apresenta vantagens, tais como: maior velocidade no atendimento ao cliente, menor manipulação das peças, menor custo de mão-de-obra, tanto de produção como de inspeção (vide tabela II).

Tipos de fotoresist líquido para máscara de solda

Existe uma variedade de marcas de fotoresist líquidos para máscara de solda que, ao contrário do fotoresist seco ou dos produtos serigráficos, não são "variações ao redor de um mesmo tempo", mas diferenciam-se por características de processo totalmente independentes entre si. Os vários tipos se diferenciam por: base química do produto, processo de aplicação, pré-cura, processo de exposição, revelação, altura de depósito (espessura de camada), custo

de produto, investimento em equipamentos, produtividade, entre outros.

Base química do produto — são dois os tipos: os à base de epoxi e os acrilatos. As resinas epoxi são conhecidas por sua resistência a solventes e umidade, mas por outro lado requerem ciclos de cura térmica prolongados e temperaturas elevadas. Os acrilatos são menos resistentes a ataques químicos, porém com cura UV são de processamento rápido (os fotoresist secos são à base de acrilatos).

Os híbridos epoxi-acrilatos foram desenvolvidos mais recentemente e procuram associar às bases químicas a complementaridade da resistência do epoxi com a velocidade de processamento dos acrilatos. Os vários tipos de fotoresist disponíveis no mercado se distribuem entre estas bases químicas (vide tabela II).

Processos de aplicação — dividem-se em quatro: cortina, serigrafia com cura térmica, com cura UV e rolo — "Roll Coating" (tabela II).

Cortina — empregado em produtos à base de epoxi, os quais para ajuste de viscosidade requerem uma diluição em até 70% com solventes voláteis, que necessitam ser evaporados em estufa. Esta aplicação é muito delicada e sensível às variações de viscosidade do produto, necessitando contínuas adições de solventes para recuperar a perda por evaporação.

Mesmo assim é difícil evitar variações na uniformidade de camada, resultantes da evaporação do solvente e da viscosidade do produto no momento da aplicação. Um tanque grande de aplicação utilizado para conseguir uma maior uniformidade na alimentação, por exemplo, além do custo e espaço que ocupa, apresenta o risco de grandes perdas do produto por contaminação e/ou endurecimento; o produto sendo termo-curável tem vida útil (pot life) reduzida.

O tempo e o custo da operação de limpeza deste tipo de equipamento apresentam inconvenientes a serem considerados: necessitam de pré-cura térmica antes da exposição, o que depois dificulta a revelação (resist sólido), além de acrescentar uma fase demorada ao processo.

Serigrafia com cura térmica (Aplicação por tela totalmente aberta) — usada para produtos a base de epoxi e acrilatos com adicionamento de solventes, semelhante ao de cortina, para compensar a evaporação. Também como o processo anterior, a vida útil do produto não é muito longa e a polimerização, ou engrossamento, pode ocorrer em poucas horas, requer pré-cura térmica, o que dificulta a revelação à base de solvente e aumenta o tempo do processo.

Há redução da camada depositada sobre as pistas de circuito, podendo acontecer problemas no preenchimento dos espaçamentos entre pistas, bem como outros típi-

cos da serigrafia: folhas (skipping), invasão (bleeding) e escorrimento (smearing). Os ciclos de produção são baixos, usualmente ao redor de 20 placas/hora por impressora, e mão-de-obra e manipulação das peças também são problemas a serem levados em conta.

Telas com emulsão e desenho permitem alguma economia de produtos (camadas menores e não-impressão nos pontos oclusos pela imagem), porém limitam a espessura e oneram o custo (uma tela para cada tipo de placa e mais o custo de emulsão, exposição e revelação). Após a aplicação, é necessário uma pré-cura e a definição será obtida pela exposição fotográfica.

Serigrafia com cura UV — aplicação do fotoresist por uma tela totalmente aberta sobre a placa e um fotolito revestido de um release (desmoldante) especial. As duas partes recebem uma pré-cura UV para dar uma polimerização superficial, sendo a seguir laminadas cuidadosamente uma sobre a outra, numa operação delicada devido ao registro. Não há pré-cura térmica, o que acelera as velocidades do processo. No entanto, é necessário uma impressora especial.

As placas requerem um tratamento prévio (secagem) para propiciar aderência adequada. Há dificuldades na revelação, devido a possíveis entupimentos de furos com um produto semi-sólido ou sólido. Existe a possibilidade de bolhas de ar ou vazios em condições diferentes das encontradas no fotoresist seco. O fotolito tem vida útil reduzida, devido a manipulação excessiva (laminação, descolamento), o que além do custo adicional apresenta riscos de perda de placas devido a distorção.

Aplicação por rolo (Roll Coating) — compensa muitas das dificuldades existentes nos demais processos de aplicação. Não usa solventes, tornando a operação fácil, mais econômica e menos poluente, e como permite exposição fora contato, não necessita de pré-cura antes da exposição (figura 1).

Revelação — é aquosa e não a base de solvente, como nos demais casos, o que é vantagem em todos os sentidos: simplicidade, economia, equipamentos mais simples e econômicos, facilidade de obtenção e preparo da solução reveladora etc.

Tempo de preparo e operação — são mínimos, com a obtenção da primeira peça em tempo inferior a sete minutos. Este método é também o mais eficiente para o preenchimento completo das entre-pistas do circuito, sem o aparecimento de bolhas ou vazios que podem principalmente existir na serigrafia e dry film.

A **variação da camada** depositada é facilmente obtida com uma simples regulação do vão alimentador do rolo e a limpeza é fácil, com baixíssimo índice de perda. Enfim, esse processo é o mais versátil, simples e econômico para este tipo de sistema.

Pré-Cura

Há três processos — Pré-Cura térmica, UV e nenhuma (vide tabela II).

Pré-Cura térmica — usada para os processos de aplicação por cortina ou serigrafia, é demorada e requer consumo elevado de energia, com potenciais prejuízos no produto (empenamento, tensões internas, trincas etc.). A produtividade é baixa.

Pré-Cura UV — é rápida e permite a automação. Requer uma laminação delicada entre fotolito e placa (que reduz a velocidade do processo). Vida útil reduzida do fotolito (alta manipulação). Envolve muita mão-de-obra, o que além de onerar o custo prejudica a qualidade.

Nenhuma Pré-Cura — só é possível no processo de exposição por "fora contato", e suas vantagens são óbvias.

Exposição

Há basicamente dois sistemas: "on contact" (contato direto) e "off contact" (contato com um distanciamento mínimo — fora contato).

Contato direto (on contact) — processo usado também nos fotoresist secos, permite o uso de expositores mais simples com luz não totalmente colimada; requer uma expositora à vácuo e tem tempos de exposição prolongados, o que muitas vezes é o "gargalo" do processo.

Fora contato (off contact) — requer uma expositora com luz colimada que dá uma superior definição nos casos críticos. Neste processo a pré-cura é eliminada e a revelação é grandemente simplificada, pois trata-se de remover um líquido não curado. É, com exceção do "dry film", o único que permite, até o momento, revelador à base de água.

Revelação

Pode ser com líquido, à base aquosa ou solventes.

Revelador à base de água — às vantagens de custo acrescentam-se a ausência de poluição e investimentos menores em equipamentos (em geral, PVC é satisfatório) e produto facilmente formulável pelo próprio usuário. Entre os fotoresist líquidos, até o momento, só é possível usar processos de exposição "fora contato".

Revelador à base de solventes — apresenta as seguintes desvantagens: perdas maiores por evaporação, custo muito mais elevado que o do anterior, instalação de recuperação de solventes, poluição ambiental, investimentos em equipamento mais elevado (aço inoxidável pode ser especificado), produtos fornecidos pelos fabricantes muitas vezes à base de componentes importados (dificuldade de disponibilidade e custo); até o momento, só com solventes se consegue revelar resist solidificados por pré-cura.

Espessura da camada

Nos fotoresist líquidos, dependendo do processo de aplicação, há limitações na espessura de camada mínima e máxima. São as seguintes as faixas conforme os processos: Cortina permite espessuras entre 15 a 30 μ ; Serigrafia por tela aberta, de 50 a 150 μ ; Serigrafia por tela emulsionada, 20 a 30 μ ; e Rolo (Roll Coating), entre 25 a 150 μ (vide tabela II).

Custos comparativos

Os custos dependem de uma série de fatores, a saber: base química (em geral, epoxi mais caro que acrilatos); com ou sem solventes (os produtos com solventes apresentam perdas destes componentes caros, além da necessidade de sua reposição durante o processamento); investimentos nas instalações para o processo (variam consideravelmente conforme o tipo de produto — tabela II); processos que permitem automação ou não; produtividade (tabela II); consumo de energia (UV é muito mais

econômico do que cura térmica); número de fases do processo; mão-de-obra necessária e nível de treinamento (tabela I); perdas de produto (por manipulação, por características do processo etc. — tabela I); outros.

Investimento — depende do tipo de produto e processo, podendo variar desde quase nada até milhões de dólares, conforme o volume de produção desejado, automação, qualidade etc. Sem dúvida, mesmo investimentos elevados podem ser convenientes em função dos resultados a que se almeja chegar.

Produtividade — há dois fatores a considerar: tempo de processamento da primeira peça (durante o qual o equipamento fica ocioso até o OK do Controle de Qualidade); e velocidade de produção (as tabelas I e II dão detalhes destes fatores).

Qualidade

A maioria dos fotoresist líquidos tem passado pelos testes de classe 3 da norma IPC SM-840A, referente a máscara de solda (tabela II). O sistema de exposição "fora contato" (off contact) permite uma definição levemente superior, devido a alta colimação da luz, o que é particularmente importante nas altas espessuras de camadas. Uma avaliação mais complexa dos processos mais recentes ainda é difícil, prevenindo-se algumas dificuldades de adaptação.

