





**TECNOREVEST**  
produtos químicos Ltda.

Rua Oneda, 40 – PBX 452-4422  
TELEX (011) 4464 BR  
Cx. Postal 557 – CEP 09700  
São Bernardo do Campo, SP

# O REMÉDIO ANTI-POLUIÇÃO

*O imperativo é claro. Nós precisamos limpar nossas águas e mantê-las limpas.*

*Como resultado a indústria de galvanoplastia encontra-se face a dois problemas. De um lado atender as exigências das autoridades sanitárias, de outro lado atender as especificações técnicas.*

*Por este motivo a Tecnorevest trouxe de dois dos maiores centros tecnológicos do mundo – U.S.A. e Alemanha – processos que ajudam o galvanoplasta a resolver o problema de como produzir um bom acabamento sem os sérios problemas de poluição.*

**ZINCAL II\*** – *O banho de Zinco alcalino sem cianetos já plenamente aprovado no Brasil e em uso em muitas das maiores empresas de nosso território.*

**SLZ\*\*** – *O processo de Zinco ácido ideal para beneficiar peças de ferro fundido ou peças que tenham sofrido tratamento térmico.*

**SLZ PLUS\*\*** – *Banho de Zinco sem Amônia. Produz depósitos excepcionalmente brilhantes, a partir de uma solução levemente ácida e sem os problemas ocasionados pelos sais de amônia.*

**KADIZID\*\*** – *O processo de cádmio ácido de alto brilho e que evidentemente não contém cianetos.*

**CU PURE\*** – *O novo banho de cobre alcalino sem cianetos que ajuda a manter nossas águas limpas.*

\* Processos desenvolvidos pelas representadas exclusivas da Tecnorevest.

**Lea Ronal**



DR.-ING. MAX SCHLOTTER

# **CASCADURA**

## **É TECNOLOGIA DE SUPERFÍCIES**



- \* Know-how consolidado em mais de 30 anos de experiência.
- \* Tecnologia e equipamentos de vanguarda.
- \* Atendimento individual em 5 fábricas estrategicamente localizadas.
- \* Múltiplas opções de processos para beneficiamento, recuperação ou fabricação: eletrolíticos-químicos-aspersão térmica, solda, etc.
- \* Moderno centro de pesquisas.



**CASCADURA**  
**INDUSTRIAL E MERCANTIL LTDA.**

Matriz: São Paulo - SP - Av. Mofarrej, 908 - Vila Leopoldina  
Fone: (011) 260-0566 - Cx. Postal 6369 - CEP 01000  
Telex (011) 23942 - CAIM-BR.

Filial 1 - Santo André - SP - Av. Industrial, 2074  
Fones: (011) 449-9700/9878.  
Filial 2 - Betim - MG - R. Engº Gerhard Ett, 715 - Distrito Industrial  
Paulo Camilo - Fones: (031) 521-1022/1881.  
Filial 3 - Salvador - BA - Estrada Velha do Aeroporto, km. 0  
Fones: (071) 246-8671/8561.  
Filial 4 - Rio de Janeiro - RJ - Av. Sargento Sílvio Hollenbach, 501  
Distrito Industrial Fazenda Botafogo - Fone: (021) 390-7725.

## Expediente

**TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE** – Órgão Oficial de divulgação da Associação Brasileira de Tecnologia Galvânica e Tratamento de Superfície - ABTG.

**Presidente:** Rolf Herbert Ett

**Vice-Presidente:** Wady Millen Jr.

**1º Secretário:** Alfredo Levy

**2º Secretário:** Jorge Yoshida

**Tesoureiro:** Raul Fernando Bopp

**Diretor Cultural e responsável pela publicação:** Hans Rieper

**Conselheiros Honorários:** Volkmar D. Ett e Mozes Manfredo Kostman

**Conselheiros:** Herbert Lichtenfeld, João Orlando Lotto, Ludwig Rudolf Spier, Milton G. Miranda, Orpheu Bittencourt Cairolli, Roberto Della Manna, Roberto Mota de Sillos, Stephan Wolyneec e Wilson Lobo da Veiga.

**Secretaria/Assistente Editorial:** Marilena Kallagian

**Jornalista Responsável:** Cláudio José Barbisan – MTPS 12.546

**Chefe de Redação:** Adalberto Marcondes

**Colaboradores:** Arnaldo Rentas, Marco Aurélio Dias Pereira, Marli Belloni, Nanci Vieira e Paulo Jesussek

**Arte:** Alceu Jr., Bertrand Costilhes e Edison Tadayuki

**Fotografia:** Bernard Moss Stúdio Fotográfico

Os artigos assinados não representam a opinião da revista, sendo de responsabilidade exclusiva de seus autores.

**Publicidade:** Silvio W. Sena  
Cícero N. de Farias.

**Composição e Past-Up:** ZMC2 - Promoções, Propaganda e Publicações Ltda.

Impresso nas oficinas de Copy Service Reproduções Gráficas Ltda.

Rua Muniz de Souza, 594 - Aclimação  
PBX - 279-7433

São Paulo - Capital

## Índice

- 5** Editorial: Cooperação.
- 6** SINDISUPER – Uma nova realidade.
- 7** Entrevista: Roberto Della Manna.
- 10** Palestras & Congressos
- 11** Jornal da ABTG.
- 12** Economia de Camadas de Níquel – *Leendert van Gelderen.*
- 15** Tratamento Térmico de Nitretação Gasosa – 1ª Parte – *Sergio Newton de Mello.*
- 17** Tintas para Acabamento de Metais – Solventes e Resinas – *Elizabeth Festa Gormley.*
- 23** CROMO TRIVALENTE – 2ª Parte – *Miguel Lopes Domingues.*
- 27** Agenda.
- 29** Empresas & Produtos.
- 31** Cartas.
- 33** Consultas.
- 34** Associe-se à ABTG.

# Chapas Bobinas de Aço Perfis



SERVIÇOS DE:

## OXICORTE

Chapas finas a frio e a quente, grossas, xadres, zincadas, galvanizadas, cantoneiras de abas iguais e desiguais, perfis I, U e H. SERVIÇOS DE OXICORTE: Pirotones e fotocélulas, sob desenhos ou modelos - Retângulos, quadrados, discos, flanges, em aço SAE 1010/20 à 1040/45, espessura até 300 mm. Guilhotina até 20 mm de espessura e 3000 mm de comprimento: chapas, tiras e recortes em modelos conforme desenho. SERVIÇOS DE DESBOBINAMENTO E CORTE A FRIO: Desbobinamento, endireitamento, cortes em blanks e em fitas para chapas finas a quente, a frio, zincadas ou galvanizadas.



**EVANS S.A.**  
INDÚSTRIA E COMÉRCIO

R. DR. FREIRE CISNEIRO, 97 - Freguesia do O - CEP 02714  
Tel. PABX: 265-7222 - Cx. Postal 8088 End. Teleg.  
"EVANSON" - São Paulo - SP - TELEX: (011) 21021 - EXPA-8R

# COOPERAÇÃO

A cooperação talvez seja uma das ferramentas mais eficazes deste mundo, nada seria possível sem uma efetiva ajuda mútua entre as pessoas. Uma Associação como a ABTG, somente tornou-se viável na medida em que todas as pessoas que participam e contribuem para o desenvolvimento de nossa área de atuação compreenderam a necessidade da cooperação.

Neste contexto desenvolveu-se a cooperação entre a ABTG e o Sindisuper, um relacionamento que há muito vem frutificando e que pretendemos estreitar o mais possível.

O Rio de Janeiro também há muito vem demonstrando

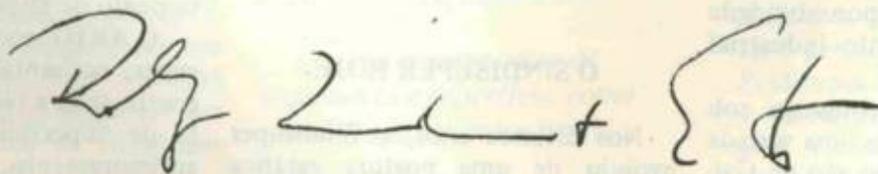
sua vontade de participar e cooperar. O Senai carioca nos vem apoiando na realização de palestras e outros encontros em sua sede, e agora, o CNI – Conselho Nacional da Indústria – está colaborando e nos emprestando seu total apoio para a realização do I Curso Básico de Galvanoplastia do Rio de Janeiro.

Diante das dificuldades econômicas e sociais que nosso país atravessa, fazemos um apelo à cooperação, a todos os tipos de cooperação possível entre as pessoas, em especial aos militantes de nosso setor, para que ajudem na divulgação de seus conhecimentos e no

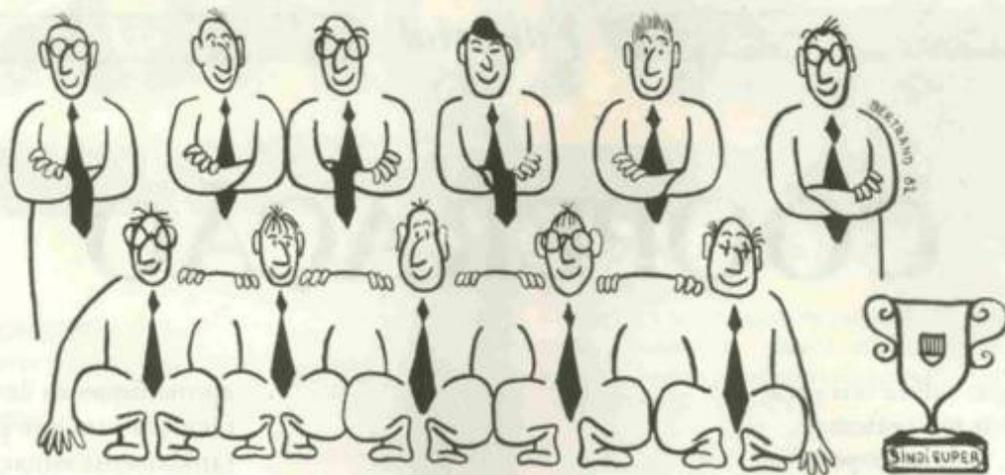
aprimoramento de nossos técnicos para que possamos rapidamente equacionar nossos problemas e voltar ao estágio de desenvolvimento econômico e pleno emprego em nosso setor industrial.

Aos professores e coordenadores do I Curso Básico de Galvanoplastia do Rio de Janeiro, gostaríamos de deixar nosso sincero agradecimento, pois sem sua ajuda este evento não seria possível.

A todos aqueles que cooperam para melhorar na medida de suas possibilidades os seus setores de atuação, nosso muito obrigado.



Rolf Herbert Ett  
Presidente da ABTG



# SINDISUPER

## Uma Nova Realidade

Desde a década de trinta, quando ainda se chamava SIGESP, o Sindisuper – Sindicato da Indústria de Proteção, Tratamento e Transformação de Superfícies do Estado de São Paulo – foi um dos primeiros a fazer parte da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo.

Durante várias décadas, não houve por parte dos empresários ligados ao setor um interesse maior quanto ao Sindicato. Porém, nos anos 60, várias medidas de cunho governamental, regulamentando a atividade e utilizando uma política tributária avessa aos interesses do setor, levou a uma maior união em torno do sindicato, fortalecendo a entidade para que daí se pudesse ouvir em uníssono as reivindicações e sugestões de uma categoria empresarial que muito tem em responsabilidade com o desenvolvimento industrial do país.

O SINDISUPER congrega sob sua esfera de influência uma variada gama de atividades que vão da Galvanoplastia à Decalcomania:

**Galvanoplastia** – Cromação em metal e plástico, niquelação, cobreação, zincagem, estanhagem, douração, prateação, anodização e outros tipos.

**Tratamentos Químicos** – Fosfatização, oxidação, cromatização (alumínio e zamack).

**Tratamentos Metálicos** – A fogo, a revólver, metalização e outros tipos.

**Jateamentos** – Areia, granalhas e ferro, esfera de vidro e outros tipos.

**Polimento** – (inclusive equipamentos e materiais para polimentos).

**Tratamentos Térmicos** – Cementação, recozimento, têmpera, normalização, etc.

**Proteção anticorrosiva** – Todas as formas.

**Revestimentos** – Anticorrosivo, teflon, epóxi, PVC, fiberglass, poliuretano, borracha clorada, silicone, fenólico, etc.

**Metalização** – A vácuo e outros tipos.

**Tratamentos de fitas e arames, Silk-screen, Tampografia, Hot-Stamping. Metais decorativos, Etiquetas Metálicas, Clicheria, Decalcomania, etc.**

### O SINDISUPER HOJE

Nos últimos anos, o Sindisuper evoluiu de uma postura estática frente aos problemas do setor à participação ativa nos meios empresariais, tendo inclusive, seu atual presidente, Sr. Roberto Della Manna, como membro de destaque na direção da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo.

Roberto Della Manna participou ativamente como membro negocia-

dor do Grupo XIV da FIESP, das negociações com os metalúrgicos de São Paulo e do Interior nos anos de 1978/79/80/81/82, sendo que neste ano de 82 foi uma figura de destaque, empenhando-se para a manutenção da unidade empresarial.

### A ABTG E O SINDISUPER

A ABTG, mantém com o SINDISUPER já há vários anos um relacionamento bastante profícuo, complementando na medida do possível a atuação do Sindicato.

Apesar dos esforços para cobrir todas as áreas de atuação possíveis, o Sindisuper não conseguiria cobrir todas as variantes sem o efetivo auxílio da ABTG (Associação Brasileira de Tecnologia Galvânica e Tratamento de Superfície).

A ABTG complementa o Sindisuper, no sentido de oferecer aos empresários e técnicos de Tratamento de Superfície, subsídios para o aprimoramento das tecnologias aplicadas ao setor. Congressos, seminários e palestras fazem parte de um calendário técnico e científico que durante todo o ano proporcionam aos associados de vários centros industriais do país, métodos e formas de otimização da produção, abordando tanto a produção em si, como todas as variantes possíveis.

# ROBERTO DELLA MANNA

O empresário Roberto Della Manna é atualmente Presidente do Sindisuper, ocupando também o cargo de conselheiro honorário da ABTG, tendo anteriormente ocupado sua presidência.

Como sócio diretor de cinco empresas ligadas a tratamento de superfície, Della Manna participou ativamente no processo de renovação dos quadros dirigentes da FIESP, integrando o grupo de jovens empresários que entenderam ser urgente o estabelecimento de melhores relações entre capital e trabalho na indústria brasileira. Atualmente, como membro negociador do Grupo XIV da FIESP, Della Manna empenha-se em manter coesos os objetivos e meios de atuação do empresariado paulista.

*Dr. Della Manna, diante das últimas negociações com os metalúrgicos em abril, existe alguma mudança no seu sindicato?*

Roberto Della Manna — Nada mudou hoje, mudou na hora em que nós resolvemos enfrentar uma realidade. Há 10 ou 12 anos atrás, em nosso meio empresarial, *sindicato* era uma palavra desconhecida e *união* empresarial era, como dizemos hoje, caso de polícia. Cada um era inimigo do outro e não havia um entrosamento perfeito.

Com um trabalho eficiente, a diretoria frente aos destinos do sindicato pôde desenvolver em todos os setores de trabalho um serviço real em favor da classe empresarial que representa e, juntando-se posteriormente à ABTG, conseguiu dar um amparo técnico ao setor. Daí para a frente foi fácil desenvolver um trabalho em defesa da classe que nós hoje presidimos.

*Dr. Della Manna, em declarações suas à imprensa em maio último, o Sr. disse que havia o risco de uma cisão no Grupo XIV. Isto tem alguma*

*influência para os filiados do Sindisuper?*

R.D.M. — Não, em absoluto. Não houve cisão alguma, tanto é que as notícias posteriores a este fato, confirmaram que o empresariado continua e deverá sempre se manter unido, sejam quais forem os problemas a serem enfrentados internamente. Logicamente, num ou outro caso pode haver por assim dizer, um certo rompimento de um compromisso assumido e que depois, quando analisados os prós e os contras do acontecido, as coisas voltam, como realmente voltaram, a se normalizar. Hoje, de um modo geral, o empresariado se encontra como um bloco monolítico e principalmente o nosso setor, que não participou desses acontecimentos, continua como antes, totalmente unido e tenho certeza, inseparável.

*Como um empresário de tratamento e superfície, como está vendo seu setor hoje?*

R.D.M. — Logicamente que infelizmente, em vista do que atravessamos no ano de 81 e estamos ainda enfrentando em 1982, a situação não é das melhores. Nós realmente estamos apreensivos, mas parece que os horizontes estão melhorando e está havendo uma certa recuperação industrial. Eu acredito que o



pior já passou e que voltaremos a enfrentar tempos bons para o nosso setor industrial.

*O Sr. então acredita num crescimento da indústria?*

R.P.M. — Não só acredito, como tenho certeza que tudo o que aconteceu foi fruto de uma política governamental que teve talvez os seus resultados positivos. Daqui para a frente a situação se modifica e nós teremos um retorno à plena produção.

*A ABTG e o Sindisuper mantêm um relacionamento bastante aprofundado. Como o Sr. vê esse relacionamento e quais os benefícios que isto traz ao Sindicato?*

R.D.M. — Esse relacionamento é total e perfeito. Eu acho que tanto o Sindisuper completa a ABTG, como a ABTG suplementa tudo aquilo na área técnica que o sindicato talvez tivesse que dar, não de uma forma tão perfeita quanto a ABTG nos fornece tanto pelos seus homens como pelos seus técnicos. Portanto eu acho que os dois saem bastante beneficiados com essa união e acho que isso que já mantemos há tanto tempo será mantido no futuro com bastante resultado para o setor que nós representamos.

# Fundamentos básicos na utilização de bolas de Polipropileno e Polietileno em tanques abertos

Uma simples camada de bolas ocas é a simples solução para o que era um grande problema.

Você pode cobrir áreas que imaginava serem impossíveis de cobrir.

O que são elas? São bolas de material plástico, ocas que são fabricadas por um processo patenteado de moltagem, as quais são completamente redondas e lisas em toda a sua superfície o que faz com que se arrumem com facilidade por toda superfície do líquido.

O que elas podem fazer? Centenas de processos nos E.U.A. e Europa, agora utilizam as bolas. Por quê? Porque elas podem fazer muitas coisas, tais como: controlar a perda de calor em líquidos aquecidos ou gelados, reduzir fumos e odores, melhorar o ambiente, acabar com sálpicos, evitar a corrosão ocorrida através da evaporação e manter a concentração do líquido no processo.

Sua performance de trabalho representa uma redução de 75% na perda de calor e 87% na perda por evaporação. Testes feitos em um tanque medindo 2,00 x 0,50 m com bolas de 38 mm, no instituto de COPENHAGEN tiveram os seguintes resultados:

TESTE	PERDA DE CALOR (kw/hr)	RAZÃO DE EVAPORAÇÃO (1b/hr/m) <sup>2</sup>
Sem Cobertura	10,73	29,67
01 camada de bolas	2,70	3,78
02 camadas de bolas	2,04	2,89

## APLICAÇÕES

O extenso uso de tanques abertos e líquidos estocados fornecem um número imenso de possibilidades de aplicações, as quais citamos algumas abaixo.

PROCESSO	DETALHES
Anodização	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> de 20 a 85 F. Ac. crômico de 95 a 125 F. Água deionizada selante 200 a 212 F.
Geração de Vapor	Redução das perdas de calor do tanque alimentador de caldeira mantendo a melhor temperatura da água de alimentação por significativo custo mais baixo.
Tratamento Químico	12,5% de H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> a 176 F para limpeza e proteção do metal base.
Decapagem	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> a 5% a 159 F. H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> a 2% a 185 F. Redução da perda de calor evaporação e particularmente a eliminação de vapores densos e corrosivos e perigo de respingos
Processo de Coloração	Prevenção de oxidação de solução de

## Palestras & Congressos

### ABTG e Sindisuper ofereceram



Luiz Geraldini Neto

Luiz Geraldini Neto foi o palestrista que no dia 11 de maio apresentou o tema **Controle de Qualidade de Peças Galvanizadas**. Geraldini é chefe do Laboratório de Processos de Tratamento de Superfície da Volkswagen do Brasil.

Às 18:30 do mesmo dia, os convidados foram brindados com um coquetel no 16º andar do Edifício da FIEP.

