



Tratamento de

**SUPERFÍCIE**

Ano 5 — Número 20

Março/Abril/1986

## O cruzado desemperra a economia



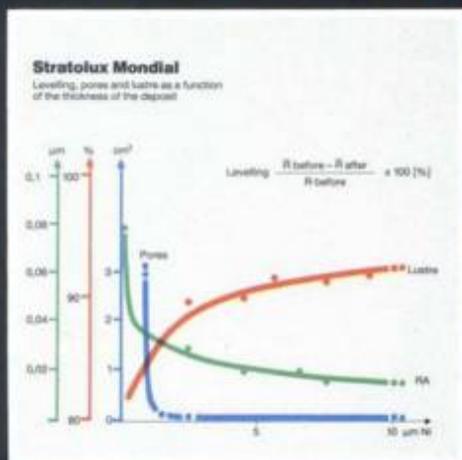
**Nova diretoria da ABTS tem função decisiva**

## Mais pesquisa. Mais experiência. Maior segurança. Maior rentabilidade.

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

p.ex.: O novo banho de níquel brilhante de alto rendimento

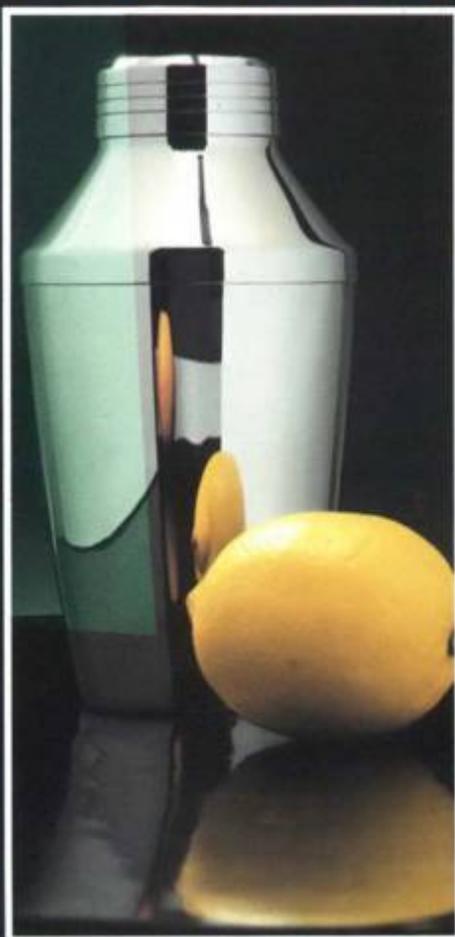
# Stratolux<sup>®</sup> Mondial



As características e vantagens de um novo processo de níquel podem ser teórica e praticamente mostradas. Em ambos os casos o novo banho de níquel Stratolux Mondial já provou sua eficiência. Veja esta coqueteleira por exemplo. Externamente um acabamento cromado de alto brilho, ótimo nivelamento e livre de porosidade, revela a capacidade da camada de níquel básica.

Mas agora vamos dar uma olhada na parte interna da caneca. Você está convencido do ótimo poder de penetração de brilho do Stratolux Mondial?

Qualquer pessoa com experiência em galvanoplastia sabe das dificuldades para níquelar peças tão profundas.



Stratolux Mondial proporciona valores de reflexão de 90% mesmo com camadas muito finas (3 a 4 micra).



A contagem de poros (por  $\text{dm}^2$ ) diminui tão rapidamente que camadas livres de porosidade são conseguidas a partir da espessura de 4 micra. Stratolux Mondial demonstra efetivamente, um alto nivelamento em todas as densidades de corrente.

Um exemplo: nivelamento de 75-85% com uma camada de 24 micra com rugosidade máxima de 1 micron.

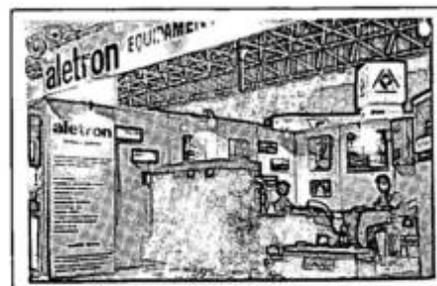
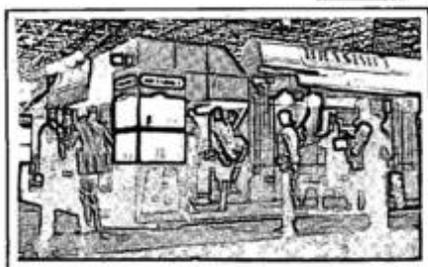
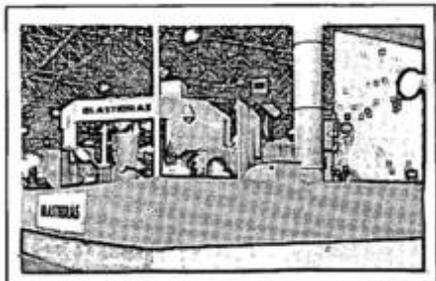
Stratolux Mondial é um banho muito versátil que pode ser usado tanto em banho parado como em rotativo.

**Berlimed**  
Galvanotécnica  
Concessionária de Schering AG  
República Federal da Alemanha

Fábrica e Escritório:  
Rua Ida Romussi Gasparinetti, 124  
Parque Laguna  
Taboão da Serra - SP CEP 06750  
Brasil  
Fone: (011) 491-3105  
Telex: (011) 30462 BPQF BR



**BERLIMED**  
Galvanotécnica



## Tratamento de Superfície marca presença na Feira da Mecânica

A 16ª Feira da Mecânica Nacional, realizada no Centro de Convenções Anhembi de 18 a 25 de março, trouxe numerosas novidades. A área de Tratamento de Superfície foi uma das beneficiadas, embora sua participação tenha sido restrita quando comparada a outros. Alguns expositores do setor não pouparam críticas quanto à organização da Feira, que coube à Alcântara Machado Promoções. Reclamaram sobre a proteção que alguns obtiveram por serem associados ao Sindimaq — Sindicato das Indústrias de Máquinas, ao contrário do que ocorreu com outras empresas.

