

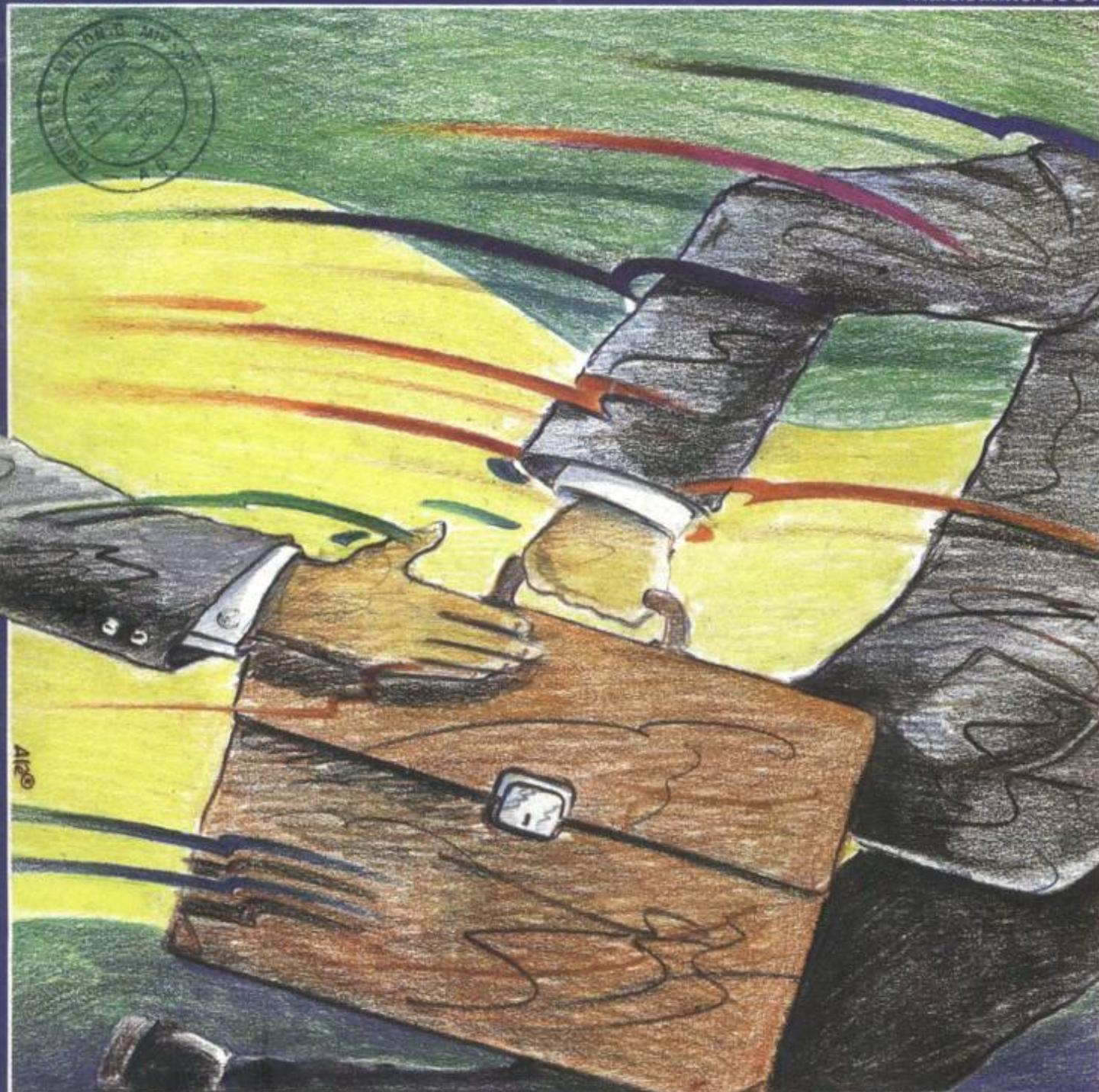
Tratamento de



# SUPERFÍCIE

Ano 6 – N.º 27

Maio/Junho/1987



**Mudou alguma coisa?**

# Nós sabemos o que você espera de nós.

Schering está ativa na galvanotécnica desde 1898. Também participou na produção de circuitos impressos desde o início – com produtos químicos, equipamentos e processos. Hoje muitas das empresas de grande sucesso colaboram com a Schering – e a sua filial Berlimed Galvanotécnica.

Se você quiser saber mais sobre nós: –

Berlimed Produtos Químicos

Farmacêuticos e Biológicos Ltda.

Rua Idá Romussi Gasparinetti, 124

06750 – Taboão da Serra – SP

tel. (0 11) 4 91-87 77

telex nº (0 11) 3 04 62 BPOF

telefax nº 530-3380



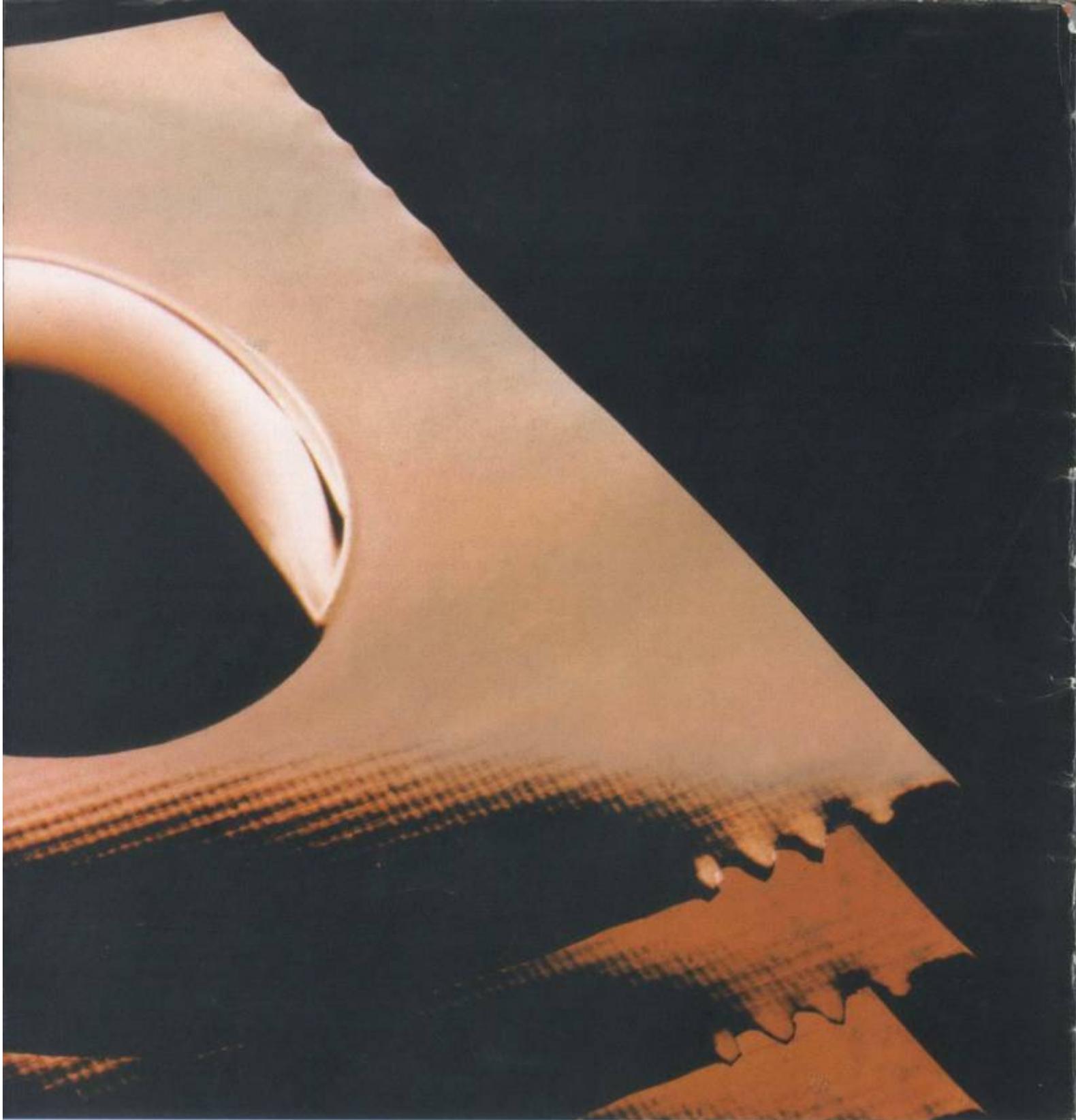
**BERLIMED**  
Galvanotécnica



## **Cupracid é um termo flexível.**

Em primeiro lugar foi a alta ductilidade que fez do Cupracid – o cobre eletrolítico da Schering – um termo mundialmente conhecido. As camadas Cupracid suportam expansões de 1:8 sem apresentar nenhuma fissura. Problemas de processamento devido à variações de temperatura, tais como corner ou

barrel-cracks, são completamente eliminados pela alta ductilidade da folha de cobre (até 32% no "Bulge Test"). Além disso o Cupracid suporta cargas extraordinárias. Até uma produção de 5.000 Ah/l pode-se dispensar uma limpeza com carvão – sem afetar a excelente qualidade do cobre depositado.



Os banhos de cobre eletrolítico Cupracid são um passo importante na compreensiva tecnologia de processos e equipamentos da Schering AG - e da sua filial Berlimed Ltda. Procure-nos se houver interesse em maiores informações sobre o conceito Schering para a produção de circuitos impressos.

Berlimed Ltda.  
Divisão Galvanotécnica  
Rua Ida Romussi Gasparinetti, 124  
06750 - Taboão da Serra - SP  
tel. (011) 4 91-87 77  
Nós sabemos  
o que você espera de nós.

 **BERLIMED**  
Galvanotécnica



## Aprovados 52 trabalhos para o Ebrats 87

Nada menos de 52 trabalhos serão apresentados no Ebrats 87. E é a partir dessa lista que será estabelecida a programação dos dias 19 a 22 de outubro próximo. Ao todo foram enviados 60 resumos mas a Comissão Organizadora aceitou 52 desses trabalhos que agora deverão ser entregues, no seu texto final, até 25 de maio. O melhor trabalho elaborado por autor nacional concorre ao prêmio Gerhardt Ett, no valor de 100 LBCs, instituído na versão anterior do Ebrats, em 1985.

Estes são os trabalhos aprovados para apresentação no Ebrats 87:

● **Processos batch de decapagem química com ácido clorídrico e sulfúrico — Uma avaliação energética comparativa por software para microcomputador.** Autores: Nelson Yoshiaki Seo e Paulo F. F. Castagnari (Carbocloro).

● **Gold plating on edge board connectors on printed circuits boards with regard to economical aspects.** Autores: Simon e Weis (Degussa).

● **Desenvolvimento de um método para determinação do estado de oxidação do cromo em filmes de passivação.** Autores: Tânia Maria C. Nogueira, Washington Rosas, Marcos S. de Souza e C. V. D'Alkaine (CSN).

● **Contribuição ao melhor entendimento da nitrocarbonetação em banhos de sais.** Autor: Luiz Hirschheimer (Brasimet).

● **Avaliação da função de aditivos na eletrodeposição de ligas Ni-Fe.** Autores: Virginia C. Kieling, Jane Zoppas Ferreira e Adão Mautone (Lacor).

● **Aços patináveis pintados — Avaliação da resistência à corrosão atmosférica.** Autores: José Airton Q. Pinto, José Geraldo de Souza e Takuzo Arai (Usiminas).

● **Efeito da pigmentação na resistência à migração iônica em primers epoxídicos.** Autores: Djalma R. da Silva e J. Geraldo Romanelli (UFRN).

● **Tintas high solid de dois componentes, equipamentos e seus campos de aplicação.** Autor: Wielfried W. Mueller (Kopperschmidt-Müller).

● **Neue Anlagenkonzeption zur Vermeidung CKW — haltigen abwassers bei der metallindustrie.** Autor: Jacob Bauer (RFA).

● **Aplicação da técnica de impedância eletroquímica no estudo e controle do processo de deterioração das folhas metálicas.** Autores: O. Rosa Mattos, I. C. P. Margarit, T. M. C. Nogueira e W. Rosas (Coppe/UFRJ).

● **Leito fluidizado: a rapidez do banho de sal com alternativas ilimitadas de processo.** Autores: Manoel Mendes, Arminio Griese, Gilberto Salomoni (Combustol).

● **Novos métodos de controle de pintura "físicos, físico-químicos, realógicos e de aparência".** Autores: C. A. T. V. Fazzino e Kim P. Erichsen (Erichsen).

● **Comportamento tribológico de camadas protetoras depositadas por PVD e CVD.** Autores: Diógenes M. Favery e Karl-Heinz Habig (Servus).

● **Protetores temporários contra a corrosão por adsorção de película orgânica.** Autores: Wolfgang Reichel e Gilberto Sabóia (Henkel).

● **Um EPI eficiente no tratamento de superfícies.** Autores: Angelo F. Gassignato e Maurício Torloni (Real).

● **Toxicologia, higiene e segurança no trabalho.** Autores: J. Otávio Bezerra Silva e Ricardo Siervi Natali.

● **Ensayos atmosfericos para control de calidad. Ultimas normas. Equivalencias e diferencias entre ellas.** Autor: Carlos A. Maciel (Bass).

● **Matérias-primas para tintas e vernizes para a proteção de superfícies contra a corrosão e ação de agentes agressivos.** Autores: K. F. Jacobs e T. H. Engbert (Bayer).

● **Formulação ideal de revestimento fe-**

nólico visando a proteção anticorrosiva de aço carbono. Autores: Gastão Rubia Sá Weyne e Lídia V. de Sá (Brasimet).

● **Avanços tecnológicos na fabricação de folhas metálicas revestidas na CSN.** Autores: Ariovaldo Menezes, Rafael Garcia Neto, V. A. F. Coutinho, Washington R. Rosas (CSN).

● **Selagem a frio de alumínio anodizado.** Autor: Waldimir Bibikoff (Diversey).

● **Developments in high speed electroplating of metals and alloys.** Autor: Ch. J. Raub (RFA).

● **Influence of depositing parameters on the properties of electrodeposits.** Autor: Ch. J. Raub (RFA).

● **Revestimentos duros e nitretação iônica de metais.** Autores: Antonio R. de Souza e F. di Giorgi (IPT).

● **Investigation of the mechanism of nickel electroless plating on glass substrates by means of the absorption spectra of stripped nickel.** Autores: Irma Plavin e Pavle Kalmar (Israel).

● **Casos de falha por corrosão em revestimentos metálicos.** Autores: Risomá Chaves, Ana M. M. M. Adam e Stephan Wolyneec (IPT).

● **Pretreatments for state-of-the-art — organic finishes.** Autor: Mark A. Kuchner (Rohco).

● **Conceitos de eletroquímica e corrosão úteis à eletrodeposição.** Autor: Hélio Chagas (Rohco).

● **Aspectos gerais da eletrodeposição de metais em meio de sais fundidos.** Autor: Hélio Chagas (Rohco).

● **Obtenção e estudo de camadas finas de níquel poroso para eletrólise de água.** Autores: Margarita Ballester, Enio P. Silva e Josiane A. Fidelis (Unicamp).

● **Higiene do trabalho — proteção epidérmica na indústria de eletrodeposição.** Autor: José Maria Vespucci Gomes (Galtec).

● **The formation of zinc surface imperfections: stains white spots and pits during phosphate pretreatment of steel and zinc.** Autor: Kent Bonney (Henkel).

● **Estudo sobre a eletrodeposição de ligas estanho-chumbo.** Autores: L. H. Mascaro e L.O.S. Bulhões (U.F. São Carlos).

● **Crescimento de filmes anódicos espessos de nióbio.** Autores: S. L. Dulcini, M.A.B. Gomes e L.O. S. Bulhões (U.F. São Carlos).

● **Estudo de metodologias adotadas para avaliação de proteção catódica oferecida pelas tintas ricas em zinco.** Autores: A. Rúvlo Filho, H.J. Ternes Neto, C.V. D'Alkaine (U.F. São Carlos).

● **Sem título.** Autor: Karl Linderman (Rohco).

● **Sem título.** Autor: George Reed (Metal Finishing)

● **Sem título.** Autor: Guido Foco (Tecpro)



## Muita gente e muito interesse nas primeiras palestras do ano

As duas últimas palestras promovidas pela ABTS — Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície — foram muito concorridas. A razão é bastante simples: os temas apresentados interessavam a muitas pessoas do setor e o sucesso obtido com a realização dessas palestras foi evidente. Dia 31 de março passado o tema foi "Usos dos Banhos de Ouro", que esteve a cargo do engenheiro José Maria Vespucci Gomes, gerente técnico da Divisão Química da Galtec Galvanotécnica Ltda. Nessa palestra, em que foram

abordadas a classificação dos banhos e as propriedades físicas dos depósitos e suas aplicações, a participação da plateia foi elevada pois o número de perguntas endereçadas ao expositor foi bastante alto. A íntegra dessa palestra está nesta edição.

Também a segunda palestra do ano promovida pela ABTS foi um sucesso pela participação do público. O tema desenvolvido foi "Desengraxamento em Vapor com Solventes Clorados", a cargo de Mauro Gregório, do Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento

de Solvente Clorado da Dow Química S.A. Também essa palestra será publicada, na íntegra, na próxima edição desta revista.

A ABTS, através de seu diretor cultural, Roberto Motta de Sillos, tem previstas mais algumas palestras para este ano, nas áreas de tratamento térmico, pintura, galvanoplastia, eletrônica e controle de qualidade e ainda tem datas em aberto para eventuais interessados, com a condição de que essas palestras sejam levadas, também, ao Rio de Janeiro.

### A V Exposição será um sucesso

No início de maio faltavam apenas quatro estandes para serem ocupados pelas empresas interessadas em participar da V Exposição de Tratamento de Superfícies, que se realiza paralelamente ao Ebrats 87, no Centro Cultural Rebouças, de 19 a 22 de outubro próximo. Já têm suas presenças asseguradas a Aletron, Alquímica, Armco, AT, Atlas Mihael, Berlimed, Brasimet, Cascadura, Elquimbra, Niquel Tocantins, Galtec, Kopperschmidt-Müller, Comanza, Degussa, Dileta, Dow Química, Durr, Erichsen, Importécnica, Ypiranga, Itamarati, Tetra, Metalfinishing, Orwec, Ransburg, Rohco, Sherwin-Williams, Soelbra, Tecnorevest, Tecnovolt e Tecpro.

Como faltam poucos estandes, as reservas devem ser providenciadas junto à Guazelli Associados Feiras e Promoções, na rua Manoel da Nóbrega, 866, em São Paulo, ou pelo telefone (011) 885-3656.

### Interfinish'92 pode ser em São Paulo

São Paulo poderá sediar o Interfinish, o congresso mundial de tratamento de superfícies, em 1992. A informação é de Volkmar D. Ett, vice-presidente da ABTS, que já está iniciando gestões para esse fim. O congresso passado, realizado em 1984, foi em Jerusalém, e o próximo, em 1988, será sediado em Paris. Esta seria a primeira vez que o congresso Interfinish seria realizado na América Latina e a escolha deve-se ao fato de que em 1992 será comemorado o quinto centenário do descobrimento da América.

Este ano serão realizados dois congressos internacionais importantes. Um deles é o Sur-Fin, em Chicago, de 13 a 16 de julho, organizado pela The American Electroplaters and Surface Finishers Society. E em Berlim será levado o Surtec'87, de 14 a 16 de outubro, ou seja, poucos dias antes da realização, no Brasil, do Ebrats 87.

### No Rio, mais um diretor da ABTS

Um dos nomes mais conhecidos no Brasil no setor de galvanoplastia, Laio Martins Gonçalves Pereira, aceitou o convite que lhe foi formulado pela diretoria da ABTS para auxiliar na divulgação e preparação de eventos da entidade no Rio de Janeiro. Assim, esse veterano nome do setor trabalhará em conjunto com o delegado da entidade naquela cidade, Reynaldo Dias Vieira Cavalcanti, procurando incrementar a atividade da associação no Rio de Janeiro.

Da mesma forma, a diretoria da ABTS deverá, em breve, nomear uma outra pessoa para auxiliar no trabalho no Estado do Rio Grande do Sul, especificamente em Porto Alegre, uma vez que o delegado da ABTS naquele estado, Neri Piber, tem atuação direta em Caxias do Sul, e é preciso reforçar a atuação da ABTS no Sul.

## Novo curso básico de galvanoplastia será em agosto

O próximo 26º Curso Básico de Galvanoplastia promovido pela ABTS/Sindisuper deverá ser realizado de 3 a 25 de agosto próximo, mais uma vez na sede da entidade, na avenida Paulista, 1.313. E há muitas novidades previstas, já implementadas no curso anterior, realizado de 9 a 30 de março passado. De acordo com o diretor cultural da ABTS, Roberto Motta de Sillos, os cursos básicos deste ano têm como novidade a introdução de aulas específicas sobre tratamento de efluentes, além do desmembramento das aulas de cromação em plástico e preparação de circuitos impressos que eram dadas conjuntamente.

Com essas modificações, as diretorias de ambas as entidades procuram aperfeiçoar esse curso que é sucesso há muitos anos e que tem atraído interessados de todo o País. Entre os professores do curso destacam-se alguns dos mais importantes nomes do setor, como Rolf Ett, Roberto Motta de Sillos e Paulo Armando Vencovsky (Cascadura), Wady Millen Jr. (Tecpro), Airi Zanini (Rohco), Milton G. Miranda (Metal Finishing), Sérgio Pereira e Carlos Alberto Amaral (Tecnorevest), Antonio Pereira Magalhães (Prodec) e Jacob Zugman (Efluentes).

## Programa de Qualidade Assegurada vai credenciar primeiras empresas

O programa de Qualidade Assegurada, implantado conjuntamente pela ABTS e Sindisuper, já está em nova fase: agora as duas entidades, em razão da pesquisa feita anteriormente com seus associados que responderam ao questionário enviado, estão credenciando as empresas que se interessaram pelo programa e que tiveram seus processos de fabricação e controle de qualidade atestados pela ABTS.

Já fizeram seu pedido de credenciamento as seguintes empresas: Assessoramentos Técnicos Ltda.; Brasi-met Comércio e Indústria S.A.; Brilho Bom Gosto em Bijouterias; Cascadura Industrial e Mercantil; Chromax Indústria e Comércio Ltda.; Cia. Mercantil e Industrial Engelbrecht; Cromação Santa Rosa Ltda.; Degussa S/A - Divisão Metal; Degussa S/A; Ferragens Haga S/A; Fevap - Painéis e Etiquetas Metálicas Ltda.; Galtec Galvanotécnica Ltda.; Galvanoplastia Cisplatina Ltda.; Giroflex S/A; G.P. Níquel Duro Ltda.; Halux Beneficiamento de Metais Ltda.; Imega Metalurgia e Mecânica Ltda.; Indústria de Bicicletas Calói S/A; Industrial Capicromo; Indústria Metalúrgica São João Ltda.; Indústria Metalúrgica Fergal S/A; Jovisa Eletrodeposição em Metais Ltda.; Magnum

Metalúrgica Ltda.; Molas Espirais Mathias Ltda.; Niquelação Koutras Ltda.; Oscar S/A Indústria e Comércio; Peres Galvanoplastia Industrial Ltda.; Prodec Proteção e Decoração de Metais e Saga Sociedade de Galvanoplastia Ltda.

A administração do Departamento de Qualidade Assegurada constituído pela ABTS/Sindisuper é composta por Luiz Geraldini Netto (Volkswagen do Brasil), M. Manfredo Kostmann (Orwec Química S/A), Paulo A. Nunes Spinosa (Tupã Eletrodeposição Ltda.), Paulo Armando Vencovsky (Cascadura) e Wilson Lobo da Veiga (Rages). As empresas credenciadas sediadas na Grande São Paulo devem recolher uma taxa de credenciamento no valor de 27 OTNs (sócios da ABTS/Sindisuper) e 30 OTNs (não sócios), e nas demais cidades e estados, além desse valor deverão arcar com ônus de estadia e locomoção da comissão, além de uma taxa anual de manutenção que será estipulada em função do número de processos credenciados pela empresa nos setores de anodização decorativa e dura, cadmiação, cromo decorativo e duro, fosfatização, metalização, níquel eletrolítico e químico, pintura, tratamento térmico, zincagem e outros.

## Próximos seminários: Pintura e Tratamento Térmico

Mais dois seminários estão sendo organizados pela ABTS, conjuntamente com o Sindisuper e com apoio da Fiesp/Ciesp. De 8 a 12 de junho estará sendo realizado o 1º Seminário sobre Pintura Técnica, com coordenação de Roberto Motta de Sillos, diretor cultural da entidade.

Os expositores já estão definidos e são os seguintes: Jorge Sack (Durr), Ioshinobu Itagaki (Amchen), Willy Dresch (Kopperschimedt-Muller), Wladimir Bibikoff (Diversey), Antonio C. Sampaio (Oxford), Wagner de A. Martinelli (Glasurit), Ronald Augusto Bezerra Gama e Walter Ferreira Martins (ambos da Volkswagen).

O Seminário será desenvolvido no período das 19 às 22 horas e o número

de vagas é de 40. A taxa de expediente do seminário é de 20 OTNs para os associados da ABTS/Sindisuper, e de 25 OTNs para os não-associados.

Entre os vários temas que serão desenvolvidos durante o seminário estão equipamentos, removedores, controle de qualidade, novas tecnologias disponíveis, entre outros. Ao final do seminário serão conferidos certificados de participação aos inscritos que obtenham frequência em todos os dias do seminário.

Outro seminário que será promovido pela ABTS em conjunto com o Sindisuper, no período de 22 a 26 de junho próximo, será o 2º Seminário sobre Tratamento Mecânico de Superfície que também será realizado no período

das 19 às 22 horas, tendo o mesmo custo que o seminário sobre segurança e como pré-requisito para os interessados o fato de serem técnicos trabalhando no setor.

A coordenação deste seminário estará a cargo de Roberto Motta de Sillos e de Manoel Correa Filho, tendo como expositores Luís Roberto Righetto, Gerhard Walter Ecket Jr. e Juvens Scolari, todos estes da 3M do Brasil; Manoel Corrêa Filho e Herbert Lichtenfeld, da Roto-Finish; Carlos Alberto Lassance, da Blastbrás; Mário Antonio Borin, da Nortorf; João Ricardo Meduna, Renato Bertagnon e Oswaldo Nonato Filho, da Wheelabrat; Vdenek Werner, da Also e José Minolu Shimada, da Carborundum.

## Rohco promove seminário sobre zinco e suas ligas



Com a presença de 97 convidados de empresas usuárias de processos de zinco, a Rohco Indústria Química promoveu dia 30 de abril passado, um seminário nas dependências do Ibirapuera Park Hotel, em São Paulo, tendo como principal expositor Willy Steckelbach, diretor da Electro-Brite G.m.b.H., empresa alemã que no Brasil é representada pela Rohco.

Vários temas relativos a processos de zinco foram abordados por Willy Steckelbach na palestra que começou às nove da manhã e terminou às 18 horas, sob a coordenação de Airi Zanini e Harry Hull, diretores da Rohco. "Novos processos de zínco alcalinos e ácidos", "Ligas de zinco-cobalto e zinco-níquel" e "Cromatizantes de alta resistência à corrosão com manutenção através de análise sem a necessidade de troca de frequência" foram os temas dessas palestras.

Aos seus convidados que participaram do seminário, a Rohco ofereceu um almoço e ao final dos trabalhos foi servido um coquetel a todos os presentes. Praticamente toda a diretoria da Rohco no Brasil e vários diretores da ABTS estiveram presentes ao evento.



## Tecnorevest inaugura nova fábrica em Manaus

Uma das principais empresas do setor de fornecimento de processos de galvanoplastia no Brasil, a Tecnorevest, acaba de inaugurar uma nova fábrica, na Zona Franca de Manaus e esta nova unidade já está produzindo cerca de 50 produtos da linha da empresa, também representante no País da Lea Ronal (norte-americana) e Schotler (alemã). Segundo o diretor-comercial da empresa, Sérgio Pereira, essa nova fábrica deverá atender as necessidades das indústrias já instaladas na Zona Franca de Manaus, principalmente as da área de eletro-eletrônicos que não têm linha de galvanoplastia.

Na inauguração da nova fábrica estiveram presentes o superintendente da Suframa, Delle Guerra de Macedo, o governador em exercício do Estado do Amazonas, Átila Lins, além de vários empresários do Estado que visitaram os 2.200 metros quadrados de área construída da fábrica, sendo que eles cortaram a fita na porta principal do prédio.

Toda a diretoria da Tecnorevest esteve em Manaus participando da inauguração, como o diretor administrativo Ronaldo Braga, o diretor industrial João Lotto e o diretor técnico Sérgio Camargo.

## Fiesp apóia realização do Ebrats 87

Em carta dirigida a Hans Rieper, presidente da Associação Brasileira de Tratamentos de Superfície, a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo confirmou seu apoio à realização do V Ebrats. Nessa carta, o presidente da Fiesp, Mário Amato, também desejou êxitos a esse tradicional evento, colocando a entidade à disposição da ABTS e do Sindisuper para o Ebrats.

## Galtec tem novo funcionário: Raul F. Bopp

A Galtec Galvanotécnica Ltda., que acaba de instituir sua Divisão Química, acaba de trazer para seu quadro funcional um dos nomes mais conhecidos do setor para chefiar seu Departamento de Vendas: Raul Fernando Bopp, até então prestando seus serviços à Rohco Indústria Química. Bopp, também diretor tesoureiro da ABTS, já assumiu o novo cargo e pretende implantar muito dinamismo à essa nova divisão da Galtec que trabalha em conjunto com a empresa alemã Dico.

## Quer vender sua empresa de galvanoplastia?

Procura-se uma galvanoplastia de médio a grande porte que esteja interessada em transferir seu controle acionário. As empresas ou empresários interessados podem entrar em contato com Gerson, pelo telefone (011) 241-0055. Esta notícia demonstra que há muita gente apostando no setor de tratamento de superfícies quanto às suas perspectivas futuras.