## A Biblioteca da ABTG

*A ABTG iniciou os trabalhos de formação de uma Biblioteca técnica especializada, visando principalmente fornecer aos associados fontes de consulta e recursos para pesquisas.*

*Para a formação desta Biblioteca, a Associação depende exclusivamente dos associados, tanto por doações como por informações que levem ao aprimoramento deste novo serviço.*

*Doações ou sugestões podem ser encaminhadas à ABTG, Av. Paulista, 1313 - 9º andar - conj. 913, com Marilena, Tel: 284-4385.*

## COMBATE À CORROSÃO...

ABTG, Sindisuper e Glasurit ofereceram no dia 8 de junho a palestra proferida pelo Eng. Francisco Augusto Baptista, Gerente de Desenvolvimento de Tintas Metálicas da Glasurit do Brasil.

O tema da palestra foi: **Combate à Corrosão com Revestimentos Orgânicos**, no mesmo dia às 18:30 horas, foi oferecido um coquetel aos convidados.



Coquetel antes da palestra

# JORNAL DA ABTG

## VOLKMAR ETT REPRESENTANDO A ABTG

O ex-presidente e atual conselheiro honorário da ABTG, Sr. Volkmar Ett, terá nesses próximos meses uma agenda movimentada. O Sr. Ett será o representante da ABTG no 11.º Interfinish Scientific Comitee e ainda no mês de junho marcará sua presença também como representante da ABTG na SUR/FIN que realiza-se em San Francisco, Estados Unidos.



Ett: agenda carregada

## Já existe uma Comissão de Atividades Sociais

Foi instituída pela ABTG uma Comissão de Atividades Sociais. Esta comissão está sob a coordenação do Sr. Wilson Lobo da Veiga e conta com a participação dos Srs. Larius Matto, Paulo Antonio Espinosa, Luiz Gervásio F.

dos Santos e Pedro O. Camargo Penteado Filho.

Pela disposição para o trabalho demonstrada, brevemente a ABTG contará com um excelente cronograma de atividades sociais.

## MANFREDO KOSTMAN NO COMITÊ INTERNACIONAL DA AES



Mozes Manfredo Kostman, ex-presidente e atual Conselheiro Honorário da ABTG, participará do recém criado Comitê Internacional da American Electroplaters So-

ciety (AES). O convite foi encaminhado por Harry Litsch, presidente da AES e recebido com muita honra pelo sr. Kostman.

## A VITALIDADE MINEIRA

Em 28 de junho último, Belo Horizonte mostrou sua atividade. O Eng. Aracylo de Souza reuniu-se com várias indústrias interessadas em estabelecer definitivamente a seção local da ABTG.

A importância de fortalecer a Associação Brasileira de

Tecnologia Galvânica e Tratamento de Superfície está sendo compreendida pelos empresários e técnicos mineiros através da ação. Espera-se que dentro em breve a ABTG Minas Gerais passe a ser uma das seções mais ativas da Associação.

## EBRAT'S EM ANDAMENTO

Já estão bastante adiantados os trabalhos para realização do EBRAT'S 83. A diretoria da ABTG já fixou um programa preliminar para o congresso, pretendendo ainda nesses próximos dias determinar onde serão os trabalhos.

O programa preliminar prevê os seguintes assuntos:

- Controle de qualidade
- Tratamento de efluentes
- Inspeção
- Normas
- Economia de energia
- Pesquisa e desenvolvimen-

to

- Segurança e higiene do trabalho
- Processos eletrolíticos
- Deposição química
- Deposição de ligas e materiais compostos
- Equipamentos e processos de pintura
- Acabamentos mecânicos e químicos
- Revestimentos obtidos por imersão em metais fundidos
- Tratamentos termoquímicos

- Processos de deposição a vácuo
- Outros processos de deposição ou acabamento (aspersão, solda, esmaltação a fogo, revestimentos de borracha, etc.)
- Acabamentos para alumínio
- Tratamentos em bobina
- Tratamentos para circuitos eletrônicos
- Acabamentos para coletores solares

O EBRAT'S 83 será reali-

zado nos dias 3 a 5 de outubro de 1983, sendo que no dia 2 será oferecido um coquetel de apresentação a todos os participantes do evento.

O EBRAT'S 83, será o maior encontro nacional de empresários e técnicos de galvanoplastia e tratamento de superfícies. Para maiores informações, escreva para: Associação Brasileira de Tecnologia Galvânica e Tratamento de Superfície, Caixa Postal nº 20801 - São Paulo - Brasil.

# Economia de Camadas de Níquel

Leendert van Gelderen  
Harshaw Química Ltda.

O assunto a ser tratado neste artigo não é novo, também é um tema bastante controverso e objeto de muitas pesquisas. Desde a II Guerra Mundial, começaram os trabalhos de pesquisas mais aprofundados, feitos por muitas empresas, principalmente nos Estados Unidos e Europa, que continuam a ser desenvolvidos até hoje. Não existem dúvidas de que, atualmente cabe a todos nós focalizarmos nossa atenção, novamente, neste assunto, visando reduzir custos.

Por outro lado, todos concordam que a deposição eletrolítica de camadas de níquel, sob o aspecto "redução de custos" é bem atual. Estamos vivendo uma época em que precisamos reduzir custos com todas as medidas disponíveis, até mesmo reavaliando as normas de qualidade em uso. Na eletrodeposição destacam-se três ou até mesmo quatro metais, sendo: Níquel, Zinco, Ouro e possivelmente Cobre. Não é preciso mencionar que os mercados de metais não ferrosos são extremamente voláteis. No cenário brasileiro essa instabilidade de mercado é ainda exacerbada pelas ações do governo em defesa da economia.

A seguir serão feitas algumas comparações entre o mercado de douração e niquelação. Há dois anos atrás o preço do ouro estava tão alto que, pelo menos por algum tempo, seu uso foi desestimulado. O consumo de ouro caiu consideravelmente, não só pelas atividades econômicas, mas também pela redução do ouro utilizado em peças processadas. Algo similar está ocorrendo com as camadas de níquel. A niquelação é considerada uma operação cara e que deve ser evitada o quanto possível. Isso é um exagero, mas nos indica que precisamos fazer alguma coisa para reduzir o custo da niquelação-cromeação.

Quando houver no texto referência a camadas de níquel, será sempre referência a camadas compostas, sejam níquel/cromo ou cobre/níquel/cromo, etc..

Não existe um método mágico para baratear as películas de níquel/cromo nas peças metálicas ou plásticas. Têm que ser observadas uma grande variedade de medidas, que juntas resultarão na redução de custos.

Podemos reduzir custos de várias maneiras, sejam:

- Redução da área.
  - Redução da espessura aplicada.
  - Substituição do níquel por outros metais: cobre ou ferro.
- A outra maneira será a redução do custo de aplicação. Esta será feita através de:
- Desenho das peças dando mais atenção aos problemas de galvanoplastia.
  - Aplicação de camadas compostas que permitam reduzir a camada sem reduzir a resistência à corrosão.
  - Controle dos banhos.
  - Diminuição de margem de segurança e variações de espessura de níquel.

## ÁREA

Sobre este assunto não precisamos falar muito. Como já foi mencionado, existe uma tendência de reduzir a área nas peças cromadas. Nos produtos fabricados atualmente, em comparação aos produtos que apareciam no mercado há dez anos, a área niquelada foi sensivelmente reduzida. Isso se dá em virtude da niquelação ser considerada cara e muitas vezes só servindo para fins estéticos. Peças pintadas ou de plástico serviriam, mesmo não apresentando a mesma quantidade de "sales appeal".

Assim o problema de reduzir a área é



Reduzir custos com todas as medidas disponíveis.

largamente resolvido, não por homens de galvanoplastia, mas por desenhistas e estilistas. Cabe-nos reduzir os custos, a fim de que estes homens tenham mais liberdade de indicar peças cromadas sem que os produtos finais fiquem tão caros que saiam da faixa econômica.

## ESPESSURA

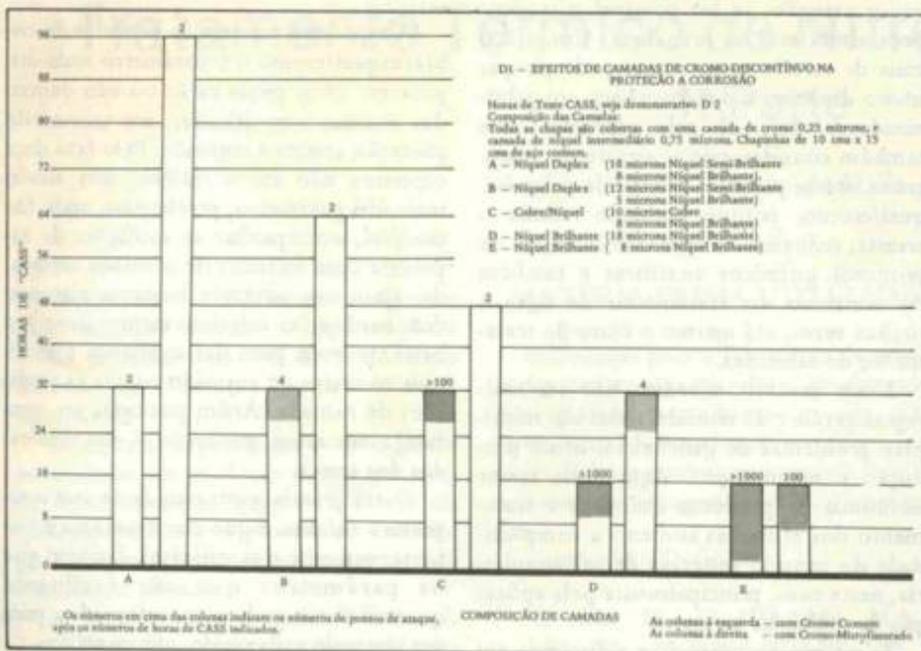
Basicamente o assunto "espessura" das camadas de níquel tem recebido tal atenção e foi alvo de tantas publicações, pesquisas e polêmicas, que podemos até mesmo falar em um excesso.

O primordial requisito das camadas de níquel é que elas apresentem um aspecto bom e agradável que aumente o "sales appeal" do produto integral. E isso por um tempo mais ou menos igual à vida útil do objeto. Temos outras camadas de níquel que são aplicadas meramente pelo aumento da utilidade das peças. Mas isto não é importante, pois a quantidade de níquel depositado com esta finalidade é provavelmente menos que um por cento do níquel depositado em geral.

Verificação dos demonstrativos D1 e D2:

D1 - Dá uma comparação no comportamento entre uma série de painéis experimentais sujeitos ao teste de corrosão acelerada CASS. O principal objetivo é mostrar a influência de camadas de cromo descontínuo, mas serve também para comparar as camadas de cobre/níquel/cromo micro-descontínuo como cromo convencional.

Mesmo que esta comparação tenha pouco valor absoluto, pois existem muitos parâmetros que podem influenciar os resultados desses testes, serve para ilustrar a relatividade do valor da espessura da ca-



mento muito sensível.

O parâmetro utilizado é a espessura:

- a. Medição de camadas:
  - back scatter
  - colométrico
- b. Testes de corrosão acelerada (ver demonstrativo D2), os menos utilizados são:
  1. Refletímetro
  2. Testes de aderência
  3. Voltagem contra Standard Calumel Electrode
  4. Determinação de teor de enxofre na camada

Mesmo com muitas camadas de níquel, a resistência à corrosão pode ser inferior às expectativas. Isto acontece principalmente nas camadas de Níquel Duplex ou Triplex. Os aditivos orgânicos além da função de abrillantadores, agentes de nivelamento e regulagem de penetração, têm a importante função de tornar as várias camadas de níquel mais ou menos nobres. Tudo isto é relacionado principalmente com o teor de enxofre que está sendo incluído nas camadas de níquel. Níquel semibrilhante deve ter um baixo teor de enxofre, as camadas subsequentes devem ter mais. Infelizmente não é tão fácil medir o teor de enxofre nas camadas, e por isso não é usado para fins de controle de qualidade de rotina.

Assim, é lógico que, tudo que foi mencionado até agora sobre banho, só é válido quando existe um controle sobre os processos de banho. O controle dos banhos deve ser feito com muita rigidez, para que se tenha bons resultados e as espessuras das camadas correspondam a uma resistência à corrosão.

- A seguir estão os parâmetros a serem controlados nos banhos de cobre/níquel:
- a. pH - medida do pH
  - b. temperatura - termômetro
  - c. densidade - teor metálico - densímetro
  - d. teores de aditivos e impurezas
- Todos estes testes são rápidos.

### SUBSTITUIÇÃO DO NÍQUEL

Outro assunto bastante controverso é a substituição do níquel, tanto pelo cobre quanto pelo ferro. A substituição pelo cobre é feita em camadas distintas, enquanto que a substituição pelo ferro é feita por uma liga. Precisamos reconhecer que em ambos os casos, se o total das camadas não está sendo aumentado, a resistência contra a corrosão é afetada. Também, em ambos os casos, a complexidade do processo é muito maior. Um processo de níquel sobre aço é muito mais

### D2 - TESTES DE CORROSÃO ACELERADA

- 1.) Salt Spray  
Peças zincadas  
Solução de NaCl 5 - 20%  
Temperatura ambiente
- 2.) Acetic Acid Salt Spray  
Solução NaCl 50 g/l  
pH 3.2 ± 0.1  
Acetic acid  
35°C ± 2°C
- 3.) Copper Acetic Acid Salt Spray "CASS"  
Soluções NaCl 50 ± 5 g/l  
CuCl<sub>2</sub> 0,26 ± 0,2 g/l  
Acetic Acid pH 3.2  
50°C ± 1°C
- 4.) Corrodokote  
paste:  
kaolin + Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>  
FeCl<sub>3</sub>  
NH<sub>4</sub>Cl  
38°C ± 1°C  
umidade 94 ± 4%
- 5.) SO<sub>2</sub> (Dióxido de Enxofre)  
SO<sub>2</sub> + CO<sub>2</sub>  
ambiente de SO<sub>2</sub> ou  
SO<sub>2</sub> + CO<sub>2</sub>  
25°C

A especificação da espessura de camada tem uma grande vantagem: pode ser medida relativamente fácil, barata e rápida. Os testes de corrosão acelerada já são mais demorados e caros. Isso se torna muito importante quando grande quantidade de peças são processadas. No entanto, os testes acelerados indicam com maior precisão o comportamento das camadas, em serviço usual. De modo geral, podemos falar que a medição da espessura da camada é a primeira aproximação e o teste de corrosão acelerado é a segunda.

Mais tarde voltaremos ao assunto da interação entre especificações, controle de qualidade, refugio e custos.

### NORMAS

Para um controle de qualidade de peças produzidas em grandes quantidades, são necessárias normas.

Nas grandes companhias as normas são estabelecidas, muitas vezes, com a cooperação de algum instituto de padronização. O mais conhecido é, provavelmente, o ASTM, existindo também a "British Standard Institute", Normas "DIN" e "International Standard Organization".

As normas para camadas de cobre/níquel/cromo têm como propósito a padronização, tanto na espessura das camadas especificadas quanto no aspecto de podermos prever a vida útil das peças cromadas com mais exatidão.

Além das especificações e normas sobre resistência à corrosão, temos também normas estabelecendo refletividade, etc. Na maioria dos casos o brilho e o aspecto geral são avaliados pelo "olhômetro", que com alguma experiência fica um instrú-

mada de níquel como "norma de qualidade".

D2 - Se eliminarmos o efeito da porosidade da camada de cromo, podemos dizer que a resistência à corrosão é diretamente proporcional à espessura da camada de níquel. Mas, isto não é uma verdade absoluta.

fácil de manejar que um processo envolvendo uma camada de cobre. O controle de banhos de ligas é sempre mais difícil do que o controle do banho de um só metal.

A economia na aplicação destes substitutos varia muito entre as várias instalações.

Agora estamos chegando à segunda parte deste artigo. Basicamente, a primeira parte foi uma revisão de nossos conceitos atuais de resistência à corrosão, relacionados com a espessura das várias camadas e métodos de medição.

### CUSTOS DE APLICAÇÃO

Fora da inspeção visual, como especificações temos apenas dois parâmetros úteis:

- a. resistência contra a corrosão nos testes acelerados.
- b. as espessuras das camadas sobre o substrato.

Podemos pensar em vários parâmetros que podem ser de interesse e até mesmo úteis, mas que, com toda probabilidade só aumentarão a confusão. Esta confusão que ainda existe é causada pelo problema de os testes, ou propriamente dito, os resultados dos testes, terem poucas comparações entre eles, servindo apenas para ordens de grandeza e tendências.

Pare reduzir custos precisamos começar com um estudo das especificações. As especificações estipulando uma camada ou camadas mínimas podem ser controladas com maior facilidade do que as que estipulam a resistência contra a corrosão, usando algum teste acelerado. Obviamente, tudo bem especificado.

Quando a espessura mínima é especificada não se pode fazer nada para reduzir custos, já com uma especificação tipo resistência contra a corrosão, algo pode ser feito.

Primeiramente, é necessário reduzir as variações entre lugares de máxima e de mínima espessura. Até agora nós falamos da espessura mínima medida em algum lugar da peça, sabendo-se de áreas na mesma peça com camadas de 3,5 até 7 vezes maior que o mínimo. Isto é desperdício e aumenta custos.

Outro assunto que também recebe atenção insuficiente é a colocação de "furrinhos" para a drenagem das soluções. Assim, podemos concluir que, do ponto de vista de redução de custos, temos até agora:

- 1º Modificação das especificações. E temos que ser realistas.
- 2º Redução do problema de variação de espessura na mesma peça.

Esta última consideração deve receber

maior atenção, se for possível, quando a peça ainda está na prancheta. Um pouco mais de estudo nessa etapa, pode poupar muito dinheiro e dor-de-cabeça aos galvanizadores. Não só pela espessura, mas também considerando o arraste de desengraxe, até os próprios banhos de cobre/níquel/cromo, porque podendo reduzir o arraste, reduzimos o custo do consumo de produtos químicos auxiliares e também do consumo do tratamento de água e muitas vezes, até mesmo o custo do tratamento de efluentes.

Nesse assunto, acredito não ter mais regras gerais e as considerações são múltiplas: problemas de ganchetas, como produção e manutenção. Aqui, uma maior economia de produtos químicos e tratamento dos efluentes aumenta a complexidade do próprio processo de galvanoplastia, neste caso, principalmente pela aplicação de múltiplas lavagens.

O mesmo acontecerá se a distância entre as ganchetas e ânodos está sujeita a variações. Pode ser que os ânodos ou cestos tenham um pequeno desvio do vertical ou pode ser que as ganchetas não se suspendam direito. Dependendo da distância entre ânodos e peças, há uma pequena tolerância, mas qualquer variação pode provocar uma variação de espessura indevida.

Outros problemas com ganchetas são falta de contato e isolamento rasgado. A isolamento rasgado não só aumenta o arraste mas também influi na distribuição da corrente, causando variações na espessura das camadas. O total pode causar variações consideráveis ou até intoleráveis nas espessuras aplicadas nas peças situadas no mesmo lugar na gancheta.

Esses problemas são bem conhecidos, mas ainda os encontramos com grande frequência e, por isso, é útil mencioná-los.

### REFUGO

Todas as deficiências mencionadas até agora podem ou não causar refugo. Se, por enquanto, eliminarmos as demais causas da origem do refugo e focalizarmos nossa atenção, basicamente sobre o aspecto da espessura mínima, podemos dizer algo lógico.

Na prática temos que classificar as causas de refugo que não são quantificáveis, ou que são além do controle da galvanoplastia, ou que estão ligados ao pré-tratamento. Se considerarmos o refugo por falta de espessura, precisamos investigar se nós estamos trabalhando com a margem de segurança abaixo do mínimo. Esta investigação só pode ser feita com ajuda de um controle rígido e periódico. Esse controle se torna mais necessário com o aumento do número de peças a serem pro-

cessadas.

A espessura mínima de camadas de cobre/níquel/cromo é o parâmetro mais útil para ver se as peças estão ou não dentro das normas especificadas, em termos de proteção contra a corrosão. Pelo fato de a espessura não ser o melhor, mas sim o mais útil parâmetro, precisamos, onde for possível, acompanhar as medições de espessura com os testes de corrosão acelerada. Com um controle bastante rigoroso dos banhos, o relacionamento deve ser bastante bom para dar confiança e diminuir os testes de corrosão contra as medições de camada. Assim podemos ter confiança em nossa produção e nos resultados dos testes.

Outra grande vantagem de se usar a espessura mínima é que essa espessura é instantaneamente quantificável. É óbvio que os parâmetros que são facilmente quantificáveis podem ser adaptados para um controle mais rígido, até científico.