Já para a direção da Roto-Finish Acabamento de Artefatos de Metais Ltda., há sérias críticas quanto à distribuição de espaços e locais. O técnico da empresa, Manoel P. Corrêa Filho, assegura que "na próxima Feira vamos nos associar ao Sindimaq. Queremos um lugar melhor para não ficarmos escondi-

dos sob o mezanino onde ninguém vem visitar". Porém, afirma que, no geral, a Feira foi muito boa, mesmo tendo a Roto Finish reclamado: "Ficamos deslocados, as máquinas que eram o principal haviam de ficar no centro". Como lançamento principal da empresa ele apontou a máquina ST20. Utilizada em rebarbação (raiar, polir, lustrar, etc.). Essa máquina é útil para peças de pequeno e grande porte e ninguém fabrica no Brasil.

Para o diretor-presidente da Blastibrás Tratamento de Metais Ltda, Carlos Alberto Lassance, "a organização foi bastante razoável. Construir uma cidade como essa em oito dias para receber centenas de milhares de visitantes e, após quatro dias, demolir tudo é pedir demais da organização". Ele também aponta que na data da inauguração da Feira, 99% da infra-estrutura estava pronta. Carlos Alberto Lassance participa há 6 anos da Feira e o lançamento

principal da Blastibrás, que atua na área de jateamento, além da linha normal, foi uma linha completa de equipamentos turbinados de jateamento como o modelo B-Turbo TR-20, com 2 turbinas B-330, de 15 CV.

Nelson Alves, sócio-gerente da Indústria Galvanomecânica Roger Ltda., resume a Feira como uma fonte de contatos sem realizações comerciais relevantes. E apresentou como lançamento o Vibratil 150L, o Vibraton 1600S e a Bomba Filtro. O Vibratil 150L é inédito no Brasil e é um equipo de rebarbamento e polimento com várias velocidades. Além dos aparelhos de linhas, exibiram alguns com pequenas adequações, tipo modelo Vibraton 1600S, em que foi modificado o sistema vibrador circular.

Além dessas empresas da área de Tratamento de Superfície participaram outras empresas como a DeVibiss, Combustol, Brasimet (ver matéria na página 4) e Kluber.



Aproveitando a 16ª Feira da Mecânica Nacional, ocorrida no Pavilhão do Anhembi, de 18 a 25 de março, a Brasimet Comércio e Indústria S.A., inseriu à sua performance de expositor, a palestra sobre as utilidades dos lançamentos da empresa em relação a Tratamento Térmico. A palestra contou com vários técnicos estrangeiros, slides, filmes e dissertações sobre o Nitreto de Titânio, uma nova tecnologia de ponta no setor. Tudo seguido de debate junto a convidados de todo o Brasil. O auditório do Palácio das Convenções ficou lotado, mais ainda o stand da Brasimet, que, após a conferência ofereceu um coquetel aos participantes.

O programa não contou somente com o lançamento exclusivo da Brasimet, do Nitreto de Titânio. Constituiu-se de quatro tópicos: "Nova concepção de Equipamento Contínuo para Cementação a Gás", palestra proferida por Horst Becker, da LOI — Alemanha. Depois, "Recozimento de Bobinas em Fornos de Alta Convecção", por Herbert J. Mondry, também da LOI-Alemanha. A penúltima palestra ficou a cargo do Dr. Johannes Muller, da Degussa — Alemanha sobre "Últimos Desenvolvimentos na Área de Banhos de Sais". Por último, o palestrista foi Rudolf Brink da Balzers — Liechtenstein, que proferiu a palestra sobre "Revestimento de Nitreto de Titânio através do Processo PVD e sua Utilização em Ferramentas".

Os palestristas foram assediados

## Brasimet promove palestra, encontro e debates

por perguntas dos ouvintes e algumas suscitaram debates com opiniões variadas a respeito da utilização dos fornos.

As palestras ocorreram no dia 20 de março, a partir das 13h30, tendo como principal objetivo, como explica Orpheu Bittencourt Cairolli, responsável pelo departamento de Comunicação da Brasimet, a apresentação do "pacote" que ressaltou, principalmente, a importância do tratamento de peças e ferramentais com Nitreto de Titânio. Cairolli em palestras, relembrou a Idade Média, onde já se usavam técnicas de revestimentos. A técnica do revestimento por Nitreto de Titânio é utilizada desde a década de 70. Entretanto, após investimentos da ordem de dois milhões de dólares, estamos com uma defasa-

gem tecnológica de apenas quatro anos em relação à tecnologia internacional, conclui Cairolli.

Além do lançamento principal, o Nitreto de Titânio, a Brasimet apresentou também fornos com altas e diversas capacidades e sais não poluentes. Um exemplo disso, foi o próprio stand da Brasimet na Feira da Mecânica, que estilizou um forno, reduzido na proporção de 1:10 em relação ao instalado na Siderúrgica Mendes Júnior.

Para finalizar, Cairolli relatou que a utilização dos lançamentos do "pacote" mostrado em palestras se efetuará em meados de agosto deste ano. Antes há diversificadas fases de adaptações tanto na Brasimet como para os futuros clientes potenciais.



# Atias Mihael assegura sua tranquilidade

Qualidade, preço e atendimento perfeito  
a maior garantia de entrega rápida,  
com a mais completa linha de produtos  
para galvanoplastia e tratamento de superfícies.

Não bastasse tudo isso,  
Atias Mihael garante a mais perfeita  
assistência técnica.