Os fotoresist líquidos para máscara de solda são uma nova e fascinante realidade tecnológica. A variedade de processos existentes tenderá a se definir na direção dos mais eficientes, econômicos e de qualidade.

Os produtos já estão sendo homologados por parte dos usuários que, em última instância, darão a palavra final sobre o tipo desejado, definindo as normas para qualificação junto às Associações de Normas Técnicas. O processo de fotoresist li-

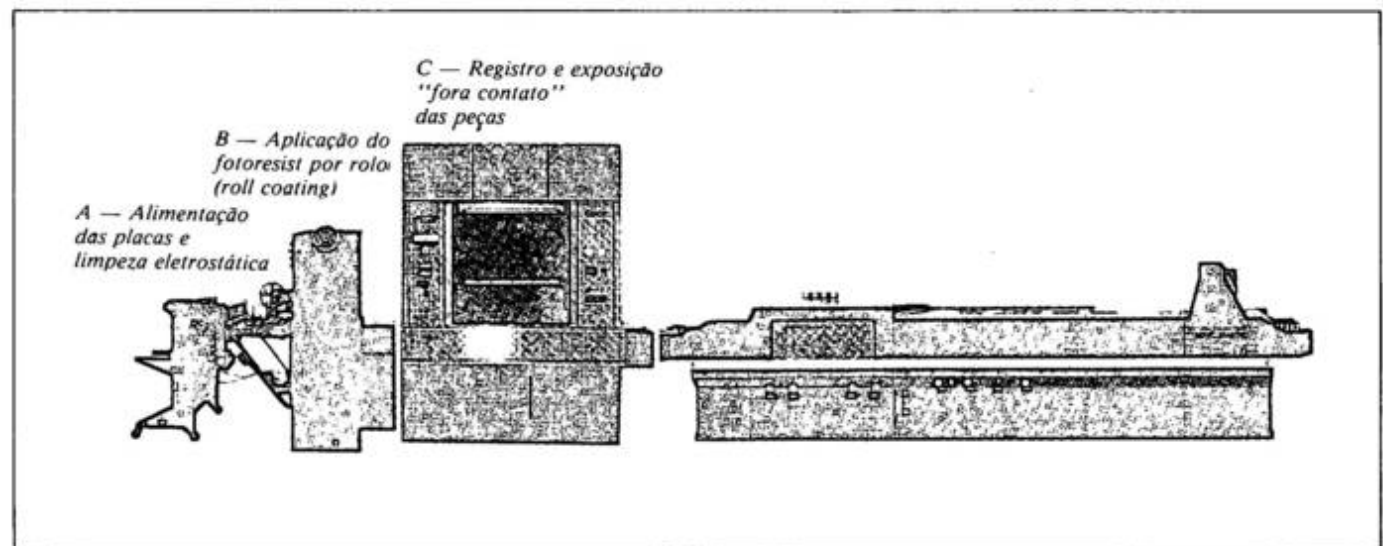


Figura 1 — Equipamento de aplicação pelo processo "roll coating" e exposição "fora contato" do fotoresist líquido.

Sua empresa precisa viajar



भारत

**TURISMO
BHARAT**

Um plano todo especial para empresas e seus homens de negócios: a Turismo Bharat leva empresários e executivos a qualquer parte do Brasil e do mundo com financiamento direto às empresas. No mundo dos negócios, estar presente é sempre fundamental. A Bharat leva sua empresa em direção aos negócios e resolve toda burocracia com documentação, hotéis e câmbio.

Rua Sete de Abril, 235
1.º andar - Conjunto 112
Cep 01043 - São Paulo - Brasil
Fones: (011) 258-0372 e 258-6195
Embratur: 05281-00-41-6

quido vem ao encontro das necessidades geradas pela tecnologia SMT (Surface Mount Technology).

A seguir duas tabelas ilustram o assunto: a I faz uma comparação entre os processos e as tecnologias existentes para máscara de solda; a II apresenta os tipos de fotorealist principais.

Bibliografia

- 1 — Photoresist update — Donna Esposito (PC Fab. — Out/86);
- 2 — Solder Mask Review — James Elliott (SITE — Maio/86);
- 3 — Comparison of Current Solder Masking Technologies — D. Fraula — Electronics Out/86;
- 4 — Liquids Make a Splash — John Tuck (Circuits Mfg. — Jan/87).

Artigo de Roberto T. Sebok, Gerente de Novos Desenvolvimentos da Darex Produtos Químicos e Plásticos Ltda., Engenheiro Químico, formado pela Escola Politécnica da USP (EPUSP), em 1969. Este trabalho foi apresentado no I Encontro Nacional de Circuitos Impressos, evento promovido pela Associação Brasileira de Circuitos Impressos (ABRACI), em Curitiba.

TABELA "I"

"COMPARAÇÃO ENTRE OS PROCESSOS E AS TECNOLOGIAS EXISTENTES PARA MÁSCARA DE SOLDA"

Técnica de Aplicação	Serigrafia de Cura Térmica	Serigrafia de Cura UV	Fotorealist Seco	Aplicação por Cortina Cura Térmica	Fotorealist com Serigrafia e Cura Térmica	Fotorealist com Serigrafia e Cura UV	Aplicação por Rolo e Cura UV
Fotorealist	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Automação	NÃO (6)	SIM	SEMI (4)	SEMI	NÃO	NÃO	SIM
Tipo de Resist	Líquido à base de solvente.	Líquido de Cura UV (100% sólidos)	Filme seco.	Líquido c/alto teor de solventes (70%)	Líquido com solventes.	Líquido de Cura UV (100% sólidos)	Líquido de Cura UV (100% sólidos)
Tipo de Revelador	Nenhum	Nenhum	Aquoso ou Solvente.	100% Solventes.	100% Solventes.	100% Solventes.	Aquoso.
Pré-Cura antes da exposição.	NÃO	NÃO	NÃO (4)	SIM	SIM	SIM (1)	NÃO
Sistema de Exposição.	Tela serigráfica	Tela serigráfica	Contato direto. (On Contact) (5)	Contato direto. (On Contact)	Contato direto. (On Contact)	Contato direto. (On Contact)	Fora Contato. (Off Contact).
Tempo de Exposição	Alto (2)	Alto (2)	Médio	Alto	Alto	Médio	Baixo
Post Cura antes da solda.	SIM	Só para HAL.	SIM	SIM	SIM	Só para HAL.	Só para HAL.
Definição	Ruim	Razoável	Excelente	Boa	Fraca	Boa	Excelente
Registrô	Ruim	Ruim	Excelente	Muito boa	Muito boa	Razoável	Excelente
Produtividade (ciclos/hora)	100	500	20	50	< 40	< 40	120
Tempo p/ 1ª peça	Lento (3)	Lento (3)	Muito lento	Muito lento	Muito lento	Lento	Rápido
Processo simples	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	SIM
Perdas (%)	5 - 10	4 - 8	20	5 - 10	< 5	< 5	< 5
Custo por área	Baixo.	Médio - Baixo	Muito alto	Alto	Médio	Muito alto	Alto
Especialização do operador	Alto	Alto	Regular	Regular	Médio	Médio	Regular

TABELA "II"

TIPOS DE FOTOREALISTS PRINCIPAIS.

Fornecedor	Du Pont Dynachem	Coates	Ciba-Geigy	Lea Ronal	M & T	Mac Dermaid	GRACE
Código	Vacrel Laminar	Image cure.	Probimer.	Ronascreeen.	Photomet.	Ma Cu Mask.	Accumask.
Base química	Acrilato.	Híbrido Epóxi/Acrilato.	Epóxi.	Epóxi.	Acrilato	Acrilato.	Híbrido Epóxi/Acrilato.
Método de Aplicação.	Laminação a vácuo	Tela serigráfica ou Cortina.	Cortina.	Tela serigráfica Rolo ou Cortina.	Tela serigráfica aberta (chapado)	Tela serigráfica	Rolo (Roll Coating)
Pré-Cura 1º lado 2º lado	Nenhuma.	10min. a 120°C. 10-15min. a 120°C.	10min. ao ar + 2min. a 130°C (ambos os lados)	10min. a 80°C. 30min. a 80°C.	UV	15min. a 121°C. 30min. a 121°C.	Nenhuma.
Exposição	On Contact (1)	On Contact.	On Contact.	On Contact.	On Contact.	On Contact.	Off Contact.
Revelação	Aquosa ou Solvente.	100% Solvente	100% Solvente.	Solvente.	100% Solvente	100% Solvente.	Aquosa.
Post-Cura	UV	20 a 30min. a 120°C. mais UV	60min. a 80°C. + 90min. a 135°C.	40-60min. a 130-150°C. (solvente)	UV para HAL acrescentar 1h. a 149°C.	15-30min. a 121°C mais Cura UV.	UV para HAL 45min. a 175°C.
Espessura de Camada (microns)	50 a 100	25 - 35	15 - 30	15 - 30	50 a 150	16 - 30	25 - 150
Estimativa de Custo (\$/pé²)	0.53.	0.42	0.50	-	0.28	0.55	0.20
Equipamento	Laminadora/Vácuo Expositora Reveladora	Expositora Impres. Serigráf. Forno térmico Curadora UV Reveladora	Linha completa US\$ 500,000 a US\$ 1,200,000	Expositora Equip. aplicação Reveladora Forno térmico Impres. Serigráf.	Aplicador e Expositora (leasing) Reveladora Curadora UV	Impres. Serigráf. Expositora Reveladora Curadora UV Forno Térmico	Aplicador Expositora US\$ 100,000 a US\$ 375,000
Velocidade de Produção	Limitado pela expositora	Limitado pela expositora	30 - 180 painéis/hora	Limitado pela expositora	20 - 40 painéis/hora.	Limitado pela expositora.	90 a 120 painéis/hora.
IPC-SM-840A Classe 3	Aprovado	Falta estabilidade hidrolítica e envelhecimento	Aprovado	Aprovado	Aprovado	Falta estabilidade hidrolítica e envelhecimento.	Aprovado.