Se estabelecermos o mínimo de espessura, baseado nos resultados da resistência à corrosão, como anteriormente discutido, precisamos decidir sobre uma margem de segurança. É claro que se as variações em relação à camada são insignificantes esta margem de segurança pode ser muito estreita. Definimos margem de segurança como o aumento de camada mínima em média:

$$\frac{\text{camada média} - \text{camada mínima}}{\text{camada mínima}} \times 100\%$$

É claro que com um bom controle e manutenção dos equipamentos, podemos trabalhar bem perto do mínimo sem nenhuma influência na qualidade. Mantendo este tipo de controle, esperamos ver os problemas antes que eles surjam na superfície e resultem em refugo. Não é preciso falar no preço do refugo. Com todos os problemas, este é duas ou três vezes o custo de processamento da peça. Assim, se podemos eliminar ou reduzir o refugo, aumentamos o lucro e diminuímos o custo.

De maneira similar podemos controlar os parâmetros dos banhos que são facilmente quantificáveis. Primeiramente precisamos tentar manter os parâmetros constantes, ou dentro das faixas mais estreitas ainda praticáveis.

Os parâmetros seguintes são mais facilmente sujeitos aos controles estatísticos:

- pH
- Temperatura
- Teor metálico
- Célula Hull
- Contaminações, etc.

Acreditamos desta forma que a observação dos itens mencionados poderá resultar em sensível economia de níquel e redução de custos.

# Tratamento Térmico de Nitretação Gasosa

## 1ª Parte

Sergio Newton de Mello

O presente trabalho relata as experiências realizadas durante a implantação e início de funcionamento do Tratamento Térmico de nitretação gasosa em nossa Companhia.

Os ensaios, experiências e notas foram acumuladas em produção com o propósito de transmitir a quantos utilizam ou queiram utilizar este processo, a tecnologia e sistemática empregada neste tipo de tratamento térmico.

A tecnologia que se baseou e desenvolveu é fruto de experiência transmitida pela nossa matriz, a qual procuramos utilizar e reproduzir apesar das inúmeras dificuldades encontradas na época relativas às necessárias adaptações às nossas condições locais.

### NITRETAÇÃO GASOSA

Trata-se de um tratamento de endurecimento superficial no qual o nitrogênio é introduzido e combinado com elementos de liga formando nitretos na superfície da peça. Nitretos de ferro são igualmente formados.

O gás utilizado é amônia, o qual libera o nitrogênio nascente necessário para o tratamento.

Os componentes são expostos a este contato por um período pré-determinado, e que varia de acordo com o tipo de resultado que se deseja alcançar.

O tratamento não requer tempera após o término do ciclo, como nos tratamentos convencionais de cementação, carbonitreção e outros.

No caso específico de nossa companhia, a nitretação gasosa é aplicada a peças de extrema precisão e a razão da escolha deste processo está relacionada às propriedades requeridas e esperadas quando da aplicação deste processo.

- alta dureza superficial,
- resistência ao desgaste e propriedades anti-engripantes,
- para aumento da resistência à fadiga,
- e, principalmente, para se obter mínimas distorções dimensionais.

A temperatura utilizada no processo e a ausência de tempera posterior ao processo, entre outros, garantem estas mínimas distorções.

### MATÉRIA-PRIMA UTILIZADA

Utilizamos para a fabricação de nossos componentes aço Nitralloy, de composição química semelhante ao aço SAE 7140, com 1% em alumínio e de propriedades físico-químicas compatíveis com os métodos de usinagem e retífica empregados.

#### Composição Química

C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	Al
.42	.55	.30	1.6	.30	.20	1.0

Estrutura: textura sorbítica com isenção de ferrite livre.

A razão da textura sorbítica prende-se ao fato da necessidade de se garantir uma estabilidade estrutural na temperatura de nitretação.

Os aços empregados em nitretação (denominados Nitralloy) são ligados com variações das porcentagens de cromo, vanádio, níquel e molibdênio, que além do alumínio, são os elementos formadores de nitretos, sempre levando-se em consideração o tipo de aplicação do componente.

No caso específico de aços ao alumínio e que contenham estes elementos de liga, produzem camada com dureza superficial elevada e de resistência ao desgaste. Dado a este fato, dependendo da aplicação e de esforços mecânicos, há o inconveniente da baixa ductibilidade da camada.

Os aços empregados para nossos componentes apresentam dureza média superficial/núcleo antes do processo de 240 HB.

### OPERAÇÕES DE USINAGEM E PRÉ-TRATAMENTO

Como para este tratamento é prevista praticamente a inexistência de distorções, os componentes são usinados até o estágio final, sendo submetidos a operações de retífica, posterior à realização do tratamento. Nesta operação é removida a chamada "White Layer" ou camada branca de nitreto de ferro.

No entanto, tensões são introduzidas nos componentes durante a usinagem.

Torna-se portanto necessário que se promova um tratamento de alívio de tensão em determinado estágio de fabricação que irá variar com o tipo de componente.

O processo é denominado estabilização e como o próprio nome sugere, é realizado para produzir um equilíbrio entre tensão de compressão da camada nitretada e núcleo. Em alguns casos, lentas mudanças dimensionais resultantes de uma redistribuição de tensões durante a retífica, podem ser erroneamente atribuídas ao uso de componente.

Portanto, para prevenir estas alterações, os componentes devem ser primeiramente usinados ou retificados (conforme o caso específico) até as dimensões finais e submetidos ao tratamento de estabilização, que é realizado em forno de atmosfera neutra para prevenir eventual descarbonetação. Em nosso caso específico é realizado por 4 horas, à temperatura de 620°C.

### EQUIPAMENTOS

Diferentes tipos de fornos podem ser usados para o processo de nitretação gasosa. São comuns e usuais os de retorta vertical (estacionária ou não), fornos sino removível e fornos caixa.

Este estudo se refere a fornos do tipo retorta vertical removível.

O equipamento é constituído de um forno tipo poço para aquecimento e uma retorta. É chamada de vertical removível, isto é, as operações de purga antes e pós nitretação são realizadas fora do forno em local apropriado.

A retorta é dotada de tampa removível onde está localizado o ventilador responsável pela circulação da atmosfera nitretante. São fabricados de aço Inconel.

Os dispositivos e bandejas devem ser construídos de maneira compatível com a geometria do forno e que facilitem a circulação da atmosfera, assim como a montagem da carga.

Idem às retortas, também são fabricadas em Inconel.

### PARQUE DE AMÔNEA

Caso seja instalado por companhia for-

necedora de gás amônia segue padrões pré-estabelecidos pela mesma. Em nossa companhia é constituído de uma bateria de bujões de 80 kg., colocados na posição vertical (por questão de funcionalidade). É aconselhável que se subdivida em reserva e alimentação, facilitando assim o reabastecimento.

É recomendável a utilização de amônia anidra uma vez não ser corrosiva, prevenindo oxidação dos componentes durante o processo.

### TUBULAÇÕES DE ALIMENTAÇÃO

As tubulações de alimentação, válvulas, engates, reguladores de pressão, medidores de vazão e equipamentos auxiliares devem ser fabricados com matéria-prima resistente ao gás amônia. Material como aço inox é normalmente utilizado.

Não é recomendado o uso de zinco, bronze ou latão pois estes são facilmente atacados e corroídos pela amônia.

É igualmente necessário a instalação de uma linha de nitrogênio para as operações de purga quer no início ou final das operações, ou ainda para casos de emergência, como por exemplo, queda de energia elétrica por período prolongado. Utilizamos suprimento de nitrogênio de tanque destinado ao abastecimento dos fornos de atmosfera neutra.

A exemplo do posicionamento de tanque de central de gás que pode ser instalado em posição horizontal, os bujões de amônia também podem ser assim posicionados com pequeno ângulo de inclinação, aumentando a superfície livre de amônia líquida.

### PAINÉIS DE COMANDO (AMÔNIA, NITROGÊNIO E ELÉTRICO)

Um painel deve ser destinado para instalação dos flow-meters de controle das vazões de amônia e nitrogênio. Deve ser construído e posicionado de maneira a facilitar as operações durante o tratamento.

O painel de comando elétrico é normalmente fornecido pelo fabricante do equipamento e fabricado de acordo com as especificações requeridas em cada caso. As manutenções devem obedecer a uma rotina bem planejada e pré-estabelecida, pois dado a sua proximidade dos fornos, os torna susceptíveis à ação corrosiva da amônia.

### CONTROLE DE TEMPERATURA

Parte essencial e de suma importância para o processo em si, a temperatura de operação deve ser mantida com mínimas variações durante o processo, de maneira

a evitar distorções e controle sobre a dissociação durante o mesmo.

Normalmente, como no caso de nossos equipamentos, o controle é realizado por dois termopares, um controlando a temperatura do forno (aquecimento) e outro instalado na retorta para controle da temperatura do processo. Usualmente existe um gradiente de temperatura entre os dois de no máximo 5°C.

A circulação da atmosfera permite uma equalização de temperatura em toda a retorta.

Caso necessário e dependendo do tipo e dimensões da retorta, a temperatura pode ser verificada em dois ou mais pontos com a instalação de mais termopares. Estes são protegidos por tubo de Inconel.

Como para o tipo de retorta vertical removível a operação de purga é realizada fora do forno, é necessário controlar a evolução de resfriamento após tratamento de nitreção.

Na próxima edição a 2ª parte deste artigo.

*Sergio Newton de Mello é Gerente do Laboratório de Controle de Materiais da Lucas Cav do Brasil Ltda. Este trabalho foi apresentado no II Encontro Brasileiro de Tratamento de Superfícies e II Mostra de Tratamento e Acabamento de Superfícies que aconteceu em São Paulo em outubro de 1981.*

*fícies e II Mostra de Tratamento e Acabamento de Superfícies que aconteceu em São Paulo em outubro de 1981.*

## O que há de melhor para o tratamento de superfície

ESTA FRASE SINTETIZA A FILOSOFIA DE NOSSA EMPRESA  
FAZER SEMPRE O MELHOR. MELHORES PROCESSOS. MELHOR ATENDIMENTO.  
MELHOR ASSISTÊNCIA TÉCNICA. MENOR CUSTO OPERACIONAL.  
DESENVOLVEMOS PROCESSOS ESPECIAIS PARA QUE VOCÊ TAMBÉM  
FAÇA O MELHOR, COM SEGURANÇA E TRANQUILIDADE.  
SE VOCÊ É EXIGENTE E SÓ QUER "O QUE HÁ DE MELHOR"  
CONSULTE-NOS.



**metal finishing** química Rda.

Rua Minas Gerais, 156 - Vila Oriental - Diadema  
Tel. 456-6084 - CEP 09900 - SP.

**CUSTOS X LUCROS**  
**CUSTOS X LUCROS**  
**CUSTOS X LUCROS**



**SE CUSTOS É O  
SEU PROBLEMA, ECONOMIA  
É A NOSSA SOLUÇÃO**

Oferecemos uma linha completa de processos que lhe proporcionará grande economia operacional, conseqüentemente garantindo seu lucro, sem afetar a qualidade de seus produtos.

Desfrute você também destas vantagens que nós lhe oferecemos, como muitos já o fizeram.

Consulte-nos a respeito, e sinta na prática a economia que nossos processos proporcionam.

Nossos vendedores estão aptos a orientá-lo na transformação de seus banhos, oferecendo:

**NIRON** - Processo de liga Níquel - Ferro

**TRI-NI** - Maior resistência à corrosão

**OURO DUPLEX** - e mais uma infinidade de processos que o ajudarão a lucrar mais.

**CUSTOS x LUCROS é uma luta que podemos ajudá-lo a vencer.**



**OXY METAL INDUSTRIES BRASIL S.A.**

Estrada da servidão, nº 60

Diadema - São Paulo - CEP 09900

Tel.: (011) 445-4555 - Telex.: (011) 4886

FILIAIS:

**RIO DE JANEIRO**

Av. Automóvel Clube, 5539

Tels.: (021) 391-1856 - 391-0348

**PORTO ALEGRE**

Av. Brasil, 139

Tel.: (0512) 42-1888

**CURITIBA**

R. Victor F. Amaral, 2223

Tel.: (0412) 46-7516

**RECIFE**

Rua Imperial, 1257

Tel.: (0812) 24-0253

**CONTAGEM - MG**

Av. João C. de Oliveira, 6261

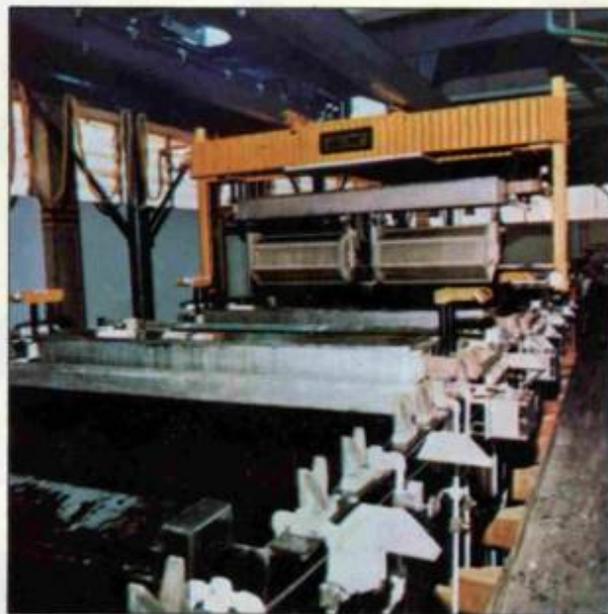
Tels.: (031) 351-1233 - 351-0670

# AUTOMAÇÃO

QUEM FEZ MAIS... FAZ MELHOR



EQUIPAMENTO PARA GANCHEIRAS AUTOMÁTICA PROGRAMADA.



EQUIPAMENTO PARA TAMBOR AUTOMÁTICO PROGRAMADO

Nosso sistema turn-key oferece:

- Economia de mão de obra
- Economia no consumo de água e redução do efluente à ser tratado
- Padrão uniforme na qualidade do acabamento, e menor índice de rejeição
- Máxima produtividade com a menor área instalada

Também fabricamos e instalamos:

- Conjuntos de exaustão completos, inclusive com lavadores de gases
- Tambores rotativos para eletrodeposição e polimento
- Equipamento para filtração de 200 à 10.000 L/hora
- Aquecedores elétricos de imersão e toda a linha de equipamentos e acessórios para tratamento de superfície

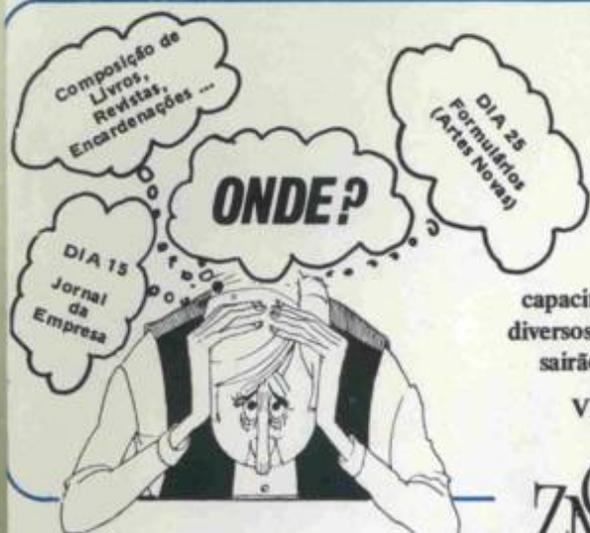
Podemos orientá-lo, fornecendo soluções técnicas para todas as seqüências de tratamentos de superfícies metálicas e não condutoras.

TETRA – DEWEKA, unidas, resolvem seus problemas de tratamento com economia e qualidade.

Comece a resolvê-los, chame nosso representante pelo telefone:  
93-8711 ou 92-0834 – TLX (011) 23580.



MANUFATURA GALVÂNICA TETRA LTDA.  
Rua Bresser nº 1.305 – Brás – São Paulo – SP  
CEP: 03017 Cx. P.: 10.611



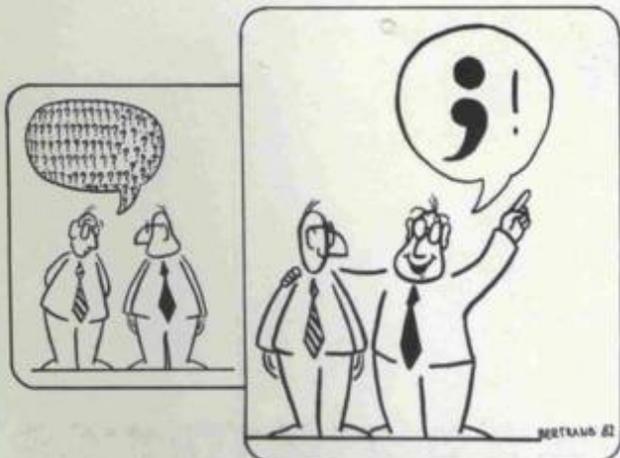
## RESPOSTAS PARA TODOS ESSES PROBLEMAS E EM UM ÚNICO LUGAR ?

É simples, procure-nos na ZMC<sup>2</sup>. Somos uma agência preparada a lhe oferecer o mais perfeito assessoramento profissional em matéria de artes-finais, produção gráfica, composição de texto e outros serviços. Para isso contamos com um pessoal altamente capacitado; com um moderno equipamento de composição IBM, com os mais diversos tipos; também através de nosso departamento de revisão os seus serviços sairão na mais perfeita ordem.

VENHA OBTER A MELHOR SOLUÇÃO PARA O SEU PROBLEMA

ZMC<sup>2</sup>

PROMOÇÕES, PROPAGANDA E PUBLICAÇÕES LTDA.  
RUA FRADIQUE COUTINHO, 825 - PINHEIROS  
TELEFONES: 210-0502 e 813-5614  
SÃO PAULO - CAPITAL



## PONTO & VIRGULA editorial S.C. & VIRGULA

A PONTO & VIRGULA é uma empresa especializada em assessoria jornalística, edição de livros, revistas, jornais e jornais de empresa.

Com uma equipe de jornalistas de alto nível oferecemos serviços de copy-desk e free-lance de matérias jornalísticas.

Se sua empresa tem problemas de comunicação, procure-nos. Encontraremos a solução!

Ponto & Vírgula Editorial S/C Ltda.

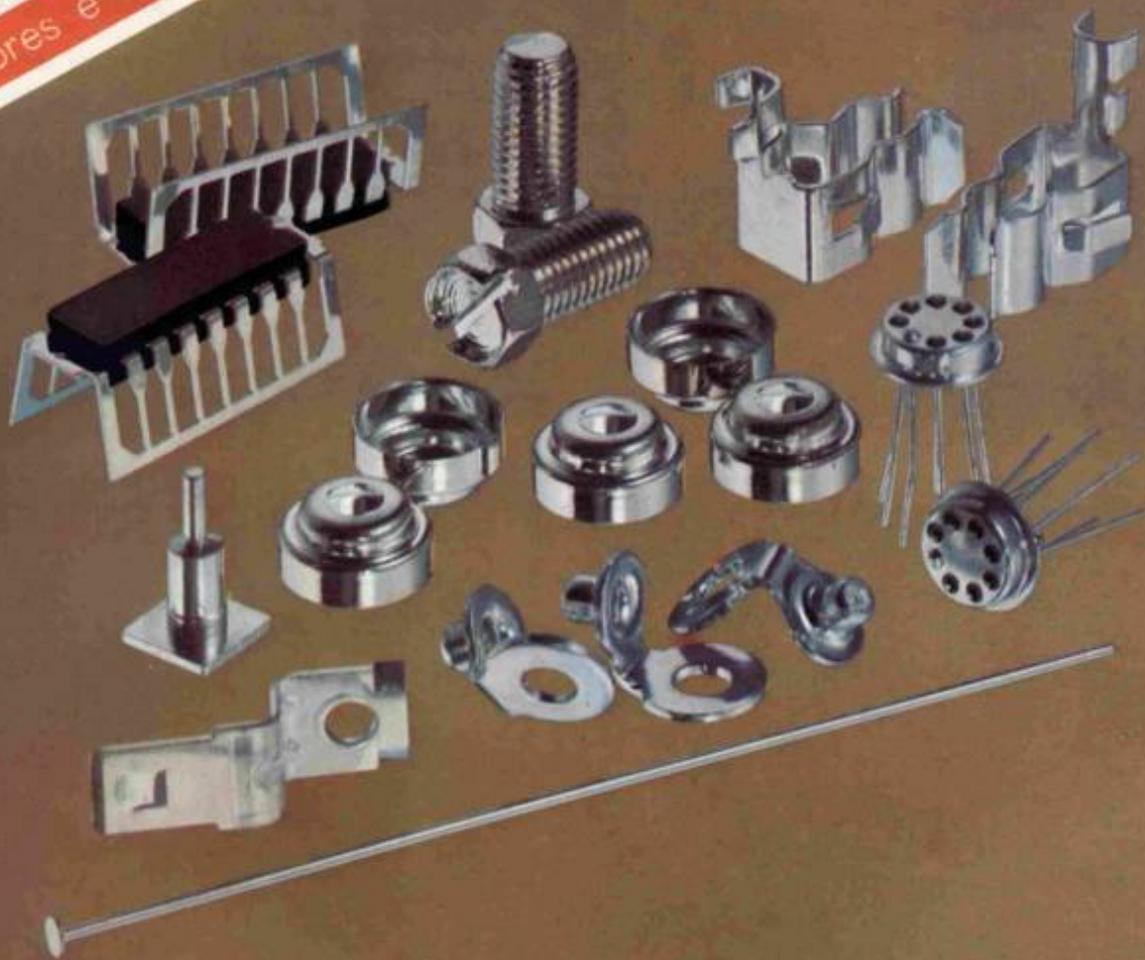
## Você ainda tem problemas com os impressos de sua firma !!??