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

Importações   Exportações   Comércio

Produtos Químicos, Metais não-ferrosos  
e matérias-primas para indústrias

## Produtos para Galvanoplastia e Tratamento de Superfície



**ATIAS MIHAEL LTDA**

Praça Franklin Delano Roosevelt, nº 200 - 6º andar  
Fone: PBX (011) 259-7266 - Telex: (011) 35811 AMHL BR  
CEP 01033 - São Paulo - SP

## Definidas próximas palestras

O Departamento Cultural da ABTS já definiu as próximas atividades até o final de julho, em São Paulo e no Rio de Janeiro. Dia 22 de abril próximo, no 10º andar do prédio da Fiesp (avenida Paulista, 1.313), será a vez da palestra "Fosfatização para Oleamento", a cargo do engenheiro Ivo Mantoanelli, da Parker Química. No mesmo local, de 5 a 26 de maio, será realizada

a 20ª versão do "Curso Básico de Galvanoplastia", enquanto no dia 27 de maio será a data da palestra "Substituição de Fluoboratos", a cargo da empresa Tecnorevest. Finalmente, na programação paulista, será realizado, de 16 a 20 de julho, o 4º Seminário sobre Pintura Técnica. Todas estas atividades têm o patrocínio conjunto da ABTS e do Sindisuper.

No Rio de Janeiro haverá uma palestra sobre "Fitas Industriais para Mascaramento", a cargo de Marcos Roberto Ceará, da 3M do Brasil, com o patrocínio conjunto da ABTS e do CNI/Dampi. Ainda no Rio de Janeiro, dia 20 de maio, será a vez da palestra "Fosfatização para Oleamento", a cargo do engenheiro Ivo Mantoanelli, enquanto a palestra a cargo da Tecnorevest, "Substituição de Fluoboratos", será desenvolvida dia 24 de junho. Finalmente, de 2 a 23 de junho, no Rio de Janeiro será realizado o 23º "Curso Básico de Galvanoplastia".

## Degussa faz reunião para avaliar lançamentos

A apresentação de novos produtos e a análise desses lançamentos são os temas do encontro que a Degussa promove, de 15 a 17 de abril, no Hotel Park Village Eldorado, em Atibaia, reunindo os elementos que compõem

as áreas técnicas e de vendas de seu grupo G.T. O nome oficial do encontro é "Meeting do Grupo G.T. Degussa" e servirá para que todo o pessoal da área galvanotécnica da empresa conheça esses novos produtos: o "Palácio Ni-

quel" 462 e 465, o "Auruna" 311 e 507, os "Banhos de Prata Arguna", o "Conjunto Anódico", os "Banhos de Níquel" 800 e 806, os "Banhos Miralloy" e demais produtos auxiliares para o setor de galvanoplastia.

### Nova associação: circuitos impressos

As empresas do setor de circuito impresso e técnicos dessa mesma área acabam de fundar uma associação própria para melhor atender seus interesses. Trata-se da Abraci - Associação Brasileira de Circuitos Impressos, fundada dia 19 de março passado, numa reunião promovida no Hotel Sul-América, em São Paulo. Um total de 51 interessados compareceram a essa reunião de fundação e foram eleitos, na ocasião, 10 conselheiros da entidade.

Por votação unânime dos presentes foi escolhido Fernando Sanchez, da A.T. Assessoramento Técnico, para presidir a primeira diretoria da nova entidade, enquanto que Antonio Carlos Pereira, da Philips, foi escolhido vice-presidente. Os demais membros da diretoria são os seguintes: Luiz Francisco Ferianzi (1º secretário), José Ditotti Garcia (2º secretário), Henri Felton (1º tesoureiro) e Roberto Sebok (2º tesoureiro). Entre as prioridades da nova associação estão a escolha de uma sede definitiva da entidade, assim como a criação de um curso de pós-graduação, devidamente registrado no Ministério da Educação, na área de circuitos impressos. Também deverão ser editados livros técnicos da área e pretende-se, dentro de pouco tempo, realizar um congresso nacional do setor.

### AESF programa duas atividades para 1986

A American Electroplaters and Surface Finishers Society (AESF) anuncia para o período de 13 a 16 de julho próximo, no McCormick Place, em Chicago, nos Estados Unidos, o SUR/FIN'86, a Conferência Internacional e Exposição do Tratamento de Metais, o primeiro evento a nível internacional promovido pelo setor nos Estados Unidos. E para o período de 23 a 26 de junho próximo, a AESF prepara sua 73ª Conferência Técnica Anual, em conjunto com a 21ª Exposição de Tratamento de Superfície, estes a serem desenvolvidos na cidade norte-americana de Filadélfia.

Nesta 73ª reunião serão apresentados 55 trabalhos envolvendo todos os segmentos que compõem o setor de tratamento de superfície. A AESF, que foi fundada em 1909, deverá eleger nessa reunião de Filadélfia a diretoria para o biênio 1986/1987. Com 10.000 sócios em 86 países, a AESF sempre teve um papel de primeira linha no desenvolvimento tecnológico do setor. Maiores informações sobre os eventos podem ser obtidas com Mary Lou Dowdell, na sede da associação, 12644 Research Parkway, Orlando, FL-32826, Flórida, Estados Unidos.

### Mercado de estanho continua parado e com corretores em crise

A crise do estanho continua e o mercado está totalmente paralisado. Produtores e corretores atuantes na Bolsa de Metais de Londres não chegaram a nenhum consenso e as relações entre ambos continuam confusas e tensas. Os 22 países integrantes do Conselho Internacional do Estanho obrigaram os corretores a cumprirem os contratos que determinavam o preço de US\$ 9,06 por tonelada métrica, enquanto o preço vigente no mercado é cerca de US\$ 2,00 inferior. O total do prejuízo das corretoras londrinas supera os US\$ 250 milhões e somente uma ação judicial poderá por fim a esse litígio que deixou como consequência a paralisação total do mercado. A origem da crise, em outubro passado, deu-se porque o CIE, associação dos produtores, comprava o metal para mantê-lo fora do mercado e com isso as cotações aumentaram, fazendo com que pelo menos sete corretores praticamente falissem, pois precisavam honrar contratos de entrega fechados a preços menores, sem que tivessem disponibilidade do produto. A perspectiva de solução da crise ainda é distante.