Nossa capa:  
Criação de Alê\*

Notícias	3
Editorial	7
Reportagem	8
"O que mudou na troca do Ministro da Fazenda?"	
Galvanoplastia	14
"Como escolher o banho de ouro mais adequado a cada operação", por José Maria Vespucci Gomes.	
Efluentes	25
"Tratamento de efluentes pode deixar de ser investimento a fundo perdido".	
Segurança	32
"Um serviço especializado para controle dos riscos ambientais", por Mário Teixeira Filho.	
Corrosão	34
"Eliminar corrosão, questão de controle de qualidade", por Pedro Takashi Miyabukuro.	
Tratamento Térmico	36
"Novos avanços no processo PVD para revestimento com nitrato de titânio", por Harald Roberto Muller.	
Produtos	44
Empresas	50

## Nos trabalhos para o Ebrats, a certeza de muita novidade

A exemplo dos Ebrats anteriores, o deste ano promete repetir os sucessos daqueles. Mais de meia centena de trabalhos técnicos e científicos foi submetida à Comissão Organizadora do evento, que será realizado em São Paulo, no Centro de Convenções Rebouças, de 19 a 22 de outubro, cobrindo praticamente todos os aspectos tecnológicos do tratamento de superfície.

De todos os trabalhos, praticamente um quarto foi apresentado por técnicos e cientistas do Exterior. Merecem destaque dois trabalhos do professor Ch. J. Raub, figura de renome internacional em galvanoplastia, do Instituto de Pesquisas de Metais Preciosos e Química de Metais, da Alemanha Ocidental. Os trabalhos apresentados pelo professor Raub versam sobre desenvolvimento em eletrodeposição de alta velocidade e a influência dos parâmetros de deposição sobre as propriedades dos eletrodepositos. Os demais trabalhos submetidos à Comissão por autores estrangeiros versam sobre a eletrodeposição para fins eletrônicos, pré-tratamento, tintas, eletrodeposição de alumínio, deposição química de níquel, ensaios, avaliações de desempenho de revestimentos e outros.

Os autores nacionais cobriram praticamente todos os itens do temário proposto para o Ebrats 87. Houve maior concentração de trabalhos nas áreas de pintura, avaliação de desempenho das superfícies tratadas, tratamentos térmicos superficiais e processos de eletrodeposição, principalmente ligas. Processos não convencionais de tratamento de superfície também receberam uma apreciável cobertura.

A participação das universidades e instituições de pesquisas continua crescendo, o que vem de encontro aos objetivos do Ebrats de aumentar a interação do setor produtivo com as entidades de ensino e pesquisa.

Assim, pode-se ter certeza de que no Ebrats 87, mais uma vez teremos um fórum propício para o debate e troca de informações técnicas, inclusive a nível internacional, essencial para a evolução e aprimoramento de qualquer setor produtivo.

Stephan Wolyneec  
Conselheiro da ABTS

## Expediente



Tratamento de Superfície  
Órgão oficial de divulgação da Associação Brasileira de Tratamento de Superfície (ABTS)  
Av. Paulista, 1.313 - 9º andar - cj. 913  
Fone: (011) 251-2744

Presidente: Hans Rieper  
Vice-Presidente: Volkmar D. Ett  
1º Secretário: Alfredo Levy  
2º Secretário: Orpheu Bittencourt Cairolli  
Tesoureiro: Raul Fernando Bopp  
Diretor Cultural: Roberto Motta de Sillos  
Conselheiros: Airi Zanini, Airton Moreira Sanchez, José Carlos Cury, Milton G. Miranda, M. Manfredo Kostmann, Nilo Mártire Neto, Roberto Della Manna, Stephan Wolyneec, Wilson Lobo de Veiga.  
Conselheiro Honorário: Wady Millen Jr.  
Secretária: Marilena Kallagian

Assessoria Editorial:  
Ponto & Vírgula Editorial Ltda.  
Jornalista Responsável:  
Sílvio Samuel Sena (Mtb 6.559)  
Editor: Maurício Ielo  
Arte: Kátia de Clemente, Maria Livramento J. O. Campos  
Secretaria Gráfica: Nanci Vieira  
Fotografia: Miguel Benevides  
Administração: Antonio Cardoso, Edivaldo dos Santos, Ivanda Pereira Silva, Juarez M. dos Santos  
Colaboradores:  
Alê, Marcelo dos Santos  
Publicidade:  
Jarina Promoções e Serviços  
Rua Venâncio Aires, 177  
Fone: (011) 864-9262.  
Composição: Oesp Gráfica  
Fotolitos: Força  
Impressões: MARGRAF  
Esta revista é de responsabilidade editorial da Ponto & Vírgula Editorial Ltda.  
Av. Jabaquara, 99 - cj. 45  
Fone: (011) 276-8696.



## O que mudou na troca do Ministro da Fazenda?

*A mudança do Ministro da Fazenda pode ter assustado alguns empresários. Mas não há razão para tanto. As idéias de Funaro não são muito diferentes daquelas que regem o pensamento econômico de Bresser Pereira. Muda o estilo, sem dúvida, pois nas suas passagens anteriores nas secretarias do governo do Estado de São Paulo, Bresser Pereira deixou marcas do seu estilo de condução dos negócios públicos e não deverá ser muito diferente na nova função. O fundamental, no entanto, é que as linhas mestras da condução econômica serão basicamente as mesmas e este é um detalhe importante para aqueles empresários que precisam recorrer com maior freqüência ao Ministério da Fazenda.*

Mudou o comando mas o manual de instruções continua o mesmo. Quando há troca de uma patente desgastada e que perdeu o pulso ante a insubordinação da tropa, quem o sucede tem como primeira lição o conhecimento das razões que fizeram seu antecessor ser obrigado a pedir exoneração. Como ninguém assume prevendo a data de seu pedido de reforma, é preciso conhecer bem esses ingredientes — no Brasil de hoje não são poucos mas também não são excessivos — e uma nova ordem unida é dada levando em conta esses detalhes. Mas ela será idêntica ao que se previa no manual usado anteriormente.

Não se espere que a mudança no Ministério da Fazenda, saindo Dilson Funaro e entrando Luiz Carlos Bresser Pereira, provoque uma guinada forte nos rumos da economia brasileira. Ao contrário. Mas há alguns detalhes que podem ser considerados. O manual de instruções continua sendo o do PMDB, mais especificamente do PMDB paulista. A diferença maior é apenas uma: o academicismo da Unicamp será substituído pelo pragmatismo da FGV/SP. Quem passou por esta escola, mesmo como simples aluno, sabe que de lá vem uma lição forte: é preciso aprimorar o capitalismo brasileiro, modernizá-lo, mas tudo isso sem levar em conta os dogmas, quaisquer que sejam eles. E mais: é preciso reconhecer a realidade social brasileira.

Um importante empresário paulista, comensal das reuniões promovidas pelo setor dirigente mais próximo do comando econômico do País, lembra um pequeno mas importante detalhe, que é o mote da nova política fazendária: os balões de ensaio como um teste da receptividade ou não de uma medida. Esse mesmo empresário, também diretor da Fiesp, diz: "Um exemplo claro é essa história de novo congelamento. Ninguém faz um congelamento com aviso prévio, seria um absurdo pois entre o anúncio e a efetivação haveria um disparo inflacionário artificial, preventivo e os índices bateriam na campanha. O que se faz, na verdade, é

insinuar a hipótese de que algo forte haverá, como um reenquadramento dos preços industriais, o CIP voltando a agir mais diretamente ou haver uma burocracia maior proposital para autorizar aumentos de preços. Pode até mesmo

**Uma nova norma para anunciar boas ou más notícias: primeiro dizer o contrário e insinuar que pode não ser assim. Depois é esperar pelas reações de todos**

haver um congelamento a curto ou médio prazo. Mas isto será precedido por uma rédea firme antes dele e não depois, como foi com o Cruzado I".

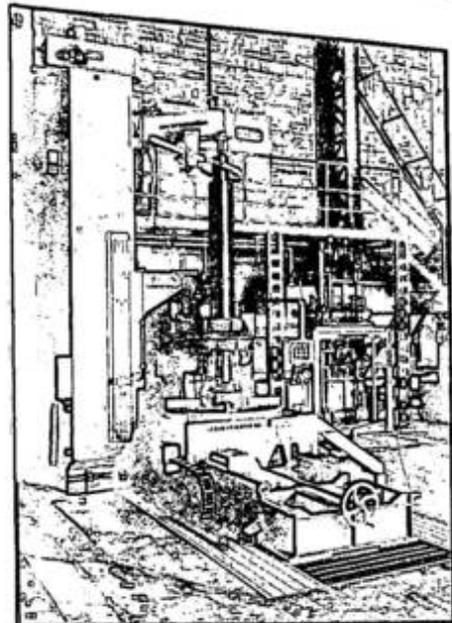
Ou seja, as palavras desse empresário dão a linha da nova gestão: citar os problemas enxergados pelo Ministério e esperar que o mercado e a sociedade reajam a eles procurando respostas. Nos juros não deverá ser diferente. Num país como o Brasil, com uma classe historicamente ligada ao mercado financeiro e dele se nutrindo, não há co-

mo se implantar a idéia moralista de que os ganhos de capital são quase pecado, a retórica favorita de Funaro — queira-se ou não, o empresário mesmo na sua parcela endividada com os bancos nunca engoliu a seco as declarações do ex-ministro logo após o Cruzado I de que o País precisava trabalhar e que os lucros no mercado financeiro eram imorais. Segue novamente o mesmo diretor da Fiesp: "É impossível fazer com que os juros não sejam reais. Ou melhor, que estejam sempre acima, na ponta da captação, à inflação. Mas é inviável querer se estabelecer spreads mínimos e máximos para os bancos. Os conglomerados financeiros foram estabelecidos tendo por base spreads altos pois os serviços oferecidos pelo sistema bancário brasileiro são superiores, em termos quantitativos, aos de seus congêneres em qualquer outra parte do mundo. Só no Brasil se paga conta de luz, carne do Baú e aluguel na caixa no banco. Esse sistema de serviços tem um custo desproporcional e só é remunerado por spreads altos e pela demora de se entregar esses valores a quem de direito. Na outra ponta, convém não esquecer que o maior devedor dos bancos brasileiros é exatamente o Governo, que tem refinanciado sua dívida interna — algo até mais preocupante que a dívida externa



— com emissão de títulos. Para colocá-los, só mesmo com taxas eternamente ascendentes, sempre maiores amanhã do que são hoje e do que foram ontem. No Brasil não se mexe com juros, é inviável. A economia brasileira é movida pela remuneração do capital financeiro e não do capital industrial. É esse círculo vicioso que inviabiliza investimentos privados e obriga o Estado a ser sempre maior. Ele acaba se tornando o que é na economia, com esse gigantismo paraestatal, porque é só ele a investir pesado. E investir pesado obriga a

## TRATAMENTO TÉRMICO SUPERFICIAL



### o TÊMPERA POR INDUÇÃO

- Profundidade da camada: até 20mm.
- Dimensões: Engrenagens: Ø até 1800mm, têmpera simultânea nos flancos e fundo dos dentes ou somente nos flancos. Eixos: Ø até 400mm. Comprimento até 3000mm.
- Outras peças: pinos, parafusos, engates, etc.
- Peso: Peças de até 3000kg.

### o TÊMPERA POR CHAMA

- Profundidade da camada: até 25mm.
- Dimensões: Engrenagens: Ø até 2500mm, têmpera total dos dentes ou apenas nos flancos. Eixos: Ø até 1000mm. Comprimento até 3700mm.
- Outras peças: facas, barramentos, rodas, etc.
- Peso: Peças de até 10000kg.

**BRASIMET**

COMÉRCIO E INDÚSTRIA S.A.

Av. Antonio Piranga, 2300 - CEP 09920 Diadema - SP  
Caixa Postal 173 - CEP 09900 - Tel.: 445-2622 - 522-0133  
Telex: (011) 44496



mais emissões, mais títulos no mercado, realimentando sempre a máquina. As crises econômicas no Brasil nascem, sempre, nos momentos em que o Estado não tem recursos para investir. Infelizmente no Brasil, os investimentos privados são pequenos e não determinantes no processo geral".

Essas afirmações podem parecer duras demais. Até mesmo um atestado de incapacidade à iniciativa privada. Mas não é este o caso. O que há é uma simples e pura constatação da realidade.

*Na diferença de estilos uma certeza: Funaro deve lançar-se candidato a cargos eletivos. Bresser acha que ser ministro já é bastante para seu currículo*

de. É o Estado brasileiro que está em crise e é ele que empurra ou não a economia. Óbvio que esta não é a situação sonhada pelos empresários, mas depois de tantas e tantas décadas de convivência, a regra deve ser finalmente aprendida. Os investimentos privados são, fundamentalmente, setoriais e localizados. O setor privado é quem ganha com essa movimentação da máquina mas, paradoxalmente, não é ele quem tem capacidade de movimentá-la. O tandem com carvão ainda é o Tesouro Nacional.

A personalidade de ministros também influi, assim como seu passado como empresários. O fato de Dilson Funaro ter algumas características centralizadoras — comuns, aliás, a boa parte dos dirigentes do empresariado nacional que, por falta de quadros, sempre centralizaram as decisões — fez com que o processo econômico brasileiro do último ano e meio passasse por

duas fases distintas: primeiro, a centralização da Fazenda, reduzindo até mesmo a Secretaria do Planejamento e o próprio Banco Central a órgãos dependentes desse Ministério. Segundo, a capitalização de possíveis acertos e erros seria toda creditada a essa mesma Fazenda. Foi assim no começo, quando nos "dias felizes", citados pelo presidente José Sarney no seu mais recente discurso à Nação, a Fazenda era toda benfazeja e a ela iam todas as glórias. Depois, todo o fracasso ficou por conta dela, também. Na prática, a queda de Funaro não respingou para nenhum outro edifício da Esplanada dos Ministérios ou da Praça dos Três Poderes. A sucessão dos fatos, a substituição em si, esta sim respingou. Mas o fracasso de toda uma política econômica ficou creditado apenas à Fazenda e mais especificamente a Funaro.

"Quando contamos a colegas nossos estrangeiros que no Brasil quando cai o ministro da Fazenda, o presidente do Banco Central cai junto, todos se assustam, não acreditam. Aqui é assim. Talvez uma das melhores sugestões que possamos dar à Constituinte é exatamente a hipótese de o presidente do Banco Central — e toda sua diretoria serem nomeados por outros mecanismos que não a Presidência da República ouvido o Ministério da Fazenda", diz novamente esse diretor da Fiesp. "Quem nomearia, quem indicaria, isto ainda não sei, é apenas uma tese jogada que acredito poder ver frutificar. O Congresso? Não sei, não acredito ser o indicado. As classes empresariais através de seus organismos maiores? Também não sei. Socialmente poderia provocar muita polêmica. Mas o importante é que Fazenda e Banco Central devam ser independentes. Não vamos esperar por uma proposta deste tipo por parte de Bresser Pereira pois não há um único ministro da Fazenda que não gostaria de ter o Banco Central fazendo o



que ele quer. Mas somos nós, empresários, que podemos arregimentar gente para esta discussão."

Bresser Pereira, na verdade, é menos centralizador que Funaro e a partir desse pressuposto muita coisa pode mudar nas novas relações. Sua passagem pelo grupo Pão de Açúcar, por exemplo, revela que ele trabalhava em equipe, reportando-se a outros e este exemplo pode ser muito claro. Pelo menos ele não vai enfeixar todas as decisões para si, embora não deva abrir mão da ordenação geral. Ou seja, pode até ser que ele prefira não tomar conhecimento da decisão final em cada caso, ao contrário de Funaro, mas o modo de procedimento será o dele. O que poderá ocorrer é até uma maior fiscalização interna

*Brasília deve aumentar ainda mais sua fama como centro irradiador de boatos. Com certeza, os telefones vão estar muito ativos às quintas e sextas-feiras*

dentro da área econômica do governo, por parte do próprio ministro. Mas isto no plano geral, e não no específico. Estes são dados que podem provocar algumas mudanças nas relações entre empresários e poder constituído. Quando Funaro dizia algo semelhante a "cumpra-se", isto ocorria. Bresser Pereira, escolado com o que aconteceu com seu antecessor e aliado às suas próprias características pessoais, dificilmente deixará escapar um termo desses de sua boca, pelo menos de imediato.

Não bastasse tudo isto, há outra situação que deve ser levada em conta, com sua devida e real grandeza: a própria crise política do País, coincidente com a econômica. O desgaste do Governo Sarney é evidente — e isto não se diz apenas pelos erros possíveis do próprio Governo, mas pela insustentação por tempo indefinido de um pacto político válido há dois anos e que hoje praticamente está esgotado. Sarney e sua equipe palaciana sabem que precisam de um novo trunfo forte no campo econômico e que este não passa apenas pelo endurecimento com os credores estrangeiros, pois isto já foi feito e a situação em nada mudou internamente. A equipe presidencial pretende algo parecido com um novo Plano Cruzado, capaz de resgatar popularidade e até mesmo poder. O desgaste é evidente e ficou comprovado na própria substituição do mi-

# A tecnologia Degussa dá um banho

## Conjunto Anódico

Dispositivo para aplicação seletiva de: ouro, prata, ródio e paládio-níquel. Sistema brush plating.

**Degussa s.a.**

**DIVISÃO METAL**

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

# GALTEC

VOCÊ CONHECE  
A GALTEC.  
AGORA ELA ESTÁ  
MELHOR AINDA.

**A GALTEC apresenta sua Divisão Química.**

Você conhece todo o passado da Galtec como prestadora de serviços.

Agora ela passa todo esse seu conhecimento das necessidades do mercado brasileiro para o fornecimento de processos de eletrodeposição para transformação técnica e decorativa das superfícies, através de know-how transferido por sua representada, a Dico m.b.H., da Alemanha.

O processo que você usa está ultrapassado?

A Galtec tem a solução mais avançada para zinco sem cianeto, cobre ácido e níquel.



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

Representante da  
Dico m.b.H. und Co. K.G.  
Alemanha



nistro da Fazenda e este fato apenas fez transbordar uma discussão que ainda estava afastada da população em geral. Antes falava-se em parlamentarismo, hoje em diretas já ou urgentes. As críticas à Presidência da República aumentaram e esta mesma Presidência sabe que tem a necessidade de agir para resgatar essa popularidade fundamental. Daí também a opção por Bresser Pereira que, de todos os nomes postos pela direção do PMDB, é o que mais se afinava em termos de pensamento econômico com o próprio Funaro, em que pesem as diferenças de estilo. A vantagem é que hoje, se conhece todos os pontos onde a execução do Plano Cruzado I errou, e onde acertou também, mesmo que tenha sido por breve tempo.

**Sai Unicamp entra FGV:  
a mudança não é tão  
ampla quanto se esperava.  
Mesmo de diferentes escolas,  
a maioria dos economistas,  
no governo é do PMDB.**

De tudo isto há uma outra lição, segundo esse mesmo diretor da Fiesp: a Presidência da República tem necessidade de um novo plano como o cruzado. A permanência do sistema presidencialista com eleições apenas em 1990 passa por aí. O problema é a possibilidade econômica do País absorver novamente algo do tipo. Não será fácil nem mesmo simples. Daí a idéia de balões de ensaio produzidos constantemente poderem ser lidos nos jornais ou ouvidos pela televisão e rádio. "Os empresários precisam ficar atentos ao serem entrevistados sobre suas opiniões a respeito desses balões de ensaio", adverte o diretor da Fiesp. "Mesmo quando não forem apenas balões, mas fatos concretos porém inesperados, tipo a recente mini-midi-maxi-desvalorização do cruzado. Não se pode dar respostas como algumas que foram transmitidas dizendo apenas que ainda não apreciaram tal fato, que é preciso estudar melhor as conseqüências, coisas do tipo, nenhuma resposta mais afirmativa assim como isto é bom ou isto é mau."

Bresser Pereira foi chamado ao Ministério da Fazenda apenas 40 dias após ter assumido, em São Paulo, a pasta estadual de Ciência e Tecnologia. Ele tinha alguns planos mais concretos para fazer com que essa produção tecnológica fosse incentivada fora da área estatal

— não se pode esquecer que aquela pasta tem sob seu controle nada menos que o Instituto de Pesquisas Tecnológicas, o mais importante centro de pesquisas de toda a América Latina — e que boa parte fosse repassada ao nível privado. Ele sabia, também, que a indústria não tem como financiar esse tipo de projetos se não for beneficiada pelo sistema governamental de financiamentos próprios. Daí juntarem-se duas hipóteses de seu raciocínio de que é necessário fazer baixar o juro médio cobrado pelo mercado financeiro, sem afetar as operações normais de mercado, com a necessidade de haver suporte econômico para essas pesquisas na área tecnológica. Sem dúvida, as linhas de crédito subsidiadas — ou com carência para o pagamento do principal — poderão ser ativadas pela nova direção do Ministério da Fazenda. É uma hipótese viável — que não deverá existir apenas na área de tecnologia aplicada mas também em outros setores empresariais.

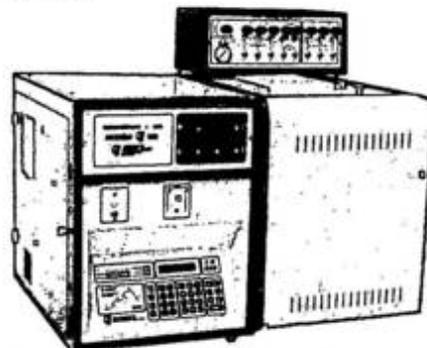
Ou seja, a nova direção econômica do País terá algumas características diferentes da anterior. Porém, elas não diferem no essencial. As idéias de Bresser Pereira sobre a participação estatal, controle de juros e inflação, dívida externa, não são muito diferentes das de seu antecessor. Muda o estilo, isto sim, com um freio numa espécie de puritanismo conservador imposto por Funaro. O lucro, segundo Bresser Pereira, não é nenhuma espécie de pecado, porém para consegui-lo é preciso seguir certas regras de comportamento. Vale, então, lembrar-se também da sua passagem, discreta mas bastante eficiente, pela secretaria de Governo da gestão Montoro no Estado de São Paulo, ou mesmo de seus tempos na presidência do Banespa. Em ambos os cargos, Bresser Pereira teve procedimento completamente distinto de seus antecessores, deixou uma espécie de marca: ser discreto apesar de ter todo o poder nas mãos.



## CROMATÓGRAFOS-CG.

**A linha mais completa para suas necessidades.**

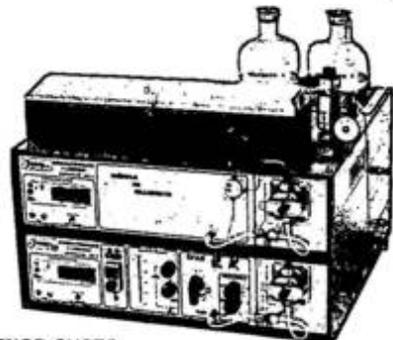
**CROMATÓGRAFO A GÁS AUTOMÁTICO CG-500**



**MELHOR DESEMPENHO**

O CG-500 possui a mais alta tecnologia eletrônica de microprocessadores. Permite operação com colunas empacotadas ou capilares. Todos os detectores são disponíveis: DCT, DIC, DNP, DFC.

**CROMATÓGRAFO LÍQUIDO CG-480-C**



**MENOR CUSTO**

Controle de compostos termolábeis, drogas, açúcares, herbicidas, resinas, polímeros e produtos químicos em geral. Detectores de ultra-violeta, Índice de refração, fluorescência, etc.

**CONSULTE A CG-ALTA TECNOLOGIA EM INSTRUMENTAÇÃO ANALÍTICA.**

Com tradição de 26 anos de mercado, a CG possui os melhores custos, produtos e assistência técnica. Portanto se você precisa de cromatógrafos de alta precisão, consulte a CG, uma empresa nacional com qualidade reconhecida internacionalmente.

Peça sem compromisso  
Literatura e Demonstração

**INSTRUMENTOS  
CIENTÍFICOS C.G. LTDA**

**Alta Tecnologia em Instrumentação Analítica**

Av. Ver. José Diniz, 2421 - 04603 São Paulo SP.  
Tel. (011) 241.0022 Telex (011) 34446 ICCG-BR

# Como escolher o banho de ouro mais adequado a cada operação

*A escolha do banho de ouro pode levar ao sucesso ou ao fracasso na empreitada da eletrodeposição, especialmente no caso de metais preciosos. Este é o tema desta matéria de José Maria Vespucci Gomes, da Galtec Galvanotécnica, e que foi apresentada em palestra na sede da ABTS.*

Os depósitos de ouro têm sido extensivamente usados em pastilhas de conectores e relês na indústria eletrônica. E com bons motivos. O ouro tem excelentes propriedades elétricas, é resistente à corrosão e à abrasão e é altamente maleável.

O ouro propicia um contato seguro e de baixa resistividade. Conseqüentemente, os componentes dourados serão associados a outros não dourados. O ouro é excelente para isso, podendo ser soldado, com solda branca ou por indução. Mas com uma douração inadequada pode-se pôr a perder todas essas boas qualidades.

Para se obter bons resultados na douração de objetos é preciso mais que uma técnica operacional e ainda bons e adequados banhos de ouro. O primeiro passo importante é a escolha do processo de ouro adequado à finalidade a que se destinam as peças.

## Qual banho usar?

Está é uma pergunta feita constantemente pelos eletrodepositadores quando se defrontam com o crescente número de tipos de banhos de ouro. Sua escolha é muitas vezes dificultada por constantes mudanças das necessidades técnicas da indústria eletrônica, e pelo fato também freqüente de que muitas vezes uma determinada propriedade só pode ser obtida com sacrifício de outra.

Se não se iniciar com uma escolha prudente, a resistividade do contato pode ser afetada de forma desfavorável, ou pode resultar em uma soldabilidade deficiente. Com o uso de um banho ou uma técnica operacional inadequada, corremos o risco da oclusão de algum componente do banho no depósito de ouro. Com isso poderá resultar uma soldagem deficiente (figura 1).

Qualquer quantidade de cianeto ou outro produto de decomposição que fi-

car ocluso no depósito de ouro poderá atacar o metal base ou reagir com o próprio depósito, formando oxidações ou outras películas indesejáveis.

A classificação mais simples dos banhos de ouro está baseada na faixa do pH operacional. Para fins técnicos, essas faixas abrangem quatro tipos principais:

- Fortemente alcalinos
- Alcalinos
- Neutros
- Ácidos

## Nem tudo que reluz é bom

Para determinar o melhor banho de ouro para componentes eletrônicos, devem ser considerados vários requisitos. Dentre esses fatores estão a vida de prateleira, vida operacional, dureza de depósito, fins a que se destinam bem como temperatura operacional, brilho e pureza do ouro depositado. Obviamente o fator principal é a capacidade que o depósito deve ter de unir-se a outros componentes. Caso um determinado banho de ouro produza depósitos que tenham característica de união fraca com outros metais, este banho não deve ser usado, ainda que atenda satisfatoriamente a todos os demais requisitos. Por exemplo, o componente deve ser soldado. Normalmente o depósito de ouro se liga completamente ao estanho e entra em solução com a camada de solda (figura 2). Em conseqüência, a solda atinge o metal base ou o depósito que fica imediatamente abaixo do ouro. Na linha de soldagem o ouro deve formar uma liga perfeita com o estanho.

O ouro que não se ligar completamente ao estanho proporcionará uma soldagem insatisfatória (figura 3).

## Banhos fortemente alcalinos

Os banhos fortemente alcalinos são

aqueles que operam na faixa de pH 11 a 12,5 e são baseados em solução de cianeto duplo de ouro e potássio, aos quais é adicionado um excesso controlado de cianeto de potássio (cianeto livre). Não há qualquer informação específica que avalie o efeito produzido pelas variações do pH dentro da faixa.

O teor de ouro no banho, entretanto, exerce um efeito pronunciado na eficiência catódica bem como no limite máximo de densidade de corrente (figura 4). Este teor é normalmente mantido entre 7,5 e 11 g/l para banhos parados e 4,5 a 6 g/l para banhos rotativos. A concentração mais baixa usada nos banhos rotativos visa reduzir o custo operacional na perda por arraste. O cianeto de potássio livre é mantido entre 15 e 37,5 g/l. Freqüentemente é adicionado fosfato monoácido de potássio para aumentar a condutividade, contornar a dureza da água, promover "nivelamento" e refinamento dos grãos depositados. Usualmente adicionam-se pequenas quantidades de carbonato de potássio aos banhos novos a fim de melhorar os poderes de penetração e cobertura. No decorrer da operação forma-se mais carbonato, especialmente pelo uso de ânodos insolúveis e temperaturas superiores a 60°C. Inicialmente esse efeito é benéfico, porém causará problemas graduais de desempenho, especialmente quando atinge 90 a 105 g/l.

Estes banhos operam a 60-70°C quando parados e de 54 a 60°C quando rotativos. Temperaturas mais baixas reduzem drasticamente a faixa de densidade de corrente e afetam também a eficiência catódica. Altas temperaturas não melhoram a qualidade do depósito ou aumentam a eficiência catódica mas provocam a decomposição do cianeto acima da taxa normal. Sem agitação é difícil obter depósitos de qualidade aceitável com densidades de corrente superiores a 0,3 A/dm<sup>2</sup>. Entretanto,

com agitação pode-se chegar a 1 A/dm<sup>2</sup> e correspondente aumento na eficiência catódica. Com uma cuidadosa escolha das condições operacionais, é possível atingir uma eficiência catódica de 90-100%. Assim se depositará 0,50 µm de ouro em 10 min. Para deposições espessas é essencial o uso de reversão periódica de corrente. Esse procedimento aumenta o poder de penetração, como mostra a figura 10, e elimina a queima nas áreas de alta densidade de corrente.

Estes banhos são sensíveis a contaminações orgânicas necessitando de purificações periódicas com carvão ativo. Deve-se ter o máximo cuidado neste tratamento a fim de evitar perdas de ouro por absorção pelo carvão.

Embora sejam usados abrlhantadores orgânicos, mesmo assim não é possível produzir depósitos completamente brilhantes em todas as espessuras. Entre os metais que podem ser co-depositados, neste tipo de banho, estão o antimônio, arsênio, índio, gálio, níquel e prata. Nestes casos as propriedades físicas dos depósitos sofrem consideráveis modificações e também não são obtidos depósitos plenamente brilhantes.