Então, por que você não procura uma gráfica que pode lhe dar um completo assessoramento gráfico, com rapidez, eficiência e qualidade, conseguida em função de modernos equipamentos. Sem é claro, contar com o menor custo para sua firma. Portanto, venha obter um orçamento conosco sem compromisso, e confira VOCÊ mesmo os dados acima descritos.



COPY SERVICE - REPRODUÇÕES GRAFICAS  
RUA MUNIZ DE SOUZA, 594 - ACLIMAÇÃO  
PABX - 279-7433  
SÃO PAULO - CAPITAL

Teste de Performance  
"Somos Melhores e Podemos Prova-lo"



## Não há dúvidas sobre a performance quando você usa **ROPLATE SN!**

ROPLATE SN, novo processo de estanho ácido brilhante da Rohco, é realmente único. Esta é a razão de estarmos ansiosos para que você o teste. Você gostará dos resultados. Testes exaustivos provam que ROPLATE SN produz melhor brilho e permite operar em temperaturas mais altas, porém o mais importante é que você obtém uma melhor distribuição de camada nas áreas de baixa densidade de corrente, resultando em custo operacional baixo.

Informe-se com os técnicos da Rohco Brasileira sobre o ROPLATE SN e como você poderá testá-lo em suas instalações. Seus testes provarão a superioridade do ROPLATE SN e o quanto você economizará.

ROHCO BRASILEIRA  
Rua Dois n.º 109  
Jardim Maria Helena  
Diadema - S.P.  
Tel.: (011) 456-4222



Abrilhantadores para cádmio, cobre, níquel, níquel-ferro, estanho, zinco, produtos para pré-tratamento e pós-tratamento e principalmente para acabamento de metais.

# Tintas para Acabamento de Metais

## Solventes e Resinas

Elizabeth Festa Gormley

Consultora — Reston, Virgínia, E.U.A.

Tintas são substâncias uniformemente dispersas, na maioria das vezes orgânicas que, após serem aplicadas em uma superfície, convertem-se em uma película sólida. Podem ser usadas para proteção, decoração ou identificação, podendo ainda ser classificadas por seus componentes, pelo tipo de resina, pelo estado físico ou pela finalidade de uso. Neste trabalho os termos pintura e revestimento são usados como sinônimos para referir-se à aplicação de materiais orgânicos em produtos mecânicos ou elétricos.

Todas as tintas são preparadas com resinas ("aglutinantes"), e a maioria contém solventes, pigmentos e aditivos. As tintas podem ser aplicadas em estados físicos diferentes: como líquido (em meio aquoso ou em meio de solvente orgânico); como um material de altos-sólidos (uma forma de revestimento líquido na qual a porção líquida é reduzida e o teor de sólidos é elevado); ou como pó (no qual praticamente não há solvente).

A cura, processo de formar uma película final, é o último passo da operação de pintura. Algumas tintas curam ao ar, só por evaporação do solvente, outras curam por fusão, freqüentemente envolvendo a aplicação de calor ou de radiação. O tipo ou estado da resina, o processo de aplicação, e a função do revestimento são todos fatores que determinam o tipo de cura a escolher.

### SOLVENTES

Em seu conceito exato, solvente é uma substância capaz de dissolver outra, o soluto. Em termos de tintas, um solvente líquido volátil que serve como meio de dispersão uniforme de sólidos, tais como aglutinantes, não-voláteis e pigmentos. Os solventes podem ser de formulação totalmente orgânica ou uma mistura de água e um produto orgânico.

Os solventes controlam a consistência da tinta, de modo a torná-la apropriada para a aplicação. A escolha do solvente

pode influenciar propriedades tais como a viscosidade, a velocidade de sedimentação, o tempo de secagem, o alastramento, o brilho e a dispersão de pigmentos. O grau de dispersão afeta propriedades fundamentais da película seca, tais como a flexibilidade, a dureza, as resistências mecânicas e ao intemperismo, apesar de os solventes de tintas em geral, evaporarem durante a secagem ou cura, e assim não fazerem parte da película seca<sup>1</sup>.

Os revestimentos em pó, por outro lado, consistem em quase 100% de sólidos e praticamente não contém solventes voláteis. Considera-se, em geral, as tintas como sendo de altos-sólidos se contiverem 60% a 80% em volume de sólidos, resultando em um teor menor de solventes. Está aumentando o uso de tintas altos-sólidos, em pó e em meio aquoso, por apresentarem menores características de poluição atmosférica, em virtude de sua concentração relativamente baixa de solventes.

### PIGMENTOS

Pigmentos são partículas sólidas finas, adicionadas às tintas para lhes conferir cor, matiz, opacidade, refletividade, poder de cobertura, resistência à corrosão, ao calor e ao impacto. São basicamente insolúveis e podem afetar a viscosidade da tinta, ao mesmo tempo em que lhe conferem propriedades de aderência e reforçam a resistência mecânica do revestimento. Os pigmentos podem ser usados com finalidade decorativa, para aumentar a durabilidade de uma superfície ou de um aglutinante. Isto é conseguido pelo controle da transmissão de umidade ou de gases através da película ou pela filtragem dos prejudiciais raios ultravioleta. Em geral, não se utiliza pigmentos em acabamentos transparentes.

Os pós metálicos têm importância especial na indústria de acabamento de metais, por seu alto poder de cobertura e por seu valor decorativo. Freqüentemente se

adiciona alumínio em vista de suas propriedades refletivas e para conferir resistência ao calor. Utiliza-se pó de zinco por ser um inibidor de corrosão altamente eficaz para ferro e aço<sup>2</sup>.

### ADITIVOS

Os aditivos são ingredientes opcionais na formulação de tintas e geralmente constituem menos de 2% do material. Incluem quaisquer substâncias em tintas que não puderem ser consideradas aglutinantes, solventes ou pigmentos. Não se limitam a um grupo químico específico, composição ou estado físico, mas distinguem-se pela função.

Os aditivos são introduzidos para alcançar características específicas na tinta, tais como anti-coagulante, anti-formador de pele, anti-sedimentação e retardador de chama. São também eficientes como secadores catalíticos, biocidas, absorvedores de radiação ultra-violeta, estabilizadores para congelamento-degelo e dispersantes de pigmentos.

### RESINAS

Os aglutinantes ou resinas, constituem o volume preponderante dos ingredientes formadores de película, que aglutinam as partículas de pigmento e ligam a tinta à superfície de aplicação. Originalmente utilizavam-se óleos secativos e resinas naturais como aglutinadores nas tintas. Atualmente, estes são em geral combinados com resinas sintéticas e são usados predominantemente para tintas de construção civil, internas e externas, e na indústria de acabamento de madeiras. A maior parte dos revestimentos usados na indústria de acabamento de metais é baseada em resinas sintéticas, também aqui a escolha da resina determina o meio de aplicação e cura<sup>3</sup>. Isto é muito importante para a indústria, pois influi nas opera-

Continuação na página nº. 20.

# *A CESAR*

# *O QUE É*

# *DE CESAR*

*A TECNOREVEST PRETENDE, NESTA SÉRIE DE ENTREVISTAS  
PRESTAR UMA JUSTA HOMENAGEM AOS HOMENS QUE TORNAM  
NOSSA VIDA MAIS AGRADÁVEL, MAIS CÔMODA, MAIS SEGURA,  
MAIS "BRILHANTE".*

*O TÉCNICO, MUITAS VEZES ANÔNIMO, QUE SE ESCONDE ATRÁS  
DE UM PÁRA-CHOQUE CROMADO, DE UMA CANETA DOURADA  
OU DE UM COMPONENTE ELETRÔNICO.*

*A VOCE GALVANOPLASTA, NOSSA HOMENAGEM.*



**TECNOREVEST**  
produtos químicos ltda.

Matriz - Rua Oneda, 40 - CEP 09700 - São Bernardo do Campo  
Tel. PABX 452-4422 - TELEX (011) 4464 - CP 557  
Filial - Rua Dois de Maio, 364 - Bairro Jacaré - CEP 20961  
Rio de Janeiro - Tel. 261-4813

# Hans Rieper



**Pergunta:** Sr. Rieper, há 5 anos o senhor eliminou dos processos de Galvânica da Volkswagen do Brasil o uso do cianeto nos banhos de Zinco. O que o levou à esta decisão e quais seriam as vantagens que notou após 5 anos utilizando o processo sem cianeto.

**Resposta:** Em primeiro lugar, o cianeto proporciona situações de alta periculosidade na Galvânica, assim como em qualquer indústria. O primeiro objetivo era que, embora a Volkswagen do Brasil possua uma instalação de desvenenamento de cianeto, a eliminação do uso do cianeto eliminaria seu alto perigo de manuseio.

De outro lado temos os aspectos econômicos, por exemplo: o custo do desvenenamento é consideravelmente alto para a manutenção de uma instalação de tratamento. A questão na época era: para eliminar o cianeto e o custo do novo processo não poderá ser maior do que o anterior mais *ônus* do tratamento das águas residuárias. Assim, o processo Zinco Alcalino sem cianeto foi introduzido e demonstrou que em comparação ao processo com cianeto não há nenhum aumento de custo e nada perdemos na qualidade do zinco depositado.

*HANS RIEPER nasceu em Hamburgo na Alemanha em 1941, fez seus estudos em Engenharia Química em sua cidade natal, posteriormente em Neumuenster e Darmstadt, também na Alemanha.*

*Suas experiências profissionais iniciaram-se em um laboratório de indústria de produtos alimentícios e no laboratório de Galvânica de uma empresa fabricante de Discos.*

*A partir de 1964, Rieper passou a integrar os quadros da Volkswagen A.G. em Wolfsburg também na Alemanha, iniciando no Laboratório de Galvânica da empresa suas pesquisas específicas para tratamento de chapas para a Indústria Automobilística.*

*Em 1969, quando chegou ao Brasil, Rieper iniciou a produção da instalação automática de galvanoplastia da Volkswagen do Brasil, como responsável pelo Departamento de Processos Industriais no Laboratório de Galvânica.*

*Neste tempo foi introduzido o processo Cromo Duplex micro-fissurado na VWB, o que proporcionou uma sensível melhoria da resistência anti-corrosão das peças cromadas.*

*Em 1972, Rieper assumiu a chefia dos Laboratórios de Tratamento de Superfície, Têmpera e Fundição do Deptº de Processos Industriais.*

*Em 1975, foi nomeado Gerente do Deptº de Galvânica, modificando os processos galvânicos para Níquel Duplex e Cromo Duplex, com a eliminação da camada de Cobre intermediária e polimento do Cobre.*

*A eliminação do uso de cianeto nos banhos de Zinco, devido à periculosidade deste elemento demonstrou seu interesse em, principalmente, atuar com processos seguros para manuseio.*

*Em 1978, Rieper assumiu a Gerência da Divisão de Pintura e Galvânica da VWB, preocupando-se principalmente com o desenvolvimento e racionalização dos processos de tratamento de superfícies, com humanização e segurança nos locais de trabalho e, principalmente com o aumento da resistência à corrosão das peças tratadas.*

TABELA 1  
COMPARAÇÃO DE SISTEMAS DE RESINAS UTILIZADOS NO ACABAMENTO DE METAIS

	Acrílicos	Alquídicos	Epóxis	Poliésteres	Poliuretanas	Vinílicos
<b>Estado físico da tinta</b>						
Termoplástico em meio aquoso	X					X
Termoestável em meio aquoso	X	X	X	X	X	X
Meio aquoso (látex)	X	X	X	X	X	X
Termoplástico em meio de solvente	X		X	X		X
Termoestável em meio de solvente	X	X	X	X	X	
Meio de solvente (não diferenciado)	X	X	X	X	X	X
Altos-sólidos	X	X	X	X	X	X
Pós	X	N	X	X	M	X
Dois componentes			X	X	X	
<b>Revestimento aplicável como</b>						
Tinta de fundo ("primer")	X	X	X	X	X	X
Camada de acabamento	X	X	X	X	X	X
Camada de nivelamento		X				
Selador	X				X	
<b>Aplicação possível por</b>						
Rolo		X				
Jorro	N	X			X	
Cortina		X				
Imersão	N	X	X			X
Pulverização com ar	X	X	X	X	X	
Pulverização sem ar					X	
Pulverização eletrostática	X	X	X	X	X	X
Eletroforese	X	X	X	X	X	X
Leito fluidizado			X			X
Leito fluidizado eletrostático			X			X
<b>Cura possível</b>						
Em condições ambientais					X	
Estufa convencional	X	X	X	X	X	X
Cura infravermelha	X	X	X	X	X	X
Cura ultravioleta		N				
Cura por feixe de elétrons	N	N	M	X	X	

X : observado, ou citado em referência  
N : uso negligível  
M : resina modificada  
Em branco: não encontrada referência

ções de processo, no equipamento, no custo e nas medidas anti-polução.

**Aglutinantes termoplásticos**, usualmente denominados *lacas*, são moléculas quimicamente separadas que curam primordialmente por evaporação do solvente ao ar. Na película de tinta, estas moléculas tendem a enrolar-se e entrelaçar-se umas com as outras, as moléculas de tinta são mantidas ligadas por forças físicas e não químicas, podendo ser amolecidas pelo calor, ressolidificando-se pelo resfriamento e, em geral, ressolidificadas pelo solvente original<sup>4</sup>.

**Aglutinantes termoestáveis**, freqüentemente denominados *esmaltes*, são moléculas que reagem quimicamente umas com as outras durante o ciclo de cura. O resultado na película seca é uma série de moléculas ramificadas que não são afetadas por um aquecimento normal e que não podem ser redissolvidas pelo solvente original. As propriedades gerais dos aglutinantes podem ser alteradas por aditivos<sup>5</sup>.

Para o acabamento de produtos mecânicos e elétricos, empregam-se resinas acrílicas, alquídicas, epóxis, poliésteres, poliuretanas e vinílicas. A Tabela 1 compara estes sistemas de resinas quanto às aplicações e às opções de cura,

## ACRÍLICOS

De um modo geral, as resinas acrílicas

têm cor clara, têm uma tolerância bastante elevada ao calor, apresentam boa uniformidade, retenção de cor e brilho — mesmo após exposição ao calor e luz solar. São utilizáveis quando são necessárias películas finas, sem tinta de fundo. Quando usadas em combinação com outras resinas e aditivos, pode-se alcançar boa aderência e resistência a produtos químicos, à corrosão e ao impacto, tornando-se um revestimento apropriado para muitas aplicações de acabamento de metais<sup>6</sup>.

Os acrílicos podem ser formulados como materiais termoplásticos ou termoestáveis, tanto em meio aquoso como em meio de solvente orgânico. Também podem ser usados como resina de revestimentos de altos-sólidos, ou em pó.

## ALQUÍDICOS

Estas resinas constituem uma das escolhas mais comuns para tintas utilizadas em uma gama muito grande de produtos. Os alquídicos têm custo moderado e são bastante duráveis. Muitos são termoestáveis, curando usualmente pela reação com o ar em estufas de baixa temperatura<sup>7,8,9</sup>. Sua versatilidade e o alto grau de compatibilidade com muitos óleos secativos e com outras resinas sintéticas aumentam sua utilidade<sup>2</sup>. Os alquídicos, combinados com outras resinas, conferem uma boa aderência, boa resistência ao calor e

retenção de cor<sup>6</sup>. São usados freqüentemente como tintas de fundo para produtos metálicos. Os alquídicos podem ser formulados como tintas em meio aquoso ou em meio de solventes orgânicos, o que faz com que elas possam ser aplicadas por processos de imersão, a jorro, a rolo, e de cortina, além de por eletroforese ou a pistola, tanto convencional como eletrostática<sup>7,10,11</sup>. São, entretanto, atualmente limitados seu uso em tintas em pó e sua utilizabilidade para cura ultra-violeta ou por feixe de elétrons.

Sistemas de resinas alquídicas totalmente em meio aquoso são limitados pelas ligações éster, relativamente fracas. Isto os torna suscetíveis à degradação pelas intempéries ou por produtos químicos. Além disso, a massa molecular média dos compostos alquídicos é baixa quando comparada a outros polímeros, o que resulta em muitas propriedades de desempenho inferiores<sup>8</sup>. Mesmo assim os alquídicos ainda encontram muitas aplicações na pintura industrial, em vista de seu custo, versatilidade e compatibilidade com outras resinas.

## EPÓXIS

A importância destas resinas tem aumentado desde sua introdução no fim da década de 40. Em muitos casos, são as resinas preferidas para revestimentos, por

# Instalações e Retificadores Automáticos



Instalação para zinco (tambores rotativos) com carro transportador - Produção horário: 1 200 kg

Linhas completas para eletrodeposição, semi-automáticas ou inteiramente automáticas com programador.

- ☆ para tambores rotativos
- ☆ para gancheiras com bastidores

Assegura uma produção uniforme com maior rendimento e racionalização de mão de obra.

Projetada de forma racional, tornando fácil e rápida a montagem inicial, e dispensando a execução de fundações e obras na edificação.

O equipamento é fabricado obedecendo-se aos critérios de segurança e proteção à corrosão:

- Partes e peças vitais protegidas com tinta epoxídica
- Motores e componentes elétricos blindados
- Passarela de trabalho com estrado de polietileno



**Retificador automático de corrente para fins galvânicos ou especiais**



Linha normal de produção: 12 – 18 – 24 volts.

**Proteção:**

- Limitação da corrente de saída (C.C.)
- Fusíveis na entrada (C.A.)
- Relé térmico na coluna retificadora para prevenir super-aquecimento e falta de fase.
- Dispositivos de proteção interligados a contator magnético com desligamento automático do retificador.

• Controle

O controle automático de tensão e/ou corrente constante é efetuado através de comando eletrônico e amplificador magnético.

• Retificação

A retificação de corrente é obtida através de diodos de silício, montados em ponte de retificação de onda completa, proporcionando um ripple de 5%.

• Ventilação

Forçada a ar por exaustores, ou imerso em banho de óleo.