Fonte (Ref. 4)

(1) É possível a exposição off-contact com expositoras especiais de luz altamente colimada.

IMPORTADO .

CLORETO DE NÍQUEL

$NiCl_2 \cdot 6aq$
EM SOLUÇÃO

2480

Concentração : 800 g/l
Teor Metálico : Mínimo 196 g/l

17FEV 1984

50 Litros



ROHCO IND. QUÍM. LTDA.

PRODUTOS PARA TRATAMENTO DE METAIS

C.C. 34.338.485/0001-30

1 E. 833.0490

SULFATO DE NÍQUEL

$Ni(NH_4)_2(SO_4)_2$

Concentração : 346 g/l
Teor Metálico : Mínimo 100 g/l
50 Litros



ROHCO IND. QUÍM. LTDA.

PRODUTOS PARA TRATAMENTO DE METAIS

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 satisfatoriamente

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

Cupracid® 210



BANHO DE COBRE ÁCIDO BRILHANTE

CUPRACID 210, é um banho de alto rendimento, boa ductilidade, altamente brilhante e excelente nivelamento, mesmo nas zonas de baixa densidade de corrente.



Ind. de Produtos Químicos

YPIRANGA

Rua Corrêa Salgado, 224 - Fone: 274-1911 - São Paulo - SP - Brasil



Discos de Pano e
Sisal p/ Polimento

Metalúrgica Polystamp Ltda.

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



Ind. de Produtos Químicos YPIRANGA

Rua Correa Salgado, 160
Fone: 274-1911 - S. Paulo - SP.



TECNOLVOLT IND. E COM. LTDA.
R. Alencar Araripe, 130
Telefone: 274-2266
04253 - SÃO PAULO

Proteção e acabamento
de superfícies se faz com
RETIFICADORES TECNOVOLT

nova concepção técnica
em retificadores industriais



CASCADURA
INDUSTRIAL E MERCANTIL LTDA.

Av. Mofarrej, 908 - V. Leopoldina
Tel.: 260-0566
Caixa Postal, 6.369
01000 - SÃO PAULO - SP
05311 - CAPITAL

BALANÇA ELETRÔNICA DE PRECISÃO GEHAKA

Superior em Qualquer Categoria de Peso.

Ao pensar em uma Balança de Precisão Eletrônica, a GEHAKA determinou para sua primeira série BG, padrões, características e vantagens de operação que associados se transformaram em produtos de ponderável superioridade técnica com uma multiplicidade de uso mais abrangente possível:
▲ na Produção, Pesquisa e Controle de Qualidade.
▲ na Pesagem de Ouro e Pedras Preciosas.

LINHA BG



Modelo	Capacidade	Sensibilidade
BG-200	200 g	0,001 g
BG-440	420 g	40/0,001 g 400/0,01 g
BG-400Q	400 quilates	0,001 quilate



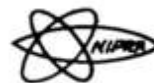
Ind. Com. Electro-Eletrônica Gehaka Ltda.
Av. Duquesa de Goiás, 235
05688 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 542-7488
Telex: (11) 30867 RKAU BR



GLASURIT DO BRASIL LTDA.

Av. Angelo Demarchi, 123
- PABX: (011) 419-7744
São Bernardo do Campo - SP.

NIPRA
INDÚSTRIA
GALVANOPLÁSTICA



ZINCAGEM - NIQUELAÇÃO
ESTANHAGEM - PRATEAÇÃO
ZINCO PRETO - DACROMET®

RUA DR. LÍCIO DE MIRANDA, 51/59
FONE: 63-5715 - CEP 04225
SÃO PAULO - SP



TUPA ELETRODEPOSIÇÃO LTDA.

Banhos: Cobre - Níquel -
- Latão - Prata - Estanho
Tambores Rotativos - Polimento de Metais

Rua Cardeal Arcoverde, 736 - Cep 05408 - SP
Telefone: PABX (011) 881-0400 - São Paulo

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
Esvaziam embalagens de 10 kg em 30 seg.
PARA PÓ

- ▶ Resinas pesadas
- ▶ Tintas em pó
- ▶ Dióxido de titânio
- ▶ Cimento
- ▶ Óxido de ferro
- ▶ Terra de diatomácea

- ALÉM DOS PÓS LEVES COMO:
- ▶ Mica expandida
 - ▶ Tálco
 - ▶ Carbon black
 - ▶ Pós separados em ciclones
 - ▶ Sílica sintética



Eliminam poeira na fábrica

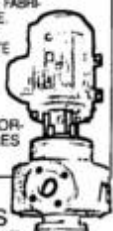
TETRALON IND. E COM. LTDA.

RUA SERGIPE, 475 O HIGIENÓPOLIS
CEP 01243 O SÃO PAULO O SP

FONE: (011) 255-4967
TELEX: (011) 30135

Saiba como evitar os problemas e riscos no deslocamento ou bombeamento de líquidos corrosivos:

- CERTIFIQUE SE A BOMBA SUPORTA COM SEGURANÇA AOS TRABALHOS ARDUOS E CONTÍNUOS.
- INSTALE UMA BOMBA SEM SELAGEM OU GAXETA, E COM SISTEMA DE VEDAÇÃO HIDROCENTRÍFUGO.
- VERIFIQUE AS GARANTIAS TÉCNICAS DE FABRICAÇÃO E POTENCIAL DE PRODUTIVIDADE.
- A BOMBA DEVE SER COMPRADAMENTE ECONÔMICA E AUTO-PAGÁVEL.
- E FINALMENTE VOCÊ DEVE CONSULTAR O DEPTO. TÉCNICO EMEBE ELES, GRACIOSAMENTE LHE INFORMARÃO TUDO SOBRE O QUE ELES MELHOR FABRICAM:



- BOMBAS QUÍMICAS
- BOMBAS SUBMERSAS
- BOMBAS PARA TAMBOR

EMEBE DO BRASIL Indústria e Comércio Ltda.
R. Joaquim Antunes, 1057 - S. Paulo - SP.
CEP. 05415 - Tel. (011) 815-7511



- Polimento • Zinco Brilhante Parado e Rotativo • Envernizamento
- Cromatização • Zinco Preto
- Cadmiação • Fosfato Zinco e Manganês • Decapagem • Pintura Líquida • Pintura Eletrostática (Pô)
- Neutralização • Alodização
- Plastificação com PVC • Jato de Areia • Micro Esfera de Vidro.

GALVANOPLASTIA MAUÁ LTDA.

Avenida Santa Lúcia, 254 - Vila Santa Cecília
Cep: 09300 - PBX 450-4855 - Caixa Postal 164
Mauá - Estado de São Paulo

A Galtec apresenta as soluções mais avançadas em tratamentos de Superfícies e de Efluentes



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

RMA Dornier
Dico m.b.H. und Co. K.G.
Alemanha

ROSHAW

Idéias que dão certo

Excelentes idéias são desperdiçadas quando mal executadas.

Na ROSHAW não existe esse perigo. A alta tecnologia desenvolvida garante produtos e processos para galvanoplastia de qualidade. Além disso, o serviço de pronta-entrega e uma assistência técnica permanente demonstram a dedicação da ROSHAW com seus clientes.

Consulte-nos sobre:

- * Desengraxantes
- * Decapantes
- * Sais

- Passivadores e Cromatizantes (Várias concentrações)

Processos de:

- Níquel
- Cobre
- Zinco Alcalino
- Cromo

- * Fluorboratos de Estanho, Chumbo etc.
- * Ácido Fluobórico
- * Zinco ácido de alta penetração
- * Estanho Ácido

pele telefone: (011) 869-7802

ROSHAW QUÍMICA IND. COM. LTDA.

R. Prof. Gustavo de Gouveia, 123 - CEP 05546 - Butantã - S. Paulo, SP

PERES Galvanoplastia Indl.

Zincagem - Fosfatização
Cadmiação - Niquelação
Banhos parados e rotativos

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



ATAG - MECALPE
Equipamentos e Processos Ltda.

Cadinhos para fornos a banho de Sal
Camisas para fornos
Campana

Equipamentos Industriais
Caldeiraria em geral.

456 - 1355
TELEX 1144365 ATAGBR
Av. Dona Ruyce Ferraz Alvim, 127
Diadema - SP.

aletron

ALETRON PRODUTOS QUÍMICOS LTDA.

Rua São Nicolau, 216
Cidade Postal, 163
09000 DIADEMA, SP

Telefones: (011) 445-2786
Telex: 811 4275 FOUJ BR



EKASIT QUÍMICA LTDA

Massas e emulsões para polimento
Massas para fosquear

CONSULTEM-NOS!

Rua João Alfredo, 456
Tel.: (011) 523-0022
04747 - São Paulo

EDDYTRONIC Eddytronic Indústria e Comércio de Instrumentos de Medição Ltda.

Consulte-nos para:

- Medidores de espessura de camadas. (Analógicos e Digitais)
- Medidores de Brilho. (20 - 45 - 60 - 75 e 85 graus)
- Colorímetros.
- Acessórios para indústrias de tintas.
- Medidores de espessura por ultrassom.