#### Banhos alcalinos

Nesta classe de banhos estão compreendidos os banhos que operam em pH entre 8 e 10 e constitui-se um desenvolvimento natural dos banhos anteriores. Consistem basicamente em solução de cianeto duplo de ouro e potássio em mistura com fosfatos e ácidos orgânicos. Pode ser ainda adicionado cianeto duplo de prata e potássio e, se necessário, outros metais como níquel e cobalto para composição da liga depositada. O pH pode ser ajustado pela adição de ácido fosfórico. De modo geral, é preferível operar na faixa alta de pH. Assim procedendo obtém-se melhor efeito tampão. Operando-se banhos rotativos com pH muito baixo há marcante tendência de formação de depósitos nublados. Por outro lado, notadamente em circuitos impressos, a faixa baixa de pH causa no mínimo danos ao adesivo e às máscaras de deposição.

O teor de ouro no banho deve ser mantido por volta de 11 g/l. Este teor foi baseado em duas exigências básicas:

- Concentrações mais baixas tornam impossível a deposição à temperatura ambiente.

- Concentrações mais elevadas não trazem vantagens à qualidade do depósito ou desempenho do banho.

O teor de ouro no banho determina também qual deve ser o teor da prata. A relação ouro/prata no banho é o fator determinante da composição do depósito (figura 5). A faixa recomendada está entre 1 a 3% de prata calculada sobre o ouro. O teor de prata no depósito au-

Figura 1 — Oclusões em um depósito de ouro quando componentes do banho são absorvidos como mostra este corte transversal. Estas oclusões causarão soldagem deficiente se forem aplicadas nesses pontos.



Figura 2 — Cristais em forma de agulha, de liga perfeita de ouro-estanho em solda fundida. Com espessura de 3,8 mm de ouro puro completamente dissolvidos na solda



Figura 3 — Uma soldagem deficiente devido a não formação da liga ouro-estanho. Nesta seção transversal podemos ver que o ouro eletrodepositado, não formou liga com a solda, e este permanece sobre o metal base

menta com a redução da densidade de corrente e aumento da agitação com reflexos iguais na dureza do depósito.

Este banho não contém cianeto livre, o que é vantajoso no sentido de evitar a formação de bolhas por ocasião de soldagem devido à oclusão de cianeto no depósito, como ocorre com os banhos fortemente alcalinos.

Como já mencionado, estes banhos operam à temperatura ambiente e a faixa de densidade de corrente fica entre 0,1 e 0,8 A/dm<sup>2</sup>, produzindo um depósito brilhante e duro, estando sua eficiência catódica entre 95 e 100%.

Correntemente são usados ânodos insolúveis de aço inox, sendo que os teores de ouro e prata são mantidos pela adição de seus respectivos cianetos duplos.

Os banhos de ouro de alto brilho são mais econômicos e adequados para circuitos impressos, douração de contatos em banhos rotativos, chave pulsante e relés. Os depósitos destes banhos têm excelente resistência ao desgaste e geralmente boa soldabilidade. Os depósitos em si são de boa resistência à corrosão e excelente resistência no ensaio de névoa salina. Este tipo de banho-liga

alcalino operando com pH entre 8 e 10 tem reduzido ataque às máscaras ou filmes foto-resistentes. Não ocluem cianeto, não têm a tendência de manchas ou escorrimiento, dispensando a operação de lixiviação.

#### Banhos neutros

Pertencem a esta classe os banhos que operam com pH entre 6 e 8. Embora o banho-liga ouro/cobre operando em pH 8 seja conhecido há muitos anos, este tipo de banho não tem tido muita aplicação técnica. Semelhante ao banho com cianeto de prata e potássio, é instável com pH 7 ou abaixo e, sendo que os outros componentes de liga operam a pH um tanto quanto mais baixo, limita o interesse à obtenção de depósitos de ouro ultra-puro.

Estes banhos são preparados da mesma forma que os banhos alcalinos reduzindo-se o pH posteriormente. O teor de ouro deve sempre ser mantido entre 7,5 e 11 g/l para operar à temperatura de 60-70°C, com eficiência catódica da ordem de 90-100% (figura 6).

A faixa de densidade de corrente está entre 0,1 e 1,0 A/dm<sup>2</sup> para banhos

parados e 0,1 a 0,5 A/dm<sup>2</sup> para banhos rotativos. Fica evidente, entretanto, que a baixa densidade de corrente (0,1-0,2 A/dm<sup>2</sup>) e seu alto teor de ouro (7,5-15 g/l) propiciam ótimos resultados.

Em particular, quando se doura transistores, a agitação catódica é essencial para a obtenção de depósitos de boa aparência.

O ouro é ligeiramente insolúvel neste tipo de banhos, tanto quimicamente como anodicamente. Por isso devem ser usados ânodos insolúveis. Os mais recomendados são titânio platinado, aço inox e grafite. Estes banhos são os que produzem os melhores depósitos para soldagem, por serem de extrema pureza (99,99%). O ouro puro tem as propriedades perfeitas para formar ligas e unir-se a outros metais. Estes depósitos têm maior adaptabilidade à boa união. Os banhos neutros (pH 6-7) de ouro 24 K são classificados como de grau eletrônico e atendem rigorosamente

às exigências para aplicações espaciais e de mísseis, no que se refere a aplicações para resistência a alta temperatura e porosidade extremamente baixa. Estes depósitos têm a sua estrutura cristalina colunar combinada com lamelar e, associada à sua extrema pureza, propiciam as características ideais para uma boa soldabilidade.

## Banhos ácidos

Estes banhos operam em faixa de pH bem mais baixa (3,5-5,5) e são os banhos mais usados para aplicações técnicas.

Esse desenvolvimento está baseado em descoberta mais ou menos recente de que o cianeto de ouro e potássio é estável a pH 3. Provavelmente foi esta a descoberta que causou a maior revolução na tecnologia da douração em todos os tempos. Nesta faixa de pH obtêm-se depósitos de 24 K de ouro ultra-

puro bem como grande faixa de ligas. Cobalto, níquel e índio são os metais mais usados e podem ser adicionados na forma de sais simples ou compostos complexos. Eles incluem no depósito formando grandes quantidades de abrlhantadores e mudanças nas propriedades físicas.

Os banhos ácidos de ouro constituem-se da dissolução de cianeto duplo de ouro e potássio em uma mistura fortemente tamponada de ácidos orgânicos e fosfórico, para faixa adequada de pH. Ao contrário dos banhos alcalinos, o pH exerce grande influência na eficiência catódica do banho. De modo geral, como mostra a figura 7, a eficiência catódica aumenta com o aumento do pH. Por essa razão, quando se deposita ouro ultra-puro, é preferível usar o pH mais alto possível, quando esses valores se aproximarem dos banhos neutros. Embora estes banhos sejam tamponados, seu pH flutua excessivamente. Na prática o pH aumenta com o decorrer do trabalho sendo necessário um cuidadoso controle. Como orientação geral são necessários 0,6-0,8 ml de ácido fosfórico para cada 1,0 g de cianeto duplo ouro adicionado a um banho de 114 l para cada 90 Kg de ouro depositado.

Uma característica exclusiva deste tipo de banho é que, muito freqüentemente, com seu envelhecimento ocorre uma abertura na faixa operacional de pH, dentro da qual se obtém depósitos aceitáveis e assim, provavelmente, é melhor operar com valores mais altos do que os demais. Em geral, cada tipo de componente a ser dourado requer um banho parado ou rotativo adequado. Há uma inter-relação ideal para pH, temperatura e agitação. A faixa de temperatura é muito ampla. Os depósitos de ouro ultra-puro podem ser obtidos à temperatura operacional de 50 a 90°C. Banhos que depositam ouro 24 K podem operar de 24 a 60°C sem efeitos indesejáveis nas propriedades físicas dos depósitos. Entretanto, a temperaturas mais elevadas ocorre uma ligeira perda de brilho, enquanto a temperaturas mais baixas há uma ligeira diminuição da eficiência catódica. Considera-se 32°C como temperatura adequada para a maioria das aplicações (figuras 7 e 8). A agitação afeta a eficiência catódica sendo indispensável para o emprego de altas densidades de corrente. A agitação pode ser catódica ou por circulação do banho através de bomba ou ambas em conjunto.

O teor de ouro nos banhos parados é da ordem 9 g/l e nos banhos rotativos entre 4,5 e 9 g/l. Com os teores mais altos obtém-se maior eficiência catódica, particularmente nas altas densidades de corrente (figura 8). Com baixa densidade de corrente aplicada em tambobres rotativos, entretanto, será decisiva-

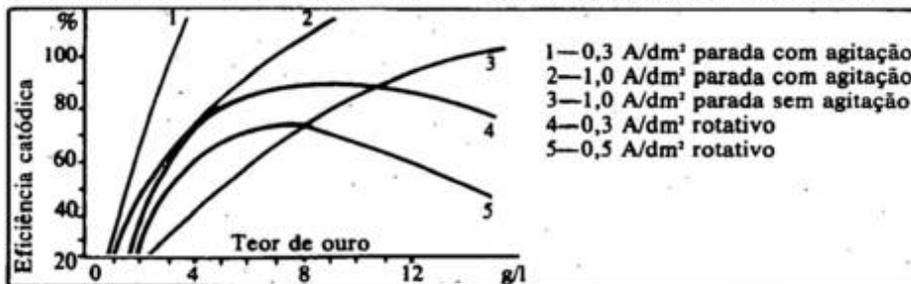


Figura 4 — Eficiência catódica de um banho de ouro fortemente alcalino em tanques parados e rotativos depositado ouro 99,97%

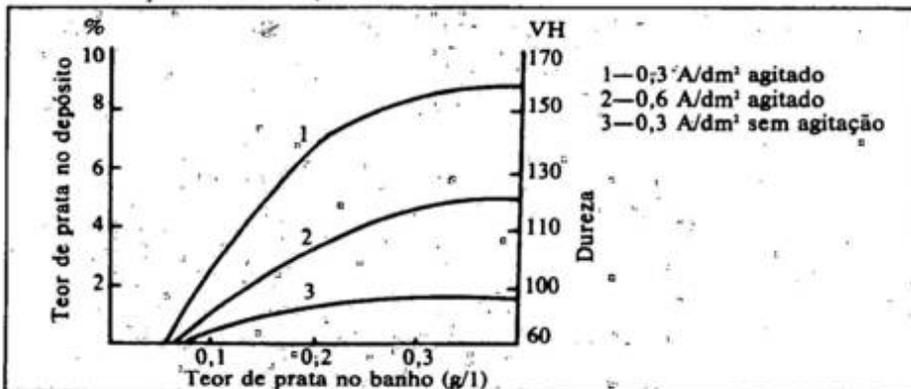


Figura 5 — Efeito do teor de prata, no densidade de corrente e agitação na composição e dureza do depósito

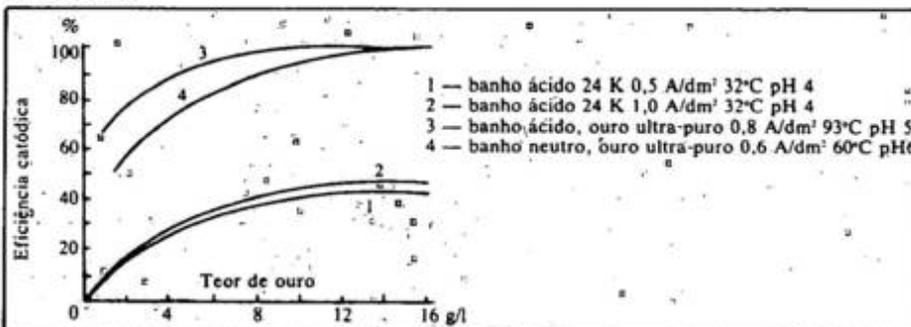


Figura 6 — Variação da eficiência catódica em função do teor de ouro em banhos neutros e ácidos depositando ouro ultra-puro

# Sistema de Pintura em Plásticos

## A tecnologia Glasurit mais uma vez na frente.

O crescente emprego de plásticos, tanto na indústria automobilística como de autopeças e eletrodomésticos, exige a proteção destas peças contra intempéries e substâncias agressivas.

A Glasurit mais uma vez saiu na frente, desenvolvendo Sistemas de Pintura para os diferentes tipos de plásticos empregados nas mais diversas aplicações.

Já que os plásticos podem diferir entre si quanto ao peso molecular, componentes e processo de fabricação, a Glasurit oferece soluções

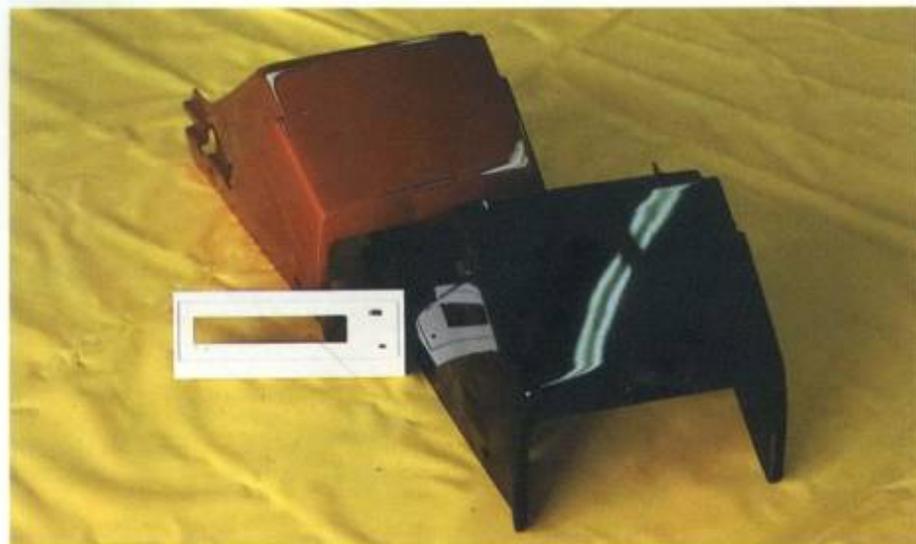


sob medida para cada caso, seja para peças que necessitem de pintura com

secagem em estufa ou ao ar, que apresentem alta flexibilidade em baixas temperaturas ou não, pequena ou grande resistência a desgastes mecânicos, ou outras solicitações específicas.

Sistemas de pintura com a alta tecnologia Glasurit, cuidadosamente desenvolvidos e testados, para garantir os resultados na hora da aplicação.

Sistema de Pintura em Plásticos Glasurit. A tecnologia oferecendo soluções avançadas para materiais avançados.



## Glasurit. Alta Tecnologia em Tintas



Av. Angelo Demarchi, 123 - PABX: (011) 419-7744  
Cx. Postal, 340 - Telex: (011) 44252 GLAS BR  
CEP 09840 - São Bernardo do Campo - SP

**Solicite a visita de nossos técnicos especializados.**

# Programa qualidade uniforme e maior produção.



Quando se trata de galvanoplastia, anodização, fosfatização, etc. - as instalações automáticas da Elquimbra, operadas por circuitos eletromagnéticos, asseguram lucrativas vantagens.

- a manutenção é mais simples e econômica, pois os outros sistemas que operam por circuito eletrônico exigem técnica mais apurada e onerosa manutenção dos aparelhos.

- pode-se começar com uma instalação semi-automática (com carros transportadores de tambores rotativos e ganchetas comandados por meio de botoneiras) e torná-la, a qualquer tempo, totalmente automatizada, com a aquisição dos programadores.

- as instalações são modulares, o que permite ampliá-las ou modificá-las de acordo com as necessidades.

- a automatização por meio de programadores determina o tempo exato dos banhos, não dependendo da disposição de operadores.

- os tempos de exposição podem ser alterados a qualquer momento, bastando mudar a programação dos cartões.

**Resultado:** a qualidade é sempre uniforme, os problemas químicos são reduzidos, a mão-de-obra especializada é praticamente dispensável e a produção é muito maior.

O orçamento para uma instalação automática Elquimbra é elaborado a partir de um anteprojeto que atende a todas as suas conveniências.



Consulte-nos

**Cia. Eletroquímica do Brasil**

Rua Padre Adelino, 43 a 75  
Tel.: PBX 291-8611 - Telex (011) 30202 ELQB - BR  
C.P. 8800 - End. Tel. "GALVANO" - São Paulo.

vo o balanceamento entre um ligeiro aumento na eficiência catódica e a perda por arraste.

Dentro das faixas de condições operacionais expostas, seria possível operar a uma densidade de corrente que chega a 2,5 A/dm<sup>2</sup> com uma eficiência catódica de 30-40%, obtendo-se depósito brilhante, consideravelmente mais espesso para ouro ultra-puro. Normalmente, a transição de um depósito brilhante para fosco até chegar ao queimado é gradual, podendo ser empregada uma faixa de corrente relativamente alta nos componentes de conformação mais complicada.

Os banhos de ouro ácido permitem a deposição direta do ouro sobre cobre, níquel, prata, suas respectivas ligas e também sobre os metais básicos mais comuns. Os ânodos podem ser de titânio platinado, grafite e em alguns casos até aço inox.

Estes banhos são raramente usados, quando os componentes devem ser soldados, pois os depósitos deles obtidos requerem longos tempos de soldagem, especialmente se as ligas contêm cobalto ou índio.

Em geral os depósitos mais puros de ouro são os que mais fácil e rapidamente se ligam à solda de estanho ou eletrônica. Qualquer aditivo ao ouro, metálico ou orgânico, pode ser co-depositado ou ficar ocluído no depósito dificultando a formação da liga com solda.

No caso dos banhos de ouro que são propositalmente ligados a níquel, cobalto ou índio acima de 0,5%, a molhagem pela solda é dificultada e requer tempos mais longos. Muitas vezes, em consequência, a liga com o estanho não fica homogênea, o ouro aparece fluando em pedaços na camada de solda, e freqüentemente, no caso de ligas com

cobalto ou índio, ele permanece em contato com a superfície em áreas isoladas (figura 3).

### A técnica de deposição também é importante

Quando dois metais são postos em contato íntimo (como no banho) eles se interdifundem a uma relação determinada pela natureza de ambos, pela temperatura do ambiente e pelo tempo que são mantidos em contato. A difusão pode ser "minimizada" (nunca completamente eliminada) pela deposição em uma superfície metálica tão perfeita quanto possível, pela deposição lenta

ou pela introdução de um depósito barreira entre o metal base e o ouro.

Os filmes orgânicos existentes na superfície dos substratos metálicos, originados dos abrlhantadores dos banhos de níquel, prata ou cobre brilhantes, devem ser totalmente removidos antes da douração, caso contrário não haverá boa soldagem. A remoção desses abrlhantadores não é fácil, e a simples lavagem em água fria meramente esfria a superfície. Devem ser usadas limpezas mais severas, tais como lavagens duplas, limpeza química, ativação e até ativação ácida anódica.

A espessura e o tipo de depósito usado como barreira é de importância

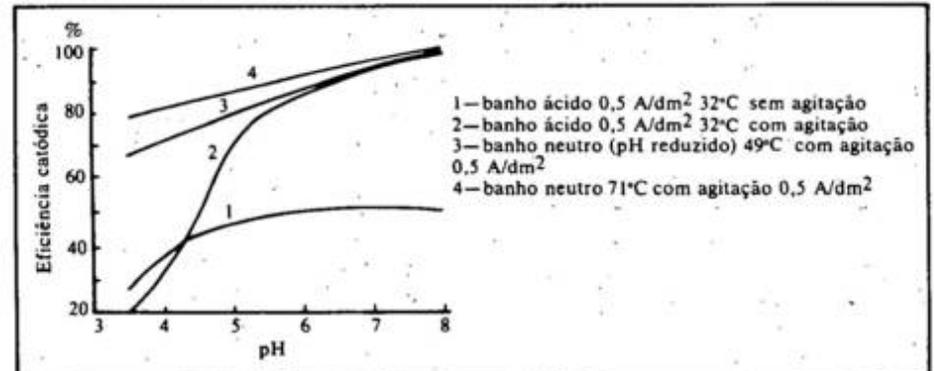


Figura 7- Variação da eficiência catódica com o pH em banhos neutros e ácidos depositando ouro 24K

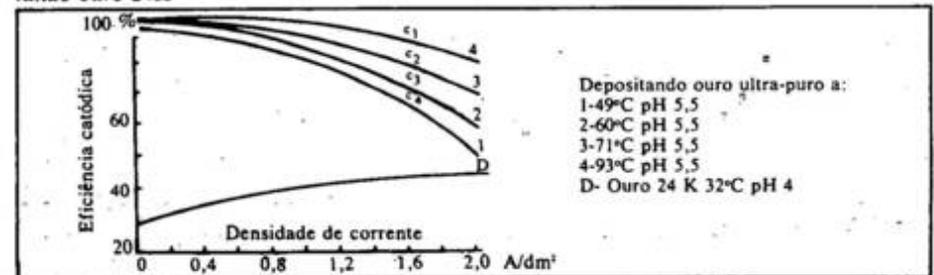
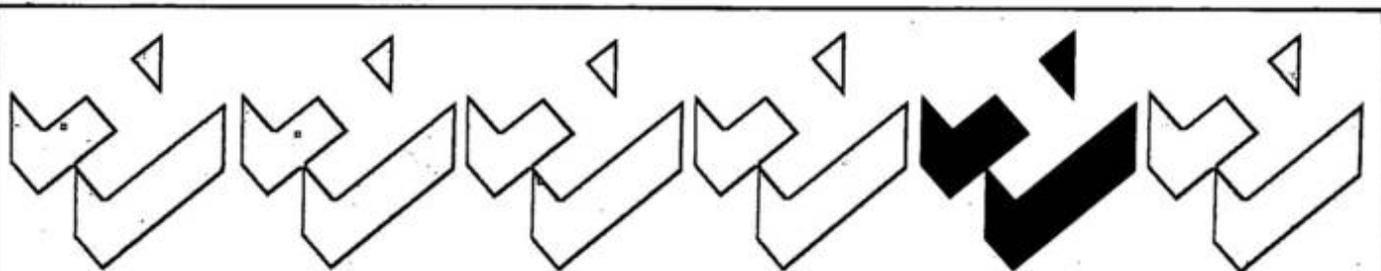


Figura 8- Variação da eficiência catódica em função da densidade de corrente em banho ácido



## Análise de Laboratório

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

## Projetos Industriais

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

## HUGENNEYER CONSULTORIA E COMÉRCIO LTDA

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

na determinação da espessura do depósito de ouro. O melhor depósito barreira para evitar a difusão entre ouro e metal base é a platina, mas esta não é usada



Figura 9 - Uma superfície com desmolhagem de solda. Inicialmente a superfície fica completamente molhada pela solda, porém quando da solidificação ocorre a desmolhagem

correntemente, sendo substituída por depósitos de paládio ou níquel, uma vez que são mais econômicos.

Já que é possível soldar com qualquer espessura de ouro, deve-se considerar que acima de 4 um formarão ligas quebradiças com a solda. Por outro lado, com depósitos muito finos de ouro sobre níquel (inferiores a 0,25  $\mu\text{m}$ ) ocorrerá uma acentuada desmolhagem da solda (figura 9). Com aumento da espessura do depósito de ouro não ocorrerá a desmolhagem. Para se obter com ouro-liga os mesmos resultados obtidos com ouro puro será necessário o uso de depósitos mais espessos. Entretanto, quando o ouro for depositado diretamente sobre cobre ocorre o oposto. Depósitos finos de ouro soldam muito bem. Apenas os depósitos espessos mostram alguns sinais de desmolhagem e isto usualmente ocorre com depósitos de ouro-liga.

Mesmo que se tenha um bom processo de ouro para o fim a que se destinem as peças, pode-se obter depósitos inadequados a menos que se mantenham a temperatura, densidade de corrente e o pH dentro dos parâmetros corretos, bem como o banho livre de

contaminações orgânicas e metálicas. Todos esses parâmetros são de importância na obtenção de depósitos de boa soldabilidade. Por exemplo, quando se usa um banho neutro de ouro 24 K, a temperatura deve ser mantida a 60°C. Caso a temperatura de operação caia sensivelmente abaixo dos limites operacionais, poderá ocorrer a oclusão de algo do banho no depósito, o que provocará a formação de bolhas por ocasião da soldagem ou no ensaio de choque térmico.

Durante a douração a densidade de corrente não deve ultrapassar a 1 A/dm<sup>2</sup>. Caso esse limite seja ultrapassado, o depósito será poroso e de má qualidade.

### Considerações sobre as técnicas de soldagem

Comumente dispomos de três técnicas para soldagem de componentes dourados:

1. **Com solda:** é o sistema mais simples de união entre duas peças metálicas, com auxílio de um terceiro metal: a solda. Esta união entre a solda e cada um dos metais é uma reação metalúrgica de superfície. A reação, ou formação da liga, ocorre entre a solda e cada um dos metais envolvidos. A quantidade de liga formada depende da solubilidade desses metais na solda, da temperatura da soldagem e do tempo que o conjunto é submetido a essa temperatura. Na soldagem, o depósito de ouro forma uma liga com o estanho da solda, e o melhor resultado é obtido quando o depósito se difunde uniformemente na solda. Na realidade, está-se soldando ao metal base ou ao depósito abaixo do ouro. Portanto, o depósito de ouro tem melhor chance de propiciar soldagens mais satisfatórias (figura 2).

2. **Fusão:** esta técnica une dois metais por fusão de ambos a um só tempo. Esta fusão usualmente ocorre a 900°C, com formação de uma liga soldagem de pequenas peças douradas, entre si, são necessários apenas 3 a 4 segundos para ser obtida a fusão, fazer a soldagem e obter o resfriamento.

3. **Por difusão:** é a soldagem de pastilhas de germânio ou silca ao depósito de ouro. A pastilha e a peça dourada são aquecidas a aproximadamente 500°C até a formação da liga eutética entre o ouro e o germânio ou silca. A liga eutética adere a ambos. Na maioria dos casos um depósito de ouro puro 24 K é uma necessidade imprescindível para se obter boa soldagem. Entretanto, algumas vezes são usados depósitos de ouro com pequenas quantidades de antimônio a fim de se obter as características elétricas desejadas. A soldagem por difusão requer uma superfície dourada ligeiramente rugosa.

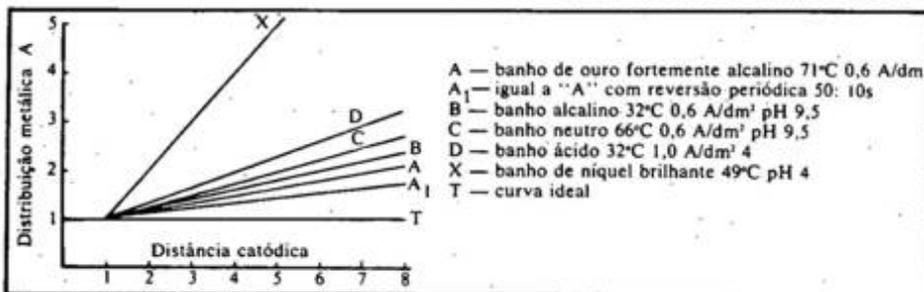


Figura 10 - Curvas do poder de penetração

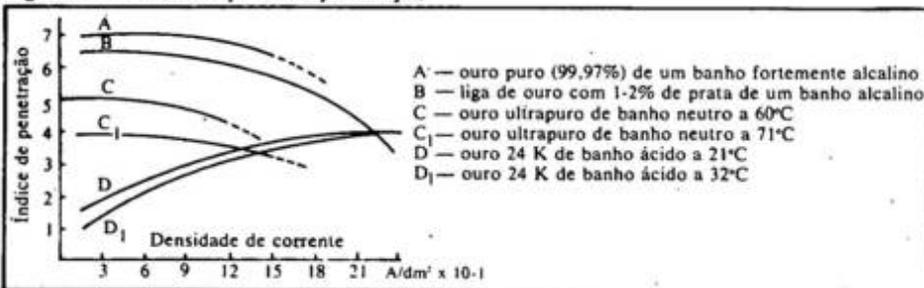


Figura 11 - Efeito da corrente na penetração

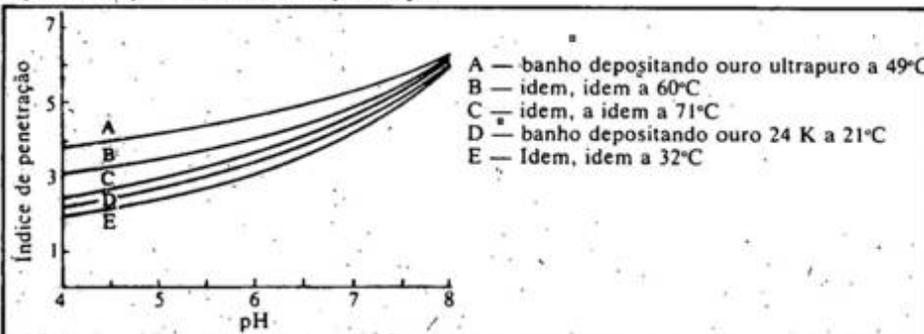


Figura 12 - Efeito do pH e temperatura no índice de penetração

Resumindo, para se obter uma soldagem satisfatória com componentes dourados é necessária uma combinação de banhos de ouro adequados ao tipo de soldagem e técnicas operacionais corretas.

O fator mais importante na escolha do processo de douração é a qualidade do ouro depositado e suas propriedades físicas.

Os banhos contendo qualquer teor de cianeto livre são inadequados para usos técnicos.

A deposição adequada requer um cuidadoso condicionamento da superfície do metal base, mantendo os parâmetros recomendados aos banhos usados e atenção adequada para manter o banho sem contaminações.

#### Cuidados para não usar banho impróprio

O que ocorrerá se a escolha do banho de ouro não for cuidadosa? Segue-se um exemplo.

A resistência de contato do ouro puro 24 K depositado na espessura adequada em uma "chave pulsante", por exemplo, é muito baixa: por volta de 0,2-0,4 m.ohm. Se essas peças forem submetidas a altas temperaturas, intencionalmente ou em uso, a resistência ao contato aumentará ligeiramente (possivelmente entre 0,6 e 0,8 m.ohm) dependendo da temperatura, tempo e espessura do depósito. Se entretanto for usado um depósito inadequado de ouro como obtido em um banho ácido com cobalto, a resistência inicial será da ordem de 0,6-1,0 m.ohm com um depósito de ouro de 51 microns. Se essa peça for submetida a 250-300°C por 10 horas, a resistência de contato sobe para 60-100 m.ohm. A 450°C por 30 minutos a resistência de contato sobe para 2 ohm.