**CARACTERÍSTICAS DE ENTRADA**

**TENSÃO:** 220 VCA  $\pm$  10% TRIF.  
380 VCA  $\pm$  10% TRIF.  
440 VCA  $\pm$  10% TRIF.

**VARIAÇÃO DA REDE:**  $\pm$  15% a  $\pm$  20%

**FREQUÊNCIA:** 60 HZ  $\pm$  5%  
50 HZ  $\pm$  5% (OPCIONAL)

**FATOR DE POTÊNCIA:** 0,75 ou 0,85 (OPCIONAL – ESPECIALMENTE MEDIANTE CONSULTA)

**DISTORÇÃO HARMÔNICA**  
MÁX. TOLERADA: 5% ou 20% (OPCIONAL)

**CARACTERÍSTICAS DE SAÍDA**

**TENSÃO DE SAÍDA**

TENSÃO NOMINAL	MIN	TENSÃO AJUSTÁVEL	MAX
12 VCC	4 VCC	14 VCC	
18 VCC	6 VCC	22 VCC	
24 VCC	8 VCC	29 VCC	

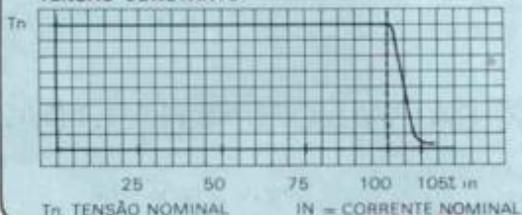
**CORRENTE DE SAÍDA**

TENSÃO/NOMINAL SAÍDA	CORR. NOMINAL SAÍDA	CORRENTE AJUSTÁVEL	
		MIN	MAX
12 VCC	1.000 A	500 A	1.100 A
	2.000 A	1.000 A	2.200 A
	3.000 A	1.500 A	3.300 A
	5.000 A	2.500 A	5.500 A
18 VCC	10.000 A	5.000 A	11.000 A
	15.000 A	7.500 A	16.500 A
	20.000 A	10.000 A	22.000 A
24 VCC	25.000 A	12.500 A	27.500 A
	30.000 A	15.000 A	33.000 A

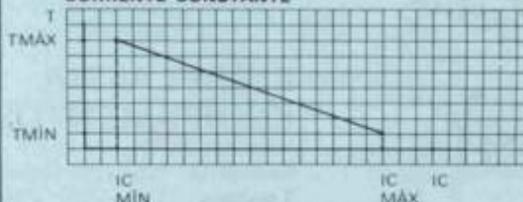
TENSÃO ALTERNADA RESIDUAL (RIPPLE): 5% COM 1n

**GRÁFICOS DE OPERAÇÃO:**

**TENSÃO CONSTANTE**



**CORRENTE CONSTANTE**



T: Tensão de Saída  
Tmáx: Tensão Máx. de Saída  
Tmín: Tensão Mín. de Saída  
IC: Corrente da Carga  
ICmáx: Corrente Máx. da Carga  
ICmín: Corrente Mín. da Carga



### Regulagem

Comandada através de chaves manuais, permitindo 32 posições de regulagem.

### Retificação

Diodos de silício, montados sobre dissipadores de alumínio.

### Ventilação

- \* Forçada a ar por exaustor axial
- \* Imerso em tanque de óleo

### Transformador

Racionalmente dimensionado, com o núcleo confeccionado em chapa de aço silicioso grão orientado. Ligação do transformador à coluna retificadora através de passagem por bobina equalizadora, de forma a permitir a retificação em onda completa.

### Proteção

O equipamento poderá ser fornecido optativamente no modelo standard, ou protegido com os dispositivos de limitação de corrente e falta de fase acoplados a contator magnético.

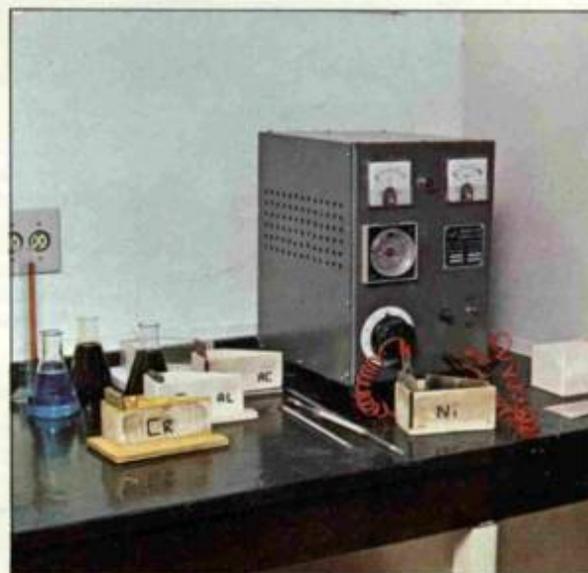
#### LIGAÇÃO DO EQUIPAMENTO À REDE ELÉTRICA INDICAÇÃO DOS MATERIAIS A UTILIZAR

CARACTERÍSTICAS DO RETIFICADOR		MATERIAL NECESSÁRIO	
TENSÃO NOMINAL DE SAÍDA (VOLTS)	CORRENTE NOMINAL DE SAÍDA (AMPÉR)	BITOLA DA FIAÇÃO DE ALIMENTAÇÃO EM 220 V-C.A. (AWG)	CAPACIDADE DA CHAVE FACA COM FUSÍVEIS (AMPÉR)
12	50	16	10
12	100	14	10
12	200	12	30
12	300	10	30
12	500	8	30
12	1.000	6	60
12	2.000	4	100
12	3.000	0	150
18	1.000	4	100
18	2.000	0	150
18	3.000	00	200
24	1.000	0	150
24	2.000	00	200
24	3.000	000	300



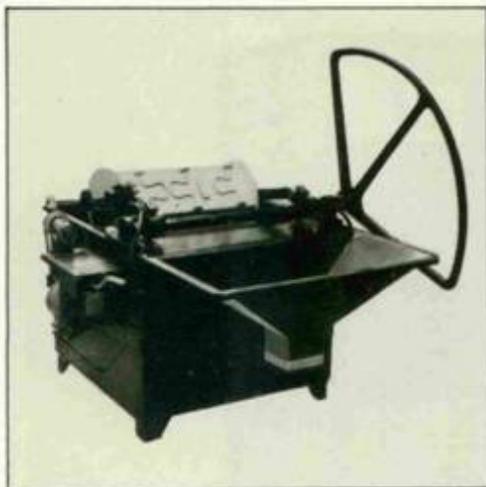
Retificador de corrente com controle manual para instalações de eletrodeposição, eletropolimento e anodização

### CÉLULA DE HULL



Fonte de corrente contínua especialmente desenhada para controle de banhos em laboratório.

- \* Instrumentos de medição de precisão.
- \* Regulagem da tensão através de variador proporciona ajuste contínuo de zero a 12 volts.
- \* Fornecido na opção standard ou com controlador automático de tempo (Timer)
- \* Acessórios: 4 cubas angulares para testes, confeccionadas em PVC.



### TANQUES ROTATIVOS

Especialmente projetados para o beneficiamento de peças com tamanho médio e pequeno

**Capacidades:** 20 kg (vol. banho: 400 lts); 40 kg (vol. banho: 700 lts)  
60 kg (vol. banho: 1000 lts); 100 kg (vol. banho: 1300 lts)

**Acionamento:** Motor de 1/2 HP trif., acoplado a redutor 1:40 através de polias e correia em 'V'.

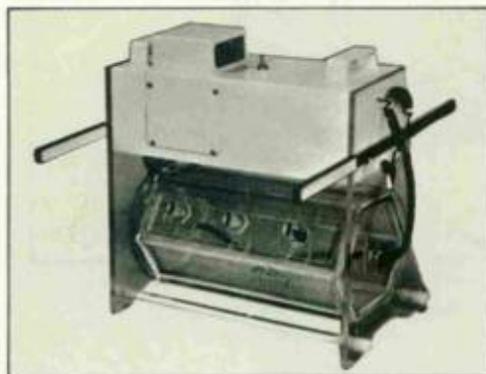
**Rotação:** Ajustável para 5; 11 ou 15 r.p.m.

**Revestimento:** Interno c/pvc preto 1,6 m/m, inclusive funil de descarga (super revestido para banhos ácidos)

**Elevação:** Manual através de volante de ferro fundido com balanceador

**Contactos Elétricos:** Através de cabos flexíveis com ponteira de latão ou "nosso desenvolvimento especial sem cabo com contacto dispostos nos vértices do tambor sextavado".

**Acessórios:** Caixa coletora de arrastes e balde perfurado de PVC



### TAMBOR ROTATIVO MIRIM-PORTÁTIL

Indispensável na oficina galvânica devido a sua versatilidade adaptável em quaisquer banhos parados, é um aliado excelente para o beneficiamento de pequenos lotes de peças tamanho "Mignon"

**Capacidade:** 2 - 3 kg

**Acionamento:** Micro-motor c.c. 6-12 volts

**Rotação:** Ajustável de 4 a 10 rpm.

**Construção:** Totalmente em acrílico transparente, resistente à temperaturas até 70°C. Dois suportes laterais para assentamento e tomada de corrente contínua aos barramentos do banho parado.



### CENTRÍFUGA PARA SECAGEM

Para extração de água e secagem da umidade residual. Proporciona secagem rápida das peças beneficiadas em tambores rotativos, assegurando a manutenção do brilho e ausência de manchas.

**Capacidade:** Até 40 kg.

**Acionamento:** Motor cap. 2 HP, trif. IV polos

**Rotação:** Tres versões: 400 r.p.m.; 650 r.p.m. ou 800 r.p.m.

**Aquecimento:** Através de resistência elétrica de 1 kw afixada à tampa

**Ventilação:** Projetada de forma a aspirar ar renovado através da tampa

**Montagem:** Conjunto afixado à base com auxílio de amortecedores de borracha, permitindo ao cesto movimento planetário e conseqüente diminuição de vibrações

**Extração de óleo:** Também amplamente utilizada na extração e recuperação de óleos lubrificantes de usinagem.



### REOSTATOS

Contrôle da tensão necessária para cada tipo de banho, com chave tipo faca com enxaixes em latão frezado.

**Capacidade:** Fabricado em quaisquer capacidades — tensão e corrente — de acordo com a solicitação.

**Molas espirais:** Confeccionadas em legítimo fio de níquel cromo.

**Instrumentos de medição:** Voltímetro com escala decimal, permitindo leitura a partir de 0,5 volt, e amperímetro de precisão tipo bobina móvel.

**Desenvolvimento especial:** Mini-reostato com chapa seletiva para purificação de banhos, indispensável em instalações onde o reostato não é utilizado ou existência tão somente de banhos rotativos.



### BOMBA FILTRO

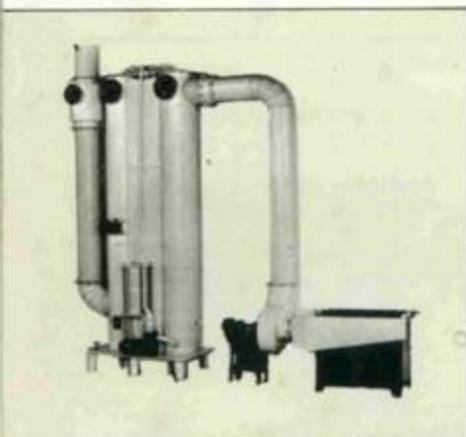
Indispensável para a purificação de soluções, principalmente banhos ácidos.

**Construção:** Em aço inoxidável 18:12 tipo 316, as partes vitais que entram em contato com o líquido.

**Acionamento:** Motor trifásico 1/2 HP, VI polos.

**Filtro:** Com placas de ebonite super postas contendo entre cada placa um disco confeccionado em tecido de polipropileno; em ocasiões especiais, podem ser utilizados discos de papel-filtro.

**Vazão:** 3.000 lts/hora, variável entretanto de acordo com o líquido a ser filtrado e a quantidade de impurezas já retidas no filtro.



### EXAUSTOR COM TORRE DE LAVAGEM

Para banhos de cromo, decapagem, desengraxe, etc.

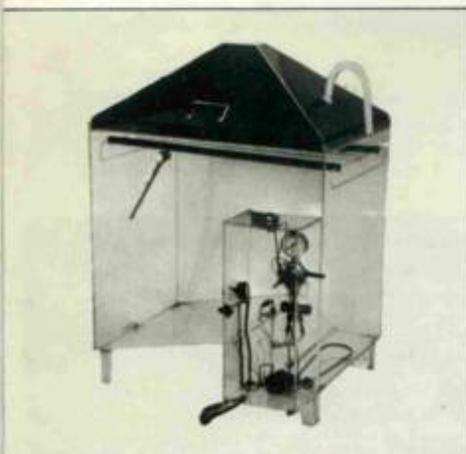
**Exaustor:** Tipo centrífugo, fixação do rotor sobre eixo e mancais com rolamentos oscilantes. Transmissão através de polias e correias em 'V'. Facilita a remoção do motor p/manutenção.

**Vazão:** Calculada de acordo com cada instalação.

**Captor:** Tipo sobre borda ou fenda lateral.

**Torre de lavagem:** Completa, equipada com moto-bomba, filtro e depósito de solução neutralizadora.

**Construção:** Conjunto totalmente construído em pvc rígido. Aprovado pelas entidades de controle da poluição do ar.



### CÂMARA PARA TESTES DE CORROSÃO

Nosso modelo Standard permite a execução dos seguintes testes:

- Névoa salina (salt-spray)
- Corrodkote
- Umidade

Outros tipos de teste (Kesternich - Din 50018) poderão ser efetuados mediante adaptação e colocação do dispositivo dosador e cilindro de gás.

**Construção:** Em acrílico transparente, permitindo o acompanhamento visual do desenvolvimento dos testes.

**Aparelhagem principal:** Manômetro, termômetro, termostato, resistência elétrica p/aquecimento da solução

**Compressor de ar:** Pode ser fornecido já acoplado.



- \* Instalações manuais completas
- \* Tanques simples, revestidos e especiais
- \* Revestimentos em PVC, chumbo e polipropileno

## EQUIPLASTIA EQUIPAMENTOS P/ GALVANOPLASTIA LTDA.

**Fábrica:** Av. Tte. Amaro F. da Silveira, 690 P.N.Mundo

**Escritório:** Rua Sold. Roberto Marcondes, 6

**Telefone:** PBX SEQ - 294-6511 Telex (011) 34401 - DIDA - BR

Caixa Postal: 9542 C.E.P. 02177

- SÃO PAULO -



**Em serviços galvânicos  
jogar com o time completo  
é vitória na certa.**



**Degussa  
Galvanotecnia  
de Metais Preciosos:  
especialização  
que resulta em  
qualidade superior.**



**DEGUSSA S.A.**

**Divisão BRAGUSSA,  
Produtos Químicos e Cerâmicos**

Matriz:

Rua Santo Antonio, 184 - 22º and. - CEP 01314

Fone: (011) 35-6171 - Telex 11231-78 BPML-BR

Caixa Postal 962 - 01000 São Paulo - SP.

Rio de Janeiro: Fones: (021) 221-4436 - 221-5188

Porto Alegre: Fones: (0512) 24-3850 - 25-6429

Dept. Galvanotécnico - Produtos e processos para deposição química e eletrolítica de metais preciosos - fins técnicos e decorativos.

# DESENGRAXANTES

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

## DIXIE

### STIROCLEAN S.22

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

### ALKLEAN A.44

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

### STIROCLEAN X 40

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

### ROCOLENE

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

### EXCELCLEAN E 66

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

### ALKLEAN A.33

Desoxidante e decarbonizante para alumínio. A.33 é uma mistura balanceada de compostos acídicos contendo cromatos e outros agentes ativantes.

A.33 é um pó facilmente solúvel em água.

### ALKLEAN A.11

Desengraxante químico para alumínio sem ataque do metal.

A.11 é um Desengraxante silicatado contendo um sistema de detergentes altamente eficientes.

### ATIVON

Ativação Eletrolítica de Níquel.

Resolve todos os problemas de ativação das camadas de níquel lustradas ou não.

### EXCELCLEAN E 33

Eletrolítico a Frio ou a Quente, não Cianídrico. Uso Universal.

### EXCELCLEAN E 11

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

### DESCALE DS.26

Decapante alcalino não cianídrico - desengraxante a frio.

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

## DIXIE

DIXIE  
INDÚSTRIA e  
COMÉRCIO LTDA.

SP - Rua Bilac, 424 - Vila Conceição - Diadema - CEP 09900 -  
fone 456-6744 - telex: (011) 22303  
RJ - Rua Itaoca, 655 - Bonsucesso - CEP 21061  
fone 270-1847 - 270-0392  
RS - Rua Andrade Neves, 1164 - Caxias do Sul - CEP 95100  
fone 221-3408

lhes conferirem resistência mecânica elevada<sup>13</sup> e excelente resistência a solventes, detergentes, corrosivos e produtos químicos. Por si só, entretanto, têm resistência limitada ao calor e à radiação ultra-violeta<sup>6</sup>.

A maioria dos epóxis são materiais termoresistentes e são capazes de formar retículos de polímeros apertados, interligados. A cura, em geral num forno convencional, permite a progressão da polimerização da resina epóxi, de massa molecular relativamente baixa nas condições de aplicação do revestimento, para o estágio de alta massa molecular na película final. Esta característica dos epóxis confere-lhes suas elevadas qualidades de película. Os epóxis também podem ser formulados como sistemas à base de água ou de solventes, ou como revestimentos de altos-sólidos ou em pó. Podem ser aplicados por imersão, pistola, eletroforese, em revestimento por leito fluidizado, ou por pistola eletrostática. Também aqui a compatibilidade dos epóxis com outras resinas aumenta mais ainda sua utilidade e popularidade<sup>13</sup>.

## POLIÉSTERES

Estas resinas apresentam muito boa aderência a metais, bem como boa resistência aos álcalis, flexibilidade, durabilidade externa e resistência à corrosão e ao calor<sup>6</sup>. Os poliésteres podem ser usados em meio aquoso ou de solventes, ou ainda em tintas em pó<sup>6,14</sup>. No caso de sistemas em meio aquoso, podem ser usados como tinta de fundo eletroforética ou como um acabamento de camada única, sendo a cura efetuada, como condição típica, em estufa convencional durante 20 minutos a 191°C<sup>6,9</sup>. Na indústria de aparelhos eletrodomésticos pequenos, utiliza-se comumente esmaltes e tintas em pó a base de poliésteres. No caso de esmalte em meio solvente, a aplicação é feita usualmente a pistola convencional ou por deposição eletrostática<sup>11</sup>. As tintas em pó de poliéster podem tanto ser termoplásticas como termoestáveis. Neste último caso, pode-se alcançar boa aderência sem tinta de fundo, com excelente resistência ao intemperismo e retenção de brilho<sup>6,7</sup>.

A versatilidade dos poliésteres mostra-se também na usabilidade do tipo insaturado para cura por feixe de elétrons<sup>15</sup>. Poliésteres de altos-sólidos são utilizados no acabamento em linhas de produção<sup>16</sup>. São também compatíveis com outras resinas e são utilizados em sistemas de meio aquoso<sup>14</sup>. Os revestimentos poliéster podem ser modificados com resinas acrílicas

para melhorar a estabilidade da cor e aumentar a resistência à calcinação por exposição à luz solar. Atualmente, uma limitação ao uso de poliésteres é seu custo relativamente elevado<sup>6</sup>.

## POLIURETANAS

Introduzidas há cerca de 18 anos, as poliuretanas, como um grupo, são conhecidas pela sua resistência mecânica, flexibilidade, boa resistência à abrasão, aos solventes e ao intemperismo, boa aderência, poder de cobertura, retenção de brilho e cor<sup>16</sup>. Mesmo que seja possível a cura nas condições ambientes ou a temperaturas elevadas, as limitações de tempo na aplicação industrial exigem em geral a adição de um catalisador, tipicamente organometálico (p. ex. cobalto, chumbo ou estanho) ou aminas. O catalisador efetua uma cura rápida e protege as excelentes propriedades da película final única. Os revestimentos de polieteruretana de alto desempenho são de elevada utilidade no acabamento de metais. Estes revestimentos podem ser aplicados a rolo ou por pulverização, com ou sem ar. A velocidade de cura depende da umidade do ar<sup>17</sup>.

Está aumentando a popularidade de sistemas de poliuretanas de dois componentes para o acabamento de metais, pois podem eliminar a cura ou ao menos reduzir apreciavelmente sua duração e/ou temperatura, reduzindo assim os custos de energia. Estas poliuretanas têm que ser misturadas imediatamente antes da aplicação, pois sua vida útil é curta, de apenas seis a oito horas. Podem ser aplicadas com equipamento de pulverização convencional, com ou sem ar. É necessário, todavia, tomar cuidados, pois estes revestimentos podem conter isocianatos tóxicos<sup>16,18</sup>.

É comum uma espessura de película de 25 a 50 µm, aplicando-se o revestimento com um teor de sólidos de até 80%<sup>16</sup>. Sistemas de poliuretanas de dois componentes são freqüentemente utilizados como tintas de fundo, bem como, em virtude de sua boa proteção contra a luz ultra-violeta, como camada de acabamento. Um fabricante de motocicletas utiliza três poliuretanas: uma como tinta de fundo, uma como camada de acabamento, e uma como camada transparente, deixando um tempo em aberto de 12 minutos entre as aplicações. As poliuretanas têm aderência excelente e aderem a quase tudo, exceto superfícies oleosas<sup>18</sup>. Utilizam-se sistemas de dois componentes para o acabamento de máquinas-ferramenta, computadores, máquinas de escritório, tampas de compartimento do motor de caminhão,

veículos recreacionais, telefones, veículos para neve, e autopeças<sup>16,18</sup>.