Capa:  
Criação de Alê

## Neste momento econômico, nosso papel é fundamental

|                    |    |
|--------------------|----|
| Notícias           | 3  |
| Editorial          | 7  |
| Reportagem         | 8  |
| Galvanoplastia     | 16 |
| Metalização        | 24 |
| Efluentes          | 29 |
| Pintura            | 36 |
| Eletrônica         | 43 |
| Tratamento Térmico | 48 |
| Produtos           | 51 |
| Empresas           | 52 |
| Falando Nisso...   | 58 |

*Assumimos a presidência da nova diretoria da ABTS — Associação Brasileira de Tratamento de Superfície — no mesmo momento em que o Brasil entra em nova era, a da prosperidade. A confiança que toda a sociedade deposita nas novas disposições econômicas é por nós endossada sem restrições pois, como todos os brasileiros, sabemos que este “pacote” é a estrada mais assentada para a reativação da produção industrial e, por consequência, trazendo benefícios para toda a população.*

*O papel da nova diretoria da ABTS neste instante é fundamental. E aproveitando o trabalho da gestão anterior, a quem agradecemos por tudo que fez pelo setor, continuaremos com a mesma motivação e as mesmas preocupações, agora redobradas. E mais, tentando ativar ainda mais as palestras, os cursos e todas as atividades que propiciem uma mais completa formação dos técnicos que são a alma do nosso setor.*

*Este novo pacote econômico é um desafio para todos nós. E nós nos comprometemos a ter um papel atuante em defesa da prosperidade econômica. Um setor com empresas fortes é um setor forte com uma associação forte à sua frente. Esta é a nossa tarefa. Mais do que uma promessa, uma obrigação.*

Hans Rieper

## Expediente



Tratamento de Superfície — Órgão Oficial de Divulgação da Associação Brasileira de Tratamento de Superfície (ABTS).

**Presidente:**

Hans Rieper  
Vice-Presidente:  
Volkmar D. Eit

1º Secretário:  
Alfredo Levy

2º Secretário:  
Orpheu Bittencourt Cairolli  
Tesoureiro:

Raul Fernando Bopp

Diretor Cultural e Responsável pela Publicação:  
Roberto Motta de Sillos

**Conselheiros:**

Airi Zanini, Airton Moreira Sanchez, José Carlos Cury, Milton G. Miranda, Moses Manfredo Kostmann, Nilo Mártire Neto, Roberto Della Manna, Stephan Wolyneec e Wilson Lobo da Veiga.

**Conselheiro Honorário:**

Wady Millen Jr.

**Secretária/Assistente Editorial:**

Marilena Kallagian

**Assessoria Jornalística:**

Ponto & Vírgula Editorial

**Jornalista Responsável:**

Silvio Samuel Senna — MTPS 6.559

**Editor:**

Maurício Ielo

**Repórter:**

Marcelo dos Santos

**Diretor de Arte:**

Alê

**Assistente de Produção:**

Maria do Livramento J.O. Campos

**Secretaria Gráfica:**

Nanci Vieira

**Fotografia:**

Abelardo Alves Netto

**Distribuição:**

Édson Cesário de Lima

**Diretor de Publicidade:**

Silvio Wodianer Sena

**Gerente de Publicidade:**

Cícero Nunes de Faria

**Administração:**

Ana Cristina S. Santos, Edvaldo T. dos Santos,

Eliana de Jesus Nogueira, Marcos Polastri,

Marcos José Vieira.

**Composição:**

OESP Gráfica e Camera Press

**Fotolitos:**

OESP Gráfica e Chester

**Impressão:**

Marprint

Esta publicação é de responsabilidade editorial da Ponto & Vírgula Editorial S/C Ltda. - Avenida Jabaquara, 99 - 4.º andar - conjunto 45 - Fone: 276-8696.

## Novos tempos, nova economia, nova diretoria, novas metas

*Tempo de novos ventos. A ABTS — Associação Brasileira de Tratamento de Superfície —, que antes desafiava mares revoltos, hoje, devido ao pacote econômico, navega oceanos confiáveis. Afinal, as perspectivas do reaquecimento econômico, há tanto aguardadas, reacenderam-se nesses tempos e coincidiram com a posse, dia 25 de março passado, na sede da entidade. Perante a gestão antecessora, os atuais diretores reiteraram estarem imbuídos de forças e entusiasmo suficientes para prosseguir e inovar as atribuições a eles designadas pelos 1.270 votantes. E seguir com tão desafiante atividade: promover e elaborar as constantes renovações tecnológicas exigidas pelo mercado de Tratamento de Superfície brasileiro e internacional.*

A diretoria estava reunida. Era dia 30 de janeiro de 1986. A pauta: apurar 1.270 votos que indicariam os novos dirigentes da ABTS. A reunião demorou duas longas horas. Ao final, revelados os 15 nomes que, mais votados, deveriam compor a nova gestão. Uma outra reunião, dia 18 de fevereiro, para a indicação, entre eles, dos cargos que cada um ocuparia. Hoje, a nova diretoria já está definida, e tomou posse no último dia 25 de março. E são esses os novos diretores, Hans Rieper (presidente), Volkmar D. Ett (vice-presidente), Raul Fernando Bopp (diretor-tesoureiro), Alfredo Levy (primeiro-secretário), Roberto Motta de Sillos (diretor-cultural) e Orpheu Bittencourt Cairolli (segundo-secretário).