O poder de penetração é uma das mais importantes propriedades dos banhos de ouro ácido e de grande influência na escolha de um dado banho em particular. Esta propriedade foi medida em uma célula Haring-Blun e os resultados de distribuição catódica de metal (M) traçado em relação ao respectivo ânodo: distâncias catódicas na figura 10. Uma solução com o poder de penetração ideal produz uma linha horizontal; por outro lado, um banho com um poder de penetração excepcionalmente baixo produzirá uma linha vertical. A partir dessas curvas, segundo Jelink e David, pode ser calculado o Índice de Penetração, que é recíproca da linha oblíqua traçada. O Índice de Penetração por sua vez é traçado também em função da densidade de corrente e do pH (figuras 11 e 12).

Estes resultados demonstram claramente que o poder de penetração a baixa densidade de corrente em banhos alcalinos é superior ao dos banhos ácidos, mas à medida que a densidade de corrente for aumentando, a diferença começa a ficar muito menos pronunciada. Na verdade, em densidades de cor-

rente extremamente altas, a eficiência dos banhos ácidos é pelo menos igual à dos alcalinos. O poder de penetração dos banhos neutros de ouro localiza-se no meio dos outros dois tipos, mas sofre alguma queda à medida que é aumentada a densidade de corrente. O poder de penetração dos banhos neutros e ácidos aumenta à medida que são elevados a temperatura e o pH.

O método usado para medição do poder de penetração encontra algumas objeções práticas e teóricas. Entretanto, há vantagens notáveis:

- Permite a comparação direta dos resultados obtidos por este com os de outros técnicos, independentemente do formato e tamanho das células.

- Expressa o poder de penetração de forma numérica simples e de fácil compreensão, o maior índice de penetração é o maior poder de penetração.

- Permite demonstrar o efeito das condições operacionais no poder de penetração.

Uma comparação dos resultados obtidos com estes banhos de ouro com os banhos amplamente usados no comércio servirão como guia para os ele-

Tabela 1 — Índice de penetração em função das condições operacionais

Banho	Temp °C	Densidade de corrente A/dm <sup>2</sup>	Índice de penetração
Cromo brilhante	38	10	0,4
Níquel watts	27	2,8	0,96
Níquel watts	24	0,5 - 1,4	1,2-1,1
Níquel brilhante	49	5	1,08
Cobre ácido	24	0,1 - 0,4	2,6 - 1,2
Cobre ácido	27	5	1,3
Ouro ácido	32	1	2,8
Cobre cianídrico	49	2	3,1
Ouro neutro	71	0,6	5,0
Ouro alcalino	32	0,6	6,3
Bronze	70	3	6,4
Ouro fortemente	70	0,6	7

**Produto de polimento e rebarbação ROGER custa pouco, é bom e rende muito. O QUE MAIS VOCÊ QUER?**



Rua Cachoeira, 1.624 - Tel.: (011) 948-5366 (tronco) - CEP 03024 - SP

trodepositadores interpretarem esses resultados na forma que lhes é mais familiar. Assim, se alguém tabular os resultados obtidos por este método (tabela 1), concordará que este de fato é um resultado experimental.

### Propriedades dos depósitos de ouro

Para os propósitos deste estudo, foram usados banhos que representam cada um dos grupos descritos:

- Banho fortemente alcalino de ouro ultra-puro (99,97%), classe "A".
- Banho alcalino de ouro-liga (98-99) com 1-2% de prata e traços de cobalto, classe "B".
- Banho neutro de ouro ultra-puro (99,99%), classe "C".
- Banho ácido de ouro-liga 24 K (99,85%) com 0,15% de cobalto, classe "D".

Para um estudo mais amplo, algumas vezes, o depósito 24 K foi produzido em pH um tanto mais alto e os depósitos de ouro ultra-puro em pH um pouco mais baixo.

### Porosidade

A porosidade é talvez a mais importante característica do banho de ouro pois, na maioria dos casos, seu custo é fator determinante da espessura do depósito de ouro. Contrariamente ao que se imagina, a espessura de ouro necessária para resistência ao atrito é muito inferior à espessura necessária para a resistência à corrosão. Algumas vezes, sem dúvida, deve ser feita uma composição entre custo, vida útil dese-

jada, resistência ao desgaste e à corrosão, para se determinar a espessura adequada do depósito. Os estudos realizados nos últimos anos por diversos técnicos e pesquisadores esclareceram a questão. A respeito do grande número de métodos diferentes empregados, muitos técnicos chegaram a um bom número de resultados coincidentes e isto pode ser significativo em vista do amplo resultado disperso obtido anteriormente. Se esta é uma propriedade intrínseca do banho de ouro, se o metal base tem influência, isto ainda deve ser confirmado. O método usado em nossos estudos foi o eletrográfico, descrito a seguir. Painéis de aço 1020-1030 polidos medindo 5x5 cm foram banhados com 13 microns de níquel seguido por depósitos de ouro de 1,3, 1,9, 2,5, 3,8, 5,0, 7,6 e 13 microns. Esses painéis foram então expostos por 4 horas a atmosfera com 1% de SO<sub>2</sub>, com umidade relativa do ar superior a 95% e temperatura constante de 25°C. Após essa exposição foram cuidadosamente limpos com cal de viena, lavados com água e secos, e então submetidos aos ensaios eletrográficos por 30 segundos a uma densidade de corrente de 1,55 mA/cm<sup>2</sup>. Foi usado papel de transferência (Kodak WSD-G), o qual foi umedecido com 30 ml de di-tio-oxamida a 0,33% (em álcool metílico) diluída em 100 ml de água destilada.

A base condutora do papel foi obtida por imersão cuidadosa em solução 0,02 N de ácido sulfúrico. Em cada caso foram feitos dois ensaios eletrográficos. Após a impressão, os "eletrogra-

mas" foram lavados em água morna, posteriormente em água fria e secos. Os resultados obtidos foram lançados no gráfico da figura 13 onde o número de poros por 10 cm<sup>2</sup> foi relacionado com respectiva espessura de ouro. Os resultados mostram claramente que a mesma proteção conseguida com um depósito de 9 µm obtido de um banho fortemente alcalino pode ser conseguida por um depósito de 6 µm obtido de um banho ácido e 5 µm de um banho neutro. Uma vez mais, entretanto, observa-se uma grande dispersão nos resultados obtidos embora insignificantes nas baixas espessuras, tornando-se inconveniente acima de certos limites. Assim pode-se ter certeza de que os corpos de prova que apresentam alguns poros foram obtidos com depósitos mais espessos do que os citados (figura 13 — inserção). É interessante ainda notar que a dispersão obtida de banhos neutros operados a temperaturas elevadas e de alta eficiência catódica é consideravelmente menor que as dispersões obtidas em banhos ácidos (operando a temperaturas e eficiência mais baixas) ou alcalinas (a alta temperatura e eficiência).

Entre os ensaios de resistência à corrosão está naturalmente o ensaio de porosidade.

O ensaio eletrográfico é particularmente adequado a circuitos impressos, onde o cobre da base pode ser detectado pelo papel de sulfeto de cádmio e pela exposição à atmosfera de dióxido de enxofre, é mais adequado à base de níquel e suas ligas, enquanto o sulfeto de hidrogênio é mais indicado para bases de prata ou prateadas. Outra possibilidade é o ensaio em névoa salina acética ou neutra.

A escolha do ensaio depende da espessura do depósito de ouro, do metal do substrato e da função do componente.

Não é levado em consideração o ambiente corrosivo ao qual as peças serão submetidas, em virtude de tais ensaios de campo serem de duração muito longa para avaliar o eletrodepositor ou fabricante.

### Ductilidade

A ductilidade do depósito de ouro é importante tanto para inter-relação das tensões internas como para deformações a que os depósitos de ouro são muitas vezes submetidos.

Embora se saiba que os depósitos de ouro puro sejam ductéis, pouco tem sido relatado sobre o efeito dos outros metais codepositados, nesta propriedade. O método apontado neste estudo foi desenvolvido por Cashmore e Fellows estudando os depósitos de níquel. Em cada caso foram colocados no tensômetro tiras de aço douradas com 2,5 microns de espessura, obtidas em banhos

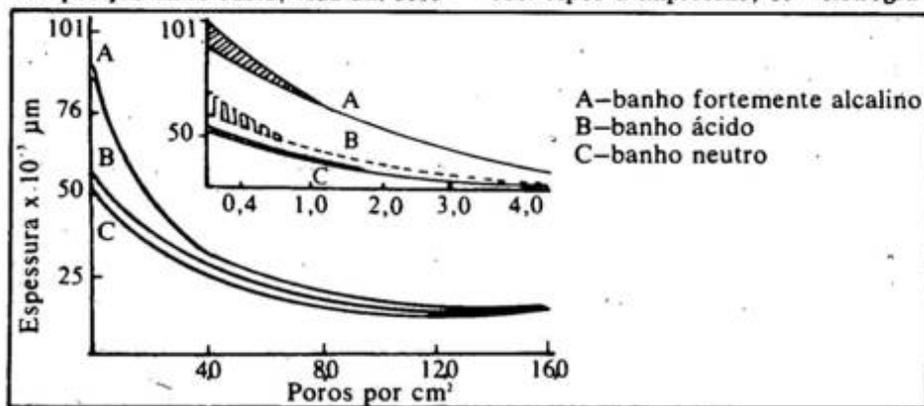


Figura 13- Porosidade em depósitos de ouro eletrolítico

Banho	Depósito	Temperatura °C	Densidade de corrente A/dm <sup>2</sup>	Alongamento %
Neutro	ultra	65	0,3	18-20
Neutro	puro	65	0,6	20-21
Neutro		65	1,0	21-24
Ácido	24 K	24	0,8	21,4-20,8
Ácido		38	0,8	18,1-17,6
Ácido		54	0,8	15,2-10,9*
				*Depósito irregular

**Tabela 3 — Tensões em depósitos de ouro**

Banho	Depósito	Densidade corrente A/dm <sup>2</sup>	Temp °C	Tensões internas* Kg/cm	
				(+) Tensão coersiva	(-) Tensão expansiva
Fórtemente alcalino	puro	0,3	71	+66	+72
	puro	0,6	71	+72	+112,5
Alcalino	liga	0,2	32	-419	-436
	liga	0,4	32	-689	-714
	liga	0,6	32	-893	-901
Neutros	ultra puro	0,3	71	-20	-10,5
	ultra puro	0,6	71	-16	-18,8
Ácidos	24 K	0,2	24	-169	-183
	24 K	0,4	24	-358,6	-383,2
	24 K	0,8	24	-1251,5	-1223
	24 K	0,2	38	-129,4	-133,6
	24 K	0,4	38	-211	-201
	24 K	0,8	38	-970	-1040,5

com pH que represente cada tipo de banho. Este método, segundo seus autores, tem uma precisão de 10%. Os resultados obtidos se encontram na tabela 2.

### Tensão interna

Embora há muito seja sabido que o depósito de ouro puro obtido de banhos fortemente alcalinos é essencialmente isento de tensões internas, pouca ou nenhuma menção tem sido feita sobre medidas de tensões nos banhos recentemente desenvolvidos. Para este estudo em particular foi usada uma espiral modificada no contractômetro do tipo Brenner e Senderoff. Em todos os casos a espiral foi dourada com 6,35 microns de espessura. Este método segundo os autores tem uma precisão de  $\pm 10\%$ . Os resultados obtidos encontram-se na tabela 3 e alguns foram lançados no gráfico da figura 14.

Esses resultados confirmam a baixa tensão interna nos depósitos de ouro puro obtidos de banhos de alta alcalinidade e mostram a ausência de tensão em depósitos ultra-puros obtidos de banhos neutros. A tensão interna expansiva presente em depósitos de ligas de ouro obtidos de banhos alcalinos e ácidos aumentam com o aumento da densidade de corrente. No caso de banhos ácidos diminui com o aumento da temperatura. Aqui se tem também mais algumas indicações pois, sem dúvida, as investigações não foram totais. Mas pode-se afirmar que a corrente pulsante (com interrupções) aumenta as tensões expansivas nos depósitos de ouro brilhante obtidos com banhos ácidos. É muito pouco provável que esta tensão possa ser reduzida pela adição de compostos orgânicos como ocorre facilmente com o banho de níquel. Na realidade

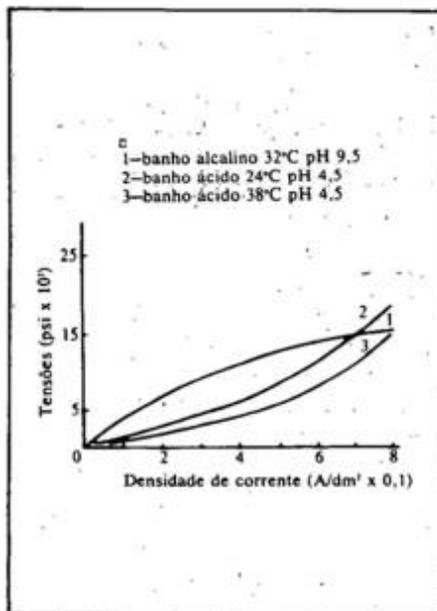


Figura 14- Tensão interna nos depósitos de ouro

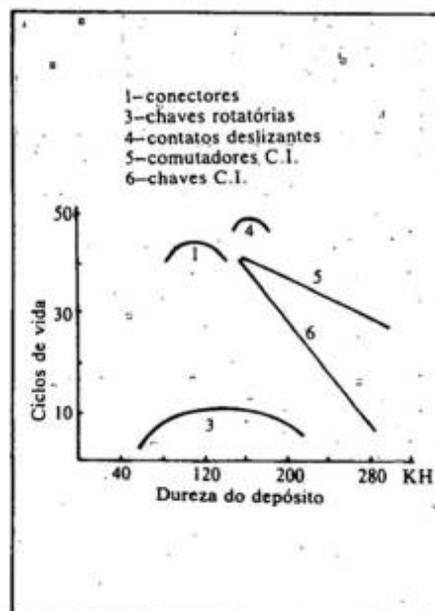


Figura 15- Vida útil de vários componentes X dureza



**Cromeação**  
**Cromarte Ltda.**

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

**Qualidade Assegurada**  
**Completo Laboratório**

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

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

**NBP**

muitas das substâncias orgânicas experimentadas parecem diminuir em muito a eficiência catódica. Em cada caso poderia parecer que a relação tensão/ductilidade é mais importante que seus valores individuais. Caso essa relação fique muito alta, poderá ocorrer o fissuramento espontâneo do depósito. Isto demonstrará que a relação é consideravelmente menor no depósito de ouro ultra-puro obtido em banho neutro, do que no depósito de ouro 24 K obtido em banho ácido. Assim, a relação é 10 para banho neutro e 800 para o ácido.

Segue-se portanto que pode-se aplicar depósitos mais espessos em banhos neutros que em banhos ácidos.

### Dureza e resistência ao desgaste

A opinião geral, por algum tempo, era de que os depósitos mais duros de ouro apresentavam maior resistência ao desgaste. Estudos posteriores demonstram que isso não é totalmente verdade, e parece que, atualmente, para cada aplicação há um valor ótimo de dureza acima ou abaixo do qual os resultados de uso serão insatisfatórios. É o que demonstra a figura 15, onde o ciclo de vida é relacionado com a dureza do depósito. É particularmente relacionado que, quando o aumento da dureza for obtido por codeposição de outro metal, ocorrerá também uma diminuição da ductilidade e aumento da resistência.

### Nivelamento

Esta é uma propriedade raramente abordada na eletrodeposição do ouro, embora o nivelamento da superfície possa ser importante.

Quando a espessura solicitada for de 5 µm ou menos, obviamente o nivelamento será muito pequeno, e qualquer avanço nessa direção deve ser obtido no metal base e/ou camada intermediária. É recomendável, sempre que possível, o uso de polidores químicos ou eletrolíticos, e isto deve ser reforçado pelo uso de banhos de cobre ou níquel de alto nivelamento como base para a douração. De qualquer modo deve ser evitado tanto quanto possível o uso de polimento ou lustração com abrasivos ou um ataque químico incontrolado.

Quando for necessário um depósito consideravelmente espesso (e nestes casos são normalmente usados banhos de ouro fortemente alcalinos ou neutros), o tratamento do metal base toma cada vez mais importância à medida que as camadas intermediárias se tornam indesejáveis.

Como é visto nas figuras 16 a 19, não há formação de depósito nivelado em quaisquer dos tipos de banhos de ouro enquanto o uso de um ciclo

Tipo de banho	Tipo de depósito	Dureza
Fortemente alcalino	ouro puro	66 VH
Alcalino	ouro liga	120-130 VH
Neutro	ouro ultra-puro	86 VH
Ácido	ouro 24 K	111 VH

extremamente alto de reversão periódica em banhos fortemente alcalinos pode prover alguma vantagem nesse sentido. A velocidade de deposição conseqüentemente será muito lenta. As micrografias mostram claramente que com banho neutro obtém-se melhor resultado a 0,5 A/dm<sup>2</sup> que 1 A/dm<sup>2</sup>. Para comparação foi incluída a micrografia típica de um banho de níquel à base de cumarina.

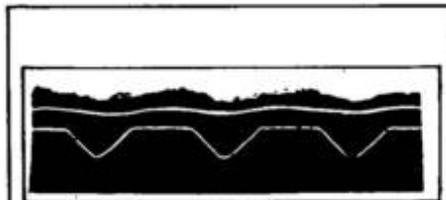


Figura 16- Níquel semibrilhante 4 A/dm<sup>2</sup> a 54°C 25µm

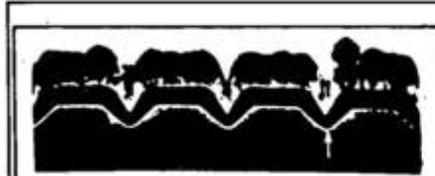


Figura 17 — Ouro banho neutro 0,5A/dm<sup>2</sup> a 71°C 25 µm

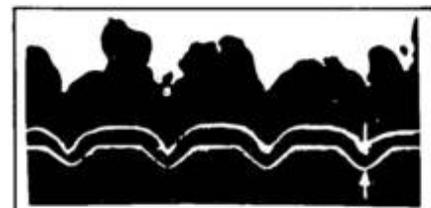


Figura 18 — Ouro banho fortemente alcalino 0,5 A/dm<sup>2</sup> a 71°C 25 µm



Figura 17 A — Ouro banho neutro 1,0 A/dm<sup>2</sup> a 71°C 25 µm



Figura 19 — Ouro fortemente alcalino 0,5 A/dm<sup>2</sup> 71°C com RP 50:10 s 25µm

Figuras 16 e 19 — Micrografias demonstrando ausência de nivelamento dos banhos de ouro

	Característica	Aplicações	Observações
Ligas fortemente alcalinas	Boa resistência ao desgaste, à corrosão e ensaio de névoa salina.	Conectores	Pureza de 95-99%. Não resiste a altas temperaturas. Além disso requer lixívia. O cianeto livre é problema para a soldabilidade.
Fortemente alcalinos brilhantes	Baixo custo (mas controle difícil)	Semicondutores, transistor	Soldabilidade muito fraca oclui cianetos no depósito. Requer lixívia.
Neutro 24 K	A mais alta pureza, excelente resistência à temperatura, soldabilidade excelente, granulação fina, porosidade muito baixa, excelente soldagem por difusão com sílica ou germânio, baixa resistência de contato.	Todos os componentes, semicondutores, transistor, microcircuitos, chaves pulsantes.	Não contém aditivos ou abrillantadores orgânicos. Depósito de cor amarelo-limão.
Ácidos e duros de 24 K	Pureza mínima 99,8%, excelente resistência à corrosão, boa soldabilidade, nivelado, brilho espetacular, baixa resistência de contato, ótima dureza no desgaste (150-200 Knoop)	Conectores, circuitos impressos, chaves de contato bases retificadoras.	Estes banhos são os melhores para uso geral na eletrônica. Alguns podem ser usados para componentes sujeitos à alta temperatura.
Ligas ácidos brilhantes	Excelente dureza, baixa Karagem (20-22K), alta resistência de contato	Joalheria e peças decorativas.	Não recomendado para aplicações eletrônicas. A economia é ilusória.

# Tratamento de efluentes

## pode deixar de ser investimento a fundo perdido

*Muitas empresas são obrigadas, pela legislação em vigor, a fazer o tratamento de efluentes industriais. Mas há casos específicos, especialmente nas indústrias de maior porte, em que esse tratamento de efluentes pode até mesmo se pagar — ou pelo menos atenuar os custos de sua implantação — com a recuperação de matérias-primas desses efluentes. Pelo menos no caso de recuperação de água, a economia que se pode obter é bastante razoável.*

Todo o setor de tratamento de superfície sabe das necessidades de se efetuar o controle de seus efluentes, com os devidos tratamentos necessários. E isto custa muito dinheiro. Para as indústrias do setor de galvanoplastia, por exemplo, é sabido que o valor do capital para fazer esse tipo de controle às vezes supera o investimento necessário para a compra de equipamentos diretamente ligados à produção. A sociedade, por seu turno, reclama seus direitos, e entre eles estão o ar e a água limpos. No entanto, todo o processo de tratamento de efluentes não pode e nem deve ser tratado de forma maniqueísta, esta não é uma história de mocinhos e bandidos, como por algum tempo colocou-se por parte de certas pessoas imediatistas. Muito ao contrário. As próprias empresas e seus executivos têm notado, na ponta do lápis, que é possí-

vel fazer com que os investimentos no tratamento de efluentes não sejam a fundo perdido. Quando bem orientados, esses investimentos podem até tornarem-se rentáveis ou pelo menos pagarem parte de seu custo de implantação com a recuperação, por exemplo, de metais preciosos ou mesmo com a reutilização da água tratada.

Dessa forma, o controle ambiental não é apenas um mecanismo de defesa da própria sociedade para proporcionar bem-estar social, nem uma espécie de "chateação" por parte de órgãos como a Cetesb, que no Estado de São Paulo é quem tem o poder de normalizar e fiscalizar toda questão referente às fontes poluidoras segundo os parâmetros estabelecidos no Decreto-Lei nº 8.468 de 8 de setembro de 1976. O executivo deve entender, também, que ele é parte integrante da própria sociedade e a melho-

ria da qualidade de vida para todos também o é para ele mesmo. Afinal, todos sabem bem que o retorno social é tão importante quanto aquele que aparece na contabilidade das empresas.

Porém, o assunto ainda não é claro. Há pessoas que advogam a rentabilidade real, financeira, de um bom projeto de tratamento de efluentes, enquanto outros ainda consideram apenas um valor gasto sem retorno. É verdade que cada caso é um caso mas, por exemplo, para Célio Hugeneyer Jr., da Hugeneyer Comércio e Consultoria Ltda., uma das empresas que fornecem estudos e projetos na área, o próprio dicionário de Aurélio Buarque de Hollanda define a palavra poluição como perda, desperdício. "O que fazemos é evitar que o desperdício seja grande", admite Hugeneyer. Já a posição de Jacob Zugman, da Efluentes Consultoria, outra empresa do setor, considera que os dispêndios são grandes. "Mas se no caso das galvanoplastias é possível se reduzir o consumo de água corrente de 50 a 80% reutilizando-se água que já passou pelo processo, as possibilidades de se pagar o investimento são maiores quando se trabalha com metais preciosos, tipo prata ou ouro. Aí o lucro é evidente, a recuperação paga o investimento. Tudo isto depende de cada empresa, do que ela faz, mas se não houvesse algum tipo de vantagem pode ter certeza de que ninguém faria."

A posição de Néelson Nefussi, ex-presidente da Cetesb e atual assessor da Fiesp-Ciesp na área de meio ambiente e uso do solo, é no entanto bem diferente. "Na verdade, o tratamento de efluentes, sejam eles sólidos, líquidos ou gasosos, é um investimento a fundo perdido, com algumas exceções como na indústria do cimento ou nas empresas que trabalham com produtos organo-clorados. O que é preciso é a revisão da tributação no Imposto de Renda, facilitando para as empresas que invistam na área. Aí o caso muda de figura. Mas também não é possível se fazer com que determinados setores tratem seus efluentes industriais, enquanto outros

não têm o rigor da fiscalização e os esgotos residenciais são lançados na ordem de 60% no seu estado *in natura*, e tudo isso é lançado na mesma pocilga, o Rio Tietê". Ou como diz Primo Pereira Neto, diretor de marketing da Degremont Saneamento e Tratamento de Águas Ltda., "não existe fórmula mágica para recuperação sem custos operacionais". Assim, cada caso é um caso e em alguns é possível utilizar-se biodigestores que têm custos menores. Mas em outros casos é preciso usar meios aeróbicos — a introdução de ar nos rejeitos — e isto ocasiona um maior custo com energia.

Há uma consideração que deve ser feita e ela parte de Aziz Elias, diretor-superintendente da Parker Química do Brasil S/A, uma empresa que investiu pesadamente na área de tratamento de efluentes e que consegue recuperar cerca de 80% da água consumida, que no caso de uma indústria química é sempre em grandes quantidades. "Estamos dentro da lei e isto faz com que deixemos de pagar pesadas multas. Estas multas caso somadas representam boa parte do investimento em tratamento de efluentes e, caso se somem alguns outros benefícios que são bastante diretos, fazendo-se as contas chega-se à conclusão de que, no mínimo, se recuperou o investimento. Nós controlamos os gases através de um sistema de exaustão que traz benefícios econômicos diretos como a diminuição de despesas com médicos, a redução de faltas, além do fato de que um empregado com a saúde perfeita produz bem mais que um outro que esteja trabalhando numa indústria que não trata seus efluentes e sua poluição. Aqui conseguimos até mensurar isto. Um operário em condições ideais pode produzir, por exemplo, dez toneladas de determinado produto enquanto que o outro não passa das sete toneladas".

Quem explica o que foi feito na Parker Química é seu gerente de fabri-

***O tratamento de efluentes não pode ser considerado como investimento a fundo perdido. É possível recuperar os gastos.***

cação, Antonio Santucci. Os produtos químicos sofrem tratamento com água e detergentes e o gás expelido pelo produto é imediatamente tratado. Dessa forma, na prática, são duas instalações para duas fábricas. Isto porque dois dos produtos muito utilizados pela Parker são o sulfato de amônia e o nitrato de

sódio, ambos de alta alcalinidade. "Instalamos aparelhos para a lavagem dos olhos em caso de contaminação química", explica. "Após o processo, o produto químico é expelido por tubos e é analisado por laboratoristas, que indicam o grau de toxicidade, e passa depois para uma piscina com diferentes compartimentos ou camadas: areia, tijolos, areia e tijolos, sucessivamente. Nessa 'piscina' é depositado o material, seco e transformado em material sólido e nesse estado é transferido para coleta do lixo via aterro sanitário." Mas na Parker também há tratamentos específicos para outros produtos como o fenol, o ácido crômico, o cianeto. "No caso do fenol, os efluentes são tratados com reagentes que o neutralizam através de reações iônicas e catódicas. O mesmo se dá com os demais produtos tóxicos. O importante é que nada ingressa na rede de esgotos sem estar previamente tratado", reafirma Aziz Elias.

Há um outro detalhe importante: a Parker ainda não recupera metais pesados como o chumbo e o níquel. Antonio Santucci diz que ainda não há condições de se recuperar esse tipo de mate-

***Apenas com a eliminação de desperdícios, a economia pode ser grande e muito vantajosa para as empresas.***

rial, ou pelo menos essa recuperação não seria rentável. "Porém, o fato de recuperarmos a água já é importante, mesmo que tenhamos que construir 480 metros lineares de tubulação para fazer com que nossa linha de esgotos devidamente tratados seja lançada num córrego próximo, evitando o contato dos resíduos com os moradores da área." De qualquer forma, Aziz Elias diz que a empresa não teve qualquer prejuízo com essa instalação. "Podem não ter aparecido ainda os benefícios diretos em termos monetários. Mas somando-se as melhores condições ambientais, a maior produtividade e o fato de não se pagar multas isto é mais do que suficiente."

Se a Parker Química ainda não faz a recuperação de metais pesados, essa possibilidade no entanto existe, no entender de Jacob Zugman. "Um exemplo do que pode ser feito é a reutilização do ácido crômico, um produto altamente poluente e muito caro no mercado, mas para tanto é preciso que a recuperação do material seja da ordem mínima de uma tonelada ao mês. Nesse caso é extremamente rentável se fazer a re-

cuperação, mas abaixo disto torna-se anti-econômico. Poderia haver retorno do investimento em até um ano, mas as empresas só podem fazer isto com o devido planejamento econômico e hoje em dia, no Brasil, não se consegue planejar um mês à nossa frente." Da mesma forma, o mesmo caso é possível

***Dois casos concretos: redução de até 80% no consumo de água industrial. Uma enorme economia.***

para metais como o níquel. "O fundamental é a escala do processo. Para se recuperar apenas um pouco do material, fica oneroso demais. Mas em escala vale a pena", admite Zugman. Ou seja, para as grandes empresas esta é sempre uma alternativa possível e na medida em que a Cetesb aumenta a fiscalização, pressionando as indústrias, isto poderá ser mais comum no futuro. "O que eu sei é que os pedidos de consulta à Cetesb têm aumentado. Este já é um indício."

Mas se em grandes empresas a equação tem uma resolução mais fácil, também para as pequenas é possível resolver o problema, embora sejam casos distintos, pois a recuperação de materiais não é econômica em pequena escala. É o caso da Ki-Peças, uma galvanoplastia sediada no município de Itaquaquecetuba, na Grande São Paulo. Lucivaldo Emilio Menegatti, sócio da empresa, diz que há quatro anos começou a ter problemas com os resíduos químicos com que trabalha, especialmente cianetos e zinco. "Nós enterrávamos esses resíduos em nosso próprio terreno, em fossas controladas, e por muito tempo os laudos técnicos da Cetesb diziam que tudo estava correto. Porém, no início deste ano, a posição mudou e a Cetesb exigiu a instalação de filtros pois dizia que os resíduos não mais poderiam ser colocados daquela forma. Para uma empresa pequena isto representa uma verdadeira sangria e tivemos que procurar recursos no mercado mas as instituições como o Badesp, que têm um fundo de investimento específico para esses equipamentos, estavam sem recursos, ao mesmo tempo em que a Cetesb nos dava 30 dias para regularizar a situação e 60 dias para instalar os filtros."