Rua Voluntários da Pátria, 3981/3989
CEP 02401 - São Paulo - SP - Brasil
Telefone: (011) 290-0411
Telex: (011) 30251 - EDDY BR

INDUFOR
INDUFOR EQUIPAMENTOS A INDUÇÃO LTDA.
ZINCAGEM A FOGO

Rua Suzana, 697 - J. Independência
Telefone (011) 910-5244
Telex (011) 21371 MEIP - BR
São Paulo - SP - CEP 03223



MANUFATURA GALVÂNICA TETRA LTDA.

Av. Amancio Gaiolli, 235
CEP 07000 - GUARULHOS - SP
FONE (PABX): 912-0555



ROHCO IND. QUÍMICA LTDA.
R. Pedro Zolcsak, 121 - Jd. Silvina
Tel.: 452-4044 - PABX
09700 - S. BERNARDO DO CAMPO - SP
Ind. coml. prods. quim. p/trat. térmicos

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

BOMBA Sand-Piper

DE DIAFRAGMA COM ACIONAMENTO PNEUMÁTICO
Agora também em **POLIPROPILENO**
Para Líquidos Abrasivos até 100.000 SSU

CONEXÕES: 1.1/2"

Vazão	Pressão
17 m³/H	3 BAR
14 m³/H	4 BAR
10 m³/H	5 BAR
6 m³/H	6 BAR

Com Diafragmas e Válvulas em Borracha: BUNA-N • NEOPRENE • VITON • ETILENO-PROPILENO • TEFLON

BOMBA PLÁSTICA

Centrifuga com acionamento magnético que podem trabalhar "A seco" Em Polipropileno, Ryton (PPS) e Halar (ECTFE).



Marca GRI

ALLINOX IND. E COM. LTDA.
R. DA CONSOLAÇÃO, 1992
6º AND. □ CONSOLAÇÃO
SÃO PAULO □ SP □ CEP 01301 □ FONE: (011) 256-0855 □ TELEX: (011) 24983

Galvano técnica MANAUS

Produtos químicos, metais e anodos para galvanoplastia

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

 **A.T. - ASSESSORAMENTOS TÉCNICOS LTDA.**

R. Arthur de Azevedo, 411 - Cep 05404
Tel.: (011) 280-9325 -
Telex (011) 35 234 ATSC
SÃO PAULO - SP

Bombas e válvulas RHEINHÜTTE

Bombas especiais para tintas em aço inox, plástico, teflon, PP e PE.
Produtos de fundição para a indústria química, petroquímica e metalúrgica.



Bomba centrífuga química norma DIN 24256 e ISO 2858.
Vazão até 600 m³/h e altura de recalque até 150 m. Esta bomba encontra vasto campo de aplicação. Vedação: - hidrodinâmica, dispensa o uso de selos mecânicos, sistema Rheinhütte de execução simples e robusta, desenvolvido especialmente para aplicação na indústria química. - selo mecânico simples ou duplo. A bomba RH é totalmente resistente à corrosão e abrasão.

RH RHEINHÜTTE DO BRASIL
BOMBEAR E VEDAR SEM RISCO

Fábrica: Av. Manoel Inácio Pelozo, s/n - Tel.: (032) 421-2565 - CEP 36770 - Cataguases - MG
Escritório: R. Consolação, 393 sala 01 Tel.: 255-7512 - 259-8230 - Telex 1132633 RRRV - BR - CEP 01301 - S. Paulo - SP

GANCHEIRAS



NEW

GANCHEIRAS PARA GALVANOPLASTIA EM GERAL
CIRCUITO IMPRESSO

Pinturas
Reformas
Plastificação para Terceiros

92-5036
92-3408

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

USIQUÍMICA DO BRASIL LTDA.
Av. Marginal do Tietê, 01 - Parque Novo Mundo - CEP: 02178
Fone: (011) 295-6333 - Telex: (011) 38424 - São Paulo, SP

Acetato de Sódio Cristalizado
Ácido Acético Glacial
Ácido Azótico 42° Bé
Ácido Clorídrico
Ácido Fluorídrico 70%
Ácido Muriático



Soda Cáustica Líquida 50%
Sulfato de Cobre
Sulfato de Sódio Anidro
Uréia Agrícola 45%
Uréia Pecuária 46%
Uréia Técnica 46%

Ácido Nítrico 36° Bé
Ácido Nítrico 40° Bé
Ácido Nítrico 42° Bé
Ácido Nítrico 43° Bé
Ácido Sulfúrico
Amônia Líquida 24/25° Bé
Barrilha Densa
Hipoclorito de Sódio

QUALQUER QUANTIDADE ENVASADOS OU A GRANEL



HALUX

Beneficiamento de Metais Ltda.

Cromação Decorativa
Cromo Duro
Zincagem Fosfatização
Tratamento Térmico

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

Fone: 456-2433
Diadema - São Paulo

GALVANOPLASTIA ART. E EQUIPS.



FRANSVOLTE
MEGA IND. E COM. LTDA

RETIFICADORES PARA GALVANOPLASTIA
TRANSFORMADORES P/ COLORAÇÃO DE ALUMÍNIO
RETIFICADORES ESPECIALIZADOS PARA BANHOS DE METAIS PRECIOSOS.

AVENIDA PE. ARLINDO VIEIRA, 2168 - SÃO PAULO

578-4136

Degussa s.a. Divisão Metal

PRODUTOS

Ampla e avançada linha de banhos galvânicos de metais preciosos:

- Banhos de pré e pós-tratamento.
- Banhos de douração dura, strike ou electroless.
- Banhos de folheação a ouro duro, coligado com cobalto, níquel ou ferro e outros (ligas de ouro de 14 a 22,0 Kt).
- Banhos de prata fosca, semi-brilhante e brilhante.
- Banhos de ródio, paládio e ligas de paládio/níquel.
- Banhos desengraxantes, de proteção superficial e polimento de ouro e suas ligas, deplacantes de ouro e prata.
- Sais de ouro, prata, ródio, paládio, platina etc.
- Equipamentos galvano técnicos auxiliares.

Rua Arroio Chui, 95 - CEP 07040
Guarulhos - SP - TELEX: (011) 33993
Degü - Br - Tel.: (011) 209-3277

Associe-se à ABTS

Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície

APRESENTAÇÃO

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

A **ABTS** divulga conhecimentos e técnicas, promovendo **seminários, reuniões de estudo e pesquisa, congressos, cursos e publicações**, colocando os associados ao corrente do que de mais avançado se revela em seu campo de atuação.

A **ABTS** mantém intercâmbio com institutos e entidades similares no Brasil e no exterior, como demonstra sua afiliação à AESF – American Electroplaters and Surface Finishing”, e à INTERFINISH – International Union for Surface Finishing.

A **ABTS** desenvolvendo o espírito de amizade e assistência mútua entre seus sócios, promove periodicamente reuniões de caráter social.



Curso de Galvanoplastia o curso de maior frequência promovido pela ABTS.

A **ABTS** participa na elaboração e no incentivo ao uso das normas técnicas brasileiras.

Sócios Ativos e Sócios Patrocinadores

Artigo 7 — Sócios ativos são os profissionais, pessoas físicas do ramo e de ramos afins que, interessados no desenvolvimento das tecnologias englobadas nos objetivos da associação e ingressam na mesma.

§ 1 — Para os efeitos deste estatuto são considerados “assemelhados” aos sócios ativos, os sócios fundadores e os representantes dos sócios patrocinadores.

Artigo 8 — Sócios patrocinadores são as pessoas jurídicas e físicas interessadas em apoiar economicamente a manutenção e o desenvolvimento da associação.

§ 1 — Os sócios patrocinadores são divididos em três categorias: A, B, C, conforme o montante de suas contribuições que serão fixadas a cada ano.

§ 2 — Conforme sua categoria, os sócios patrocinadores podem indicar o seguinte número de participantes: A — três representantes; B — dois representantes; C — um representante.

(Extraído dos Estatutos da ABTS).

Destaque e envie à ABTS
Av. Paulista, 1313 - 9º andar - cj. 913
01311 - São Paulo - Brasil

Para o pagamento da anuidade de anexamos o cheque n.º contra o banco

..... a favor da Associação Brasileira de Tratamento de Superfície.

Sócio Patrocinador	Sócio Ativo: 4 OTNs
Categoria A: 28 OTNs	Sócio Estudante: 2 OTNs
Categoria B: 23 OTNs	Assinatura Opcional
Categoria C: 20 OTNs	Revista Plating: US\$ 30,00

Data / /

Assinatura

Para Uso da ABTS

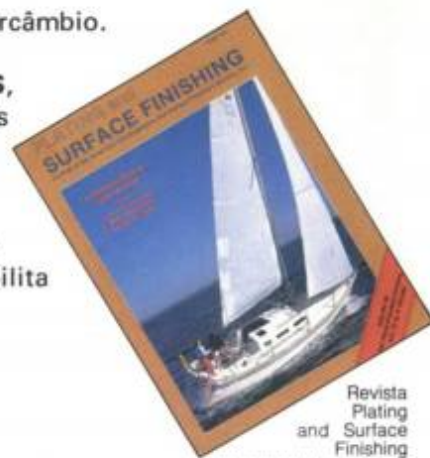
Patrimônio
Ativo n.º n.º n.º
Apresentação de
Secção Regional
Data: Diretor Secretário:

A **ABTS** publica bimestralmente a revista "TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE", que é o veículo oficial da Associação, onde são apresentados os trabalhos de técnicos e pesquisadores,



Os sócios da ABTS recebem a revista Tratamento de Superfície (periodicidade - bimestral).

difundindo notícias do setor e promovendo intercâmbio. Participe você também da **ABTS**, tal como centenas de técnicos do setor, e aproveite os benefícios de um órgão que possibilita atualização e contatos com profissionais do ramo.



Revista Plating and Surface Finishing (periodicidade - mensal).