Todos estão confiantes em relação às metas a serem alcançadas durante o biênio 86/88. Todos apontam como o principal centro de atenções, a continuidade dos cursos, palestras e principalmente a organização do Ebrats — Encontro Brasileiro de Tratamento de Superfície — que a cada oportunidade ativa mais a confiança dos empresários da área, tornando-se um importantíssimo fórum de debates, trocas de experiências e orientação para os inúmeros participantes, estabelecendo, sem sombra de dúvidas, um padrão internacional de qualidade.

O primeiro a compartilhar dessa proposição é o ex-diretor cultural e atual presidente da ABTS: Hans Rieper, gerente da Divisão de Pinturas e Galvanoplastia da Volkswagen do Brasil. Desde 1969, ele é o responsável pela instalação automática da galvanoplastia naquela montadora. "Vamos primordialmente ampliar o programa cultural de palestras técnicas, seminários e cursos, principalmente em microeletrônica e acidentes de trabalho. Depois, ampliar o trabalho da associação em outros estados." Hans Rieper quer, à medida do possível, priorizar o setor de normatização técnica, para com isso assegurar um padrão de alta qualidade da fabricação à estética do produto. Cita contatos que teve na Alemanha Federal sobre o tema. Há dois anos estive na Alemanha e mantive contato com a associação local que trata de questões de qualidade, como fazemos aqui. Por exemplo, normatizar o controle do processo de lavagens, garantindo a qualidade. Isto ainda não está em prática, pois dependemos muito do Sindisuper, que é o órgão sindical do nosso setor. Porém, nossas relações são excelentes e temos certeza de que esta será conseguida."

Mesmo afirmando que o Brasil já possui um nível técnico no setor dos mais elogiáveis, Hans Rieper não descarta, em hipótese alguma, a ampliação

da gama de seminários e palestras, trazendo e levando ao Exterior os conhecimentos adquiridos através dos trabalhos.

O vice-presidente da ABTS, Volkmar D. Ett, faz suas projeções, e numa frase conclui: "Time que está ganhando não se mexe", enfatizando o excelente trabalho efetuado pelos diretores da gestão anterior. Como principal objetivo, ele denota: "Vamos continuar o programa, pois estamos muito bem assim. Intensificaremos, sim, os cursos, seminários e o Ebrats". Volkmar D. Ett é da opinião que a Associação vem demonstrando através de sucessivos resultados positivos o esforço despendido em favor das indústrias de Tratamento de Superfície no Brasil. Outro ponto nevrálgico, que pretende elaborar com mais detalhes para colher melhores resultados, é a relação com as universidades. Ele cita o valor dessas mútuas conquistas. "Temos participação mais ativa nas universidades como a USP, a Unicamp e a UFRJ. E principalmente com o pessoal de pesquisa do IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas) e o CEPEL (Centro de Pesquisa da Eletrobrás)." Por último, relaciona o crescente intercâmbio com a Telebrás, através da Unicamp, e finaliza dizendo que "ultimamente estamos recebendo várias visitas do exterior, algumas na



Hans Rieper

primeira vez atraídas pelo turismo, mas após a terceira viagem, acredito não avirem apenas para conhecer a beleza do Brasil, mas sim para conhecer nossos produtos, nossos serviços, nossa tecnologia. Essa atração turística se torna secundária."

Além de dirigir a Cascadura Industrial e Mercantil, Volkmar D. Ett foi recentemente eleito presidente do Núcleo de Informação sobre Corrosão, órgão vinculado ao Instituto Nacional de Tecnologia. Mantendo constante atividade, ele informa sobre suas idas e vindas ao exterior, onde vai cerca de quatro vezes por ano. "Viajo permanentemente para assistir a congressos. Sem dúvida, trazem muitos conhecimentos que se aproveitam aqui posteriormente. Conseguimos combinação bastante feliz entre o intercâmbio de cientista (pesquisadores) e técnicos (aprendizado). Pela ótica de Ett, nenhum desses elementos pode faltar na relação de troca de conhecimentos a nível internacional. Outra vertente apontada por ele é a respeito da relação comercial: "Entra também o aspecto comercial, pois são os que possibilitam a efetuação dos congressos. Atualmente, estes estão muito caros. Sem a parte de comercialização desses congressos, teríamos que cobrar ingressos, tornando-os demasiado caros e haveria uma relação impessoal" Ett conclui: "O que fazemos não é congresso. É reunião. O pessoal não viaja 10 mil quilômetros para fazer turismo."

Raul Fernandes Bopp, como ele explica, faz parte da ABTS há cerca de oito anos e novamente está na diretoria da Associação, executando a tarefa de prover e remanejar as verbas da entidade. Ele se diz muito contente em ter

recebido mais uma vez essa incumbência. Suas palavras testemunham isso: "Uma coisa gostaria de ressaltar, é que ser diretor-tesoureiro, eleito por voto de confiança, há oito anos, é um voto que demonstra a confiança e segurança que depositaram em mim". Engenheiro químico, Bopp hoje atua na Rohco Indústrias Químicas Ltda, no departamento de vendas.

Um atributo muito importante da ABTS, segundo Bopp, é o fato de não existirem setores privilegiados: "Não há prioridades de setores. Para nós da ABTS, ninguém tem primazia sobre outros. Por exemplo, estamos começando o 1º Seminário de Eletrônica, não podemos dizer que há prioridade para ela ou qualquer outro setor".

Bopp descreve como novidades, ou seja, implementos de atualização da ABTS, o convênio com bibliotecas e a evolução dos eventos. "Ainda não está definido o convênio com bibliotecas e com o IPT. Mas, iremos estender a parte de seminários como exemplo, a 1ª Semana de Segurança e Higiene e a 1ª Semana de Circuitos Impressos".