Se a resolução financeira do caso foi difícil, a resolução técnica veio de imediato. Menegatti diz que o investimento foi alto para sua empresa, mas a utilização dos filtros está fazendo com



22 anos  
1965 a 1987

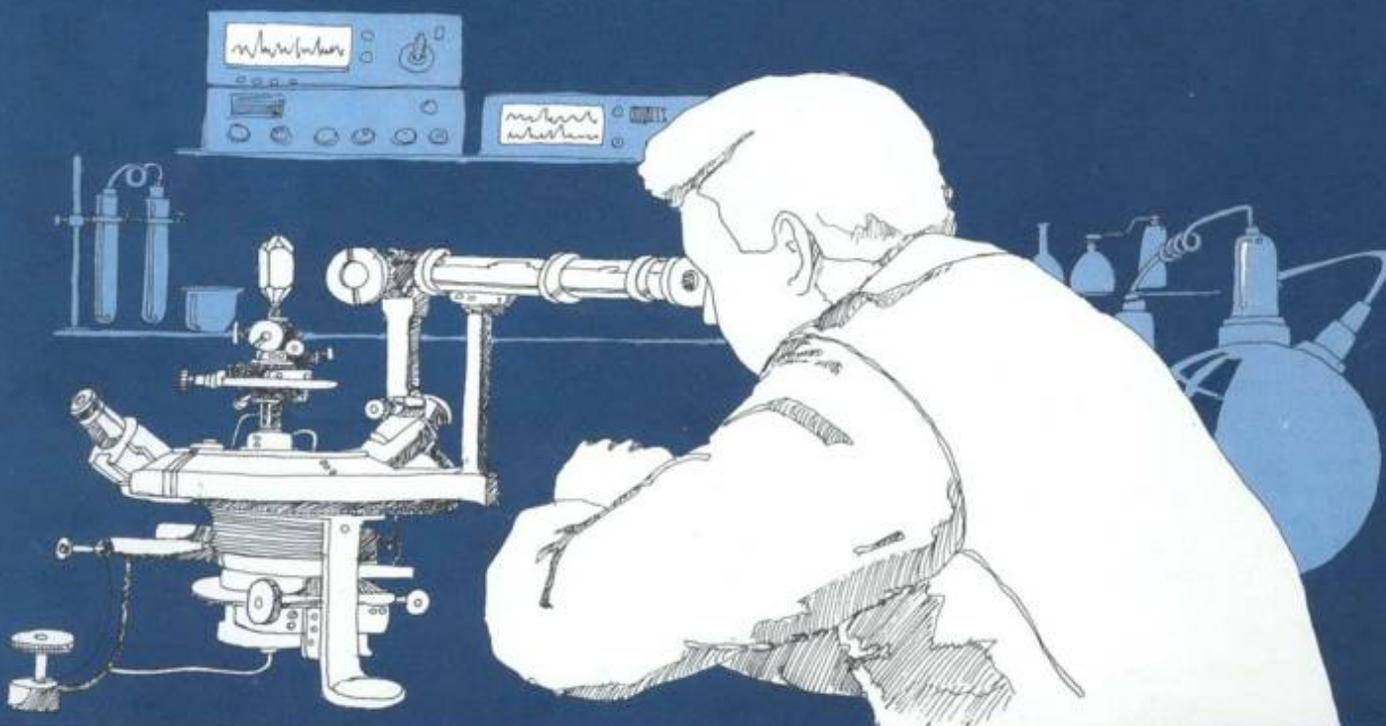
## Padrão de Qualidade QUIRIOS

São 22 anos produzindo matérias-primas da química fina. O padrão de qualidade QUIRIOS diz a razão de todo esse tempo e possibilitou a criação de um Know-how brasileiro.

Acetato de Amonia  
Acetato de Níquel  
Ácido Fenolsulfônico  
Ácido Fluobórico  
Ácido Fluorídrico  
Ácido Fluossilícico  
Alumem de Cromo  
Bifluoreto de Amonia  
Bifluoreto de Sódio  
Bissulfato de Sódio  
Cloreto Estanoso  
Cloreto de Paládio

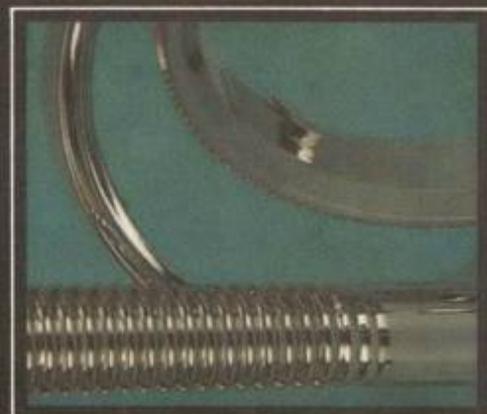
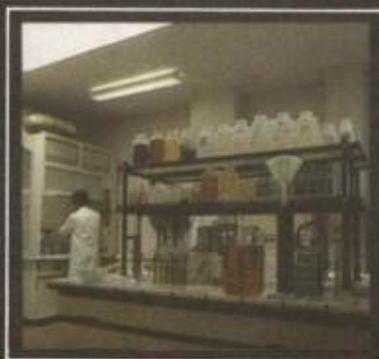
Cromato de Potássio  
Cromato de Sódio  
Fluoborato de Amonia  
Fluoborato de Cadmio  
Fluoborato de Chumbo  
Fluoborato de Estanho  
Fluoborato de Ferro  
Fluoborato de Potássio  
Fluoborato de Sódio  
Fluoborato de Zinco  
Fluossilicato de Chumbo

Fluossilicato de Potássio  
Fluossilicato de Zinco  
Molibdato de Amonia  
Molibdato de Sódio  
Nitrato de Cobre  
Nitrato de Níquel  
Nitrato de Sódio  
Sulfato de Cobalto  
Sulfato de Estanho  
Sulfato de Estrôncio  
Sulfato de Potássio  
Tetrassulfeto de Sódio

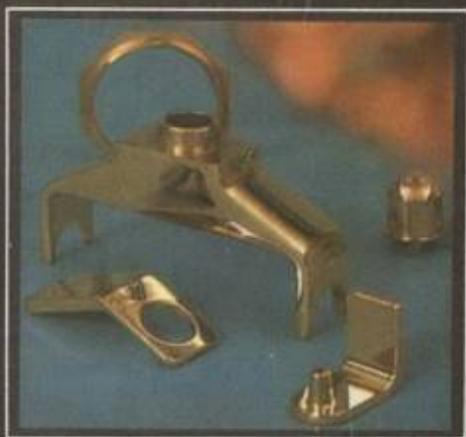


# A LINHA MAIS COMPLETA PARA GALVANIZAÇÃO

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



# OMPLETA TÉCNICA



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

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

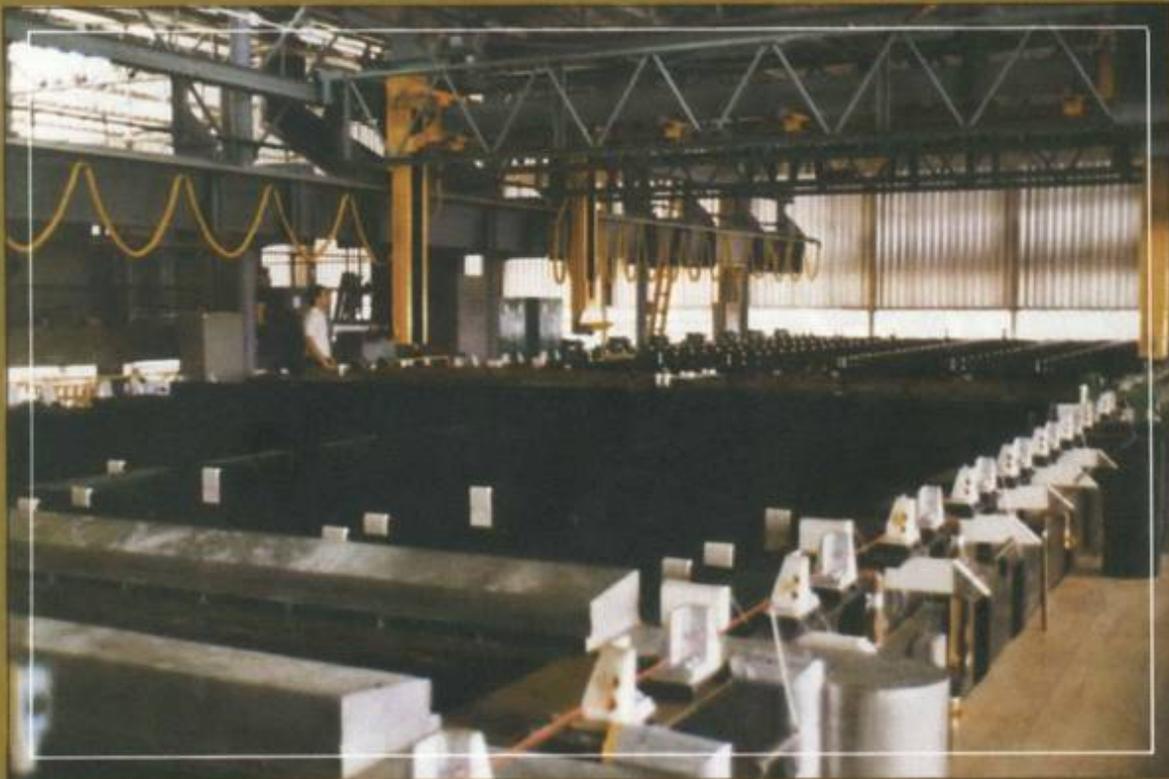
Tradição e qualidade desde 1951



Ind. de Produtos Químicos Ypiranga Ltda.

Escritório: Rua Corrêa Salgado, 224 - Fone: 274-1911 - São Paulo - S.P. - Sede Própria.

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



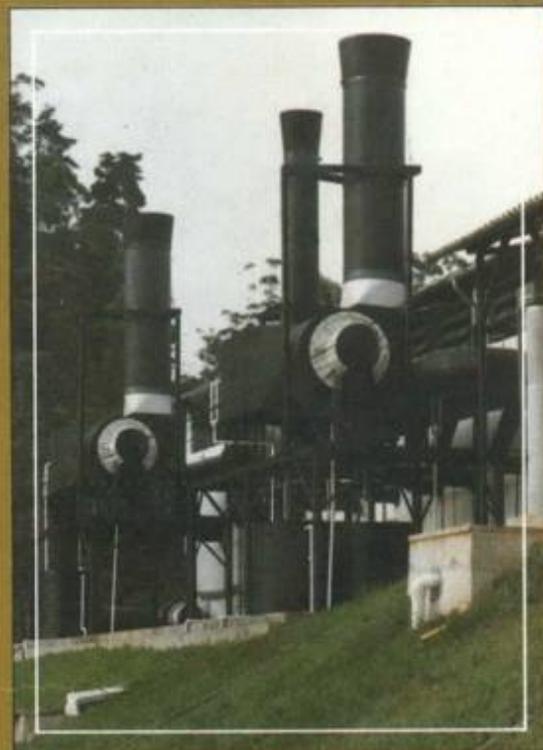
44 / Ponto e Virgula

## MANUFATURA GALVÂNICA TETRA LTDA.

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

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

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



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



TETRA-DEWEKA



que as águas residuais sejam reaproveitadas e permitam a absorção de até 70% da água que era jogada fora. "Para quem gastava 12% de seus custos totais na compra de água, imagine-se a economia, ainda mais porque na região onde

**"Não existe fórmula mágica para recuperação de efluentes sem custos operacionais razoáveis."**

nossa empresa está instalada não há condições de se perfurar poços artesianos sem contaminações." De qualquer forma, Menegatti diz que qualquer empresário moderno precisa se preocupar com a questão e executar planos de saneamento ecológico. "O investimento é alto mas tem retorno. Só não podemos fazer a recuperação do cianeto e do zinco pois nossa escala não permite, embora a Cetesb já esteja predisposta a exigir isto também das pequenas empresas. Isto seria aconselhável mas deveria haver linhas de financiamentos em bancos oficiais que nunca fechassem." Ou seja, na ótica de Menegatti é preciso se preocupar com a ecologia mas as autori-

dades econômicas deveriam propiciar os recursos necessários para financiamento desses projetos.

Célio Hugeneyer Jr. dá mais ênfase nesta questão. "O importante é que as empresas que precisam conservar o meio ambiente sejam tratadas de maneira diferente, até mesmo com a isenção de impostos, com o que poderiam obter os recursos necessários para financiar esses projetos que não são importantes apenas para elas, mas para toda a população. Acho isto mais importante do que imaginar os projetos de tratamento de efluentes como rentáveis, em termos de lucro imediato. O grande retorno é em termos sociais e é isto que as autoridades precisam entender. Se são elas mesmas que fazem valer a fiscalização para preservar toda a população, é preciso que sejam criadas formas de possibilitar esse investimento e eu considero que a melhor é a isenção de impostos."

Ocorre que, às vezes, projetos existentes há tempos estão tendo problemas por falta das matérias necessárias para fazer o sistema operar. É o caso da Metal Leve, uma grande indústria de auto-peças que também faz tratamento de superfície nos seus produtos. Segundo Luiz Gumeratto, do departamento de Controle Ambiental da empresa, há nove anos que os rejeitos são tratados com soda cáustica, para neutralizar sua alta acidez. "Mas a soda

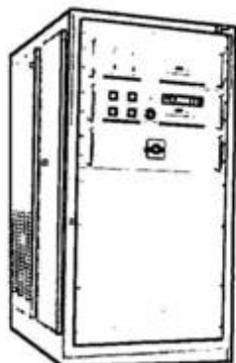
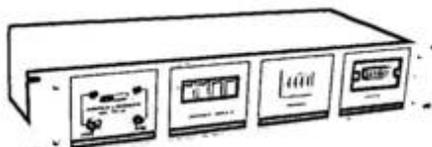
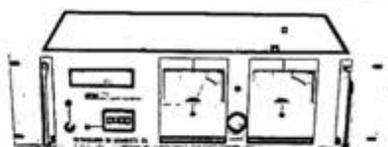
cáustica está em falta e estamos neutralizando os rejeitos com cal, muito mais caro. Nosso sistema não prevê reaproveitamento de materiais, e por isso não nos preocupamos com qualquer espécie de rentabilidade. Porém, antes jogávamos os rejeitos diretamente no rio e por isso tínhamos que custear constantemente a manutenção da rede de esgotos, o que não é mais preciso desde que instalamos os equipamentos." De qualquer forma, fica aí outro aviso às autoridades. As matérias-primas necessárias para que se faça o tratamento de efluentes, sejam elas orgânicas ou não, devem ser oferecidas de forma mais fácil, até mesmo com custo subsidiado.

**Para a recuperação de metais pesados é preciso maior escala. Mas aí o investimento poderá até dar retorno.**

Afinal, é o preço que toda a sociedade paga para poder viver num meio ambiente adequado e para as empresas uma forma, também, de fazer com que os seus gastos sejam menores e até mesmo propiciem retorno.

## DI ELETRO

## RETIFICADORES



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

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

## Um serviço especializado para controle dos riscos ambientais

*Com a finalidade de promover a saúde do trabalhador nos locais de trabalho, aplicando-se os princípios de Higiene Industrial, ou seja, o reconhecimento, avaliação e controle dos Riscos Ambientais, o Serviço Especializado de Segurança e Medicina do Trabalho pode ser obrigatório nas empresas públicas e privadas que possuem funcionários contratados no regime da CLT. Esta matéria, redigida por Mário Teixeira Filho, engenheiro de segurança e diretor-técnico substituto da D.H.S.T., foi apresentada no Seminário sobre Segurança e Higiene do Trabalho na Área de Tratamento de Superfícies, promovido pela ABTS e pelo Sindisuper*

A obrigatoriedade da implantação do Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho fica na dependência do número de empregados e do risco de atividade da empresa, conforme consta na norma re-

***O número de profissionais do sistema de segurança varia de acordo com o número total de empregados em cada empresa.***

gulamentadora número 4 da Portaria nº 3.214/78. Esse serviço é constituído por médico do trabalho, engenheiro de segurança, enfermeiro do trabalho e auxiliar de enfermagem do trabalho. O dimensionamento desses profissionais é definido em função do risco de atividade da empresa e do número de empregados, de acordo com a mesma regulamentação.

Assim, por exemplo, no caso de uma indústria mecânica onde são produzidas peças e acessórios para máquinas industriais, segundo essa mesma norma regulamentadora, está enquadrada no risco de atividade **três**. Neste caso, se o estabelecimento possui de 500 a 1.000 empregados, esse serviço será constituído por três supervisores de segurança, um engenheiro de segurança e um médico do trabalho, estes dois últimos com jornada de trabalho que, por lei, é de três horas diárias.

Em levantamento realizado verificou-se que a maioria das empresas de tratamento de superfícies estão enquadradas no risco de atividade **quatro**, com o código de atividade 11.80 — têmpera e cementação de aço, recozimento de arames e serviços de galvanotécnica. Nesta classificação, havendo de 50 a 100 empregados, o serviço especializado em engenharia de segurança e medicina do trabalho deverá ter um supervisor de segurança.

A norma regulamentadora número 4 atribui várias competências aos serviços especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho, entre as quais destacam-se: a) aplicar os conhecimentos de Engenharia de Segu-

***Na maioria das indústrias de tratamento de superfície é preciso, pelo menos, contratar um supervisor de segurança.***

rança e de Medicina do Trabalho ao ambiente de trabalho e a todos os seus componentes, inclusive máquinas e equipamentos de modo a reduzir, até eliminar, os riscos ali existentes à saúde do trabalhador; b) determinar, **quando esgotados todos** os meios conhecidos para a eliminação do risco e este persistir, mesmo reduzido, a utilização pelo trabalhador de equipamentos de proteção

individual; c) manter permanente relacionamento com a CIPA; d) esclarecer e conscientizar os empregadores e empregados sobre acidentes do trabalho e doenças ocupacionais.

Com relação a esse primeiro item, cabe uma observação sobre fatos verificados em vários anos de atuação na área. O desempenho das atividades pelos integrantes do SESMT vem sendo

***O sistema, muitas vezes, é gerenciado de maneira errada e em locais físicos inadequados para seu funcionamento.***

comprometido de há muito pelo desconhecimento dos empresários brasileiros da importância social desse serviço.

Ilustra-se essa colocação com fatos detectados pela fiscalização: a) os SESMTs em sua grande maioria estão subordinados a uma chefia de Departamento Pessoal, sem poder de decisão; b) os SESMTs não possuem local físico adequado para funcionamento; c) não estão os Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e Medicina do

Trabalho aparelhados para a realização de levantamentos técnicos de ruído, calor, gases e iluminação; d) os SESMTs não são consultados previamente nas alterações de processo industrial e layout.

Para a realização de levantamentos dos riscos ocupacionais (ruídos, calor, gases, poeira), a empresa privada tem recorrido aos órgãos governamentais que sabidamente não estão equipados para tal.

### Fiscalização

A ação fiscalizadora na área de Segurança e Medicina do Trabalho é desenvolvida com base nas Normas Regulamentadoras da Portaria nº 3.214/78. A responsabilidade pela garantia da observância da legislação é de competência do Ministério do Trabalho através das Delegacias Regionais do Trabalho. No Estado de São Paulo, desde 1967, a União mantém com o governo estadual, um convênio delegando ações relativas à Segurança e Higiene do Trabalho, dentre elas a fiscalização das normas de Segurança e Higiene do Trabalho, à Secretaria de Estado das Relações do Trabalho. Assim, além dos profissionais da Delegacia Regional do Trabalho, a Secretaria do Trabalho, com seus médicos e engenheiros de segurança, realiza

atuação similar por força desse convênio.

Na ação de fiscalização merecem destaque: a) o estabelecimento industrial ou comercial de serviços sempre deve manter condições de acesso imediato ao Livro de Inspeção do Trabalho pelo Agente de Inspeção do Trabalho ou Fiscal; b) a visita do Agente de Inspeção do Trabalho ou Fiscal é feita

***O relacionamento permanente com as Cipas é fundamental para a obtenção de resultados concretos: maior segurança.***

mediante uma designação da chefia; c) a não ser nos casos de embargo ou interdição, sempre havendo irregularidades, deverá ser lavrado Termo de Notificação com prazo especificado por infração; d) somente após o não cumprimento do Termo de Notificação poderá ser lavrado Auto de Infração; e) atualmente a graduação de multas (NR-28/Anexo 2 da Portaria nº 3.214/78) varia de 30 a 125 Máximo Valor de Referência.



**USQUÍMICA DO BRASIL LTDA.**

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

## ÁCIDO FLUORÍDRICO 50% e 71%

Barrilha  
Hipoclorito de Sódio  
Soda Cáustica  
Sulfato de Cobre  
Sulfato de Zinco  
Uréia

Ácido Nítrico 36.º (54%)  
Ácido Nítrico 40.º (62%)  
Ácido Nítrico 42.º (67%)  
Ácido Nítrico 43.º (70%)  
Ácido Nítrico 48.º (98%)  
QUALQUER CONCENTRAÇÃO

Ácido Acético  
Ácido Clorídrico  
Ácido Fluorídrico  
Ácido Fosfórico  
Ácido Sulfúrico

Amônia Solução 24/25.º  
Amônia Gás (Anidra)  
Amônia Agrícola

Acetato de Sódio  
Éter Sulfúrico  
Formol

**QUALQUER QUANTIDADE ENVASADOS OU A GRANEL**

## Eliminar corrosão, questão de controle de qualidade

*A indústria automobilística brasileira tem, nos últimos anos, se preocupado com um fato novo que requer ainda maiores cuidados por parte de seus departamentos de qualidade. Isto porque com o acentuado aumento das exportações de veículos, as exigências a serem cumpridas são as mesmas vigentes na Europa, onde o frio é mais rigoroso, ao mesmo tempo em que o veículo deve estar plenamente adaptado às condições do mercado brasileiro, como as zonas quentes do Nordeste. Tudo isto para evitar a corrosão desses veículos. Este é o fato discutido nesta matéria de Pedro Takashi Miyabukuro, do Departamento de Engenharia de produtos da Ford Brasil S.A.*

A proteção contra a corrosão inicia-se no momento em que começa o pré-projeto de um veículo, onde já se prevê a melhor configuração da carroceria, visando a facilidade e eficiência da proteção anticorrosiva. O passo seguinte consiste na escolha dos materiais mais adequados, dentre os quais inclui-se a seleção da chapa com a qual serão estampados os painéis que compõem a carroceria. Foi nesse sentido que a Ford desenvolveu um trabalho junto às usinas siderúrgicas com o objetivo de reduzir os resíduos carbonados para se obter a melhoria da qualidade da fosfatação. Paralelamente, com a introdução do Escort, um carro mundial projetado para concorrer no acirrado mercado europeu, para a Ford e seus fornecedores este foi um desafio no sentido de desenvolver novos materiais que satisfizessem aos mais rigorosos testes de desempenho.

Estes materiais deveriam atender, segundo suas especificações, condições de temperatura que variam de - 40°C até + 100°C ou até mesmo + 200°C, depen-

dendo da utilização. Este desempenho era necessário para possibilitar a exportação do Escort brasileiro aos países escandinavos, garantindo a proteção do veículo nos mais rigorosos invernos europeus, ao mesmo tempo que os materiais deveriam resistir às altas temperaturas do Nordeste brasileiro.

Vencida esta etapa, foi necessário modernizar a fábrica e os equipamentos para garantir a qualidade e uniformidade do produto. Com este intuito construiu-se dentro do complexo industrial de São Bernardo do Campo uma linha de montagem inteiramente nova, composta por três unidades fabris: a linha de submontagem e montagem da carroceria, a linha de pintura e a linha de montagem final.

Outro fator relevante foi o treinamento desenvolvido junto aos operários, visando não só aprimorar a qualidade técnica, mas também desenvolver uma conscientização da sua importância na qualidade final do produto. O controle de qualidade também foi aprimorado, introduzindo-se novas técnicas

e equipamentos para monitorar a eficiência e uniformidade de produção. Particularmente, a fábrica de pintura, onde reside a essência da proteção anticorrosiva do veículo, mereceu maiores atenções.

Além das inspeções convencionais, onde se controlam as espessuras das camadas protetoras, introduziu-se uma estação de controle por amostragem onde uma carroceria é inteiramente analisada, registrando-se os seus dados para um acompanhamento diário das flutuações do processo. Periodicamente, carrocerias completas são retiradas após as diversas etapas da proteção, são desmanteladas e analisadas para verificar a penetração e cobertura das áreas enclausuradas da carroceria.

O controle de qualidade, a longo e médio prazos, é efetuado através de pesquisas de campo, utilizando-se, para isto, um método cientificamente desenvolvido na Europa para análise e medição da corrosão. Este know-how foi trazido ao Brasil e está sendo aplicado para monitorar a incidência de problemas em veículos com um e dois anos de utilização normal. A grande vantagem da aplicação de um procedimento em comum com a Europa é a de conseguir manter uma correlação entre o produto brasileiro e o europeu.

Outro instrumento importantíssimo no desenvolvimento do produto e no controle de sua qualidade é o teste acelerado de corrosão realizado no campo de provas de Tatuí. O clima estável da região contribui para a manutenção da uniformidade das condições do teste, onde se procura reproduzir cinco ou seis anos de utilização do veículo nas condições mais adversas de clima e uso. O teste permite monitorar a uniformidade da produção, bem como avaliar alternativas de proteção ou desenvolvimento de novos materiais de modo acelerado, encurtando sobremaneira o tempo de reação a uma possível falha ou de introdução de um melhoramento no produto.

### Causas da corrosão

Há duas espécies de causas para a corrosão: as ações mecânicas sobre a camada de proteção deixando a chapa desprotegida e as ações químicas sobre áreas menos protegidas das chapas, nas quais a proteção é destruída. No primeiro grupo de causas podem ser citadas, como exemplo, as batidas de pedras na carroceria, lançadas pelos pneus do próprio veículo ou de veículos que transitam à sua frente, além do lascamento da pintura provocado por batidas de portas dos veículos estacionados adjacientemente. No segundo grupo, incluem-se as pilhas galvânicas de diversas naturezas, tais como pilhas de ele-

Carroceria ligada ao:	Anódico (Terminal Positivo)	Catódico (Terminal Negativo)
Banho de pH	Ácido	Básico
Aplicabilidade a aços pré-tratados:		
o aditivados com cobre	não	sim
o galvanizados	não	sim
o zincometalizados	não	sim
Sensibilidade a meios úmidos (possibilidade de formação de ácidos)	sim	não
Dissolução da camada de fosfato	sim	não

trodos diferentes (dois metais de diferentes eletronegatividades), pilha de concentração iônica (metais iguais submetidos à presença de eletrólitos de concentrações diferentes), pilha de oxigenação diferencial (metais iguais submetidos a eletrólito igual porém com diferentes teores de gases dissolvidos) e pilha de temperatura diferencial (metais iguais submetidos a eletrólitos iguais, porém sob diferentes temperaturas).

### Proteção

A proteção do veículo contra a corrosão inicia-se ainda na fase de montagem de alguns subconjuntos da carroceria, quando as flanges de embainhamento de portas, capuz e tampa do porta-malas recebem um material de enchimento à base de resinas poliéster-acrílicas que, além de preencher espaços vazios (onde um acúmulo de umidade iniciaria o processo corrosivo), propicia maior estruturação destes subconjuntos. Este material é pré-curado em um equipamento de indução de alta frequência (aproximadamente cinco segundos de exposição) para permitir a movimentação do conjunto e evitar a contaminação dos banhos protetores a que será submetida a carroceria.

Após completada a montagem da carroceria, o conjunto é pré-lavado automaticamente, com jateamento de soluções alcalinas para a eliminação do óleo protetor das chapas e possíveis incrustações superficiais, sendo então enviadas à área de pintura, onde se efetiva a principal proteção do veículo. Antes da fosfatização, a carroceria é lavada novamente, desta vez por imersão parcial, para se eliminar totalmente os resíduos oleosos que possam vir a prejudicar as fases seguintes da proteção.

A fosfatização tem por finalidade formar na superfície da chapa uma camada microscópica de fosfato de zinco que promove melhor ancoragem da camada posterior. Este processo é feito através da aspersão da solução através de bicos direcionados para cobrir as diferentes configurações de carrocerias

que são processadas pela mesma linha.

Em seguida, a carroceria é lavada por imersão para remoção do excesso do material aplicado e para a eliminação de quaisquer vestígios decorrentes da passivação e fosfatização.

A eletrodeposição catódica do fundo de alta resistência à corrosão foi introduzida primeiramente na América Latina pela Ford devido à sua comprovada vantagem com relação à eletrodeposição anódica. Antes de sua cura em estufa, a carroceria ainda é lavada mecanicamente e soprada por jatos de ar de alta velocidade para remoção da camada supérflua. Após polimerizada, a película protetora fornece uma excelente proteção por barreira, mesmo contra agentes químicos agressivos.

A carroceria é então calafetada através da aplicação de seladores à base de PVC nas junções das chapas, eliminando a possibilidade de infiltração de umidade ou acúmulo de poeira. As flanges de portas, capuz e tampa de porta-malas recebem nas suas uniões externas um cordão de selador para melhorar a resistência à corrosão superficial e estanqueidade.

As superfícies inferiores da carroceria, bem como as caixas de rodas, também recebem uma camada de compostos de PVC de alta espessura que promovem proteção contra impactos de pedras e agentes químicos arremessados pelos pneus dos veículos. As laterais baixas da carroceria e a porção frontal inferior recebem aplicação de primer de alta camada, resistente a batidas, que permite a garantia de uma boa proteção sem prejuízos sensíveis à aparência do veículo.

Para melhorar o aspecto final do veículo, aplica-se então um fundo nivelador à base de poliéster, antes da aplicação do esmalte cosmético. A Ford utiliza material à base de resina acrílica para as cores sólidas (não-metálicas) e uma composição com uma camada metalizada pigmentada à base de resina poliéster com um verniz acrílico contendo absorvedores de ultravioleta (base coat e clear coat).