Mesmo que sua principal desvantagem seja que custam até 30% mais que os outros sistemas de revestimento, poliuretanas de dois componentes dão melhor rendimento de aplicação, menor custo de energia, e em geral são vantajosas quanto à diminuição de emissão dos solventes. A maior parte das poliuretanas de dois componentes podem ser curadas ao ar, se a área disponível e/ou a velocidade de linha se opõe às operações de forneio. As poliuretanas também podem ser aplicadas por eletroforese<sup>16</sup>.

## VINÍLICOS

Estes estão entre os primeiros polímeros sintéticos a serem utilizados no acabamento de metais. O poli (acetato de vinila) foi descoberto em 1828 e o poli (cloreto de vinila) em 1872. As longas cadeias de carbono-a-carbono que são comuns às resinas vinílicas as tornam termoplásticas, com boa resistência à abrasão, durabilidade e resistência química. De um modo geral, quanto mais longa a cadeia carbônica tanto mais forte e menos solúvel é o polímero e tanto maior sua viscosidade. Esta flexibilidade na formulação significa que os vinílicos podem ser colocados em solução verdadeira em solventes orgânicos, para darem revestimentos em meio de solvente, ou dispersos para darem um material alto-sólido. Podem também ser formulados em meio aquoso ou como tinta em pó<sup>19</sup>.

Há diversas categorias de vinílicos, incluindo polímeros e copolímeros de cloreto de vinila e de cloreto de vinilideno; polímeros e copolímeros de acetato de vinila e vinílicos especiais. Os dois primeiros tipos apresentam problemas especiais para os acabadores de metais. Apesar de serem facilmente polimerizáveis, resistentes mecanicamente e não-inflamáveis. Os polímeros e copolímeros dos cloretos de vinila e de vinilideno possuem ambos uma tendência à instabilidade ao calor (110°C a 121°C), e sob luz ultravioleta liberam ácido clorídrico, que provoca uma coloração indesejável. Isto pode ser resolvido pela adição de determinados pigmentos, epóxidos, agentes filtrantes da luz solar ou estabilizadores ao calor durante a formulação, para refletir ou absorver os raios danosos.

Além disto a aplicação dos cloretos de vinila em superfícies metálicas contendo íons de ferro ou de zinco, mesmo que só provenientes de um processo de pré-tratamento, cria um problema em poten-

cial, pois estes íons podem contribuir para acelerar a descoloração térmica e a própria decomposição do revestimento. Este problema pode ser reduzido restringindo a seleção dos processos de pré-tratamento químico a tipos que não contenham sais de ferro ou zinco. O problema pode tam-

bém ser solucionado utilizando tintas de fundo ou então adicionando ao material estabilizadores ao calor, tais como combinações de epóxi-estanho ou resinas uréia-formaldeído.

Cloretos de vinila são materiais versáteis. Podem ser formulados em meio

aquoso, em meio de solventes, como al-tos-sólidos ou como tintas em pó.

Traduzido com autorização de *Plating and Surface Finishing*, Fevereiro 1982.

## BIBLIOGRAFIA

### REFERÊNCIAS

1. W. R. Fuller, "Solvents", Federation Series on Coatings Technology, Unit 6, Fed. of Soc. for Paint Tech. (1967)
2. C. H. Kline & Co. Inc., Kline Guide to the Paint Industry, 4a ed. (1975)
3. J. C. Petropoulos e W. J. Blank, "A True-False Quiz on Electrocoating", Prod. Fin. (nov. 1973)
4. "Switch to Powder Cuts Gas by Half", Indus. Fin. (out. 1977)
5. R. T. Williams, J. Paint Technology 56, 594 46 (1974)
6. C. O. Hutchinson, "How Can I Paint My Product?" Prod. Fin. Directory (1976)
7. G. L. Schneberger, Understanding Paint and Painting Processes, General Motors Institute (1975)
8. J. R. Bieger, "Alkyd Resins", Federation Series on Coating Technology, Unit 5, Fed. of Soc. for Paint Tech. (1974)
9. U. S. EPA, Assessment of Industrial Hazardous Waste Practices EPA-SW-119C (1976). Disponível de NTIS PB 251-669
10. G. Allyn, "Acrylic Resins", Federation Series on Coatings Technology, Unit 17, Fed. of Soc. for Paint Tech. (1971)
11. Booz, Allen and Hamilton Inc., Surface Coatings in the Small Appliances Industry, U. S. EPA (Maio 1978)
12. J. E. Huber, edit. Kline Guide to the Paint Industry, 5a. ed., C. H. Kline & Co. Inc. (1978)
13. R. A. Allen, "Epoxy Resins in Coatings", Federation Series on Coating Technology, Unit 20, Fed. of Soc. for Paint Tech. (1972)
14. E. W. Flick, Solvent-Based Paint Formulations, Noyes Data Corp. NF (1977)
15. S. B. Levinson, Electrocoat, Powdercoat, Radiate: Wich and Why?, Fed. of Soc. for Paint Tech. (1972)
16. "Polone Polyurethane Coatings", Sherwin-Williams Co., Cleveland, OH.
17. D. Lasovick, "Urethane Coatings", Federation Series on Coatings Technology, Unit 15 (1970)
18. "Polyurethane Puts Sheen on Kawasaki Products", Indus. Fin. (dez. 1977)
19. G. M. Powell, "Vinyl Resins", Federation Series on Coatings Technology, Unit 19 (1972)

## PRODUTOS E PROCESSOS PARA GALVANOPLASTIAS com o know how mais atualizado

- processos ultramodernos de alto rendimento
- instalações automáticas e semi automáticas
- instalações especiais p/ processo contínuo p/ arames, fitas e tubos
- processos especiais p/ indústria gráfica e fabricantes de discos
- instalações modernas p/ limpeza de metais (Tri e Per)
- tratamento de água usada na galvanoplastia
- novos processos de galvanização de plásticos
- modernos revestimentos das gancheras
- todos os produtos químicos e produtos especiais p/ galvanoplastia
- Abrihantadores, Niveladores, Molhadores
- Desengraxantes, Decapantes, Ativadores
- Fosfatizantes, Cromatizantes, Passivadores
- Neutralizantes, Desplacantes, Removedores
- Inibidores, sais de polimento
- produtos p/ anodização
- todos sais metálicos
- cianeto de cobre e zinco
- óleo protetivos, óleos de corte e repuxo, lubrificantes
- tambores rotativos especiais patenteados
- banhos de metais preciosos
- tintas especiais e revestimentos industriais



# aletron Produtos Químicos Ltda.

Fabricantes de produtos galvanotécnicos sob licença da Langbein-Pfanhauser Werke AG (Alemanha)

Rua São Nicolau, 210-09900 Diadema S.P. Tel.: (011) 445-3766 - Telex (011) 4275 Forj BR

Telegramas: INCONEX Tel. Joinville: (0474) 22-1921

Laboratórios em Diadema S.P., Rio de Janeiro R.J., Joinville S.C., Caxias do Sul R.S.,

Campinas S.P. e Belo Horizonte M.G.



# Cromo Trivalente

## 2ª Parte

Miguel Lopes Domingues

Químico industrial do Departamento Técnico da SOELBRA – Sociedade Eletroquímica Brasileira Ltda.

### PRINCIPAIS VANTAGENS DO NOVO PROCESSO

Poderíamos alinhar como qualidades atraentes e vantajosas do *cromo trivalente*, os seguintes pontos essenciais:

- tolerância a interrupções de corrente;
- ausência de queima nas altas densidades;
- ausência de falhas na cromagem ao redor dos furos;
- vida útil indefinidamente prolongada dos ânodos de grafite;
- melhor poder de cobertura;
- simplificação do tratamento de águas residuárias;
- ideal para trabalho em máquinas automáticas.

### OBSERVAÇÕES GENÉRICAS

Pelo que até aqui foi visto, pode-se afirmar com segurança que o processo de *cromo trivalente* (*Cr III*) significa um novo conceito em cromagem decorativa. Devido a suas vantagens, permitirá a elaboração de novos "designs" para as indústrias de eletrodomésticos, construção civil, auto-peças, etc. Sendo extremamente adequado às instalações automáticas de niquelação, atenderá simultaneamente peças as mais variadas, tanto dimensionalmente quanto a nível de configuração geométrica.

Para instalações manuais, o *Cr III* permitirá interrupções para inspeção durante a cromagem (retirada da gancheteira) sem prejuízo da continuidade posterior da camada de cromo.

Na 63ª Conferência Técnica Anual da AES (American Electroplater's Society), realizada em Denver, Colorado, em 1976, o Dr. Brian Chalkley, da *Albright & Wilson*, representando a Inglaterra, apresentou os resultados do processo trivalente em quarenta instalações inglesas e quatro francesas. Num simpósio em que foram exibidos trabalhos versando até mesmo sobre a utilização de energia solar na indústria galvanotécnica, a revista "Plating and Surface Finishing" registrou que a palestra do Dr. Chalkley "foi uma das mais comentadas de toda a conferência".

Anunciava-se, já naquela ocasião, que o processo estaria brevemente à disposição dos consumidores norte-americanos.

O processo atual é uma realidade no mercado internacional desde 1977, sendo que Estados Unidos, França, Alemanha, Japão, Itália, Canadá, Inglaterra e outros parques industriais já o empregam rotineiramente. No Brasil, observadas as nossas características industriais, o cromo trivalente moldar-se-á perfeitamente às exigências tecnológicas vigentes, bem como a um futuro e inevitável novo alinhamento da poluição ambiental (matéria em que estamos atrasados em relação a muitos países).

### O CROMO TRIVALENTE NA PRÁTICA GALVANOTÉCNICA

As condições de funcionamento do processo podem ser rapidamente analisadas mediante a abordagem dos seguintes tópicos:

#### 1. EQUIPAMENTO

- 1.1 – Tanque:** de PVC, polietileno, ABS, polipropileno ou borracha, ou de ferro, revestido com um desses materiais. Tanques de chumbo são decididamente inadequados.
- 1.2 – Agitação a ar:** é imprescindível a agitação da solução, preferencialmente por meio de ar comprimido, usando-se tubos rígidos de PVC perfurados e instalados no fundo do tanque. Não se recomenda agitação catódica.
- 1.3 – Aquecimento/resfriamento:** o banho opera na faixa de 15 a 30°C. Conforme visto no item CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO, a energia térmica gerada pelo eletrólito poderá tornar necessária uma refrigeração forçada em alguns casos. Nas estações mais frias, principalmente no inverno, eventualmente será preciso instalar aquecedores elétricos ou a vapor, para manter a temperatura na faixa ideal de trabalho.

**1.4 – Filtragem:** geralmente se requer filtragem da solução de cromagem, para remoção do precipitado que se forma com o tratamento químico (v. MCR) efetuado com vistas à eliminação de contaminações metálicas. A bomba-filtro deverá ser de baixa pressão de escoamento. Se necessário, pode-se adotar o recurso de uma válvula-de-estrangulamento entre a bomba e o filtro (Figura 2) ou, de preferência, um "bypass" entre a bomba e o filtro (Figura 1). O ideal é uma filtragem contínua, em velocidade de escoamento de 5 a 10 litros/horas por  $\text{dm}^2$  de área de filtro. As partículas precipitadas no processo de purificação são da ordem de aproximadamente 0,05 micron (cerca de 0,5 grama/litro).

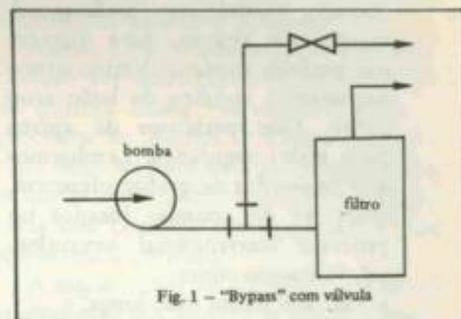


Fig. 1 – "Bypass" com válvula

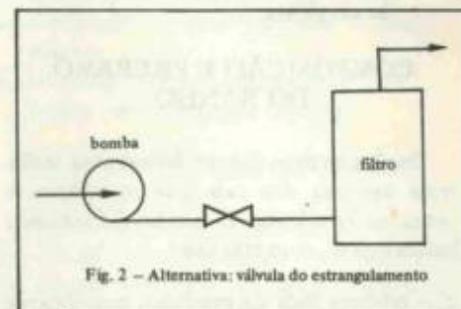


Fig. 2 – Alternativa: válvula do estrangulamento

Aconselha-se, pois, o uso de um "filter-aid" adequado, em celulose selecionada. Terra diatomácea é imprópria. A bomba-filtro deverá ser construída em aço inox ou plástico, com resistência a uma solução levemente ácida e contendo cloretos.

- 1.5 – *Retificador*: a maioria das instalações requer retificadores de corrente contínua de 12 volts. A densidade de corrente catódica ideal oscila entre 8,5 a 11 ampères/dm<sup>2</sup>. Um medidor de ampères/hora é indicado para a adequada dosagem dos sais de reforço.
- 1.6 – *Gancheiras*: o tipo de gancheira será exatamente aquele usado para niquelação das peças, levando em conta a secção da haste e as respectivas presilhas, para permitir passagem da corrente elétrica sem perda por aquecimento, e considerando uma densidade de 8,5 a 11 ampères/dm<sup>2</sup> de peças. O revestimento plástico poderá ser o tradicional "plastisol".
- 1.7 – *Exaustores*: dispensa-se o sistema de exaustão. O processo de cromagem trivalente – à base de cloretos e sulfatos – não tem os efeitos nocivos à saúde típicos aos processos à base de sais crômicos hexavalentes. A solução opera em temperatura ambiente. As precauções adotadas seriam as mesmas exigidas para banhos de níquel brilhante.
- 1.8 – *Âodos*: serão em grafite adequadamente compactado e dimensionado. O gancho de sustentação e contato deverá ser, preferencialmente, em titânio, para oferecer um perfeito contato elétrico com o barramento anódico de latão e/ou cobre. Usar parafusos de aperto para maior segurança. Lembremos que os ânodos de grafite oferecem, sobre os de chumbo (usados no processo convencional hexavalente), vantagens como:
- vida útil muito mais longa, e
  - dispensam a formação do "filme especial" tão necessário ao banho hexavalente.

### COMPOSIÇÃO E PREPARO DO BANHO

Procuraremos dar ao leitor uma visão mais apurada dos sais que compõem o processo trivalente. O banho é formado, basicamente, com três sais:

- I – mistura seca de produtos que fornece o cromo necessário à montagem e manutenção do eletrólito.
- II – solução concentrada de produtos químicos complexantes cuja função primordial é evitar a reoxidação do *cromo trivalente* ao estado hexavalente. Conjuntamente com o III, gera complexos estáveis.

III – simples mistura de sais sólidos destinada a dar condutividade ao eletrólito, conferindo-lhe estabilidade no pH.

Como produto de umectação e dispersão da camada de cromo, usa-se um umectante, que também tem função de inibidor de gases; como sequestrante e precipitador de contaminações metálicas (comuns a todos os processos de eletrodeposição), emprega-se um outro (vide mais adiante).

### 3. CONDIÇÕES OPERACIONAIS DO BANHO

Já mostramos, na primeira parte deste trabalho, um quadro informativo das principais exigências para o bom funcionamento cotidiano do eletrólito. Particularizando, eis os requisitos essenciais para um perfeito desempenho na eletrodeposição do *cromo trivalente*:

- 3.1 – *pH*: é controlado com adições de ácido clorídrico para ser baixado, e de solução de amônia para elevá-lo. A medição poderá ser feita através de papéis reativos, comumente usados nas galvanoplastias. Para maior precisão, pode ser utilizado um pHmetro.
- 3.2 – *Temperatura*: conforme visto, a temperatura deverá estar entre 15 e 30°C (ideal 20 a 25°C). Temperaturas acima de 30°C ocasionarão falhas na cobertura; abaixo de 15°C poderão provocar cristalização da solução, inclusive sobre os ânodos.
- 3.3 – *Agitação da solução*: importante, principalmente para oferecer maior rendimento catódico e nivelamento do depósito.
- 3.4 – Na Figura 3 é mostrada a relação densidade de corrente aplicada/espessura do depósito de cromo obtida, confrontando-se os processos de cromagem tri e hexavalente. Pode-se notar que aumento da densidade de corrente fornecerá camada de cromo ligeiramente mais espessa, já que não há uma significativa elevação da velocidade de deposição, contrariamente ao que ocorreria com um eletrólito à base de ácido crômico. É justamente esta característica do processo trivalente que permite camadas uniformes tanto em zonas de alta quanto nas de baixa densidade ampérica. A velocidade de deposição oscila entre 0,075 e 0,125 micron/minuto a 11 ampères/dm<sup>2</sup>.

# CROMO TRIVALENTE

## 1ª PARTE

Este artigo procura fornecer ao técnico brasileiro e outros interessados, uma idéia geral sobre as principais características do *cromo trivalente*, processo hoje inexistente em nosso mercado, mas em vias de produção no país.

É de particular importância a observação da tecnologia indicada. O eletrólito do *cromo trivalente*, apesar de ser facilmente operado, requer cuidados equivalentes aos de um banho convencional de níquel ou cobre brilhante.

A principal vantagem do novo processo é sua facilidade de ser controlado. São eliminadas as persistentes dificuldades do eletrólito à base de cromo hexavalente.

São inúmeras as dificuldades de cromagem. Aos perigos inerentes a um composto altamente tóxico, alia-se a necessidade de uma boa dose de prática para evitar queimaduras, amarelecimentos, furos mal cromados, manchas e outros defeitos comuns aos banhos tradicionais à base de ácido crômico.

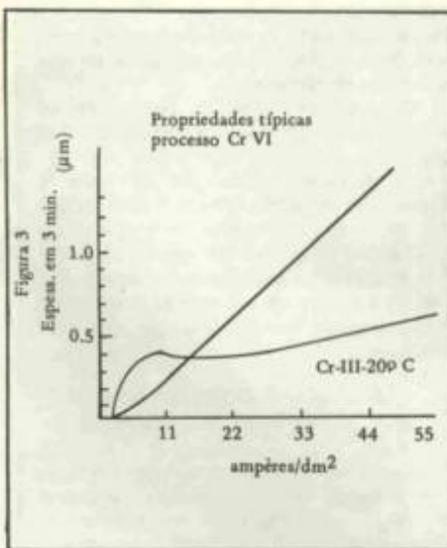
A procura de um sal capaz de fornecer o metal e eliminar aqueles inconvenientes, jamais deixou de inquietar os especialistas.

Depois de algumas tentativas de Yoshida e Yshiguro, que pesquisaram, nos anos 50, banhos de sulfamatos de cromo e amônia, sem sucesso comercial, devido às limitações encontradas, Zell e Kudryavtzen tentaram introduzir modificações que eram engenhosas, mas não conseguiram abolir as principais dificuldades.

Somente na primeira metade da década passada os ingleses desenvolveram uma formulação completa, já empregada em escala internacional. Até agora, é a única que atende plenamente a todos os requisitos técnicos.

A premissa básica que orientou o trabalho de pesquisa foi a de que o eletrólito de *cromo trivalente* deveria ter as seguintes características:

- O cromo no estado trivalente seria complexado de modo a permitir o trabalho sob o pH não necessariamente baixo e de forma a não precipitar o metal – na forma de hidróxido – em alta densidade de corrente.
- O complexo deveria ser formado por reações na cuba eletrolítica, facilitando a manutenção.
- O complexo deveria caracterizar-se por permitir o tratamento dos efluentes sem maiores problemas como a precipitação do cromo ou de outros metais, durante o processo galvânico.
- A reação anódica não deveria produzir gases tóxicos nem permitir a formação de cromo hexavalente.



#### 4. CONTROLE ANALÍTICO

A solução de cromagem trivalente é controlada quimicamente pelos métodos volumétricos convencionais. As correções são feitas pelos mesmos sais usados na montagem do banho. É freqüente a adição de sais mediante observação do consumo por ampères/hora, seguindo as recomendações do fabricante. Os sais de condutividade poderão ser adicionados controlando-se o peso específico do banho (para isso, usar um densímetro). Por exemplo: para manter a densidade de um banho entre 1,22 e 1,24, após três meses de uso, basta adicionar 25 gramas/litro do sal condutor, imediatamente após a correção dos demais sais constituintes.