Proposta para Sócio Patrocinador:

Nome:.....
 Endereço:..... CEP:.....
 Caixa Postal:..... Fone:..... Atividade:.....
 Fabricação Própria: Sim Não
 Serviços para Terceiros: Sim Não
 Número de Empregados junto ao Departamento de Tratamento de Superfície:.....

Representante Junto à ABTS:

I) Nome:.....
 Departamento:..... Ramal:..... Idade:.....
 Lugar de nascimento:..... Data:.....
 Endereço Residencial:..... CEP:.....
 Fone:..... Grau de Instrução:.....

II) Nome:.....
 Departamento:..... Ramal:..... Idade:.....
 Lugar de nascimento:..... Data:.....
 Endereço Residencial:..... CEP:.....
 Fone:..... Grau de Instrução:.....

III) Nome:.....
 Departamento:..... Ramal:..... Idade:.....
 Lugar de nascimento:..... Data:.....
 Endereço Residencial:..... CEP:.....
 Fone:..... Grau de Instrução:.....

Proposta para Sócio Ativo:

Nome:.....
 Endereço Residencial:..... CEP:.....
 Fone:..... Grau de Instrução:..... Profissão:.....
 Lugar de nascimento:..... Data:.....
 Empresa em que trabalha:..... Departamento:.....
 Fone:..... Ramal:..... Cargo:.....

Mais do que isso, a força e a capacidade de penetração de uma associação refletem o interesse de seus sócios atuantes. Ingressando na **ABTS**, você pertencerá a um grupo sempre crescente, representante de uma vanguarda técnica e científica, voltado para o progresso no campo da tecnologia dos processos de acabamentos de superfície, visando sempre melhorias na qualidade dos produtos e serviços brasileiros, o que assegura maior competitividade no mercado interno e externo.



EBRATS Encontro e Exposição de Tratamento de Superfícies (evento máximo do setor periodicidade - bienal).

Jarina



Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície
 Av. Paulista, 1313 - 9º - cj. 913
 CEP 01311 - São Paulo (SP)
 Tel.: (011) 251-2744

O acabamento de superfícies no Brasil

O Brasil, tão extenso quanto os EUA (com seus 48 estados contíguos) uma população de 130 milhões de habitantes, foi transformado a partir da 2ª Guerra Mundial de sociedade agrária para industrial. Mesmo que em boa parte tenha sido eclipsado pelo crescimento fenomenal do Japão durante este mesmo período, o progresso brasileiro tornou-se digno de nota por sua constância e amplitude. O Brasil é hoje um produtor significativo de aço, papel, produtos têxteis, automóveis, aviões, armamentos, sapatos, maquinárias, e uma série de outros produtos manufaturados, ao mesmo tempo que permanece seu tradicional vigor quanto à agricultura e à mineração.

Progresso esse que resulta de um clima político positivo, de uma atitude relativamente aberta frente à tecnologia e ao investimento estrangeiro, e de uma força de trabalho capaz, que, como também nos EUA, é em grande parte de origem imigratória. O desenvolvimento da nação manteve-se contínuo apesar da crise econômica dos anos 70 induzida pelo petróleo, e das dificuldades freqüentes com a dívida e inflação.

Sua base tecnológica deriva primordialmente de empresas multinacionais norte-americanas e européias. A última década, entretanto, viu algumas empresas brasileiras atingirem projeção internacional, contribuindo para a evolução da tecnologia mundial. Exemplos constituem: a Romi, em máquinas-ferramentas; e a Embraer, em aviões.

Acabamentos de superfície

A indústria brasileira de acabamentos de superfície cresceu em correlação direta com suas indústrias primárias. Há hoje cerca de 250 instalações independentes trabalhando para terceiros e 550 operações internas, abrangendo o campo total de deposição eletrolítica e química, e anodização. As aplicações incluem: campo automobilístico, eletrônica, eletrodomésticos, máquinas, ferragens, indústrias aeroespaciais, recuperação e joalheria.

A indústria eletrônica no País está muito bem desenvolvida e apoia-se em, pelo menos, 50 empresas que fazem a eletrodeposição de circuitos impressos. Aos produtos se incluem televisores, videocassetes, equipamentos de áudio, computadores, antenas parabólicas, telefone e instrumentos.

Existem aproximadamente 45 empresas

de acabamentos ocupadas com anodização, especialmente para extrudados e decorativos, ornamentação de automóveis, componentes de aeronaves, armamentos e componentes de máquina (anodização dura).

A pintura acompanha o nível do desenvolvimento mundial, e nas grandes instalações industriais encontram-se as técnicas mais avançadas, incluindo revestimento a jato por robôs e a pó. A garantia da qualidade, e não o custo, constitui a razão principal para a introdução dos sistemas avançados.

Cada um dos 23 estados brasileiros regulamenta a poluição. De um modo geral, a regulamentação para novas instalações é, no mínimo, tão rígida como a dos EUA e da Europa. Foram instituídos, e estão sendo executados, programas para que as instalações mais antigas cumpram o mais rapidamente possível as exigências pertinentes.

Assim, por exemplo, na área de São Paulo, o Sindicato de Tratamentos de Superfície e a Repartição Estadual de Controle da Poluição estão considerando, em conjunto, as características de uma instalação central para eliminar os despejos concentrados vindos das instalações de revestimentos. A recuperação e reciclagem das soluções de revestimentos ainda não se mostraram comercialmente viáveis para o acabador de superfície típico brasileiro.

Grupos de apoio

No Brasil executam-se trabalhos relativos aos fenômenos superficiais em institutos de pesquisas federais, estaduais e mistas e também em algumas grandes universidades. Entre esses se incluem: Instituto Nacional de Tecnologia, Instituto de Pesquisas Tecnológicas da Universidade de São Paulo, Centro de Pesquisas da Petrobrás, Centro de Pesquisas da Eletrobrás, e as Universidades Federais do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Carlos e Rio de Janeiro.

A principal organização de acabamentos de superfície é a Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície (ABTS), que com cerca de 500 sócios promove reuniões mensais, realiza anualmente dois cursos básicos de eletrodeposição, e efetua seminários em diversos locais do País sobre controle de poluição, pintura, tratamento térmico, e custos de eletrodeposição. A cada dois anos a ABTS promove o EBRATS, uma conferência com quatro

dias de duração cujas apresentações técnicas, visitas à fábricas e exposição atraem muitos acabadores de superfície do exterior. A ABTS tem desfrutado um inter-relacionamento antigo com a AESF — Sociedade Americana de Eletrodeposição e dos Tratadores de Superfície (cerca de 150 de seus sócios constituem a Regional ABTS da AESF).

Outras organizações brasileiras, cujas atividades vão em paralelo ou de outro modo apoiam a da ABTS, são: Associação Brasileira de Corrosão (ABRACO); Associação Brasileira de Alumínio; Instituto de Informações do Zinco, Níquel e Chumbo; Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e Associação Brasileira de Metais.

Além das revistas publicadas pela ABTS e pela ABRACO, freqüentemente aparecem artigos de interesse para os acabadores de superfície em publicações comerciais de muitas indústrias. Todavia, os trabalhos mais importantes de pesquisa e desenvolvimento são geralmente relatados no EBRATS. Em 1985 foram apresentados trabalhos sobre camadas finas de níquel para proteção contra a corrosão de aço-carbono, níquel preto para coletores solares, medidas eletroquímicas de impedância para detenção da deterioração de revestimentos, e muitos outros assuntos.

O EBRATS/87, a V Conferência e Exposição de Acabamentos de Superfície, será realizado no Centro de Convenções Rebouças, em São Paulo, entre 19 a 22 de outubro. Detalhes podem ser obtidos de Guazzelli Associados Feiras e Promoções Ltda., Rua Manoel da Nóbrega, 866 — CEP 04001, São Paulo (SP), Brasil.

A ABTS e todos os acabadores de superfície do Brasil apreciam muito a oportunidade que lhes é fornecida através da AESF para participar de conferências nos EUA e compartilhar informações e idéias. O apoio contínuo da AESF e, em especial, da Comissão para Relações Internacionais, são muito valorizados.

Por **Roberto Motta de Sillos**

Gerente, Departamento PVD Cascadura Ltda., e Diretor Cultural da ABTS.

e **John Grace**

Presidente Cascadura, Inc., e Delegado da ABTS para a AESF.

ARTIGO PUBLICADO NA REVISTA PLATING AND SURFACE FINISHING — Julho/87 (págs. 20 e 72).

Departamento de Qualidade Assegurada

A preocupação com a qualidade não é exclusividade de quem está comprando o produto. Ela tem se manifestado indistintamente tanto nas empresas quanto nos consumidores, e hoje atinge proporções significantes. Por isso, a ABTS e o SINDISUPER criaram recentemente o Departamento de Qualidade Assegurada, que visa credenciar as empresas associadas que melhores condições têm de oferecer o melhor produto final.

O Departamento de Qualidade Assegurada conta com uma Comissão constituída pelos seguintes diretores: Roberto Della Manna (ABTS/SINDISUPER), Paulo A. N. Spinosa (SINDISUPER) e Airton Moreira Sanches (ABTS). Como suplentes tem: Luiz Geraldini Neto (Volkswagen do Brasil), Hans Rieper (ABTS) e Alfredo Levy (Técnico Responsável).

O recém-criado Departamento, através de seu Técnico Responsável, Alfredo Levy, atualmente está elaborando o Regulamento e Normas para credenciamento dos associados interessados e tão logo tenha concluído seus trabalhos iniciará as inscrições.

Assim, a ABTS e o SINDISUPER antecipam-se ao que de concreto existe em controle de qualidade, buscando oferecer garantias não somente à qualidade do produto final, mas das empresas que têm equipamentos e processos que podem, sem dúvida alguma, fornecer melhorias em termos de produto.