A aplicação tanto do fundo como

do esmalte de acabamento é feita através de equipamentos automáticos que fazem o reconhecimento da carroceria através de fotocélulas. A última etapa da proteção da carroceria consiste na aplicação de ceras hidro-repelentes nas cavidades da carroceria tais como interior de travessas e longarinas do assoalho, cavidades inferiores das portas e tampa de porta-malas.

### Sistemas de eletrodeposição do fundo protetor

A eletrodeposição do material protetor ocorre através de um processo eletroquímico onde a carroceria a ser protegida fica ligada a um dos terminais (positivo ou negativo) dependendo do sistema anódico ou catódico e imersa num eletrólito que consiste de uma resina do material a ser depositado sobre a carroceria. Esta é ligada ao cátodo (terminal negativo) interligado ao ânodo através do eletrólito (sistema de formação alcalina), onde se estabelece um fluxo de corrente de maneira que os cátions saem do ânodo para a solução e se depositam no cátodo.

### Ciclo de teste de corrosão acelerada

O teste de corrosão acelerada é composto de duas fases bastante distintas. O primeiro é o pré-condicionamento que consiste em rodar 160 quilômetros numa pista de cascalho a 65 km/hora, percorrer uma vala com 70 metros de comprimento com uma lâmina d'água salgada (concentração de 5% de NaCl) de 5 cm de espessura a velocidade de 40 km/hora, submeter o veículo a um chuveiro de água salgada (5% de NaCl) durante 2,5 a 3 minutos, percorrer 400 metros de pista com lama salgada à velocidade de 15 a 25 km/hora e percorrer 14 quilômetros de estrada de terra a 55 km/hora.

Após completada a fase de pré-condicionamento, o veículo inicia a fase de teste cíclico que consiste em condicionar o veículo numa câmara com 100% de umidade relativa e temperatura de 46 a 52°C durante 22,5 horas, repetindo por três vezes a cada ciclo as etapas de chuveiro de água salgada e pista de terra. Depois disto, percorre-se 270 metros de pista de sal umedecido à velocidade de 80 km/hora.

O ciclo descrito é repetido 60 vezes, sendo que ao final de cada dez ciclos, o veículo é lavado externamente e fotografado nos 30 ciclos iniciais. Também a intervalos de dez ciclos registram-se as áreas afetadas por corrosão. Completados os 60 ciclos, o veículo é desmontado para análise de áreas não visíveis nas inspeções externas e se efetua a contagem de perfurações.

## Novos avanços no processo PVD para revestimento com nitreto de titânio

*O revestimento com nitreto de titânio em ferramentas é um dos processos que tem possibilitado o melhor aproveitamento destas, com alto rendimento, especialmente no que se refere ao acabamento e à qualidade da peça a ser recoberta.*

*Esta matéria, de autoria do engenheiro Harald Roberto Müller, gerente da filial Campinas da Brasimet Indústria e Comércio, discute o tema e mostra as vantagens.*

O recobrimento de ferramentas com camadas duras vem sendo perseguido há muito tempo. Na década de 60, iniciou-se o recobrimento de pastilhas de metal duro com finas camadas de carboneto de titânio (TiC) e nitreto de titânio (TiN), pelo processo de "deposição química de vapor" (CVD), que confere à ferramenta uma resistência ao

desgaste sensivelmente aumentada, porém impossível de ser aplicado sobre ferramentas de aço rápido. Este processo é realizado à temperatura de 1000°C, na qual o aço rápido perde suas propriedades mecânicas como dureza e resistência, tornando-o impróprio para uso como ferramenta.

Por volta de 1980 foi desenvolvido,

simultaneamente na Europa e no Japão, o recobrimento de ferramentas com camadas de nitreto de titânio pelo processo de "deposição física de vapor" (PVD), o qual, pela baixa temperatura de operação, entre 400°C e 500°C, permite recobrir ferramentas de aço rápido, aços para trabalho a quente e alguns aços para trabalho a frio, sem chegar às temperaturas de revenimento destes aços, mantendo-se assim inalteradas suas propriedades mecânicas.

Este processo, também denominado **ion plating**, consiste na ionização do titânio em plasma, sob vácuo, na presença de gás reativo (nitrogênio). As partículas ionizadas, aceleradas a alta energia cinética, bombardeiam a superfície da peça a ser recoberta, depositando uma fina camada de nitreto de titânio da ordem de 3 a 5 microns.

É condição essencial para o êxito do processo que a superfície da peça seja perfeitamente limpa, pois somente assim pode-se obter uma perfeita aderência, como se observa na micrografia da camada (figura 1).

Esta limpeza é tão essencial que continua sendo feita mesmo durante o processo de revestimento, através de um bombardeamento de íons de argônio, também dissociados pelo plasma. É evidente que a velocidade de ataque (bombardeamento) será sempre inferior à velocidade de deposição.

Como se pode observar na micrografia (figura 1), entre camada e peça é formada uma pseudocamada de difusão, que é a responsável pela excelente



Figura 1

# Você e sua empresa precisam participar da ABTS. Associe-se

Associando-se à ABTS — Associação Brasileira de Tratamento de Superfície —, ligada à AES — American Electroplaters Society — e outras associações congêneres, você terá contato com o maior e mais diversificado grupo de técnicos em acabamento de superfície de todo o mundo. Os sócios da ABTS têm frequentes oportunidades, nas reuniões da entidade, de assistirem palestras proferidas por autoridades nos diversos campos técnicos, como podem participar de mesas redondas trocando idéias, estabelecendo valiosos contatos pessoais com outros colegas do ramo e de participar de cursos técnicos.

Você receberá a revista Tratamento de Superfície, que publica artigos técnicos, divulga notícias e demais assuntos ligados aos setores que compõem a ABTS. E você também poderá se associar à AES, com direito a participar de congressos e receberá a revista *Plating and Surface Finishing*, órgão oficial da AES que publica mensalmente artigos exclusivos baseados em trabalhos e pesquisas originais, fornecendo informações sobre os mais recentes desenvolvimentos tecnológicos.

## Sócios Ativos e Sócios Patrocinadores

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

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

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

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

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

(Extraído dos Estatutos da ABTS).

### Proposta para Sócio Patrocinador

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

### Representantes Junto à ABTS:

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

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

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

### Proposta para Sócio Ativo:

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

Recorte envie à ABTS - Caixa Postal 20801 - CEP 01000 - São Paulo - Brasil

Para o pagamento da anuidade de ..... anexamos o cheque nº ..... contra o banco ..... no valor de Cz\$ ..... a favor da Associação Brasileira de Tratamento de Superfície.

### Sócio Patrocinador

Categoria A: 28 OTNs

Categoria B: 23 OTNs

Categoria C: 20 OTNs

Sócio Ativo: 4 OTNs

Sócio Estudante: 2 OTNs

Assinatura Opcional Revista Plating: US\$ 30,00

Data .....

Assinatura .....

### Para Uso da ABTS

Patrimônio .....

Ativo nº ..... nº ..... nº .....

Apresentação de .....

Secção Regional .....

Data: ..... Diretor Secretário: .....

aderência.

Esta camada tem as seguintes propriedades fundamentais:

- o alta dureza, da ordem de 2300 HV
- o elevada ductilidade
- o redução sensível da soldagem a frio
- o baixo coeficiente de atrito
- o quimicamente inerte
- o ótima aparência

É evidente que o processo exige

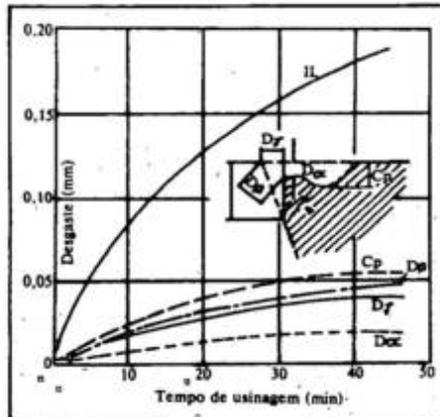


Figura 2 - Desgaste da aresta de corte de uma ferramenta

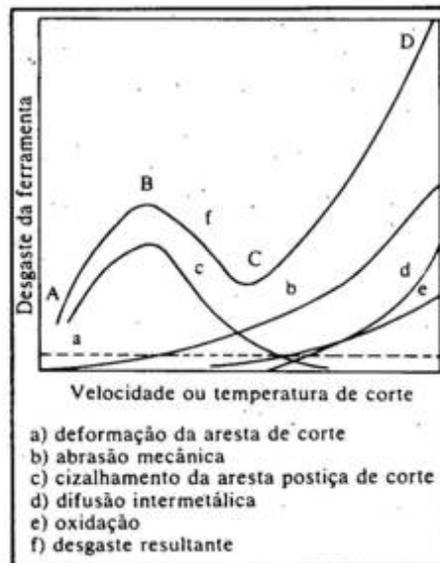


Figura 3 - Componentes do desgaste frontal de uma ferramenta

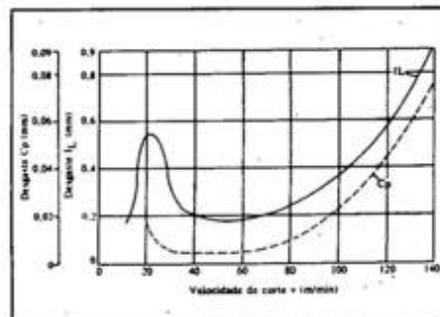


Figura 4 - Desgaste frontal (II) e profundidade de cratera (Cp) em função da velocidade de corte

uma série de cuidados para que se obtenha uma ferramenta de alto rendimento, principalmente no que se refere a acabamento e qualidade da peça a ser recoberta.

### Mecanismo do desgaste de uma ferramenta

Uma ferramenta em trabalho está sujeita ao desgaste que pode ser medido por diversos critérios (figura 2). Os principais desgastes são:

o O desgaste frontal ( $I_L$ ), medido na superfície de folga. Este desgaste, gerado por vários fatores que serão descritos adiante, limita a vida da ferramenta pelo acabamento e dimensões da peça usinada, define a profundidade de reafiação e, com isso, o número de vidas da mesma. Pode ser medido também pelo deslocamento da aresta de corte ( $D_T$ ).

o O desgaste de craterização ou profundidade de cratera ( $C_p$ ), medido na superfície de saída do cavaco, gerado pelo atrito do cavaco sobre a superfície de saída, principalmente por adesão e transferência das microasperezas para o cavaco, em função das altas temperaturas desenvolvidas, além da ocorrência de difusão que altera as propriedades originais do material na superfície da saída.

A figura 3 mostra os componentes que influem sobre o desgaste frontal da ferramenta durante a usinagem em função da velocidade e da temperatura de corte.

Em baixas velocidades, partículas do cavaco, caldeadas sobre a superfície de saída, formam a aresta postiça de corte, a qual, ciclicamente, aumenta e rompe, de forma que partes da aresta postiça cisalhada, extremamente endurecidas, fluem entre a peça e a superfície de folga, aumentando muito o desgaste. Esta saída de partículas da aresta postiça de corte ocorre em frequência que atinge até 1000 cps que é diretamente proporcional à velocidade de corte. Com o aumento da velocidade de corte e conseqüentemente da temperatura, a partir de um determinado ponto, este fenômeno reduz-se, chegando a desaparecer. Em velocidades mais altas, os fatores críticos são: desgaste por abrasão, difusão e oxidação.

Em ferramentas convencionais de aço rápido, o desgaste frontal normalmente é o critério determinante da vida por ser sensivelmente maior (figura 4).

A craterização está intimamente ligada à distância do centro da cratera à superfície de folga, passando a ser crítica quando a seção "a" (figura 2) é reduzida a ponto de não suportar os esforços mecânicos. Em baixas velocidades, este desgaste é praticamente nulo, pois a aresta postiça de corte tem um efeito protetor.

### Desgaste e vida de ferramentas recobertas

Comparando estes componentes com as propriedades da camada de TiN, pode-se ver que a maior parte deles são minimizados ou eliminados:

- a abrasão mecânica é reduzida pelo baixo coeficiente de atrito e a elevada dureza do nitreto de titânio;
- a aresta postiça de corte é praticamente eliminada pela resistência do caldeamento a frio;
- a difusão e a oxidação são eliminadas pela inércia química da camada.

As ferramentas recobertas que são reafiadas na superfície saída do cavaco passam a ter, como critério determinante de vida, a profundidade da cratera, a qual limita a vida pela fragilização da aresta de corte (seção "a" da figura 2) e por ser mais acentuada que o desgaste frontal, pois a superfície de folga está sempre recoberta (protegida) e a superfície de saída, após a primeira reafiação, não possui mais recobrimento algum.

O comportamento de uma ferramenta recoberta nova é diferente de uma reafiada. Evidentemente, a sua vida é sensivelmente maior, porém, alguns cuidados devem ser tomados.

Uma ferramenta nova, após vencida a camada de nitreto de titânio pelo desgaste, rapidamente atinge o final da vida, pois a proteção da camada residual na superfície de saída provoca a aproximação da cratera (figura 5) com relação à aresta de corte além de um aumento de ângulo de cisalhamento  $\beta$  e como conseqüência ocorre:

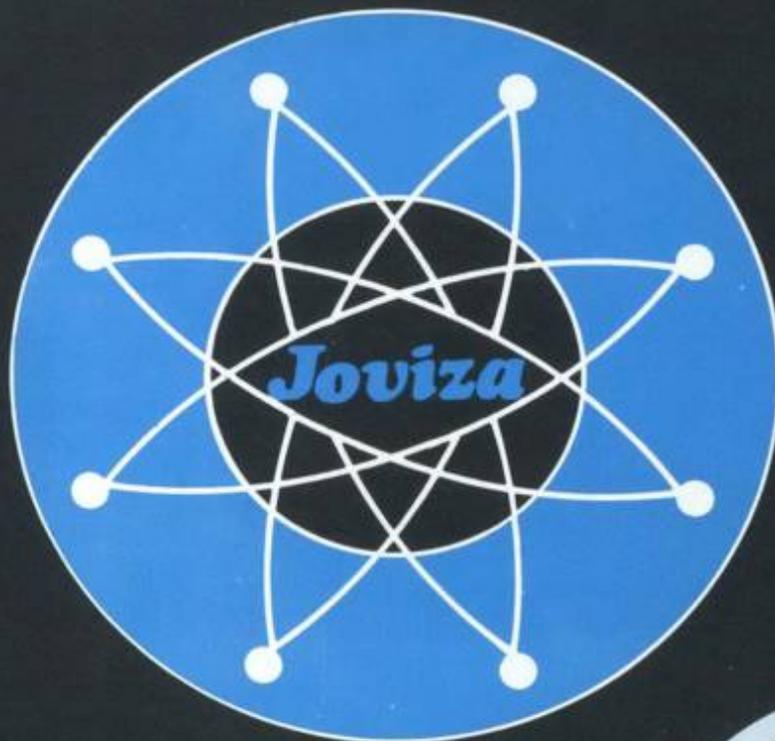
o aumento da velocidade do cavaco e, portanto, da velocidade de craterização; o aumento do grau de recalque e a força de corte e, com isto, o aumento do risco de quebra da aresta de corte da ferramenta.

Em vista disso, não se deve levar a vida de uma ferramenta nova a limites extremos, pois isto pode comprometer afiações posteriores ou até a própria ferramenta. Geralmente, a eficiência de uma ferramenta nova é da ordem de 60% a 120% maior, sem grandes riscos, comparadas a uma ferramenta reafiada.

A figura 6 mostra os desgastes de uma ferramenta recoberta com nitreto de titânio reafiada e uma sem recobrimento, utilizando-se os critérios de desgaste da cratera medido pelo deslocamento da aresta de corte, e o desgaste frontal medido em função também do deslocamento da aresta. Pode-se verificar a grande redução do desgaste frontal.

A figura 7 mostra a vida de ferramentas com e sem recobrimento com dois materiais de base diferentes em função do comprimento usinado, tendo como critério o deslocamento radial da aresta de corte ( $D_T$ ).

# 1



*amb*

Produzindo Qualidade  
1977/1987

**Galvanoplastia:** banhos rotativos e parados

**Laboratório próprio de testes:** salt-spray, corrodokote, camadas especificadas

Especialização em serviços para indústrias eletro-eletrônicas, automobilísticas e de eletrodomésticos.

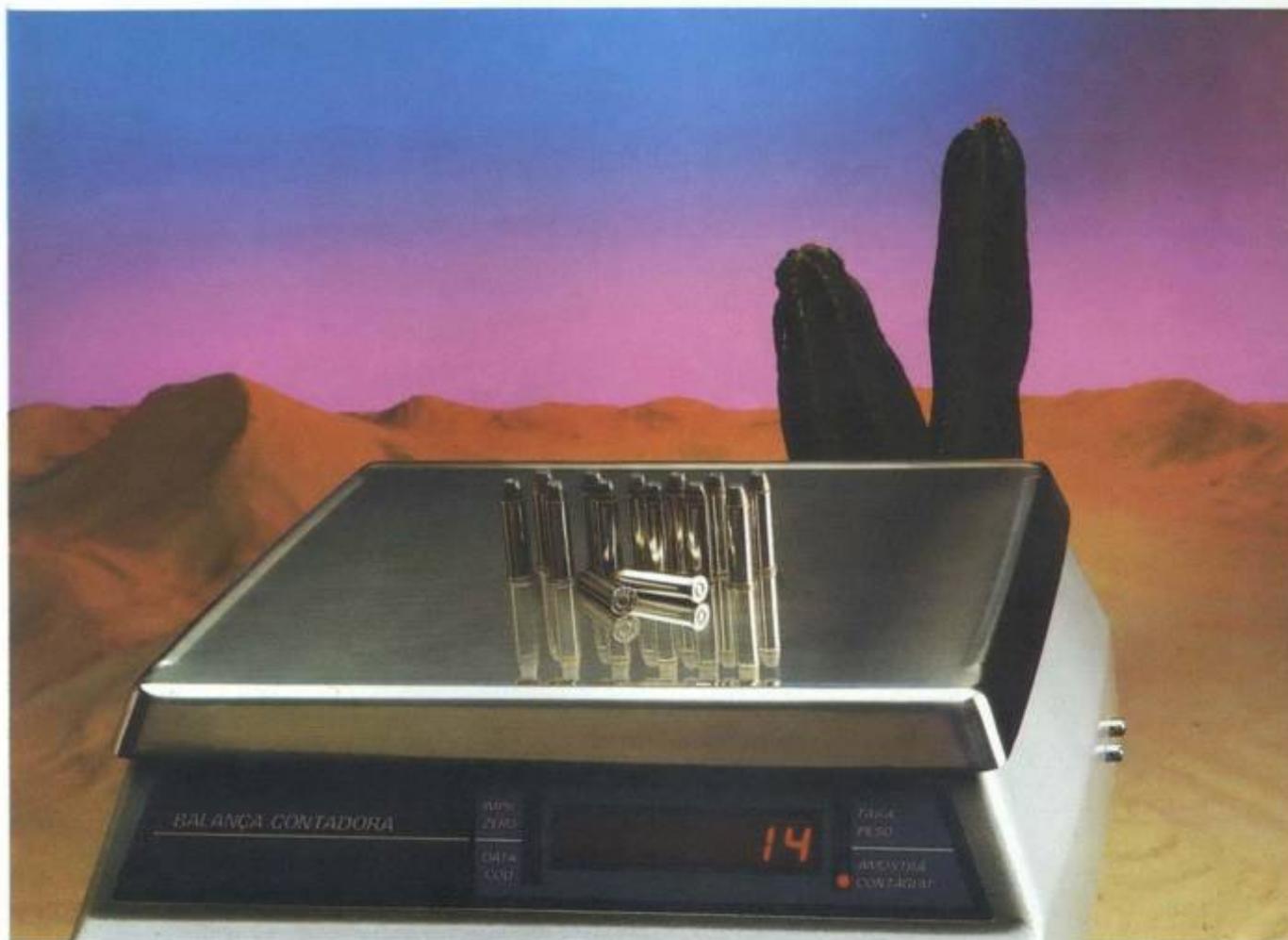
- Polimento em peças de ferro, aço inox, zamack e latão
- Cromo em plástico ABS, zamak, ferro, latão, com polimento químico
- Cobre
- Níquel
- Polimento em ferro e zamak
- Estanho ácido
- Pintura eletrostática epoxi

**Cromo preto**

**Joviza**

Joviza Eletrodeposição em Metals Ltda.

Rua Monsenhor Domingos Casarin, 76 Vila Leopoldina – Lapa – São Paulo – SP (Área construída em 2.200 m<sup>2</sup>).  
PABX: (011) 260-0277



# “NOSSOS INIMIGOS ESTÃO COM OS DIAS CONTADOS, BILLY.”

FJYGR

- Ei, Joe. Como está o nosso estoque?
- Fique frio, Billy. Está tudo sob controle.
- Como você pode ter tanta certeza, Joe?  
(Joe dá um sorriso confiante): — Ela não falha, Billy.  
(Billy levanta agressivamente a orelha):
- Você já está metendo alguém na nossa jogada, Joe?  
(Irritadíssimo, Joe dá um chute na mesa. Decididamente, Billy não é um cowboy moderno): — Sua ignorância me irrita, Billy.  
“Ela” é a nova Balança Contadora Pesadora Semco. Uma bala: pesa até 10 quilos de cada vez e dá, com exatidão, a quantidade de unidades pesadas. É mais resistente e fácil de operar que a sua cabeça dura.
- Ela também atira, Joe?
- Não, Billy. Mas pode vir com um Etiquetador opcional que trabalha com qualquer tipo de fita e ainda dá o alarme quando a fita acaba.
- Entendeu por que a Semco Hobart é a parceira ideal para todos os negócios, Billy?  
(Comovido): — Eu te admiro tanto, Joe..



SEMCO S.A.  
DBD - DIVISÃO BENS DURÁVEIS  
VENDAS E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

SÃO PAULO: AV. BRASIL, 681 - TELEX  
(011) 22810/31101 - TEL.: (011) 887-1399  
FILIAIS:  
RIO DE JANEIRO - TEL.: (021) 270-3536  
PORTO ALEGRE - TEL.: (0512) 24-3093  
RECIFE - TEL.: (081) 341-2386  
BELO HORIZONTE - TEL.: (031) 337-8355  
CURITIBA - TEL.: (041) 264-1793  
SALVADOR - TEL.: (071) 245-8563

Pode ser verificado que, após um determinado tempo de uso, o desgaste tende a crescer rapidamente. Para se obter o máximo rendimento da ferramenta (máxima vida por afiação e máximo número de afiações) não devem ser ultrapassados os pontos indicados com "x", os quais devem ser detectados e fixados caso a caso pelo usuário.

### Vida de cortadores de engrenagens

O estudo da vida dos cortadores de engrenagens, principalmente os cortadores recobertos com TiN, é feito caso a caso, sendo muito difícil determinar as curvas de vida que permitiriam um estudo mais profundo.

A complicada dinâmica, o grande número de variáveis, o alto custo da ferramenta e sua elevada vida, aliadas às limitações das máquinas em uso atualmente, e à introdução recente do processo dificultam o estudo das curvas de vida. Portanto, o estudo foi limitado a alguns casos apresentados na tabela 1.

Os casos de I a V (tabela 1) são aplicações de fresas caracol. Apenas no caso V foram introduzidas alterações de projeto e condições de usinagem. Os casos VI e VII são cortadores tipo shaper, também sem alterações de projeto ou condições de usinagem.

Nesta tabela, pode-se verificar o aumento significativo do número de peças usinadas por vida e o aumento do número de vidas, este último obtido principalmente pela remoção menor em cada afiação. A maior eficiência foi alcançada com o reprojeto da ferramenta.

É importante ressaltar que, nestes casos apresentados, a eficiência poderia ainda ser melhorada com a introdução de máquinas-ferramenta mais flexíveis que permitam condições de usina-

gem melhores, tendo em vista que em outros processos de usinagem foi verificado que, com maiores avanços e velocidades de corte, obtém-se os melhores resultados em ferramentas recobertas com TiN, conforme pode-se verificar nas curvas de vida de brocas helicoidais (figura 8).

Esta maior eficiência é mais sensível com relação ao aumento do avanço, principalmente no início da curva onde, aumentando o avanço, verifica-se um aumento da vida da ferramenta, tanto nova quanto reafiada.

### Análise econômica

Tendo em vista que o custo inicial de uma ferramenta recoberta com TiN é bastante elevado, um estudo de custos deve ser efetuado, estimando-se a vida para a nova ferramenta, em função da experiência anterior com outras ferramentas. Cada usuário deve definir seus próprios critérios.

Este estudo inicial tem por objetivo estimar o lote econômico tendo em vista que o custo de inventário pode ser restritivo, como também existe a possi-

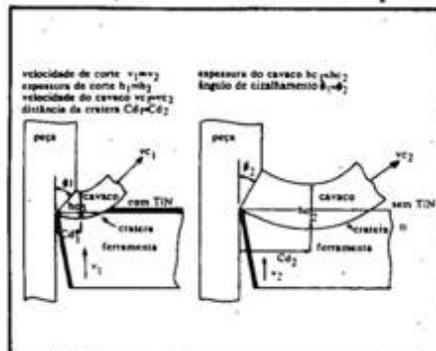


Figura 5 - Escoamento do cavaco em ferramenta recoberta com nitreto de titânio (1) e reafiada

bilidade de obsolescência do projeto com as ferramentas em estoque ainda novas de forma que o custo total da ferramenta incida sobre os poucos lotes produzidos.

A tabela 2 apresenta um caso típico de aplicação de uma ferramenta já introduzida, portanto, com dados reais,

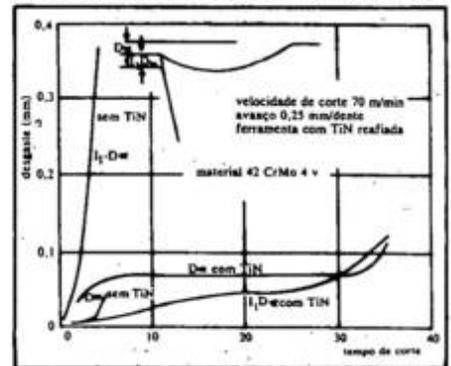


Figura 6 - Desgaste comparativo entre ferramenta recoberta e não com nitreto de titânio (desgaste frontal e cratera)

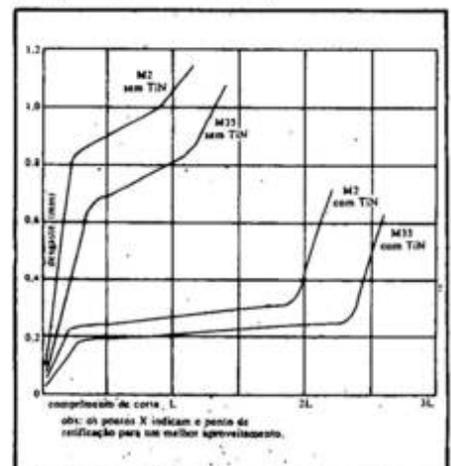
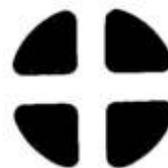
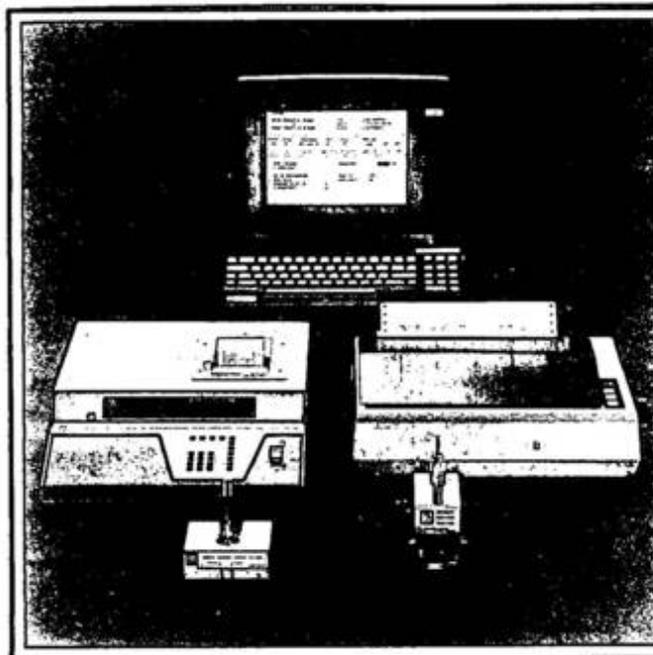


Figura 7 - Vida de ferramentas com e sem recobrimento de titânio



A.T. - Assessoramentos Técnicos Ltda.

Representando UPA Technology, Inc.

### MEDIÇÃO DE ESPESSURA

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

Fluoroderm  
Microderm  
Dermatron  
Nickelderm  
Accuderm  
Caviderm  
Couloderm

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

Assistência Técnica, Treinamento de Pessoal,  
Consultoria em Circuitos Impressos

# Tratamento Térmico

onde pode ser vista a redução real de custo em um processo. No caso apresentado, a única alteração é o recobrimento, mantendo-se as dimensões, geometria da cunha e as condições de usinagem. A economia total no caso é de 77%, apesar do custo inicial da ferramenta ser 62% maior. Os custos foram calculados com base nos valores de novembro de 1986.

A redução nos tempos de fabricação é apenas 7% menor, pois não houve alterações no processo de usinagem; esta redução refere-se apenas ao menor número de trocas de ferramenta.

## Aplicações de ferramentas recobertas

A primeira fresa caracol com recobrimento de nitreto de titânio foi apresentada em setembro de 1980 e, desde então, sua aplicação vem-se expandindo gradativamente.

Estima-se que se encontravam em uso, no final de 1985, aproximadamente 30.000 hobs e 20.000 shapers, 80% e 40%, respectivamente, das ferramentas fornecidas por fabricantes europeus.

No Brasil, cortadores recobertos com TiN, importados da Europa come-

çaram a ser aplicados no final de 1984, e existem hoje empresas que já estão utilizando 30% de seus cortadores com recobrimento. Desde outubro de 1986, este recobrimento vem sendo executado no Brasil pela Brasimet, o que deverá difundir muito o uso destas ferramentas, permitindo uma redução substancial nos custos de usinagem, tornando os produtos mais competitivos.