Bastante entusiasmado, Roberto Motta de Sillos, diretor cultural da associação, não usa de eufemismos, e vai diretamente no cerne: "Pretendemos desta vez formar uma equipe com um pouco mais de solidez e distribuir as responsabilidades, delegando poderes. Sillos indica como guarnição, para efetivar a atuação e eficácia do programa da Associação, os seminários coordenados. Devido a isto ele afirma: "assim formamos o tripé para os trabalhos fluírem com mais naturalidade". Advém das idéias do diretor cultural, o conceito de aprimorar a cada dia os trabalhos da associação, como explica: "Iremos aprimorar os assuntos em palestras e o trabalho com a revista por



Volkmar D. Ett



Raul Fernando Bopp

nós editada, a **Tratamento de Superfície**, para ressaltarmos o aspecto cultural.

Sillos cita ainda que, recentemente, foram mantidos contatos entre a Escola de Engenharia Mauá e a ABTS, para a promoção de cursos básicos de galvanoplastia, a nível de bancada laboratorial. "Com esses cursos deverão ser ministradas aulas de análise e banhos de Cobre, Níquel, Cádmi e Cromo. Poderíamos aumentar, também, o nível de contato entre técnicos e práticos aos analistas químicos e interessados." Este plano está aprovado pela Escola de Engenharia Mauá, restando apenas definir as datas, como também distribuir a carga horária de 24 horas. Esse curso seria mantido através das empresas que enviariam seus funcionários para fazerem o curso. Segundo o diretor cultural da ABTS, "o curso é de vital importância, porque todo o sucesso de um bom desempenho de um banho eletrolítico, cuja manutenção ideal está relacionada diretamente aos resultados qualitativos em análises químicas. Pode-se imaginar o transtorno ocasionado por erros na hora da análise química".

Roberto Motta de Sillos partilha do ideal de levar a experiência que a ABTS adquiriu durante esses anos a outros estados, e aponta como grande desafio a vencer as enormes distâncias. Entretanto, revela que primeiramente irão concentrar todas as forças nos estados de Minas Gerais e Rio Grande do Sul, onde existem possibilidades reais de trabalho. Ele diz que a filosofia será mantida, isto é, haverá debates, cursos, palestras e seminários. Também esclarece um pouco mais a questão da captação dos associados. Ele acredita que "realizando um trabalho sério, fazendo bons cursos sempre, e com uma revista



Alfredo Levy

bem editada estaríamos demonstrando um trabalho para angariar mais associados". Para ele, a Associação é pequena ainda e na maioria das vezes os empresários não dão importância devida, "não pelo custo, pois a taxa é irrisória". Outra análise feita por ele é a existência de várias empresas de diferentes portes que não se associam, perdendo com isso a racionalização de operação — economia de matéria-prima e melhoria substancial do produto final. Ele diz que, "às vezes, as empresas não se associam por falta de informação ou economia sem nexos".

Alfredo Levy, antes consultor da ABTS e atualmente primeiro-secretário da Associação, sopra os ventos de Hermes na Associação. É a favor do aumento considerável da divulgação dos trabalhos elaborados pela ABTS. Para isso indica os meios que são: "Introduzir, vamos dizer, dois caminhos para pessoas diretamente ligadas — vendedores e consumidores, ficando a critério das promoções proferidas e estendidas através dos seminários, revistas e do Ebrats". Citando como exemplo os cursos básicos como Cálculo de Custos e Tratamentos de Efluentes, Levy é partidário também de se efetivar o trabalho da associação para outros estados e exemplifica a recente atuação em Caxias do Sul, no Rio Grande do Sul.

Inicialmente, o segundo-secretário, Orpheu Bittencourt Cairolli, gerente de Comunicações da Brasimet Comércio e Indústria S/A., é da opinião que o programa da ABTS, sempre é enfatizado a cada sucessão de dirigentes: "O que o pessoal conversa normalmente é estatutário". Com isso, Cairolli, quer traduzir sua preocupação em priorizar um setor que ultimamente vem crescendo grada-

tivamente, dada a frequência relativa que se deu no último congresso de Tratamento Térmico: "Minha meta é especificar o interesse pela atividade no que se refere a Tratamento Térmico". Ele diagnostica que o termo Tratamento Térmico desperta pouco interesse entre os técnicos do setor, mas afirma "aos poucos o pessoal está se interessando".

Um pormenor apontado por Cairolli, concerne ao fato da Associação congregar mais pessoas da área de galvanoplastia em relação às demais: "Quando faço uma palestra sobre o assunto, ou mesmo um curso, não dá para convidar todos". Assim, Cairolli, prioriza o trabalho de divulgação através da revista.

Uma das preocupações do segundo-secretário, no que diz respeito aos associados, é a questão da ação da Associação em outros estados. Ele é da opinião que a Associação deve atuar em todo o Brasil, visando um contato mais íntimo e permanente com as universidades, principalmente no Nordeste, onde ele vê acentuado grau de desenvolvimento tecnológico. "Vejo isso como altamente necessário, pois temos profissionais bastante desenvolvidos em todo o Brasil."

Uma das prioridades que é preocupação unânime entre os dirigentes da ABTS é em relação aos associados, embora na gestão anterior o aumento do número de sócios foi considerável. Para aumentar a afluência de associados os novos diretores pretendem agilizar dinamicamente a revista, Tratamento de Superfície, como um dos meios para a captação. Quem disserta sobre isso é Bopp. Para ele, "a revista é um dos principais meios. Com proposta da revista estamos querendo fazê-la mais atraente para trazer empresários do setor que militam na área. Por exemplo,



Orpheu Bittencourt Cairolli



Roberto Motta de Sillos

há o pessoal de tintas, que está se aproximando da Associação". Outro meio apontado pelo diretor-tesoureiro é o Ebrats, além dos seminários e cursos, que na sua ótica trouxeram um número razoável de novos associados.