Vale lembrar que todas as sugestões serão bem recebidas e tão logo se conclua a elaboração do Regulamento e Normas será divulgado a todos.

Seminário Sobre Tratamento de Efluentes da Indústria de Tratamento de Superfície

Entre 21 a 25 de setembro, no Auditório da Fiesp, realizou-se o 6º Seminário Sobre Tratamento de Efluentes da Indústria de Tratamento de Superfícies, tendo como expositores Jacob Zugman e João Roberto Nunes, sob a coordenação de Roberto Motta de Sillos, Diretor Cultural da ABTS.

Organizado pela ABTS/SINDISUPER, com o patrocínio da Federação e Centro das Indústrias do Estado de São Paulo, o Seminário teve os seguintes temas: Origens dos despejos; Redução da contaminação; Economia de água; Re-uso da água; Recuperação de produtos; Tratamento dos efluentes; Projeto de piso; e Exaustão e lavagens de gases.

Os participantes foram: Josui Okasaki Peloso — Engenharia Química — e Marcos Antônio Damasceno Souza — Coordenador de Manutenção (ALIANÇA Metalúrgica S/A); Vantuil das Graças Carvalho — Galvanoplastia (AMP do Brasil Conectores Elétricos e Eletrônicos Ltda.); Aurélio José dos Santos — Analista de La-

boratório (AVIBRAS Indústria Aeroespacial S/A); Celso Roberto Appezzato — Técnico (CASCADURA Industrial Mercantil Ltda.); Roberto Yukio Harada — Operador de Utilidades (Cerâmica e Velas de Ignição NGK do Brasil S/A); Elísio Barbosa Rodrigues e Santo Cesário da Silva — Técnicos de Laboratório (Cia. Energética de São Paulo S/A — CESP); Jair Henrique da Silva — Chefe de Seção (DURATEX S/A); Manuel Soares — Contramestre (Mercedes Benz do Brasil S/A); Paulo Sérgio Mazoni Alves — Chefe de Controle de Qualidade (MORLAN Metalúrgica Orlândia S/A); Cássia Maria Rodrigues dos Santos — Engenheira Química (ROHCO Indústria Química Ltda.); Casiano de Souza Abreu — Engenheiro de Processos (SAGA Tratamento de Superfícies Metálicas Ltda.); Orlando Fernandes de Souza — Supervisor de Galvanoplastia (STUMPP & SCHULLE do Brasil Indústria e Comércio Ltda.); e Cláudio Roberto Sulla — Técnico de Controle de Processos (Volkswagen do Brasil S/A.).

26.º Curso de Galvanoplastia

Com a finalidade de reciclar conhecimentos através de transmissão de know-how de profissionais da área, a ABTS — Associação Brasileira de Tratamento de Superfície, e o SINDISUPER — Sindicato da Indústria de Proteção, Tratamento e Transformação de Superfície, realizaram, entre 03 e 25 de agosto deste ano, no auditório da FIESP — Federação das Indústrias do Estado de São Paulo, o 26.º Curso Básico de Galvanoplastia.

O curso de Galvanoplastia tem sido um dos eventos mais concorridos dentre os promovidos pela ABTS/SINDISUPER, atraindo interessados de todo o País, o que justifica, por si só, ser realizado duas vezes ao ano em São Paulo e uma no Rio de Janeiro. Também encontra-se em estudos a possibilidade de levá-lo a Fortaleza e outras cidades brasileiras.

Este ano contou com várias novidades, entre elas a introdução de aulas específicas sobre "Tratamentos de Efluentes", "Cromeação em Plásticos" e "Preparação de Circuitos Impressos", sendo que as duas últimas eram ministradas conjuntamente.



Coquetel de encerramento

Modificações, aliás, que fazem parte do objetivo de ambas as entidades de aperfeiçoar ainda mais o curso, que é sucesso há muitos anos.

Segundo Roberto Motta de Sillos, Diretor Cultural da ABTS, "recursos como slides e retroprojetores são utilizados para auxiliar os expositores de forma a tornar as exposições ainda mais interessantes, e eficiente material de apoio, incluindo apostilas especialmente preparadas, é distribuído aos participantes, o que facilita a absorção de conhecimentos, e serve como objeto de consultas diárias, tanto a profissionais de empresas como a estudantes e pesquisadores".

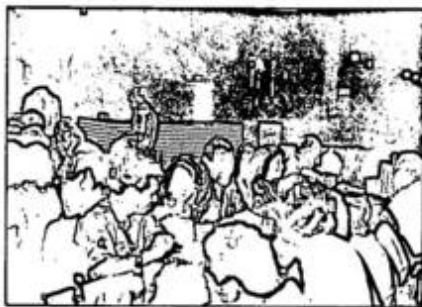
No encerramento, antes da última palestra, a ABTS, a ROHCO Indústria Química Ltda. e o SINDISUPER ofereceram aos participantes, palestristas e convidados um coquetel no 16.º andar do edifício da FIESP. A entrega dos certificados aconteceu dia 29 de agosto com uma fei-

joado no restaurante São Judas Tadeu Demarchi, em São Bernardo do Campo. Na ocasião foram sorteados brindes oferecidos pela Galtec (bolsas e chaveiros), Orwec (canetas), Brasimet (máquina de calcular e caneta tinteiro), Tecnovolt (retificador), Metal Finishing (relógio). Presentes, além dos participantes e conferencistas, os representantes das indústrias citadas, diretores da ABTS, SINDISUPER e seus familiares.

No 26.º Curso de Galvanoplastia houve a explanação de 17 temas pelos seguintes conferencistas: *Paulo A. Vencovsky* ("Noções de Eletroquímica"), *Wady Milten Júnior* ("Cálculo para Eletrodeposição", "Banhos de Níquel" e "Banhos de Cromo"), *Airi Zanini* ("Equipamentos para Galvanoplastia"), *Rolf Eit* ("Tratamento Mecânico", "Banhos para Fins Técnicos" e "Camadas de Conversão"), *Milton G. Miranda* ("Pré-Tratamento Químico e Eletrolítico", "Banhos de Zinco e Cádmiu", "Cromeação de Plásticos" e "Preparação de Circuitos Impressos"), *Roberto Motta de Sillos* ("Banhos de Cobre"), *Sérgio Pereira* ("Banhos de Metais Preciosos"), *Antônio A. Magalhães* ("Eletrodeposição e Anodização"), *Jacob Zugman e J. Roberto Nunes* ("Tratamentos de Efluentes"), *Carlos Alberto Amaral* ("Controle de Processos") e, na palestra de encerramento, *Cláudio Cardoso* ("Técnicas em Medições de Camadas Eletrodepositadas").

Os alunos que participaram foram: José Pereira da Silva — Líder de Níquel (AÇOPLAST Ind. e Com. Ltda.); José Carlos Garcia — Encarregado de Galvanoplastia, e Mário Monteiro — Auxiliar de Encarregado (ALIANÇA Metalúrgica S.A.); João Armando Rocco e Alfonso Gravalos — Engenheiros de Processos (BONGOTTI S.A. Ind. e Com. de Radiadores); João Lyra — Líder de Galvanoplastia, e Sebastião Severo da Silveira — Inspetor de Pintura (BROWN-BOVERI S.A.); José Guimarães Barim — Encarregado de Produção (CASCADURA Ind. e Mercantil Ltda.); Omar Naufal Júnior — Encarregado de Seção (CENTROPLAST Ind. e Com. Ltda.); Elisio Barbosa Rodrigues e Santo Cesário da Silva — Técnicos de Laboratório (Usina da CESP); Maria de Fátima e Gouveia — Engenheira (Centro Tecnológico para Informática); Salvador Casado — Supervisor de PTH (Componentes Eletrônicos ELETROCOMP Ltda.); César Augusto Maiores de Alencar — Gerente de Produção (CRIS METAL Móveis para Banheiro Ltda.); Edvaldo José de Souza — Gerente Industrial (FÁTIMA Ind. Com. de Presentes em Antimonio Ltda.); Gilson Lima — Auxiliar de Galva-

noplastia (FERGRA Ind. Metalúrgica Ltda.); Ana Paula Romanetti dos Santos — Técnica (Fundação Tropical de Pesquisa e Tecnologia André Tozello); Marcos Antônio Lopes — Laboratorista (General Motors do Brasil); Fábio Rosa — Assistente Técnico (ITAMARATI Metal Química Ltda.); Rosemary (Ap. da Silva — Técnica Proc. Acabamentos, e Alan Romero — Engenheiro de Processos (Kodak Brasileira Com. e Ind. Ltda.); Ailton Yakeshi Ykko — Sócio (Metalização Diadema Ltda.); Valter Roberto Aggio — Encarregado de Galvanoplastia, e Nuno Fernandes Ramos — Químico (Metalúrgica Rio S.A. Ind. Com.); Júlio Yasuo Shimabukuro — Diretor Industrial (OLGA S.A. Ind. e Com.); Antonio Mazza Neto — Analista de Laboratório (ORWEC Química S.A.); Dorival Ometto Jr. — Engenheiro Mecânico, e Marcos Sérgio Roberto — Técnico Pleno de C.Q. (PERCOMP Periféricos e Sistemas Ltda.); Mitsue Mary Avila Watanabe Shibata — Auxiliar Técnico (PRO-BRIL Ind. e Com. Ltda.); Daniel Roberto Soret — Supervisor de Custos



Na entrega dos certificados, uma feijoada para comemorar

(PROGAL — Proteção Galvânica Ltda.); Fernando Franceschi Monteiro — Sócio-Gerente (PRO METAL Beneficiamento e Consultoria Ltda.); Roberto Joaquim de Aquino — Sub-Chefe, e José de Andrade Silva — Auxiliar de Galvanoplastia (Relógios Brasil S.A.); Manoel Pinto Correa Filho — Vendedor (ROTO-FINISH Acabamento de Artefatos de Metais Ltda.); Sandro Percário — Auxiliar Administrativo (SAETA Gráfica Editora Ltda.); José Luiz Ugar — Médico (Secretaria do Estado de Relações do Trabalho); Eugênio Puskás - Proprietário (SILVERPLAST Ind. de Contatos Elétricos Ltda.); Sandra Bolsoni — Analista Química (TECPRO Ind. e Com.); Carlos Aurélio Thomaz — Químico (VAN LEER Embalagens Industriais Brasil Ltda.); Gilberto Zoldan — Técnico Proc. Industriais (Volkswagen do Brasil S.A.); e José Francisco da Silva — Líder de Zingagem (WEBER do Brasil S.A.).