Muito ainda deve ser desenvolvido na área, principalmente no que tange a condições de usinagem. Já foram realizadas experiências com ferramentas recobertas, em condições extremamente severas, com velocidade de corte da ordem de 120 m/min. e avanço de 4 mm/volta, com ótimos resultados.

Além de cortadores de engrenagens, já se encontram bastante difundida as aplicações em brocas, alargadores, escariadores, fresas, punções, matrizes, ferramentas de repuxo, ferramentas de forjamento, facas, moldes para fundição de alumínio sob pressão e outras.

É impossível enumerar todas as aplicações já realizadas com êxito e muitas ainda não foram experimentadas.

Encontramos aplicações nas mais diversas áreas, não só no ferramental de produção, mas, também, em equipamento de inspeção (apalpadores, calibradores, etc.) e produtos acabados onde pode ser explorada até sua ótima aparência, semelhante ao ouro.

Esta coloração não é idêntica pois tem uma leve tendência ao verde, mas já encontra aplicação em talheres, armações de óculos e outras.

Fica, portanto, por conta da criatividade do projetista ampliar estas aplicações, examinando cada caso. De qualquer forma, é uma nova opção que se apresenta, com muitas propriedades interessantes.

### Quesitos para peças metálicas a serem revestidas pelo processo PVD.

#### Características de superfície:

- A superfície das peças deve ser polida e não tratada (acabamentos convenientes são, por exemplo: retificado, bruido, eletro-erosão fina, lapidado). Não deve ser usada retífica grosseira por causa de lubrificante residual. Os agentes de desengraxamento devem ser removidos com solventes apropriados (isto pode ser obtido do fabricante). Deve ser feita, se possível, uma limpeza ultrassônica, seguida de um oleamento.
- As peças devem ser ligeiramente oleadas, para proteger contra a ferrugem (usar óleo repelente de água).
- A rugosidade da superfície deve ser  $R_a/0,4$  microns para estampas, e  $R_a/2$  microns para ferramentas de corte, para se obter ótimos resultados.

CASO		I	II	III	IV	V	VI	VII
Tipo de ferramenta		Hob	Hob	Hob	Hob	Hob	Shaper	Shaper
Diâmetro (mm)		100	100	100	100	100/120	113	135
Nº de lâminas/dentes		15	12	12	12	12/15	13/15	14/18
Material ferramenta/peça		M35/8620	M35/8620	M35/8620	M35/8620	M35/8620	M2/8620	M2/8620
Módulo		2,81	2,55	2,51	10,73	6,10	2,51	2,37
Nº de dentes da engrenagem		29	24	17	31	24	18	15
Velocidade de corte (m/min)		67	67	71	64	64/70	17/26	19/28
Avanço (mm/volta da peça)		2,8	2,8	2,7	2,5	2,5	0,36/0,14	0,22/0,18
SEM TiN	peças por afiação	287	255	511	160	64	74	85
	afiações	7	10	8	9	10	10	13
	peças por ferramenta	2960	2805	4599	1600	704	814	1190
COM TiN	peças ferramenta nova	1315	1073	2240	744	1350	720	563
	peças por afiação	794	629	1289	575	501	191	350
	afiações	11	11	17	22	16	13	20
	peças por ferramenta	10.049	7992	24.153	13.394	9366	3203	7563
AUMENTO DA EFICIÊNCIA								
ferramenta nova		4,58	4,21	4,38	4,65	21,09	9,73	6,62
por afiação		2,77	2,47	2,52	3,59	7,83	2,58	4,12
número de vidas		1,50	1,09	2,00	2,30	1,55	1,27	1,50
ferramenta total		3,39	2,85	5,25	8,37	13,30	3,93	6,36

OBS.: A ferramenta do caso V foi totalmente reprojetada

Tabela 1 — Casos típicos de resultados obtidos com a introdução de ferramentas de aço rápido, recobertas com nitreto de titânio (TiN), na fabricação de engrenagens

DADOS GERAIS			
PEÇA	FERRAMENTA (HOB)	PROCESSO	
Material : SAE 8620	Material : AISI M35	V. de corte : 80 m/min.	
Módulo : 4,6mm	Diâmetro : 120mm	Avanço : 2,28 mm/volta da peça	
Nº de dentes : 37	Nº de lâminas : 15	Lote mensal : 3849 peças	
DADOS ESPECÍFICOS			
Ferramenta	nº 1	nº 2	nº 2 / nº 1
Recobrimento	Nenhum	Nitreto de Titânio	
Tempo de máquina (h/peça)	0,151	0,140	0,93
Número de afiações / vidas/ferramenta	8,2 / 9,2	13,0 / 14,0	1,59 / 1,52
Vida por afiação (peças/vida)	65,7	472,7	7,20
Vida total (peça/ferramenta)	604,4	6617,8	10,95
Estoque médio de ferramenta	5	2	0,4
Valor de ferramenta (Cz\$)	29.131,00	47.266,00	1,62
CUSTOS MENSAIS OU POR LOTE MENSAL (Cz\$/mês)			
Custos de reposição de ferramenta	185.514,92	27.490,53	0,15
Custos de troca e afiação	5.851,00	842,58	0,14
Custos de inventário das ferramentas	2.184,63	1.325,12	0,61
Custo total de ferramenta	193.550,55	29.658,23	0,15
Custo total de máquina	20.945,73	19.503,88	0,93
Custo total do lote	214.496,28	49.162,11	0,23
LOTE ECONOMICAMENTE VIÁVEL			
Estoque mínimo de ferramentas	2	2	
Custos fixos mensais (Cz\$/mês)	962,98	1.414,25	1,47
Custos variáveis por peça (Cz\$/peça)	55,14	12,41	0,23
Lote econômico (peças)		11	
Vida da ferramenta (anos)		0,15	

Tabela 2 — Estudo comparativo da aplicação de uma fresa caracol de aço rápido com recobrimento de nitreto de titânio

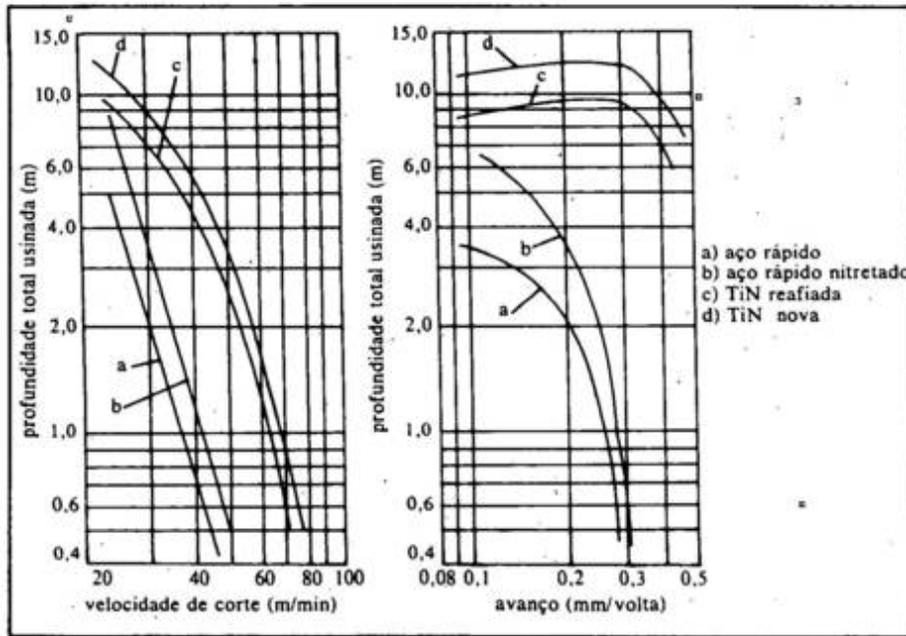


Figura 8 - Curvas de vida em brocas helicoidais

- o Não devem haver rebarbas na aresta de corte.
- o As peças não devem ter cavacos de usinagem ou substâncias estranhas (ex: produtos de cementação), especialmente nos furos.
- o As peças não devem conter revestimentos (ex.: Ni, Cr, Cd, Zn, Sn), não podem ser nitretadas, oxidadas, etc. Devem, também, ser livres de oxidação, resíduos de tintas e identificações.
- o Contaminações de embalagem (ex.: graxa, cola, PVC) devem ser evitadas.
- o Não parafusar as peças ou montá-las com pressão (colocá-las separadamente). É necessário que os materiais tenham pontos de fixação definidos.
- o Superfícies internas com a relação largura/profundidade 1:1 podem ser revestidas.

#### Fixação:

- o Estudar um meio de fixação possível (furos, eixos, roscas).

#### Embalagem:

- o Embalagem interna — as peças devem ser embrulhadas em papel impregnado com óleo, ou embaladas em recipientes de plástico à prova de óleo. O material de enchimento deve absorver choque.
- o Embalagem externa — deve ser conveniente para transporte e usos múltiplos (para retorno).

#### Informações a serem incluídas:

- o Designação do tipo de ferramenta ou seu uso (somente para partes de máquinas).
- o Tipo do material, número do material.
- o Dimensões (desenho em escala) juntamente com a identificação da superfície a ser recoberta (vermelho) ou a não ser recoberta (verde).
- o Temperatura de revenido.
- o Dureza (indicar o local a ser medido).

#### Dimensões máximas:

- o Peças cilíndricas: de  $\phi$  250 mm x 430 mm
- o Peças chatas: até  $\phi$  300 mm

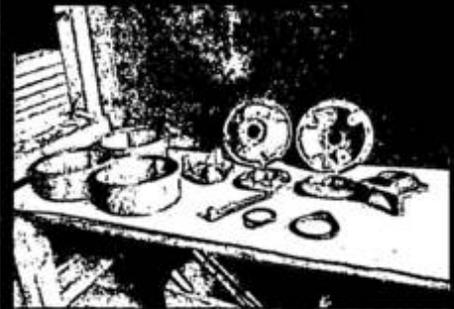
#### Propriedades do material:

- o As peças devem ser eletricamente condutivas.
- o As peças devem suportar temperatura de aproximadamente 500°C, sem problemas de empenamento ou perda de dureza. Materiais convenientes são: aço para trabalho a frio que foi revenido no mínimo a 500°C, aço para trabalho a quente, aços rápidos, metais duros, aços inoxidáveis.
- o As peças devem ser desmagnetizadas antes para evitar problemas de remoção de resíduos no processo de revestimento.
- o Peças com solda forte podem ser revestidas, quando o material de solda é resistente à temperatura e ao vácuo (as peças não devem conter zinco ou cádmio, a temperatura de brazagem deve ser acima de 600°C, e a brazagem não deve ter contrações ou resíduo de fluxo).

#### Referências

Bosch, M. e Boecker, E.; "Erfahrungen mit TiN beschichteten Waelzfräesern"; Industrie Anzeiger, 4/5/83 - Alemanha Ocidental.  
 Brink, Rudolf; "Manufacturing aspects for coated tools"; Balzers Ltd. - Principality of Liechtenstein.  
 Brink, Rudolf; "Applications for coated cutting tools"; Balzers Ltd. - Principality of Liechtenstein.  
 Ferraresi, Dino; "Fundamentos da usinagem dos metais"; Editora Edgard Blucher, 1977 - São Paulo.  
 Hatschek, R.L.; "Coatings: revolution in HSS tools"; American Machinist, março 1983 - E.U.A.

# ANODIZAÇÃO DURA DE ALUMÍNIO



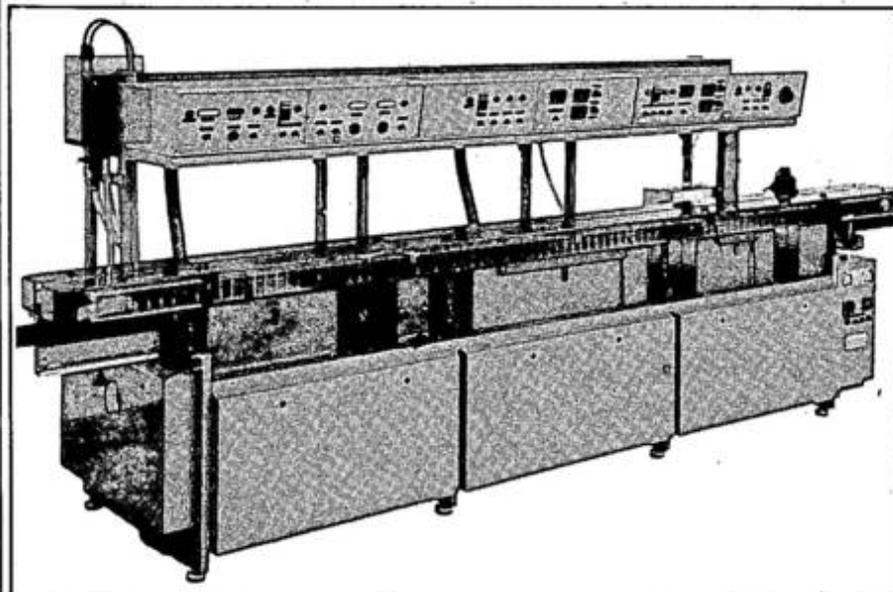
- Alta Dureza
- Antiaderente (Impregnado com PTFE)
- Resistente à Corrosão
- Isolante ou Condutor (Antiestático)



**CASCADURA**  
INDUSTRIAL E MERCANTIL LTDA.

Fábrica 1 - São Paulo - SP  
 Av. Mofarrej, 908 - CEP 05311 - São Paulo, SP  
 (011) 260-0566 - Telex (011) 23942  
 Fábrica 2  
 Sto. André, SP - (011) 449-9700  
 Fábrica 3  
 Betim - MG - (031) 521-1022  
 Fábrica 4  
 Simões Filho - BA - (071) 594-9340  
 Fábrica 5  
 Rio de Janeiro - RJ - (021) 372-7725  
 Fábrica 6 - São Paulo - SP  
 (011) 260-5372  
 Fábrica 7  
 Herbrechtingen - Alemanha (0049) 7324-3091  
 Escritório Técnico Vitória  
 Vitória - ES - (027) 225-1193  
 Escritório Técnico Santos  
 Santos - SP - (0132) 38-5948

## Degussa: Telmec SL6 para automatizar eletrodeposição



Um novo equipamento para automatizar o trabalho de eletrodeposição a ouro na folheação de fingers em placas de circuitos impressos é o novo lançamento da Degussa. O Telmec SL6 tem como vantagens a possibilitação de alta economia de ouro, obtida pela melhor distribuição das camadas, com qualidade constante no decorrer do processo. O período de exposição é curto, reduzindo as influências negativas como a

migração sob fitas adesivas. Não há nenhuma escova em contato e, portanto, não causa nenhum arranhão e o equipamento tem design horizontal, com construção mecânica compacta, sendo necessário espaço mínimo para a instalação (5,6 metros x 1,30 metros), com comandos digitais de fácil operação. O Telmec SL6 aumenta a produtividade, possibilitando a amortização mais rápida do capital investido.

## Fravo: cabines de pintura com até quatro metros de largura

Cabinas de pintura com cortina de água simples ou tripla, lavador de ar, eliminador de gotas são oferecidos pela Mecânica Fravo. Essas cabinas são padronizadas de um a quatro metros de largura, ou de acordo com projetos especiais elaborados conjuntamente com os clientes. O sistema de limpeza de ar é feito através de tripla filtragem e como opcionais são oferecidas chaminés e tubulações completas, além de

sistemas de exaustão, filtros auxiliares, tanques adicionais com ou sem sistema de filtragem, podendo ser construídas em aço inox ou galvanizado. Outras informações sobre essas cabinas de pintura, assim como de estufas e secadores industriais e geradores de ar quente podem ser obtidas junto à empresa, na Rua Amaro Guerra, 107, em São Paulo, ou pelos fones (011) 247-7779 e 521-6681.

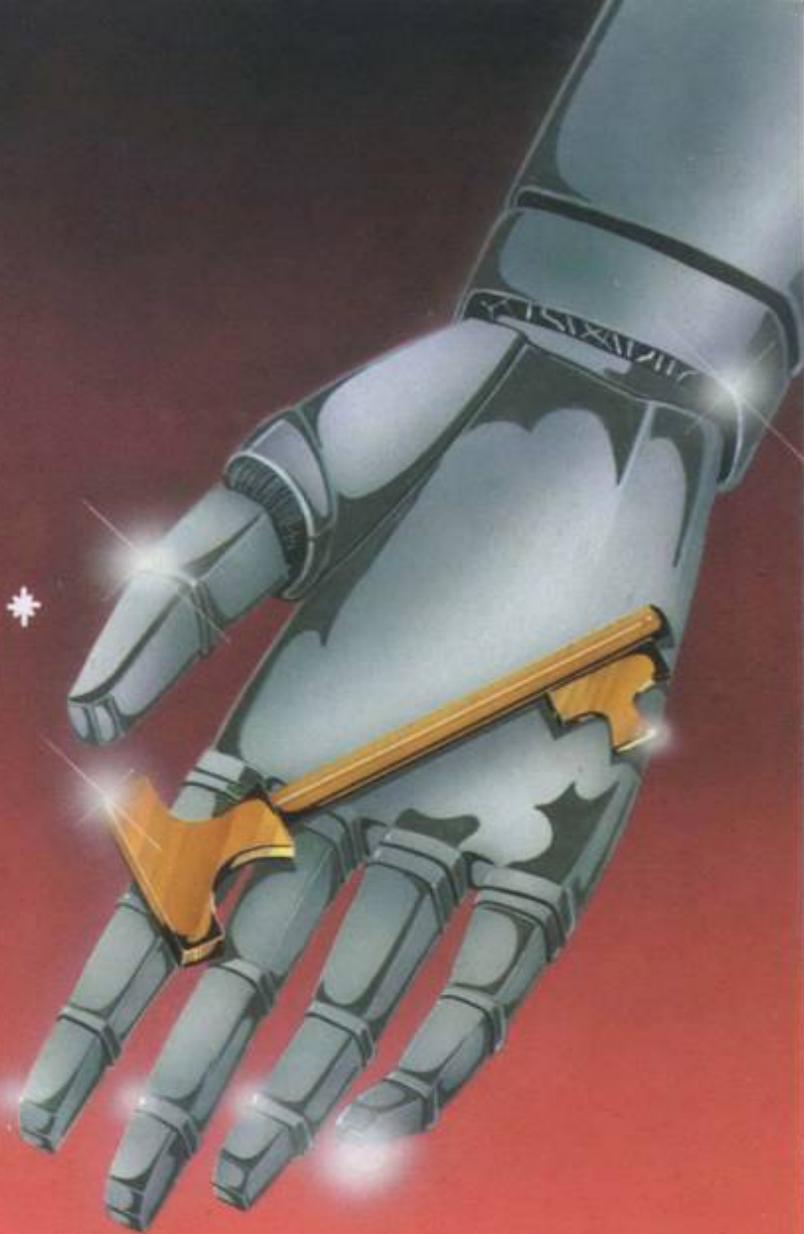
## Nortorf: pistolas de pintura leves

A Nortorf Máquinas e Equipamentos Ltda. acaba de lançar no mercado uma moderna pistola de pintura, sendo mais leve (250g), facilitando ao operador aplicações uniformes, permitindo a aplicação das mais diversas tintas, com ou sem pigmentação abrasiva, em baixa, média ou alta produção. Oferecida em modelo único, pode ser operada com caneca de sucção inferior, com capacidade de 500, 750 e 1000ml, ou superior, com capacidade de 250 e 500ml, podendo trabalhar também com tanque de pressão ou bomba alimentadora. A nova pistola para pintura possui, também, regulagem de leque e tinta independente, além de ter uma válvula de ar adicional que permite regulagens mais precisas, economizando até 20% de tinta. Informações mais detalhadas podem ser conseguidas junto à Nortorf, rua Dr. Ladislao Reti, 675 - (Cotia), ou pelos telefones 493-5233 e 493-2200.

## Vomm: secador Turbo-Dryer

Com capacidade de até 500 l/hora de água evaporada numa superfície de 15 m<sup>2</sup> de área, a Vomm introduziu no mercado seu novo modelo de secador supercompacto Turbo Dryer, cuja principal característica é a câmara de secagem cilíndrica horizontal em que gira uma turbina processadora que centrifuga o material, além de manter elevada turbulência no produto, até formar uma fina película dinâmica que tem grande facilidade para fazer ceder a umidade contida. O secador é composto por um sistema de alimentação de matéria-prima úmida com bomba positiva ou sólida com rosca dosadora, e sistema de entrada do ar aquecido indiretamente para o leito fluidizado horizontal. Podem também opcionalmente ser fornecidos com um sistema de auto-limpeza da câmara de secagem, um ciclone de separação projetado para produtos granulados ou micro-pulverizados, um sistema de separação final dos pós, tipo mangas, para evitar qualquer poluição do ambiente. Maiores informações podem ser obtidas junto à Vomm Equipamentos e Processos, à rua Manoel Pinto de Carvalho, 161, em São Paulo, ou pelo fone (011) 266-9888.

# ABRA O SEGREDO DA TECPROLOGIA\*



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

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

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

**TECPRO**  
**Tecpro**

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

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

RIO DE JANEIRO  
Av. Franklin Roosevelt, 115  
Cj. 301 - Tel.: (021) 220-3376  
CEP: 20021 (Castelo)

# Do Fundo Cataforético ao Acabamento "Two-Coats"

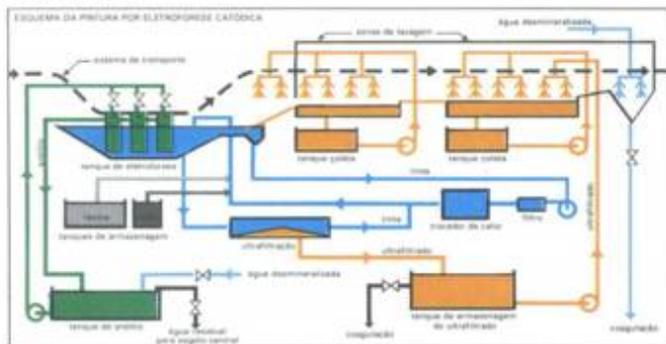
A Glasurit sempre esteve atenta à qualidade dos seus produtos e à sua aplicação. Por isso, pode oferecer o melhor e mais completo sistema de pintura industrial, desde o banho eletroforético com Glasophor e Cathodip®, até a pintura de acabamento mais sofisticada.



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

#### No Produto:

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



#### Na Aplicação

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

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



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

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

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

## Glasurit. Alta Tecnologia em Tintas



**GLASURIT DO BRASIL LTDA.**

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

Solicite a visita de nossos técnicos especializados.

**IBS: medidor  
de espessura  
coulométrico  
por computador**

Um novo medidor automático de espessura de revestimento metálico M 300, acaba de ser lançado pela IBS Instrumentos e Equipamentos Eletrônicos Ltda. Esse sistema, totalmente computadorizado, utiliza o método coulométrico — remoção anódica da camada depositada — possibilitando medidas precisas de espessuras de revestimento de praticamente qualquer metal sobre outro, inclusive camadas múltiplas como Cr/Ni/Cu/Fe ou Sn/Cu/Fe, com precisão sensivelmente superior a métodos magnéticos ou radioativos. A resolução é de 0,0001 micron e a repetibilidade da medida melhor que 2%, sendo o aparelho indicado para a medição de espessuras inferiores a 100 microns. Maiores informações sobre o M 300 podem ser obtidas junto à IBS, à Rua João Cursino, 33, em São José dos Campos, ou pelo telefone (0123) 21-5638.

**Galtec: novos processos  
com tecnologia Dico**

A Galtec Galvanotécnica, através de sua nova Divisão Química, acaba de lançar no mercado quatro novos processos, dois para deposição de cobre e outros dois para a deposição de níquel, todos eles com tecnologia Dico, empresa alemã representada no Brasil pela Galtec.

Os processos para deposição de cobre são o **Dico Cu-ex** e **Dico Cu PC/3**, sendo o primeiro um processo de cobre ácido de excepcional brilho e nivelamento que, por não ter anilinas na base, não origina produtos coloidais de reação com óxido cúprico dos ânodos, permitindo também altas densidades de corrente. O segundo processo deposita cobre brilhante e de cristalização fina,

dúctil de alta resistência mecânica com excelente penetração. É um banho econômico por usar um único aditivo e dispensar purificações com peróxido de hidrogênio e carvão ativo, sendo especialmente formulado para a fabricação de circuitos impressos.

Os novos processos para níquel são o **Dico Ni3**, de grande rendimento para depósitos de brilho especular e alto nivelamento, com depósitos com metade da espessura dos banhos convencionais e baixo consumo de abrlhantadores, podendo ser usado em tanques rotativos ou parados, além do **Galdini 2**, desenvolvido conjuntamente pela Dico e pela Galtec, para banhos convencionais sem cumarina.

**DACROMET® 320**  
**DACROMET® PLUS**

*Revolucionário tratamento anticorrosivo largamente difundido entre as indústrias automobilísticas, eletro-eletrônicas e civil, devido às excelentes características deste processo. Sua superior resistência à corrosão e a não hidrogenização garantem performance superior aos tratamentos anticorrosivos convencionais.*



**LICENCIADA  
METAL COATINGS**

**AV. DONA RUYCE FERRAZ ALVIM, 2.715-FONE: 456-1988-CEP 09900- J.RUYCE -DIADEMA-S.P.**



# aletron

## PRÉ-TRATAMENTOS

### 1. DESENGRAXANTES QUÍMICOS DE IMERSÃO

Berlex A Especial (para ferro)  
Berlex B (para cobre e latão)  
Berlex C (à jato para todos os metais)  
Berlex E (para graxas pesadas)  
Berlex T (neutro)  
Berlex FS (baixa alcalinidade)  
Radikal 1018 (para zamac)  
Desóxido Q 200 (desengraxante-decapante alcalino)  
Radikal 2370 (para alumínio)  
Radikal 2370 NS (para alumínio, não espumante)  
Radikal 2360 (removedor de pastas e graxas à frio)  
Lavadex III (universal para todos os metais)

Lavadex P-3 (para ferro, cobre e latão)  
Elfox NS (para ferro e aço extra-forté)  
Emulganth 75 (solvente desengraxante emulsionável)

### 2. DESENGRAXANTES ELETROLÍTICOS

Elfox G (universal sem cianeto)  
Desengraxante E (para ferro anod/cat)  
Desengraxante ES (para ferrugem leve)  
Radikal 1012 N (para todos os metais anod/cat)  
Desoxid EI 200 (decapante eletrolítico)  
Desengraxante cobreativo  
Elfox OC (para ferro em processos contínuos)  
Radikal 1018 (para zamac)  
Radikal B extra (para Fe, Cu e latão)  
Radikal KF MC (para Cu e latão)  
Dextron 5 (para ligas de cobre)  
Lakodex 4 (desengraxante/decapante para ligas de cobre)  
Dextron CN-4 (para ferro com cianeto)

### 3. DECAPANTES QUÍMICOS E ATIVADORES

Elpewelin 76 (ácido com inibidor)  
Dekafox (desengraxante-decapante)  
Ferroxilin (ácido desengraxante)  
Terminox Fe (decapante-desengraxante sem hidrogenização)  
Terminox Zn (decapante-cromatizante para zamac)  
Terminox Al (decapante-desengraxante para alumínio)  
Terminox MC 2220 (decapante para cobre e latão)  
Desoxid Fe 250 (para remover óxidos)  
Desengraxante-Decapante K (para misturar com ácidos)  
Desengraxante-Decapante KA (para remover pó de decapagem)  
Ativador Universal T (decapante ácido em pó)  
Dekinox 100 (decapante para inox)  
Detapex (superativador para garantir aderência)  
Ativador Al (pré-tratamento para alumínio)  
Ativador Inox (pré-tratamento para inox)  
Ativador Zn (pré-tratamento para zamac)  
Desencap 5 (aditivo para ácido muriático)  
Desencap 6 (decapante pronto para uso)

## PROCESSOS DE ELETRODEPOSIÇÃO DE METAIS

### 1. COBRE

Cobre Toque Elpewe (cobre toque ou flash)  
Banho de cobre brilhante Elpewe Cu 60 (alcalino)  
Banho de cobre alcalino brilhante Berligal  
Cuprorapid Brilhante (cobre ácido brilhante)  
Banho de cobre "Grão fino Cu 63" (para rotogravura)

### 2. NIQUEL

Processo Elpelyt E 10 X (semi brilhante com alto poder anticorrosivo)  
Processo de níquel brilhante Berligal (3 aditivos)  
Processo Elpelyt BAT 376 (níquel parado com aditivo único)  
Processo Elpelyt ROT 277 (níquel rotativo com aditivo único)  
Autofix (níquel frio fôscio)  
Pretolux Ni (níquel preto)

### 3. CROMO

Ankor 1120 (autoregulável - alta penetração)  
Ankor 1130 (cromo preto)  
Ankor 1150 (cromo rotativo)  
Ankor 1111 (cromo duro 650-800 kp/mm<sup>2</sup>)  
Ankor 1124 (cromo micro-fissuário 200-800/cm)

### 4. ZINCO

Preflex 61 (10 g/l Zn, 21 g/l NaCN, 76 g/l NaOH)  
Preflex 63 (46 g/l Zn, 135 g/l NaCN, 135 g/l NaOH)  
Preflex 64 (17 g/l Zn, 42 g/l NaCN, 77 g/l NaOH)  
Preflex 65 (33 g/l Zn, 90 g/l NaCN, 78 g/l NaOH)  
Preflex 66 (40 g/l Zn, 108 g/l NaCN, 80 g/l NaOH)  
Preflex 92 (zinco ácido brilhante)  
Preflex 95 (zinco ácido brilhante sem amônia)  
Preflex Z-88 (zinco ácido em processo contínuo)  
Zincacid (zinco ácido fosco)

### 5. CADMIO

Cadix (brilhante parado/rotativo)

### 6. LATÃO

Triumph P (latão parado brilhante)  
Triumph R (latão rotativo brilhante)  
Salyt Latão Berligal (latão rot./parado)

### 7. ESTANHO

Estanho ácido brilhante Sn 70 (parado/rot.)  
Estanho ácido brilhante Sn 70-U (aditivo único)

### 8. ESTANHO/CHUMBO

Estanho Chumbo 6040 (liga ideal para soldar circuitos impressos).