#### 5. RECURSOS PRÁTICOS

A presente estabilidade do processo de *cromo trivalente* permite o seu uso tanto em instalações manuais como automáticas detectando defeitos e estabelecendo suas causas e as providências a serem tomadas, um exercício que pode perfeitamente ser comparado àquele que o operador de um banho de níquel brilhante deve efetuar. Eis alguns exemplos ilustrativos de "causa e remédio":

##### 5.1 - Camada insuficiente

- pH muito alto: baixá-lo para 3,0 a 3,4 com adição de ácido clorídrico;
- baixa concentração de sal de cromo: analisar o banho e fazer a correção;

c. idem para baixa concentração de sal condutor;

d. baixa concentração de umectante: verificar e adicionar experimentalmente 1 mililitro/litro de umectante.

Verificar a distribuição do ar para obter agitação constante e uniforme.

##### 5.2 - Distribuição insuficiente do metal

a. agitação escassa: possível insuficiência de ar e/ou posição incorreta das serpentinas de insuflamento;

b. baixa concentração do umectante: adicionar experimentalmente 1 mililitro/litro.

c. área anódica insuficiente: dimensionar a área anódica considerando 5,5 ampères/dm<sup>2</sup> de ânodo;

d. baixa temperatura: elevá-la às condições ideais ou a 15°C no mínimo.

Outras causas podem ser: contato anódico deficiente, baixo teor de sal condutor.

Como nossa intenção não é transformar este trabalho num "manual de operações" do processo, limitar-nos-emos aos exemplos acima expostos, embora devamos destacar de forma especial os efeitos nocivos das contaminações metálicas no eletrólito. O cromo trivalente é mais sensível a tais contaminações que o processo à base de ácido crômico. Manchas escuras poderão aparecer com apenas 0,02 grama/litro de cobre ou 0,25 grama/litro de ferro. Níquel e zinco também não devem ultrapassar a ordem de 0,05 grama/litro. Embora estas contaminações possam ser removidas por purificação eletrolítica a 3 ampères/dm<sup>2</sup>, o uso de um precipitador dos metais contaminantes é essencial para o sucesso da purificação.

#### 6. ASPECTOS DE SEGURANÇA DO OPERADOR

A solução química do banho de cromo trivalente não tem os efeitos nocivos das soluções de ácido crômico. Seus vapores não possuem efeito tóxico relevante, nem atacam as fossas nasais. Trata-se de uma solução ligeiramente ácida — pH entre 2,5 e 3,5 —, aqui residindo, se é que podemos usar tal expressão, seu principal risco durante o funcionamento. Não provoca ulcerações. Os riscos são os mesmos que os das soluções de níquel. Nenhum dos sais oferece perigo de incêndio. Não se desprenderá qualquer fumaça tóxica quando submetidos a ambientes superaquecidos por motivo de sinistro. Já o ácido crômico, como se sabe,

A meta, bastante sudiciosa, consumiu cerca de 15 anos de ininterruptas pesquisas, em um dos mais bem equipados laboratórios da Europa, o da *Albright & Wilson Ltd.* — *Metal Finishing Dept.*

Os pesquisadores ingleses propunham-se a obter um eletrólito com teor metálico de 18 a 22 gramas/litro (Cr metal): os sais seriam cloretos e sulfatos. O controle prático do processo, naturalmente, mostrou-se de início bastante difícil. O ácido crômico, em presença do clorídrico, dava origem a complexos indesejáveis para o eletrólito. Por outro lado, o sulfato de cromo poderia ser obtido pela redução direta do ácido crômico. Mas o meio mais prático encontrado foi através do bicromato básico, que também dava origem a um sulfato básico.

Para superar esses obstáculos técnicos, procurou-se utilizar como complexante o ácido carboxílico. O problema surgido foi o de que o tratamento dos efluentes limitava o uso daquele ácido. Por fim, colheu-se um resultado animador, mediante o emprego de ácido carboxílico em presença de sulfato e cloreto de cromo mais água, combinação que, após um período de eletrólise, dava origem a um complexo estável e equilibrado, como previra *Albright & Wilson*.

A descarga de íons, contudo, provocava uma acentuada variação de pH a nível catódico, o que obrigou a adição de ácido bórico como "tampão", evitando-se assim a precipitação do cromo. Outros aditivos não orgânicos estabilizaram as reações anódicas, tornando o processo extremamente simples. Estava pois, afastado definitivamente o grande problema da cromagem. O banho de cromo passaria a comportar-se como qualquer outro, podendo ser tratado, filtrado; a perda de contato não seria mais crítica; as peças furadas deixariam de apresentar zonas amarelas; a densidade de corrente baixaria, facilitando a construção de ganchos e o resíduo (águas de lavagem) não necessitaria de tratamento.

A consolidação desse êxito, entretanto, somente foi possível em 1977. A partir de então, o novo processo poderia ser comercializado sem a menor dificuldade.

#### CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO

O banho opera na faixa de 15 a 30°C, temperatura ambiente reinante na maior parte do ano em quase todas as cidades brasileiras. Evidentemente, o eletrólito gerará energia térmica, pelo efeito *Joule*, elevando a temperatura da solução e ocasionando, eventualmente, a necessidade de resfriamento por trocadores de calor. No caso, recomenda-se o uso de serpentinas, nas quais circulará água fria (podendo-se empregar a mesma água que, mais tarde, será utilizada para lavagem). Temperaturas acima de 30°C provocam perda na capacidade de cobertura do banho.

A solução funciona dentro da faixa de pH de 2,8 a 3,2. Essa característica torna o trabalho bastante cômodo, pois se trata de banho levemente ácido e bastante estável, tamponado de modo a manter o pH sem adições por longo tempo.

Quanto à densidade de corrente (8,5 a 11 Ampères/dm<sup>2</sup>, está bem próxima da empregada no cromo hexavalente, com a

é um forte oxidante, sujeito a riscos de incêndios, e os banhos, nele baseados são tóxicos e corrosivos, podendo causar lesões ulcerosas. Seus respingos sobre a pele são difíceis de remover com água, o mesmo ocorrendo com relação a roupas e objetos — ao passo que os de cromo trivalente (provenientes de uma solução levemente ácida) são facilmente lavados com água. Quanto aos equipamentos de segurança, serão os usuais numa secção de galvanoplastia. Numa conclusão geral, pode-se afirmar que o processo de cromo trivalente, devido a seu baixo potencial tóxico, subordinar-se-á a uma regulamentação menos rigorosa, quer sob o aspecto da higiene e segurança no trabalho, quer no tocante ao tratamento dos efluentes.

## TRATAMENTO DOS EFLUENTES

As águas residuárias utilizadas nas lavagens de peças tratadas em soluções de cromo trivalente requerem somente neutralização (pH 8 a 9): podem ser despejadas juntamente com as águas de lavagem dos banhos de níquel. Águas com alta concentração de *chromo trivalente*, como as da primeira lavagem de recuperação, deverão ser tratadas com adição de 5 gramas/litro de cal, seguidos de soda cáustica até pH 11 para destruir o complexante de cromo. A seguir, poderão ser canalizadas e misturadas às águas de lavagens de outros banhos, para correção e ajuste do pH. Comparado ao processo de cromo hexavalente, que contém acima de 125 gramas/litro de cromo metálico, o processo de cromagem trivalente contém não mais que 30 gramas/litro, oferecendo, em termos de tratamento de efluentes, as seguintes vantagens de custo e lodo residual:

excepcional vantagem de que densidades mais altas não queimam as peças nem produzem uma camada excessivamente grossa de cromo. A agitação a ar proporciona melhor uniformidade ao depósito, além do auxílio de um umectante.

Não poderíamos deixar de analisar aqui a reação anódica. Seria de prever-se, numa solução rica em cloretos (como auxiliares de condutividade ou como complexantes), o desprendimento de cloro sobre o ânodo (que será de *grafite*). Este fenômeno foi convenientemente eliminado pela incorporação de outros halogênios, limitando a polarização anódica e ainda propiciando, pela presença de íons amoníacos e carboxilatos, reação capaz de absorver tais gases. No final, temos a evolução de nitrogênio e dióxido de carbono totalmente inócuos, além de se evitar a oxidação do cromo para o estado hexavalente. Este equilíbrio é obtido a partir de 5 ampères/dm<sup>2</sup>, limite bastante baixo para cromagem.

## PROPRIEDADES FÍSICAS DO DEPÓSITO

A velocidade de deposição, a 10 Ampères/dm<sup>2</sup> é de aproximadamente 0,1 micron/minuto, não se diferenciando dos eletrólitos hexavalentes na mesma faixa. Uma das grandes vantagens do processo é a elevação muito lenta da velocidade de deposição

como o aumento da corrente, evitando com isso, excesso de cromo nas áreas de alta densidade de corrente.

O desenvolvimento de hidrogênio irá proporcionar uma dureza entre 900 e 1.000 HV.

Os depósitos abaixo de 0,3 micron, apresentam-se microporosos. Acima de 0,6 micron, são totalmente microfissurados (240 a 800 fissuras/centímetro), com estrutura transicional nas espessuras intermediárias. A cor tende a um padrão visualmente mais agradável que os depósitos de cromo hexavalente.

## ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE OS EFLUENTES

A não existência de cromo hexavalente, bem como a sua não formação durante o processo, facilita extremamente o tratamento das águas residuárias. Conforme exposto no início deste artigo, tomou-se o cuidado de usar agentes complexantes de modo a não inibir a precipitação do hidróxido de cromo (ou a eliminação de zinco, cobre, níquel ou seus sais, quando presentes).

A demanda de oxigênio é da ordem de 17 gramas/litro (concentração ideal do eletrólito, também bastante baixa). Desta forma, as águas residuárias podem ser lançadas juntamente com as dos outros eletrólitos, exceto as de cianetos, e tratadas em conjunto, sem complicações.

Outras vantagens poderiam ainda ser aduzidas às que aqui demonstramos (menor consumo de energia elétrica, dispensa de complicados exaustores de gases com lavadores, maior produtividade com menor índice de rejeição de peças, uso de ânodos leves e sem reposição periódica, ganchos mais simples, reduzida possibilidade de contaminar os outros banhos, etc.) Preferiríamos, porém, num momento em que nosso parque industrial se prepara para o advento do processo trivalente, reafirmar apenas o que antes já foi dito: estamos perante um novo conceito em cromagem decorativa.

Para reações em volume de 240 gramas/litro de CrO<sub>3</sub> (134,8 gramas em Cr metálico)

CrO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub>
240,0g	1.211,0g	987,2g	1.214,7g	2.212,0g	988,0g

Para separar em volume de banho trivalente contendo 30,25 gramas/litro de Cr III

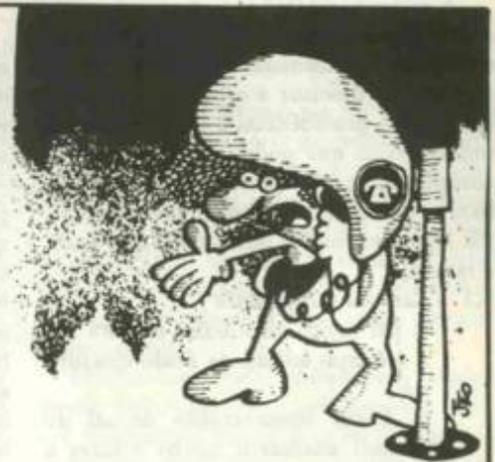
Cr	Ca(OH) <sub>2</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub>
30,25g	181,4g	317,2g	134,9g

PARA  
ANUNCIAR  
DISQUE:

# PABX

## 279-7433

COPY SERVICE



# CURSOS BÁSICOS DE GALVANOPLASTIA

## XIII RIO DE JANEIRO

Esperando repetir o sucesso do XII Curso Básico de Galvanoplastia, realizado em São Paulo, o Rio de Janeiro será o palco do XIII C.B.G. De 10 de agosto a 14 de setembro os seguintes temas serão abordados:

- Noções de Química
- Elementos de cálculo
- Pré-tratamento Químico e Eletrolítico
- Equipamentos para Galvanoplastia
- Banhos de Cobre
- Pré-tratamento Mecânico
- Camadas de Conversão
- Banhos de Metais Preciosos
- ABS

## XIV SÃO PAULO

Foi tão grande o sucesso do XII Curso Básico de Galvanoplastia em São Paulo, que no mês de

- Banhos de Níquel
- Banhos de Zinco
- Banhos de Cromo
- Circuito Impresso
- Cromação de Plásticos
- Eletropolimento e Anodização
- Controle Químico de Banhos
- Revisão e Debates

O objetivo é levar ao Rio de Janeiro a experiência dos 12 cursos anteriores apresentados em São Paulo, onde foi alcançado pleno sucesso na formação e aperfeiçoamento de Supervisores e Encarregados de Tratamento de Superfície.

O XIII Curso Básico de Galvanoplastia do Rio de Janeiro, tornou-se viável graças à profunda cooperação entre a ABTG e o CNI - Conselho Nacional da Indústria -, através de seus departamentos: PROF AE - Programa de Formação de Assessores e Executivos -, DAMPI - Departamento de

setembro será repetida a dose. O XIII Curso será apresentado no Rio de Janeiro e entre 15 de setembro e 4 de outubro, São Paulo sediará o XIV Curso Básico de Galvanoplastia.

O pré-requisito exigido dos participantes é estarem trabalhando em Tratamento de Superfície, pois o curso visa basicamente dar a estes profissionais subsídios para um melhor desenvolvimento profissional.

Assistência à Média e Pequena Indústria -, DEPROV - Departamento de Treinamento, Consultoria, Divulgação Técnica e Incremento à Produtividade.

O material didático a ser empregado no Curso consiste em apostilas e projetor de "slides", contando ainda com professores com larga experiência no ramo. Os participantes devem ter como pré-requisito, estar trabalhando em Tratamento de Superfície, sendo que a TAXA de expediente será de Cr\$ 18.000,00 para associados da ABTG ou CNI e Cr\$ 23.000,00 para não associados.

As inscrições poderão ser feitas à Av. Nilo Peçanha, 50 - GR 2609, telefone 292-7766 ramal 324 (setor de treinamento).

O curso será ministrado à Av. Graça Aranha, 57 - 7º andar (sala do PROF AE) e o número de vagas, para melhor aproveitamento, será limitado a 40 vagas.

A taxa a ser cobrada é Cr\$ 18.000,00 para associados da ABTG/CIESP/Sindisuper e Cr\$ 23.000,00 para não associados.

Maiores informações poderão ser obtidas na Secretaria do DEPROV, tel: 239-0522 - ramal 88 ou na ABTG/Sindisuper, tel. 284-4385 e 284-6912.

As inscrições somente poderão ser feitas no Viaduto Dona Paulina, 80 - 6º andar - DEPROV.

## Agenda

### TRATAMENTO DE EFLUENTES

Foi confirmado o seminário sobre *Tratamento de Efluentes na Indústria de Tratamento de Superfície*. Os trabalhos serão coordenados pelo sr. Célio Huggeneyer e tratarão dos temas em alto nível técnico e científico.

O seminário se realizará nos dias 17, 18 e 19 de agosto de 1982, e as inscrições poderão ser feitas pelos telefones: 251-0528, 284-4385 e 284-6912 ou à Av. Paulista, 1313 - 9º andar, conjunto 913.

### CONTROLE DE QUALIDADE DE PEÇAS GALVANIZADAS

Dia 14 de setembro, a ABTG estará proporcionando aos técnicos e empresários do Rio de Janeiro a palestra sobre *Controle de Qualidade de Peças Galvanizadas*, a ser proferida por Luiz Geraldini Neto, Chefe do Laboratório de Processos de Tratamento de Superfície da Volkswagen do Brasil.

A ABTG, graças ao apoio do SENAI carioca, leva ao Rio de Janeiro, mais um importante tema da galvanoplastia. Os trabalhos serão iniciados às 20:00

horas, sendo precedido por um coquetel aos convidados.

O endereço é: Rua Mariz e Barros, 678 - 1º andar, o coquetel será servido no 8º andar.

### TRATAMENTO TÉRMICO EM PALESTRA

Dia 14 de setembro, o engenheiro Silvio Gern da empresa Açotemp Tratamento Térmico de Metais, fará uma palestra sobre o tema: *Aspectos Técnicos da Qualidade em Tratamentos Térmicos*.

O endereço é: ABTG, Av. Paulista, 1313, 15º andar. A palestra terá início às 20:00 horas, às 18:30 horas será oferecido no mesmo local, no 16º andar, um coquetel aos convidados.

### APLICAÇÃO DE BANHOS DE SAIS EM TRATAMENTO TÉRMICO

Aspectos técnicos e econômicos na utilização de sais serão os tópicos a serem abordados pelo sr. Orpheu B. Cairolli, chefe da Coordenadoria de Desenvol-

vimento da Brasimet Comércio e Indústria S/A, na palestra sobre *Aplicação de Banhos de Sais em Tratamento Térmico*.

A ABTG, em colaboração com a ABRACO e o SENAI carioca, levam ao Rio de Janeiro no dia 10 de agosto de 82, mais este tema de Tratamento de Superfícies.

Local: Rua Mariz e Barros, 678 - 1º andar - Mini Auditório A.

Horário: Palestra - 19:30 horas - Coquetel - 18:30 horas, 8º andar.

### ELETRODEPOSIÇÃO SOBRE TERMOPLÁSTICOS.

Dia 3 de agosto, no Salão Nobre da Federação das Indústrias de São Paulo, à Av. Paulista, 1313 - 15º andar, às 20:00 horas, será apresentado o tema *Eletrodeposição Sobre Termoplásticos*. O palestrista, Sr. Francesco Polito, gerente de Métodos e Processos de Fabricação das Indústrias Arteb, dissertará sobre: Termoplásticos Empregados, Aspectos e Influência da Injeção, Mecanismo de Ancoragem, Confeção de Gancheiras e Controle de Qualidade.

Às 18:30, no 16º andar, a ABTG, Sindisuper e Rohco Brasileira oferecerão um coquetel aos convidados.



### UNIDADE DE FILTRAÇÃO COM BOMBA IMERSA EQUIPLATING



Capacidade de 150 a 1500 litros/hora.

Bomba inteiramente de polipropileno, altura máxima de 450 mm. Acionado por um motor trifásico de 1/3 hp, 280 volts.

Corpo do filtro em acrílico. Filtração por intermédio de 1,2 ou 3 cartuchos Micro Wynd II de polipropileno. Bandeja do Filtro-Bomba em aço inox 304.

### O PROCESSO DA CASCADURA

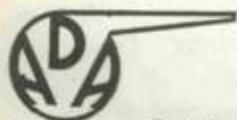
A CASCADURA está agora equipada a retificar superfícies cilíndricas com até 250 x 2500 x 2500, com rebolos de diamante até gramatura 2000. Isto significa, mesmo sem lapidação posterior, um acabamento já quase ótico, equivalente a uma rugosidade de 0,07  $\mu$ m RMS, especialmente para superfícies de alta dureza.

### COPPERETCH MF DA METAL FINISHING

Produto desenvolvido para a indústria de circuitos impressos para assegurar ótimo aspecto e excelente soldabilidade.

Utilizado antes de qualquer operação na placa cobreada, para desoxidação e micro ataque superficial, promovendo ótima aderência da tinta que será aplicada e resultando em melhor qualidade final no circuito impresso.

Após a confecção total do painel (aplicação do etch-resist, corrosão, remoção do etch-resist, aplicação da máscara e componentes) e antes da aplicação do verniz protetor, usa-se o COPPERETCH MF. Um sucesso na indústria de circuitos impressos.



## ADA Papéis Filtrantes

Papéis de filtro, qualquer dimensão e formato, nas gramaturas 80 e 250 gramas.

### APLICAÇÕES PARA BANHOS DE GALVANOPLASTIA:

óleos isolantes, detergentes, xaropes e essências: bebidas, refrigerantes e indústria de tintas.

Rua José Bento, 125/129  
Telefone: 278-5200  
cep 01523 - São Paulo - SP.

# EQUIP LAB

*Transforme seu aparelho análogo em um sofisticado ESPECTROFOTÔMETRO DIGITAL, com a simples instalação de um Conversor Universal BIO ENG com as seguintes características:*



*Faixa de trabalho em transmitância de 0,0 a 100,0%; absorvância de 0,000 a 1,999; concentração de 0 a 1999, com ponto decimal selecionável.*

*O aparelho substitui o uso constante de padrões, porque possui memória interna. Possui um botão para trava de leitura.*

*Níveis de sinal de entrada de 10 a 9000 mv (isto é, adapta-se a qualquer tipo de Espectrofotômetro).*

**EQUIP LAB COMÉRCIO DE EQUIPAMENTO E MATERIAIS PARA LABORATÓRIOS LTDA.**

*Linha completa em aparelhagem para laboratórios:*

*Balanças — Espectrofotômetros — Microscópios normais e invertidos — PH METROS - Centrífugas — etc.*

*Temos também departamento técnico e prestamos assistência técnica para qualquer tipo de aparelhos para análise.*

## EQUIP LAB

**EQUIP LAB Comércio de Equipamentos e Materiais para Laboratórios Ltda.**

**Rua Correia Jr., 425 A — Jabaquara — CEP 04351 — SÃO PAULO — SP**

**Telefone: 276-0349**



## O Fantasma da Era Moderna

Poluição..., disto, poluição daquilo, nível de atenção e outras coisas mais. E de repente, só se fala nesse assunto. Mas, como chegamos a tal estágio desse espectro da era moderna que tanto nos atormenta?