Uma visão austera é a do vice-presidente Volkmar D. Ett. ele diz que "uma pessoa que não preza a profissão não é um bom técnico se não for membro da Associação. Não há alternativas para avolumar informações no setor. Vamos tentar oferecer serviços e reais benefícios a esses técnicos, dessa forma reconhecerão que é vantajoso para eles".

Hans Rieper aponta com o mesmo interesse o papel que a revista tem a cumprir e está desenvolvendo até o momento. "Vamos ampliar o diálogo com os associados através da revista com perguntas e respostas, trazer o usuário para dentro da Associação, melhorar as possibilidades que a Associação tem a oferecer aos usuários. Uma outra particularidade é a ampliação da parte de microeletrônica, procurando unir com a galvanoplastia." O presidente da Associação também evidenciou a necessidade de ampliar a gama de seminários e palestras, trazendo e levando para o exterior os conhecimentos adquiridos via trabalhos já realizados. Apesar que o Brasil já mantém um nível técnico bastante bom, com os trabalhos recentemente apresentados.

Em âmbito geral, as opiniões dos diretores confluem para a agilização dos cursos, palestras, Ebrats e a revista. Para dar maior dinamismo que a associação precisa, Roberto Motta de Sillos diz que as funções foram divididas entre a diretoria. "Cada diretor irá responder por um setor".

## Saldo positivo, o balanço que o setor faz do "pacote"

No primeiro momento, as alterações econômicas decididas pelo governo federal trouxeram apreensão e até certo receio. Mas, hoje, toda a reformulação foi entendida como necessária e os diretores da ABTS, estão confiantes com as novas medidas econômicas adotadas. As palavras do novo presidente da associação demonstram a satisfação de todo o setor. "Com essas medidas haverá aumento da produção", diz Hans Rieper. Para ele, o crescimento econômico deverá ficar conforme a tendência elaborada pelo governo. No entanto, ainda é difícil prever o crescimento no campo de atuação de Tratamento de Superfície.

As opiniões registradas, como deixaram bem claro os diretores da Asso-

ciação, são de cunho particular. E é dessa forma que o vice-presidente, Volkmar D. Ett, expõe os seus pensamentos sobre o pacote: "A ABTS não é uma entidade política, caberia ao Sindicato uma posição política sobre o assunto. A ABTS é uma associação técnica, não caberia qualquer pronunciamento". Apesar dessa colocação, particularmente ele nota que "em viagens tenho convivido com pessoas que vivem em países com economias estáveis, e pessoalmente testemunho o nível de vida dessas pessoas, como no Japão, Europa e Estados Unidos".

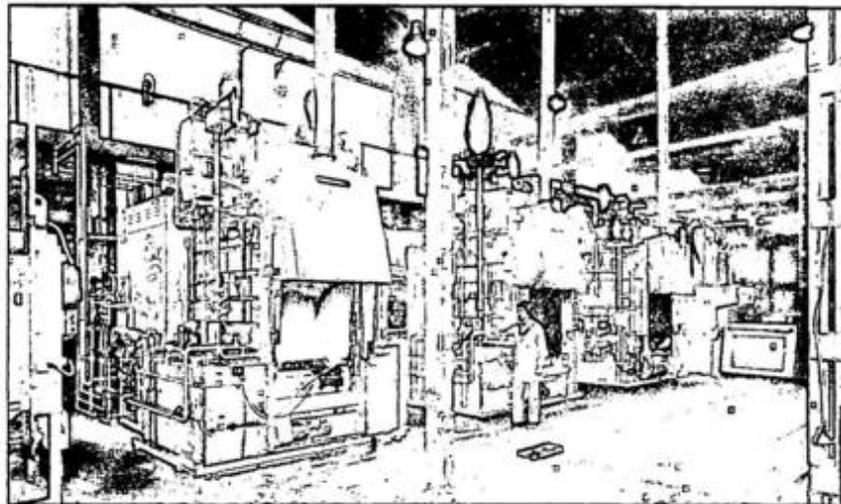
Para o diretor-tesoureiro, Raul Bopp, as medidas governamentais são confiáveis, indicando que haverá maior produtividade, sem problemas de gre-

ves, e a ocupação do setor industrial será maior. Ele é taxativo ao afirmar: "Com o congelamento de preços as indústrias irão produzir mais para ter a mesma lucratividade, obrigando o aumento de produtividade. Além do mais, hoje sabemos do dinheiro que teremos até o fim do ano."

O diretor-cultural, Roberto Motta de Sillos, diz que "numa visão particular, estamos achando boa a reforma econômica e deverá ser de grande auxílio às indústrias. Antes não era possível orçar o preço das matérias-primas. Os empresários agora terão mais fôlego até buscar novas alternativas de processo, racionalizando a produção. Alguns setores em Tratamento de Superfície foram muito prejudicados durante a recessão, fecharam as portas devido a política do governo. Com a reforma econômica aumentará a produção. Parece que a política agora é ver a máquina trabalhando".

Por sua vez, Orpheu B. Cairolli confessa concordar com as demais avaliações e faz questão de reafirmar que, para ele, o pacote governamental é bastante positivo: "Achei positivo numa coisa, o pessoal vai voltar a investir. Mesmo sendo redundante, essa posição é sincera. O aumento de investimento das empresas possibilitará a criação de novos empregos, melhorando o nível de vida do trabalhador brasileiro."

## A Versatilidade que assegura o melhor atendimento.

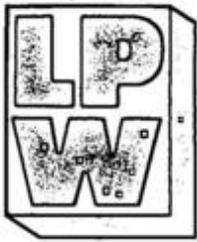


- FORNOS INDUSTRIAIS
- TRATAMENTOS TÉRMICOS PARA TERCEIROS
- SAIS PARA TRATAMENTOS TÉRMICOS
- LABORATÓRIOS DE ANÁLISES INDUSTRIAIS
- MISTURADORES

### BRASIMET

COMÉRCIO E INDÚSTRIA S.A.