### 9. FERRO

Banho de Ferro Elpewe

### 10. PRATA

Banho de Pré-Prateação  
Michelux (banho de prata brilhante)  
Silberstar (banho de prata duro brilhante)

### 11. OURO

Banho de ouro 1/4 Dukaten (24 kilats)

Diadema Au 120 (banho básico para ouro)

### 12. BRONZE

Banho de bronze brilhante 1575

### 13. PURIFICADORES PARA BANHOS ELETROLÍTICOS

Zn Fator P (para eliminar contaminações de Pb em Zn)  
Papel Zn Fator P (indicador da presença de Zn Fator P)  
Ni<sub>2</sub>Fator P (purificador para Ni - para melhorar penetração)  
Ni Fator TR (purificador de contaminações orgânicas)  
Ni Fator F (purificador de ferro em banho de níquel)  
Ni Fator L (para precipitar Cu em banhos de Ni)  
Ni Fator K (para melhorar a penetração em banho de Ni)  
Zn Fator CR (para complexar contaminação de cromo em banho de Zn)  
Puritron Zn 2 (purificador extra forte para banhos de zinco)

## PÓS-TRATAMENTOS, CROMATIZANTES, TRATAMENTO DE ALUMÍNIO

### 1. CROMATIZANTES E PASSIVADORES

Berligal 73 (passivador eletrolítico para Ag, Cu e latão)  
Chromoxy Al Amarelo S (para alumínio)  
Chromoxy Zn Transparente (para zinco)  
Chromoxy Zn blau F (cromatizante azul para Zn)  
Chromoxy Colorido (cromatizante amarelo para Zn)  
Chromoxy Zn 476 (cromatizante brilhante para Zn líquido)  
Chromoxy K 300 (cromatizante amarelo concentrado para Zn)  
Chromoxy Zn oliva (cromatizante oliva para Zn)  
Chromoxy Cd 500 (cromatizante amarelo para cádmio)  
Chromoxy Cd brilhante (cromatizante para Cd)  
Chromoxy Cd oliva (cromatizante para Cd)  
Chromoxy MS (cromatizante para latão)  
Chromoxy Cu (cromatizante para Cu)  
Cromatizante Zn brilhante  
Cromatizante Zn - amarelo  
Cromatizante Zn - oliva  
Cromatizante Zn - preto  
Cromatizante Cd - amarelo

### 2. LINHA DE ALUMÍNIO

Alubrite 159 (polimento químico para Al)  
Decapante Alox (para Al)  
Banho de polimento G 6 (polimento eletrolítico para Al)  
Anodização GS (para Al)  
Elangold 111 (coloração amarela para Al)

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

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

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

riores de eletrodeposição, fosfatização ou outros tratamentos químicos.

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

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

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

## FOSFATIZANTES, NEUTRALIZADORES, PASSIVADORES, REMOVEDORES DE TINTAS

### 1. FOSFATIZANTES

Berlifos Universal (fosfato de zinco com cristalização pesada)

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

Berlifos PT (cristais médios para pintura e trefilação)

Berlifos Mn (fosfato de manganês para camadas antifricionantes)

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

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

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

### 2. DECAPANTES À BASE DE ÁCIDO FOSFÓRICO

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

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

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

### 3. REFINADORES PARA CAMADAS DE FOSFATO

Refinador Berlifos (para fosfato de zinco)

Refinador Mn (para fosfato de manganês)

### 4. ACELERADORES E ADITIVOS PARA PRECIPITAR FERRO

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

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

Berlignal A-94 (Reativador e Acelerador para fosfatizantes)

### 5. PASSIVADORES E NEUTRALIZANTES

Berlineu CR (Passivador de cromatos após a fosfatização)

Berlineu 274 (Passivador neutro após decapagem ou desengraxamento)

Berlineu 173 (Neutralizador alcalino após decapagem ácida)

Berlineu 257 (Passivador alcalino após decapagem ácida)

Berlineu B (Neutralizante antes da trefilação)

### 6. SABÃO PARA DEFORMAÇÃO À FRIO

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

Berlilub DC 100 (emulsionável em água)

### 7. REMOVEDORES DE TINTAS

Redil L (líquido para todos os metais)

Redil A (para ferro)

Redil (pastoso para todos os metais)

### 8. ADITIVOS PARA CABINE DE PINTURA

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

### 9. NEUTRALIZANTES PARA TRI- E PERCLORETELENO

Berlineu Tri Líquido (neutraliza e estabiliza)

### 10. LIMPEZA DE ANODOS DE CHUMBO

Sal de Ativação Pb 2971

## PROCESSOS ESPECIAIS, PROCESSOS QUÍMICOS E DESPLACANTES

### 1. LINHA DE CIRCUITOS IMPRESSOS

Berliflux C.I. (fluxo de solda)

Elasant Cu 150 (removedor de cobre)

Elasant Cu Starter (Starter para removedor de cobre)

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

### 2. GALVANIZAÇÃO DE PLÁSTICO

Mordente Berlignal ABS (pré-tratamento para ABS)

Mordente Berlignal P.E. (pré-tratamento para poliéster)

Noviplat Berlignal (cobre químico)

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

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

### 3. NIQUEL QUÍMICO

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

### 4. BRONZE QUÍMICO

Albrnze

### 5. ESTANHO QUÍMICO

Zinnsud WS

### 6. PRATA QUÍMICA

Sudsilber

### 7. OURO QUÍMICO

Diadema Au 500 (banho básico s/Au)

Goldsud Ni (pronto para uso)

### 8. OXIDAÇÕES DE METAIS

Pretolux Fe (oxidação negra para ferro)

Pretolux Zn (oxidação negra para zamac e zinco)

Pretolux Latão (oxidação negra para latão)

Berlinox Latão (oxidação inglesa para latão)

### 9. TRATAMENTOS ESPECIAIS

Filtrosal 714 (para banhos alcalinos)

Filtrosal 17 (para banhos ácidos)

Abrilux 77 (Reativador de brilhantes para Zn)

### 10. INIBIDORES

Inibidor Berlignal Fe 300 (para ácido muriático)

Inibidor Berlignal Fe 200 (para ácido sulfúrico)

### 11. MOLHADORES ESPECIAIS E DETERGENTE

Molhador Ankor (para cromo)

CR-571 (contra arraste de cromo)

Berlidet (detergente universal)

Molhador para banho alcalino

Molhador para banho ácido

### 12. SAIS DE POLIMENTO

Saponex Fe (para ferro)

Saponex A (para níquel e ferro)

Saponex C (para ferro, aço e níquel)

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

Saponex Zn (para zinco e zamac)

Saponex Al (para alumínio)

Saponex E (para ferro)

### 13. DESPLACANTES QUÍMICOS

Sal Desplamet Berlignal Fe Tipo I

(com NaCN, para Ni e Cu sobre Fe)

Sal Desplamet Berlignal Fe Tipo II

(sem NaCN, para Ni e Cu sobre Fe)

Desplamet Berlignal.MC Químico (para Ni sobre Cu e Latão)

Desplamet Chromex (para Cr sobre Cu)

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

Desplacante Extrarapid (para gancheiras)

## 14. DESPLACANTES ELETROLÍTICOS

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

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

Desplamet Berlignal Zamac Eletrolítico (para Ni sobre zamac)

Desplamet AuAg (para ouro e prata)

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

## ÓLEOS DE CORTE, REPUXO, PROTETORES E VERNIZES

### 1. ÓLEOS DE CORTE

Gloriol (para automáticos - claro)

Banalub (altamente aditivado - escuro)

Grabalub (altamente aditivado para alta rotação)

Banalub AZ 576 (óleo de corte claro)

Extremol (altamente aditivado com molibdênio)

Klarolub H-15 (óleo de corte sintético)

Emulgant OS (óleo de corte solúvel)

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

Berlimol (aditivo de molibdênio)

### 2. ÓLEOS DE REPUXO

DDC (óleo de repuxo com proteção anticorrosiva prolongada)

### 3. GRAXAS

Graxa de contato (com 20% de Cu)

Graxa de grafite G

Hasulub (para a deformação à quente)

### 4. SPRAY DE GRAFITE

Spray G 731 (usado junto com água)

### 5. ÓLEOS PROTETORES

Protec Oil B 574 (baixa viscosidade/proteção temporariamente)

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

Antonox 206 (para proteção duradoura)

Resistol 1023 (óleo protetor altamente aditivado)

### 6. REMOVEDORES DE ÁGUA

Repelan DF (sistema moderno para secar peças)

Repelan DF Protect (deixa um filme protetivo)

### 7. PROTECFILMES

Protecfilm Berlignal Fe 20 (à frio)

Protecfilm Berlignal Fe 160 (à quente)

### 8. ADITIVO CONTRA FOLIGEM

Pertaxol 276 (para óleo combustível)

### 9. VERNIZES

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

Aqualack N.\* 1 (com solvente de água)

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

## ALETRON

PRODUTOS QUÍMICOS LTDA.

Rua São Nicolau, 210 - DIADEMA, SP

Caixa Postal 165 - CEP 09901 -

Telefones: (011) 4456296 - 4456294

Telex: (011) 45022 NUAG BR

## GALVANOPLASTIA ANCHIETA

Rua Naval 345 - Ideapolis  
Diadema - SP CEP 09900  
fones: 457.7633 457.9184



GLASURIT DO BRASIL LTDA.

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

## ATIAS MIHAEL LTDA.

Produtos para Galvanoplastia  
e Tratamento de Superfície

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

COMÉRCIO

IMPORTAÇÕES-EXPORTAÇÕES

Praça Franklin Roosevelt, 200 - 6º andar  
CEP 01303 - São Paulo - PBX 259-7266  
Telex (011) 35811 AMHL

## GALVEQ

Equipamentos para Galvanoplastia Ltda.

retificadores • reostatos • revestimentos •  
tanques • tambores rotativos • sistema de  
exaustão • lavadores de gases • baldes de  
aço inox e de polipropileno.

Rua Paulo Andrighetti, 431 - São Paulo  
Fone: (011) 93-2867

SOELBRA



FUNDADA EM 1965

## SOELBRA

SOCIEDADE ELETROQUÍMICA BRASILEIRA LTDA.

IMPORTADORES E FABRICANTES

PRODUTOS QUÍMICOS, ANÓDOS E COMPOSTOS PARA GALVANOPLASTIA EM GERAL

DISTRIBUIDORES DE

ALBRIGIT & WILSON LTD.

Metal Finishing Dept. - INGLATERRA

Rua Toledo Barbosa, 430/440 - Tatuapé - São Paulo - SP - CEP 03061 - Fone 264-8099 (PBX)

Telegramas: "SOELBRAMETAL" - Caixa Postal, 8444 - CEP 01051

Telex: (011) 30.129 SELO BR - C. G. C. 61.445.821/0001-26 - INSCR. EST. 105.806.868

## aletron

ALETRON PRODUTOS QUÍMICOS LTDA.

Rua São Nicolau, 212  
Caixa Postal: 183  
09000 DIADEMA, SP

Telefones: (011) 443-3788  
Telex: 011 4275 FOU BR

## FARADAY

Equipamentos  
Elétricos Ltda.

Rua MMDC, 1302  
S. Bernardo do Campo - SP

Fone: (011) 418-2800

Telex: (011) 46023

BOMBAS de  
DIAFRAGMA  
WILDEN  
COM  
ACIONAMENTO  
PNEUMÁTICO  
Até 25000 cp  
Em  
TEFLON  
ALUMÍNIO  
POLIPROPILENO  
AÇO INOX  
PVDF  
LEVE

para  
tambor

PRONTA ENTREGA

Modelo	Vazão	Peso (PP)
M1	Até 2900 L/H	4 Kg
M2	Até 7000 L/H	10 Kg

Elevação até 80m

TETRALON

RUA SERGIPE, 475 D HIGIENÓPOLIS  
CEP 01243 D SÃO PAULO D SP.

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



## GALVANOTECH

Produtos Químicos em Geral  
Metais não ferrosos

R. Padre Adelino, 49 - Fone (011) 291-8611

Telex: (011) 30202 - ELQB - BR - CEP 03303

SÃO PAULO - BRASIL

## GALVANOPLASTIA ART. E EQUIPS.



## FRANSVOLTE

MEGA IND. E COM. LTDA

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

AVENIDA PE. ARLINDO VIEIRA, 2168 - SÃO PAULO

# 578-4136

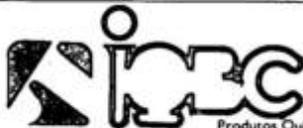


**EKASIT QUÍMICA LTDA**

Sulfato de Níquel  
 Cloreto de Níquel  
 Cianeto de Potássio  
 Cianeto de Cobre  
 Cianeto de Zinco

CONSULTEM-NOS!

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



IND. QUÍM. DA BORDA DO CAMPO LTDA.  
 DISTRIBUIDOR AUTORIZADO E SERVIÇOS TÉCNICOS

Ácido acético (Rhodia)  
 Ácido crômico (Bayer)  
 Alcool Isopropílico (Rhodia)  
 Barrilha leve  
 Carvão ativo  
 Cloreto de níquel  
 Nitrito de sódio  
 Percloroetileno (Rhodia)  
 Soda cáustica escamas e solução  
 Sulfato de níquel

CONSULTE-NOS SOBRE  
 NOSSA ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Av. Dom Pedro I, 4025 - CEP 09130  
 Caixa Postal 212 - Santo André - SP  
 Fone: 413.1100 - Telex: (011) 46000



**BANHOS NOBRES E LABORATÓRIO  
 FUROS METALIZADOS PARA  
 CIRCUITOS IMPRESSOS.**

**ELETRODEPOSIÇÃO, ANODIZAÇÃO,  
 ELETROQUÍMICA, ETC.**

**COLORAÇÃO DE ALUMÍNIO**

Ind. de Retificadores CC, Fontes de Alimentação CC ou CA

**INSTRUMENTAÇÃO DIGITAL**

**DIELETRÔ - ELETRÔ ELETRÔNICA  
 LTDA**

Rua Marques de Praia Grande, 27  
 Tels.: (011) 914-4865 - 274-5135  
 Cep 03129 - SÃO PAULO - SP

# ROSHAW

**Idéias que dão certo**

*Excelentes idéias são desperdiçadas quando mal executadas.*

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

Consulte-nos sobre:

- \* Desengraçantes
- \* Decapantes
- \* Sais

- Passivadores e Cromatizantes (Várias concentrações)

Processos de:

- Níquel
- Cobre
- Zinco Alcalino
- Cromo

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

**pele telefone: (011) 869-7802**

## ROSHAW QUÍMICA IND. COM. LTDA.

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



### PRO-BRIL

Indústria e Comércio Ltda.

Produtos para  
 Tratamento de Metais

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

### PERES

### Galvanoplastia IndL

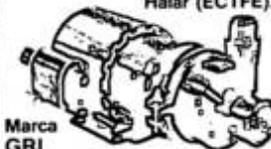
Zincagem - Fosfatização  
 Cadmiação - Niquelação  
 Banhos parados e rotativos

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

### BOMBA PLÁSTICA

Centrífuga com acionamento magnético.

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

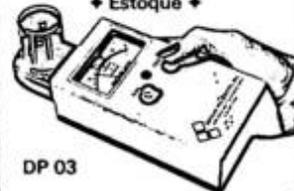


Marca GRI

### Medidor de Condutividade.

PRESTO-TEK  
 U.S.A.

- ♦ Portátil ♦
- ♦ Assistência técnica ♦
- ♦ Estoque ♦



DP 03

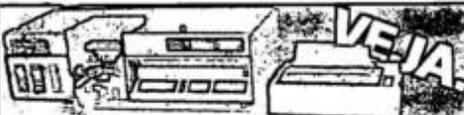
**ALLINOX** IND. E COM. LTDA.  
 R. DA CONSOLAÇÃO, 1992  
 6.º AND.º CONSOLAÇÃO  
 SÃO PAULO - SP - CEP 01301 - FONE: (011) 256-0855 - TELEX: (011) 24983

## CG.AA.7000

Primeiro Absorção Atômica de Duplo Feixe

### INTELIGENTE

Dialoga com o operador.



O recém-lançado CG.AA.7000 supera a tecnologia convencional da análise de metais. Incorpora os últimos progressos das ciências ótica, eletrônica e computação.

Nos aspectos SEGURANÇA, SENSIBILIDADE e REGISTRO DOS RESULTADOS EM IMPRESSORA, o CG.AA.7000 é imbatível:

#### CARACTERÍSTICAS EXCLUSIVAS

Caixa automática de gases para máxima segurança.

Com modulação assimétrica atinge sensibilidade 50% maior que os modelos similares.

Linhas ultra-modernas e desenho extremamente compacto.

Peça nossa literatura técnica ou uma demonstração e conheça as notáveis características do CG.AA.7000 e seus acessórios para aplicações específicas.

CG 25 anos de Alta Tecnologia em Instrumentação Analítica.



INSTRUMENTOS  
CIENTÍFICOS C.G. LTDA

Av. Vir. José Diniz, 242 - 04603  
São Paulo - SP - Tel: (011) 241-0022  
Telex: (011) 34446 ICCG-BR



PERÓXIDOS DO BRASIL LTDA.

Av. Paulista, 2001 - 14º andar - CEP 01311  
Tel.: 289-0566 - TLX: (11) 25180 PBRL BR  
São Paulo - S.P.



## ORWEC

### QUÍMICA S/A

R. Uruguiana, 115/119  
Tel.: 264-0878  
03050 - SÃO PAULO - SP



**ATAG -  
MECALPE**  
Equipamentos  
e Processos Ltda.

**Cadinhos para fornos  
a banho de Sal  
Camisas para fornos  
Campana  
Equipamentos Industriais  
Caldeiraria em geral.**

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

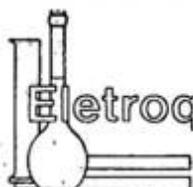
**EDDYTRONIC**

Eddytronic Indústria e Comércio de  
Instrumentos de Medição Ltda.

Consulte-nos para:

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

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



**Eletroquímica Degani**  
ind. e com. Ltda.

**Atacado e Varejo**

**Distribuidor de Óxido de Zinco Basf  
Ácido Clorídrico, Hipoclorito de Sódio e  
Soda Cáustica "Carbocloro"**

**Linha completa de processos galvânicos**

**Matérias Primas para: Adesivos, Adubos,  
Bebidas, Borracha, Celulose, Cerâmicas, Curtumes,  
Defensivos Agrícolas, Fotografia, Fundições,  
Galvanoplastias, Litografia, Metalúrgicas, Óleos,  
Tecelagens, Tinturarias, Estamparia de  
Tecidos e Tratamento de Água. Linha completa de  
Produtos para Limpeza. Fabricação própria.  
Metais não ferrosos**

**Rua Cachoeira nº 1414/1422 — CEP 03024 — Pari  
São Paulo — SP — PBX: 291-6755**



**CIA. IMPORTADORA E EXPORTADORA COIMEX**

(TRADING COMPANY)

**PRODUTOS QUÍMICOS PARA GALVANOPLASTIA E OUTROS FINS**

**SÃO PAULO:**

Av. Paulista, 923 6º andar

Fone: 283-0211 (PABX)

Telex: (011) 36393 e 37781



**FABRICANTES DE REVESTIMENTOS ANTI-CORROSIVOS**

**ZINCROMET®**

**R. MONTESANO - TINTAS WANDA S.A.**

Via Raposo Tavares Km 18,5

Tel: 268-9533

**K. Sato & Cia. Ltda.**

**BANHOS: Rotativo — Parado**

**Peças processadas em Máquinas Automáticas**

Cobreação — Niquelação  
Cromeação — Estanhagem  
Zincagem — Cadmiação  
Prateação — Oxidação  
Bicromatização

**MATRIZ**

Av. de Pinedo, 730/40 - Bairro Socorro  
Santo Amaro - SP - CEP 04764

Fone: (011) 521-3311

**FILIAL**

Av. Beta, 351 - Bairro Engordadouro  
Jundiaí - SP - CEP 13200

Fone: (011) 436-3772



**ROHCO IND. QUÍMICA LTDA.**

R. Pedro Zolcsak, 121 - Jd. Silvânia

Tel.: 452-4044 - PABX

09700 - S. BERNARDO DO CAMPO - SP

Ind. coml. prods. quim. p/trat. térmicos



**OXFORD TINTAS E VERNIZES S/A**

Est. do Junqueira, 4.580

Telefone: 448-8777

SÃO BERNARDO DO CAMPO - SP



**REVESCROM**

**Revestimento de Metais Ltda**

Aplicação de

**DACROMET® 320 e**

**DACROMET® PLUS**

"Revolucionário tratamento Anti-Corrosivo"

Av. Dona Ruyce Ferraz Alvim, 2715

Tel.: (011) 456-1988

Cep 09900 - Diadema - SP

Sob licença de Diamond Shamrock do Brasil

**BLASTIBRÁS**

Rua Muniz de Souza, 302

CEP 01534 - Cambuci

São Paulo - Brasil

Fone: 279-5044

Telex: (011) 24965 BTML BR



**Ind. de Produtos Químicos YPIRANGA**

Rua Correa Salgado, 160

Fone: 274-1911 - S. Paulo - SP.

**Degussa s.a.**

**Divisão Metal**

**PRODUTOS**

**Ampla e avançada linha de banhos galvânicos de metais preciosos:**

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

Rua Arroio Chuí, 95 - CEP 07040

Guarulhos - SP - TELEX: (011) 33993

Degu-Br - Tel.: (011) 209-3277



**TUPA ELETRODEPOSIÇÃO LTDA.**

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

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



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

Proteção e acabamento de superfícies se faz com **RETIFICADORES TECNOVOLT**

nova concepção técnica em retificadores industriais



**Tecpro IND. E COM. LTDA.**  
R. Bilac, 424 - V. Conceição  
Tel.: 456-6744  
09900 - DIADEMA - SP  
Produtos para galvanoplastia

**TRAMET**

**Tratamento Térmico de Metais**

Rua Padre Chico, 331 - CEP 04747  
Sto. Amaro - SP  
Fones: 246-7087/246-0907



**NIPRA INDÚSTRIA GALVANOPLÁSTICA**

ZINCAGEM - NIQUELAÇÃO  
ESTANHAGEM - PRATEAÇÃO  
ZINCO PRETO - DACROMET®

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



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

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



**INDÚSTRIA GALVANOMECÂNICA ROGER LTDA.**  
Fabricantes de: • Resistências • Bombas Filtro • Retificadores • Equipamentos para Galvanoplastia • Equipamentos para Polimento automático • Esferas, em Aço Inox para polimento automático.

Vendas: R. CACHOEIRA, 1624 - PARI S. Paulo - SP Cep 03024 - Tel.: 948-5366 Tronco.



**ROGER QUÍMICA LTDA.**  
Fabricantes de: • Produtos Químicos para Polimento Automático, Preparação, Rebarbação, Lixamento em equipamentos automáticos • Abrasivos Cerâmicos para rebarbação • Abrasivos Plásticos para rebarbação • Porcelana para Polimento • Esferas plásticas para redução de gases e consumo de energia em equipamentos de Galvanoplastia.

Vendas: R. CACHOEIRA, 1624 - PARI S. Paulo - SP Cep 03024 - Tel.: 948-5366 Tronco



**ITAMARATI metal química**

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

**Galvano técnica MANAUS**

Produtos químicos, metais e anodos para galvanoplastia

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



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

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



**BERLIMED**  
Concessionária Galvanotécnica  
Schering AG, Alemanha

RUA IDA ROMUSSI GASPARINETTI, 124  
PARQUE LAGUNA - TABOÃO DA SERRA  
TELEFONE: 491-8777  
TELEX: 30462 BPOF



Discos de Pano e Sisal p/ Polimento

**Metalúrgica Polystamp Ltda.**

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

# HÁ 20 ANOS A TECNOVOLT FORNECE RETIFICADORES DE CORRENTE PARA QUE SEU TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE SEJA VISTO ASSIM:



**EM PERFEITA HARMONIA**



**COM UNIFORMIDADE**



**ABSOLUTA PRECISÃO**



**DE QUALIDADE COMPROVADA**

A proteção e o acabamento de superfície realizados com retificadores Tecnovolt dão o melhor testemunho de sua filosofia empresarial, baseada na confiança investida na capacidade de realização da indústria nacional. Com dedicação e perseverança, tem-se mantido na vanguarda na fabricação de retificadores automáticos para eletro-deposição, anodização e coloração do alumínio, pintura eletroforética

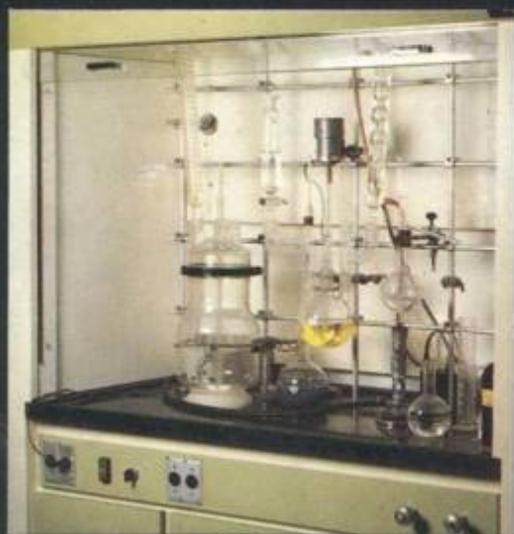
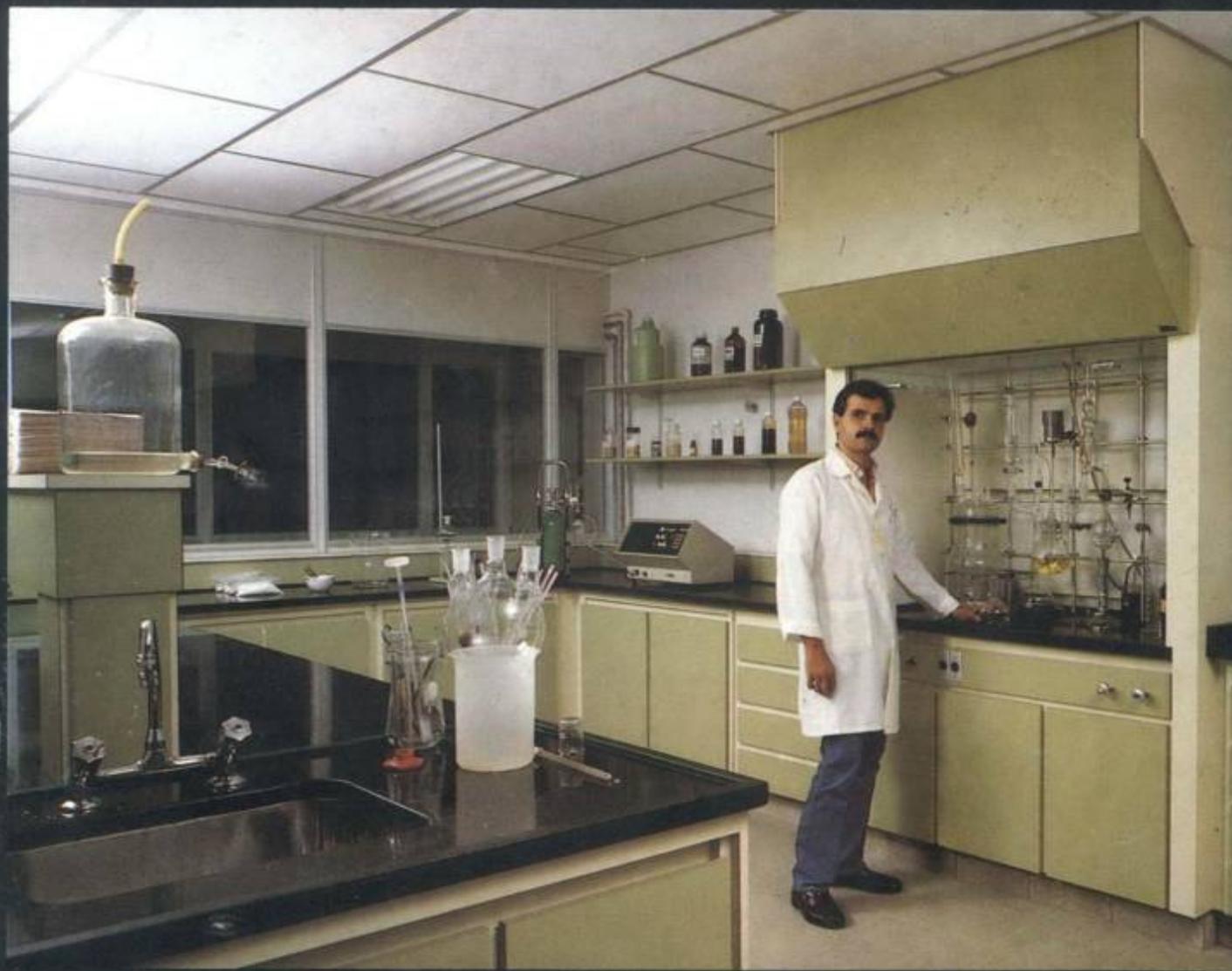


e outros processos industriais do mais alto nível, totalmente concebidos por técnicos brasileiros. A tecnovolt, com a mais completa linha de fontes de corrente contínua, tem presença marcante no parque industrial brasileiro, com fornecimento da ordem de 6 milhões de ampères, adquiridos por empresas conscientes de estar escolhendo a melhor opção em retificadores.

**TECNOVOLT** - Indústria e Comércio Ltda.

R. Alencar Araripe, 108/132 - Tel.: 274-2266 - CEP 04253 - São Paulo - SP.

# Você está vendo a maior garantia de qualidade para sua produção.



A Rohco Indústria Química Ltda. acredita que seu maior investimento é tecnologia.

É desenvolvimento de novos produtos. É qualidade. Por isso, a Rohco pode garantir, a você e a sua empresa, algo fundamental: Tecnologia nacionalizada e a melhor assistência técnica do mercado de galvanoplastia.

Essa é a segurança maior dos nossos produtos. E a segurança de qualidade para a sua produção. Chame a Rohco. Nós resolvemos os seus problemas.

**ROHCO**

ROHCO INDÚSTRIA QUÍMICA LTDA.

R. Pedro Zolcsak 121 - Jardim Silvinia - São Bernardo do Campo - SP - Tel: 452.4044