PROGRAMAÇÃO CULTURAL/88 SÃO PAULO

MÊS	DATA	TEMÁRIO	ÚLTIMO PRAZO PARA FOLHETO/ CONVITE CORREIO	
MARÇO	07 a 29	28º Curso Básico de Galvanoplastia	15.01	25.01
	29	Palestra de Galvanoplastia sobre o Tema: "Oxidação de Metais", a cargo da TECNOREVEST Prod. Químicos Ltda.	29.02	07.03
ABRIL	04 a 08	3º Seminário Sobre Segurança e Higiene na Área de Tratamento de Superfície	19.02	29.02
	26	Palestra de Galvanoplastia sobre Eletrônica a cargo da DEGUS-SA.	28.03	04.04
MAIO	16 a 20	6º Seminário sobre Pintura Técnica	28.03	11.04
	24	Palestra de Pintura sobre Fosfatização	25.04	02.05
JUNHO	20 a 22	5º Seminário sobre Custos em Galvanoplastia	05.05	16.05
	28	Palestra de Galvanoplastia para fins Técnicos	30.05	06.06
JULHO	26	Palestra sobre Pintura ou Tratamento Térmico — em aberto	27.06	04.07
AGOSTO	15 a 19	3º Seminário sobre Tratamento Mecânico	27.06	11.07
	23	Palestra sobre Tratamento Mecânico	25.07	01.08
SETEMBRO	12 a 16	8º Seminário sobre Tratamento de Efluentes	25.07	08.08
	20	Palestra de Galvanoplastia sobre Controle de Processos	08.08	15.08
OUTUBRO	03 a 25	30º Curso Básico de Galvanoplastia	15.08	29.08
	25	Palestra de Galvanoplastia sobre Eletrônica	26.09	03.10
NOVEMBRO	21 a 23	3º Seminário sobre Tratamento Térmico	03.10	17.10
	29	Palestra sobre Tratamento Térmico	31.10	07.11

PROGRAMAÇÃO CULTURAL/88 RIO DE JANEIRO

MÊS	DATA	TEMÁRIO	ÚLTIMO PRAZO PARA FOLHETO/ CONVITE CORREIO	
MARÇO	31	Palestra de Galvanoplastia sobre o Tema: "Oxidação de Metais", a cargo da TECNOREVEST Produtos Químicos Ltda.	22.02	29.02
ABRIL	28	Palestra de Galvanoplastia sobre Eletrônica, a cargo da DEGUS-SA	21.03	28.03
MAIO	02 a 26	29.º Curso Básico de Galvano-plastia	07.03	21.03
	26	Palestra de Pintura sobre Fosfa-tização	18.04	25.04
JUNHO	20 a 23	7º Seminário sobre Tratamento de Efluentes	25.04	09.05
	30	Palestra de Galvanoplastia para fins Técnicos	23.05	30.05
AGOSTO	25	Palestra sobre Tratamento Me-cânico	18.07	25.07
SETEMBRO	22	Palestra de Galvanoplastia sobre Controle de Processos	15.08	22.08
OUTUBRO	27	Palestra de Galvanoplastia sobre Eletrônica	19.09	26.09
DEZEMBRO	01	Palestra sobre Tratamento Têr-mico	24.10	31.10

Com inteligência, Glasurit busca ampliar mercado de repintura

Elevar a qualidade dos serviços prestados em oficinas e aumentar as vendas para o setor de repintura são os objetivos da empresa. Além disso, como nos conta nesta reportagem Márcio Vitor Santos, Gerente da Divisão de Marketing da Repintura Automotiva, e Nelson Sabatini, Gerente da Subdivisão da Área de Desenvolvimento de Produtos, a meta também é investir na pesquisa para substituição de matérias-primas importadas.

A exposição "A Arte do Automóvel", no Museu de Arte de São Paulo Assis Chateaubriand (MASP), realizada entre 29 de julho a 16 de agosto, como homenagem aos "artistas habilidosos" que são os profissionais-pintores de oficinas de repintura, foi a maneira mais original encontrada pela Glasurit do Brasil, do grupo alemão BASF (da qual fazem parte também a Combilaca e Suvinil), para inaugurar, em suas dependências em São Bernardo do Campo (SP), o Centro Glasurit do Automóvel.

A inauguração oficial no dia 4 de agosto contou com a presença de autoridades governamentais e mais de 200 profissionais que trabalham nas indústrias automobilísticas e oficinas de repintura.

Com o Centro Glasurit do Automóvel, a empresa pretende dar seqüência aos planos de desenvolvimento de novas pesquisas e testes práticos com produtos para a indústria automobilística, bem como oferecer treinamento especializado aos profissionais pintores das oficinas, auxiliando na melhoria da qualidade dos serviços prestados, além de tentar obter uma maior parte de um setor nada desprezível como é o de repintura de automóveis.

Mercado que representa 73% no consumo brasileiro de tintas do setor automobilístico, onde são utilizados 40 milhões de li-

tros anualmente pela repintura, dos quais a Glasurit detém participação de 25%. Nos 15 milhões de litros usados pelas montadoras, a Glasurit participa em 40%.

Projeto modelo

Apostando na ascensão do mercado automobilístico, a empresa continua investindo no desenvolvimento de pesquisas, o que lhe permite hoje competir, a nível mundial, em matéria de tecnologia. Com a inauguração do Centro Glasurit do Automóvel, a empresa está intensificando esforços para o aprimoramento de técnicas e técnicos a nível interno, assim como na formação dos pintores de repintura, para que reproduzam em suas oficinas o mesmo que realizam as montadoras. O Centro permite também conseguir melhor resultado na utilização das tintas. O Projeto subdivide-se em Centro de Desenvolvimento Profissional (CDP) e Centro de Aplicações Técnicas (CAT).

O CDP destina-se ao treinamento e aperfeiçoamento técnico do profissional pintor da repintura automotiva, dispondo de uma área para preparação de carrocerias, cabine de pintura com insuflação e exaustão, estufa de secagem, laboratório de cores, cabine de pintura de peças e uma sala especial, confortável e toda automati-

zada, para 40 pessoas, onde serão ministrados cursos com os mais modernos audiovisuais, dirigidos a pintores, proprietários de oficinas, gerentes de lojas autorizadas, vendedores e demonstradores.

Já o CAT reserva-se à realização de testes práticos com novos produtos antes de sua aplicação nas indústrias, adaptando possíveis necessidades na linha de produção, sendo dotado de laboratório de aplicação de tintas cataforéticas, laboratório de controle de banhos de tintas por eletrodeposição de catódicos e anódicos, instalação de aplicações eletrostáticas e automáticas, cabine de aplicação manual e sala de estufa. Tudo isso para produzir as mesmas condições de aplicações de seus produtos nas oficinas, montadoras e indústrias em geral.

O Centro, instalado em um prédio de 1.200 metros quadrados, ainda não se encontra totalmente construído. O projeto global compreende uma área de 3.740 metros quadrados, e somente deverá estar concluído em 1990, a partir de investimentos de US\$ 7 milhões. Até agora foram aplicados US\$ 2 milhões no Projeto Modelo. Ali serão ministrados inicialmente três cursos ao mês e, no primeiro ano de funcionamento, formará 600 profissionais, de um universo estimado de 150 mil pintores que atuam em mais de 50 mil ofi-

cinas em todo o País, concessionárias ou não.

A participação nos cursos se dará mediante indicação dos 33 técnicos formados pela empresa que trabalham como demonstradores e dão assistência às oficinas e distribuidores, ou através dos vendedores autorizados. Além disso, a Glasurit tem catalogado aproximadamente 40 mil

pintores que recebem, via mala direta, informações constantemente. Caso o interessado queira se comunicar diretamente com a empresa, basta escrever à Avenida Angelo Demarchi, 123 — CEP 09700, São Bernardo do Campo (SP).

Manter o desempenho

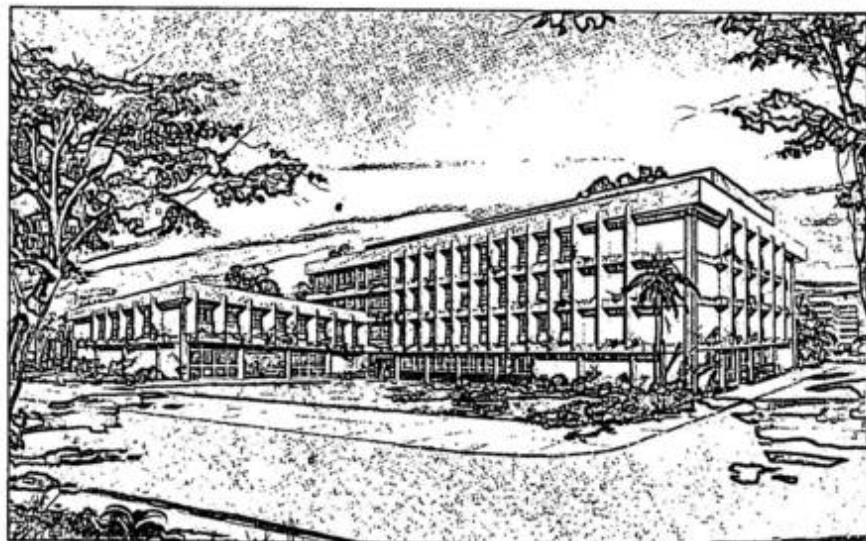
A realização do Projeto Modelo, na ver-

dade, pretende melhorar o nível dos serviços e o bom aproveitamento de seus produtos, ampliando as vendas para o segmento. A empresa, com uma linha de produção composta de mais de 3 mil itens, atende principalmente a cinco setores básicos: imobiliário, repintura de veículos, indústrias automobilísticas, geral, gráficas e de embalagens flexíveis.