Tudo é uma consequência do avanço tecnológico. Há 40 anos, as chaminés das indústrias simbolizavam o progresso, ao passo que hoje simbolizam a poluição. Poderíamos ter evitado tal situação?

Talvez, porque tudo é em função de um crescimento desenfreado em que estamos cercados, como se fôssemos uma ilha em que a demanda nos obriga a melhorar ou lançar novos produtos para satisfazer as necessidades dos consumidores. A tecnologia, é então chamada para solucionar essa problemática, surgindo aí um possível agente poluidor. Entretanto, nem sempre o avanço tecnológico foi para

favorecer a poluição e como exemplo temos os sabões e detergentes biodegradáveis. Tais produtos foram desenvolvidos justamente para serem auto-decomponíveis.

Qual a vantagem dessa propriedade?

A explicação técnica dada é que os sabões ou desengraxantes comuns contêm sal de fosfato, cuja finalidade é amolecer a água (sequestram o cálcio e magnésio), mas não se decompõem e poluem os rios. Esses fosfatos nos rios favorecem o crescimento de algas (parasitas), as quais absorvem todo o oxigênio existente na água, provocando o desequilíbrio ictiológico, ou seja, a mortandade dos peixes. Com os produtos biodegradáveis, já não acontece o mesmo, porque se decompõem ao desaguardarem nos rios. Daí, a razão de estarem muito em evidência esses produtos, sendo uma das exigências

da CETESB.

A CETESB empreende uma luta titânica para combater a poluição, mas não consegue solucionar o problema sozinha, porque qualquer atitude drástica de sua parte pode ocasionar um caos sócio-econômico no Estado, ou mesmo no país, tendo as indústrias um papel primordial nesse combate.

Felizmente hoje em dia já existem muitas indústrias que investiram ou estão investindo vultuosas quantias em equipamentos anti-poluentes, sem retorno, para evitar esse espectro da era moderna. A essas indústrias os nossos parabéns, por estarem colaborando com o bem estar da população.

Jorge Yoshida - São Paulo

AN-2

TAMBOR ROTATIVO  
"TANDEM AN-2"



É um tambor portátil destinado à eletrodeposição de metais em peças miúdas. É constituído de duas cestas de peneiras que apresentam grande superfície para a passagem da corrente elétrica (amperagem). As cestas são de projeto especial e injetadas em plástico resistente, e também podem ser usadas manualmente, em separado, nos processos químicos.

Fabricamos também outros tipos de tambores como o tambor rotativo de ânodo interno, tambores rotativos especiais para plástico e zamac, tambores para diversas finalidades, de diferentes tamanhos, todos eles usando avançada tecnologia de soldagem e plástico especial de alta qualidade.

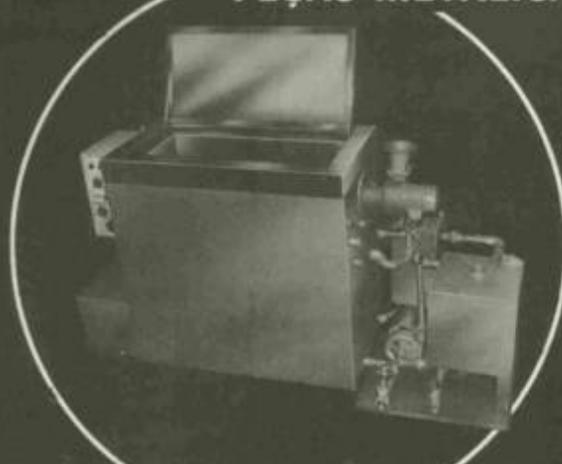
Fabricado sob licença de Hans Henig (Alemanha Ocidental)

**aletron** PRODUTOS QUÍMICOS LTDA.

Rua São Nicolau, 210 - Caixa Postal, 165 - 09900 DIADEMA, SP  
Telefone: (011) 445-3766 - Telex 011 4275 FORJ BR

TIPO 18/8

MÁQUINA DE  
DESENGRAXAR  
PEÇAS METÁLICAS



O desengraxador 18/8 é operado manualmente ou com auxílio de talha e disponível em 5 tamanhos, com capacidade de carga de 20 a 100 kg por cesta. Funciona com a utilização do tricloroetileno, percloroetileno ou do 1.1.1. tricloroetano, ótimo solvente na remoção de óleos, graxas, alcatrão, cera, tinta, etc.

Fabricamos também outros tipos de desengraxadores, automatizados, para maior produção, destinados igualmente a desengraxar e limpar peças antes de serem galvanizadas, pintadas ou de receberem qualquer outro tratamento, tanto no processo de fabricação como no de montagem.



**aletron** PRODUTOS QUÍMICOS LTDA.

Rua São Nicolau, 210 - Caixa Postal, 165 - 09900 DIADEMA, SP  
Telefones: (011) 456-1086, 456-1922 - Telex 011 4275 FORJ BR

# ECONOMIZE!

## ZINCO

- ★ **SOELBRIGHT-ZINC A-26**  
*Abrilhantador interno para banhos alcalinos. Incomparável desempenho e mais – muito mais! – brilho.*
- ★ **ANILUX A-57**  
*Abrilhantador externo, maior resistência à corrosão. Oferece intenso brilho azulado.*
- ★ **AMARIL C-102**  
*Cromatizante amarelo para zinco ou cádmio, versatilidade inigualável. Tons do ouro ao iridescente.*
- ★ **ZIMBLACK C-104**  
*O cromatizante negro mais estável, produtivo e brilhante que você já viu!*

## COBRE/NÍQUEL/CROMO

- ★ **ASTRACUPRO**  
*Enfim um processo de cobre ácido brilhante que realmente oferece alto nivelamento e fácil controle químico! Uso geral!*
- ★ **COPPERBLACK C-107**  
*Colorador negro de intensa beleza para cobre, estável face à corrosão.*
- ★ **FILPRO K-1021**  
*Se você já sofreu com a corrosão, use este filme protetor hidrossolúvel, aplicável a qualquer superfície metálica.*
- ★ **ASTRANÍQUEL**  
*Um processo de níquel simplesmente brilhante!*
- ★ **ALECRA 51-D**  
*Catalizador líquido, alto rendimento catódico, para cromagem decorativa mais veloz. Baixo teor em ácido crômico.*
- ★ **ALECRA 52-H**  
*Catalizador líquido para cromagem dura. Economia, resistência e eficácia.*

## DESENGRAXANTES

- ★ **SUBION D-209**  
*Desengraxante químico biodegradável para ferro. Alta eficiência.*
- ★ **EMULDEX D-215**  
*Emulsificante para ferro e outros metais. Remove graxas, óleos e massas de polimento. Substitui solventes clorados!*
- ★ **UNIBIODEX D-219**  
*Desengraxante universal, químico e/ou eletrolítico, biodegradável e sem fosfatos.*
- ★ **DEXOLIN K-1045**  
*Desengraxa e decapa simultaneamente ferro e aços. Contém inibidores.*

## EM TEMPO:

*Economize em tempo, SSSSSSSSSSSSS e preocupações. A SOELBRA se especializou em galvanotécnica para melhor servi-lo: matérias-primas das melhores procedências, ânodos de metais não-ferrosos, linha completa de processos químicos/eletrolíticos, equipamentos e tratamento de efluentes industriais. Seja qual for o seu problema, não hesite em consultar-nos: nós temos a solução.*

## VÊM AÍ:

*ALBRISTAR – Abrilhantador para banhos de níquel brilhante, alto nivelamento com pouca espessura. Baixa concentração de sais.*

*ALECRA 3000 – O cromo trivalente. Um novo conceito em cromagem decorativa.*



## SOCIEDADE ELETROQUÍMICA BRASILEIRA LTDA.

Rua Toledo Barbosa, 430/440 - Tatuapé - S. Paulo, SP  
Fone 264-8099 (PBX) - Telex (011)30129 - C.P. 8444  
Distribuidores de **ALBRICHT & WILSON LTD** (Inglaterra)  
**SEMPRE BOAS IDÉIAS PARA GALVANOTÉCNICA**

Envie seu cupom para:

**REVISTA TRATAMENTO DE  
SUPERFÍCIE, Rua Fradique Coutinho, 825 -  
cep 05416 - Pinheiros - São Paulo**

**consultas**

REVISTA  
TRATAMENTO DE  
SUPERFÍCIE

Informações mais aprofundadas, referentes a produtos ou assuntos divulgados nesta edição.  
Queira preencher (à máquina ou letra de forma) este cupom e enviar-nos pelo correio.  
O atendimento será rápido e gratuito.

Usar um cartão para cada consulta desejada.

Favor especificar a consulta acima \_\_\_\_\_

NOME \_\_\_\_\_ CARGO \_\_\_\_\_  
EMPRESA \_\_\_\_\_ RAMO \_\_\_\_\_  
ENDEREÇO \_\_\_\_\_ FONE: \_\_\_\_\_  
CIDADE \_\_\_\_\_ ESTADO \_\_\_\_\_ CEP \_\_\_\_\_  
PRODUTO PRINCIPAL \_\_\_\_\_  
ENCARREGADO DE COMPRAS \_\_\_\_\_  
DATA \_\_\_\_\_ ASSINATURA \_\_\_\_\_

**consultas**

REVISTA  
TRATAMENTO DE  
SUPERFÍCIE

Informações mais aprofundadas, referentes a produtos ou assuntos divulgados nesta edição.  
Queira preencher (à máquina ou letra de forma) este cupom e enviar-nos pelo correio.  
O atendimento será rápido e gratuito.

Usar um cartão para cada consulta desejada.

Favor especificar a consulta acima \_\_\_\_\_

NOME \_\_\_\_\_ CARGO \_\_\_\_\_  
EMPRESA \_\_\_\_\_ RAMO \_\_\_\_\_  
ENDEREÇO \_\_\_\_\_ FONE: \_\_\_\_\_  
CIDADE \_\_\_\_\_ ESTADO \_\_\_\_\_ CEP \_\_\_\_\_  
PRODUTO PRINCIPAL \_\_\_\_\_  
ENCARREGADO DE COMPRAS \_\_\_\_\_  
DATA \_\_\_\_\_ ASSINATURA \_\_\_\_\_

**consultas**

REVISTA  
TRATAMENTO DE  
SUPERFÍCIE

Informações mais aprofundadas, referentes a produtos ou assuntos divulgados nesta edição.  
Queira preencher (à máquina ou letra de forma) este cupom e enviar-nos pelo correio.  
O atendimento será rápido e gratuito.

Usar um cartão para cada consulta desejada.

Favor especificar a consulta acima \_\_\_\_\_

NOME \_\_\_\_\_ CARGO \_\_\_\_\_  
EMPRESA \_\_\_\_\_ RAMO \_\_\_\_\_  
ENDEREÇO \_\_\_\_\_ FONE: \_\_\_\_\_  
CIDADE \_\_\_\_\_ ESTADO \_\_\_\_\_ CEP \_\_\_\_\_  
PRODUTO PRINCIPAL \_\_\_\_\_  
ENCARREGADO DE COMPRAS \_\_\_\_\_  
DATA \_\_\_\_\_ ASSINATURA \_\_\_\_\_

# RETIFICADORES DE CORRENTE CONTÍNUA



- Regulagem manual ou automática
- Tensão e/ou corrente, constante ou programada
- Colunas retificadoras Selênio
- Diodos Silício, Tiristores

**ESEBRA**

ELÉTRICA SOLDA ELETRÔNICA LTDA.

Fábrica e Escritório  
Rua Caetano Pinto, 224 - Brás  
PABX: 278-6645 - 270-1183  
270-1876  
CEP 03141 - São Paulo - SP

# Associe-se à ABTG

## VANTAGENS PARA VOCÊ

Associando-se a ABTG, Associação Brasileira de Tecnologia Galvânica e Tratamentos de Superfície, ligada a AES, American Electroplaters' Society e outras associações congêneres você terá contato com o maior e mais diversificado grupo de técnicos em acabamento de superfícies de todo o mundo. Os sócios da ABTG têm oportunidades freqüentes, nas reuniões da ABTG de assistir a palestras proferidas por autoridades no assunto, de participar em mesas redondas trocando idéias, estabelecendo valiosos contatos pessoais com outros colegas do ramo e de participar dos cursos técnicos.

Você receberá a revista Tratamento de Superfície que publica artigos técnicos, divulga notícias e todos os demais assuntos ligados ao ramo. Mediante uma anuidade adicional você tornar-se-á sócio da AES com direito a participar em congressos e receberá também a revista *Plating and Surface Finishing*, órgão oficial da AES que publica mensalmente artigos exclusivos, baseados em trabalhos e pesquisas originais, e fornecendo informações sobre os últimos desenvolvimentos técnicos.

A ABTG e a AES, são reconhecidas por outras sociedades técnicas, com as quais mantêm intercâmbio. Você pertencerá a um grupo, sempre crescente de técnicos que dentro da ABTG promovem o progresso da ciência e da tecnologia dos processos de acabamentos de superfícies, mundialmente.

## VANTAGENS PARA SUA EMPRESA

Os conhecimentos que você adquire e os contatos com os demais sócios da ABTG, são de valor inestimável para as indústrias que desejam estar atualizadas com as novas técnicas.

Quanto mais sócios ativos na ABTG, uma firma tem, melhor será o funcionamento do seu setor dedicado ao tratamento de superfícies. Muitos problemas da indústria podem ser resolvidos, operações e processos melhorados através de consulta formulada ou pelo fato de ter havido um contato direto por intermédio da ABTG com o homem certo, na hora certa, ou por haver assistido uma reunião técnica, ou ainda, por ter lido sobre o problema em revistas especializadas.

## SÓCIOS ATIVOS E SÓCIOS PATROCINADORES\*

Art. 7 - Sócios Ativos são os profissionais, pessoas físicas do ramo e de ramos afins, que interessados no desenvolvimento da Tecnologia Galvânica ingressam na Associação.

Art. 8 - Sócios Patrocinadores são as pessoas jurídicas e pessoas 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 das suas contribuições que serão fixadas a cada ano.

§ 2 - Conforme sua categoria, os Sócios Patrocinadores podem indicar o seguinte número de representantes: A: 3 representantes B: 2 representantes C: 1 representante

\* Extraído dos ESTATUTOS DA ABTG  
PREENCHA A PROPOSTA DE SUA PREFERÊNCIA E COLOQUE NO CORREIO

**PROPOSTA PARA SÓCIO PATROCINADOR\***

Nome: .....

Endereço: ..... CEP: .....

Caixa Postal: ..... CEP: ..... Fones: .....

Atividade:  Fabricação Própria  Serviços p/ 3º  Outras

Número de empregados ligados ao Depto. de Tratamentos de Superfície: .....

**REPRESENTANTES JUNTO A ABTG**

I) Nome: ..... Depto. .... Ramal .....

Lugar de Nascimento: ..... Data: ..... Idade: .....

End. Res.: ..... CEP: ..... Fone: .....

Profissão: ..... Grau de Instrução: .....

II) Nome: ..... Depto. .... Ramal .....

Lugar de Nascimento: ..... Data: ..... Idade: .....

End. Res.: ..... CEP: ..... Fone: .....

Profissão: ..... Grau de Instrução: .....

III) Nome: ..... Depto. .... Ramal .....

Lugar de Nascimento: ..... Data: ..... Idade: .....

End. Res.: ..... CEP: ..... Fone: .....

Profissão: ..... Grau de Instrução: .....

Para o pagamento da anuidade de ..... anexamos o cheque nº .....

contra o banco ..... no valor de Cr\$ ..... a favor da

**Assoc. Bras. de Tec. Galv. e Trat. de Superfície.**

...../...../...../

DATA

.....

Assinatura do Patrocinador

\* Contribuinte anual, com direito a ser representado junto a A B T G com até 3 representantes conforme categoria escolhida.

A Cr\$ 30.000,00

B Cr\$ 24.000,00

C Cr\$ 20.000,00

P/ uso da A B T G Patr. Nº. .... Ativo Nº. .... Nº. .... Nº. ....

Apresentação de ..... Seção Regional .....

...../...../.....

DATA

.....

DIRETOR SECRETÁRIO

**PROPOSTA PARA SÓCIO ATIVO**

01/90  
N

Nome: .....  
End. Res.: ..... CEP: ..... Fone: .....  
Data de Nascimento: ..... / ..... / ..... Cidade ..... Estado .....  
Profissão: ..... Grau de Instrução .....  
Empresa em que trabalha: ..... Fone: ..... Ramal: .....  
Atividade:  Fabricação própria  Serviços p/ 3º  Outras  
Cargo ou função ..... Depto. ....  
Para o pagamento da anuidade de ..... anexamos o cheque nº .....  
contra o banco ..... no valor de Cr\$ ..... a favor da

**Assoc. Bras. de Tec. Galv. e Trat. de Superfície.**

- Contribuição da anuidade Cr\$ 4.300,00
- Ass. p/ Revista Plating Cr\$ 4.000,00

..... / ..... / ..... DATA ..... ASSINATURA

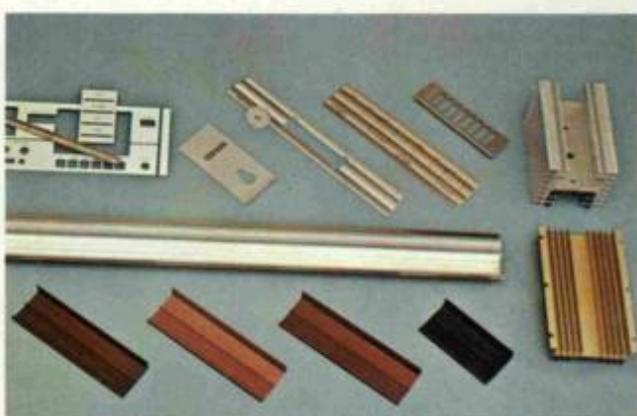
(1.ª dobra)

(2.ª dobra)

**ABTG - Associação Brasileira de Tecnologia Galvânica  
e Tratamento de Superfície**  
  
Caixa Postal 20801  
  
CEP 01000  
  
São Paulo — Brasil

(3.ª dobra)

(Cole aqui)



Proteção e acabamento de superfícies se faz com

# RETIFICADORES TECNOVOLT



**TECNOVOLT** - Indústria e Comércio Ltda.

04253 - Rua Alencar Araripe, 108/132 - Cx. Postal 30512 - São Paulo 01000 - Brasil  
Tel.: (011) 274-2266 - Tlx.: (011) 24648 TIEE BR - End. Teleg.: "Tecnovolt".



## - Nós somos os melhores... e a Célula de Hull é a prova disto.

A mais de 30 anos a ROHCO (R.O. Hull & Co), tem sido reconhecida como uma das líderes mundiais na produção de produtos químicos para tratamento de superfícies. A pesquisa contínua, e o desenvolvimento fez da ROHCO uma das líderes na Indústria de Produtos Químicos para tratamento de superfícies. Os produtos da ROHCO são encontrados por todo o mundo. A famosa Célula de Hull, é reconhecida por todos como um padrão de testes de soluções Galvânicas.

A Rohco é a sua melhor fonte de aditivos para Zinco, Estanho, Níquel, Níquel Ferro, Cobre, Cádmio, Níquel Químico, Remove-dores de Tintas e Metais, Decapantes, Inibidores, Lacas, Óleos Protetores, Desengraxantes, etc.

Chame o seu representante ROHCO hoje. Ele é o seu homem certo, e o ajudará a selecionar o melhor produto ROHCO para sua operação, saiba através dele porque a Rohco é melhor; peça para provar. Ele o fará mesmo!!



### CONSULTE-NOS

Rohco Brasileira Industrial e Comercial Ltda.

Rua Dois n.º 109/121

Diadema - SP.

- Vendas - 456-4222
- Assistência Técnica, Pesquisa e Desenvolvimento - 456-4567