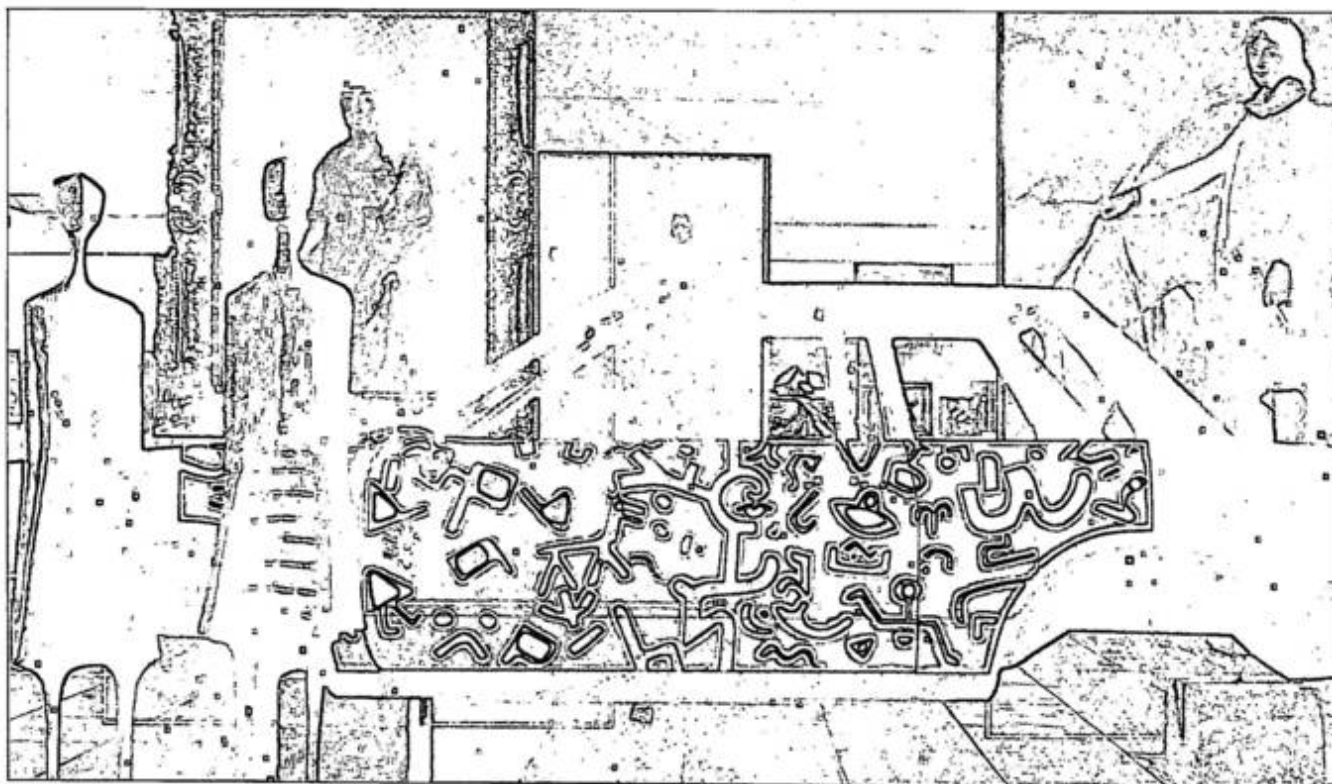
As estimativas para este ano no setor, indicam um consumo de 560 milhões de litros de tintas e complementos, dos quais a Glasurit irá produzir 25%, uma produção de 140 milhões de litros de tintas, com um faturamento líquido estimado em US\$ 200 milhões. Assim, pretende manter o mesmo nível de desempenho do ano passado, e avalia suas exportações para a América Latina em torno de US\$ 10 milhões, ou seja, 50% de todas as vendas do setor de tintas brasileiras.

O resultado disso é que o grupo BASF pretende investir nos próximos três anos cerca de US\$ 120 milhões, dos quais a Glasurit reterá 30%, elevando a produção destinada à indústria automobilística e repintura para 6,5 milhões de litros anuais.

Itamar Ferreira



O projeto global do Centro do Automóvel compreende uma área de 3.740 metros quadrados



Brastemp instala túnel de fosfatização

Visando melhorar ainda mais a qualidade e proteger os seus produtos da oxidação, a Brastemp acaba de implantar um túnel de fosfatização em sua fábrica II, em São Bernardo do Campo (SP). São 72 metros de comprimento e de avançada tecnologia que permitirá à empresa agilizar o processo de produção.

O túnel de fosfatização, ou "túnel do tempo" como está sendo chamado, faz parte dos esforços da empresa que prevê um crescimento de 7%. Este ano, investirá US\$ 50 milhões, tendo como meta a comercialização de 1,3 milhão de unidades, contra os 1,2 milhão de produtos vendidos

no ano passado.

Atenta a evolução técnica e a alta competitividade, a Brastemp mantém em seus produtos um alto grau de qualidade, preservando-se entre a liderança no mercado. Para tanto, seus profissionais estão em constante intercâmbio com técnicos internacionais.

Apesar das oscilações por que passou a economia brasileira, fundamentada na qualidade crescente, solidez econômica e obrigações sociais, a Brastemp continua rigorosamente equilibrada, superando sua própria capacidade de produzir mais, com qualidade e competitividade, dentro de um avançado estágio tecnológico.

Orwec participa de encontro internacional

Em julho, houve um encontro mundial de técnicos promovido pela Enthone Inc., em Milford, Connecticut (EUA), com seus associados e licenciados de 16 países do mundo industrial.

No encontro, com duração de três dias, foram abordados temas sobre novos processos de tratamentos de superfície. E a empresa Orwec Química se fez representar por seus gerentes José Carlos D'Amaro (Depto de PCB-Circuito Impresso) e Amadeu dos Santos Filho (Técnico Regional).

Indústria alemã interessada em unir-se às empresas nacionais

A Kiesow GmbH & Co. KG, da República Federal da Alemanha, que produz neste país uma vasta linha de processos para galvanica, desengraxantes e fosfatizantes, está interessada em unir-se a indústrias brasileiras, em forma de associação ou transferência de know-how, para introduzir no mercado nacional a qualidade de seus produtos.

O interesse desta empresa alemã, no en-

tanto, volta-se exclusivamente para os produtos da linha de galvanoplastia, pois os materiais para polimento, como pastas, emulsões, rodas, discos e escovas, já são aqui produzidos por suas subsidiárias, Ekasit e Polystamp.

Contatos preliminares poderão ser feitos por telefone (011) 523-0022, com Sr. Ernesto H. Delbrüeck, ou pessoalmente à Rua João Alfredo, 456 — Bairro Santo Amaro, São Paulo.

**Av. Paulista
Quase 100.000
toneladas de
alumínio anodizado**

**E o que a
Tecnovolt
tem a ver
com isso?**



TECNOVOLT

RETIFICADORES INDUSTRIAIS

Tem muito a ver.

Embora você não veja, a Tecnovolt está presente não só na maior parte dos edifícios da Av. Paulista como também em todos os produtos que exijam um tratamento de superfície.

Produzindo retificadores de corrente em diversos modelos e com capacidade de até 20.000 amperes, a Tecnovolt contribue decisivamente para a qualidade final do acabamento, seja ele anodização e coloração do alumínio, eletropolimento, deslocamento eletrolítico, cromatização eletrolítica, eletrodeposição de metais, pintura eletroforética e outros.

A tecnologia avançada e a evolução constante na busca de novas soluções que atendam a um mercado cada vez mais exigente, fizeram da Tecnovolt uma empresa compromissada com a alta qualidade de seus equipamentos.

**A QUALIDADE
EM CORRENTE
CONTÍNUA.**

Para maiores informações consulte a Tecnovolt.

TECNOLOGIA ROHCO PARA TRATAMENTOS DE EFLUENTES



Em processos para beneficiamento de superfícies como, decapagem, fosfatização, oxidação e eletrodeposição de metais, a ROHCO tem tecnologia destinada à execução de projetos, fabricação de equipamentos, instalação e funcionamento de estações de tratamentos de efluentes.

Conhecimentos pioneiros para a obtenção de efluentes dentro dos parâmetros especificados pela legislação brasileira, a ROHCO atende sistemas para o reaproveitamento das águas, lavagens de gases, recuperação de metais em linhas de beneficiamento de superfícies e, eliminação de vapores.

Com uma equipe altamente especializada a ROHCO otimiza processos para o funcionamento contínuo, cujas perspectivas de investimentos iniciais e custos operacionais são reduzidos.



ROHCO INDÚSTRIA QUÍMICA LTDA.

divisão de equipamentos
Rua da Lagoa, 156 - 07000 - Cumbica (SP) - Tel.: 912-0808