Av. das Nações Unidas, 21476 CEP 04795  
Tel.: (011)522-0133 - Telex: (011)22247 - São Paulo - SP.



# alettron

## PRÉ-TRATAMENTOS

### 1. DESENGRAXANTES QUÍMICOS DE IMERSÃO

Berlex A Especial (para ferro)  
Berlex B (para cobre e latão)  
Berlex C (à jato para todos os metais)  
Berlex E (para graxas pesadas)  
Berlex T (neutro)  
Berlex FS (baixa alcalinidade)  
Radikal 1018 (para zamac)  
Desoxid Q 200 (desengraxante-decapante alcalino)  
Radikal 2370 (para alumínio)  
Radikal 2370 NS (para alumínio, não espumante)  
Radikal 2360 (removedor de pastas e graxas à frio)  
Lavadex III (universal para todos os metais)  
Lavadex P-3 (para ferro, cobre e latão)  
Elfox NS (para ferro e aço extra-forte)  
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)  
Ferroxilil (ácido desengraxante)  
Terminox Fe (decapante-desengraxante sem hidrogenização)  
Terminox Zn (decapante-cromatizante para zamac)  
Terminox Al (decapante-desengraxante para alumínio)  
Terminox MC 2220 (decapante para cobre e latão)  
Desoxid Fe 250 (para remover óxidos)  
Desengraxante-Decapante K (para misturar com ácidos)  
Desengraxante-Decapante KA (para remover pó de decapagem)  
Ativador Universal T (decapante ácido em pó)  
Dekinox 100 (decapante para inox)  
Detapex (superativador para garantir aderência)  
Ativador Al (pré-tratamento para alumínio)  
Ativador Inox (pré-tratamento para inox)  
Ativador Zn (pré-tratamento para zamac)  
Desencap 5 (aditivo para ácido muriático)  
Desencap 6 (decapante pronto para uso)

## PROCESSOS DE ELETRODEPOSIÇÃO DE METAIS

### 1. COBRE

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

### 2. NIQUEL

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

### 3. CROMO

Ankor 1120 (autoregulável - alta penetração)  
Ankor 1130 (cromo preto)  
Ankor 1150 (cromo rotativo)  
Ankor 1111 (cromo duro 650-800 kp/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)  
Zincaçid (zinco ácido fosco)

### 5. CADMIO

Cadix (brilhante parado/rotativo)

### 6. LATÃO

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

### 7. ESTANHO

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

### 8. ESTANHO/CHUMBO

Estanho Chumbo 6040 (liga ideal para soldar circuitos impressos)

### 9. FERRO

Banho de Ferro Elpewe

### 10. PRATA

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

### 11. OURO

Banho de ouro 1/4 Dukaten (24 kilats)

Diadema Au 120 (banho básico para ouro)

### 12. BRONZE

Banho de bronze brilhante 1575

### 13. PURIFICADORES PARA BANHOS ELETROLÍTICOS

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

## PÓS-TRATAMENTOS, CROMATIZANTES, TRATAMENTO DE ALUMÍNIO

### 1. CROMATIZANTES E PASSIVADORES

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

### 2. LINHA DE ALUMÍNIO

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

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

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

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

riores de eletrodeposição, fosfatização ou outros tratamentos químicos.

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

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

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

## FOSFATIZANTES, NEUTRALIZADORES, PASSIVADORES, REMOVEDORES DE TINTAS

### 1. FOSFATIZANTES

Berlifos Universal (fosfato de zinco com cristalização pesada)  
Berlifos A-73 (fosfato de zinco para autolubrificação na deformação a frio)  
Berlifos PT (cristais médios para pintura e trefilação)  
Berlifos Mn (fosfato de manganês para camadas-antifriccionantes)  
Berlifos L-56 (fosfato de zinco para laminação, trefilação etc.)  
Berlifos Micro (fosfato de zinco micro cristalino para boa aderência de tintas)  
Berlifos Micro 250 (micro-cristalina isenta de cristalização a olho nu)

### 2. DECAPANTES À BASE DE ÁCIDO FOSFÓRICO

Terminox B (para remover leves camadas de ferrugem antes da pintura)  
Terminox FL (desengraxa, decapa e fosfatiza antes da pintura)  
Terminox FD (como Terminox FL mas com mais poder de desengratar)

### 3. REFINADORES PARA CAMADAS DE FOSFATO

Refinador Berlifos (para fosfato de zinco)  
Refinador Mn (para fosfato de manganês)

### 4. ACELERADORES E ADITIVOS PARA PRECIPITAR FERRO

Berligal A-20 (para eliminar excesso de ferro no fosfatizante)  
Berligal A-200 (como Berligal A-20, mas em forma líquida)  
Berligal A-94 (Reativador e Acelerador para fosfatizantes)

### 5. PASSIVADORES E NEUTRALIZANTES

Berlineu CR (Passivador de cromatos após a fosfatização)  
Berlineu 274 (Passivador neutro após decapagem ou desengraxeamento)  
Berlineu 173 (Neutralizador alcalino após decapagem ácida)  
Berlineu 257 (Passivador alcalino após decapagem ácida)  
Berlineu B (Neutralizante antes da trefilação)

### 6. SABÃO PARA DEFORMAÇÃO A FRIO

Berlilub A (Sabão à quente após a fosfatização para trefilação, extrusão, estampagem etc.)  
Berlilub DC 100 (emulsionável em água)

### 7. REMOVEDORES DE TINTAS

Redil L (líquido para todos os metais)  
Redil A (para ferro)  
Redil (pastoso para todos os metais)

### 8. ADITIVOS PARA CABINE DE PINTURA

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

### 9. NEUTRALIZANTES PARA TRI- E PERCLORETELENO

Berlineu Tri Líquido (neutraliza e estabiliza)

### 10. LIMPEZA DE ANODOS DE CHUMBO

Sal de Ativação Pb 2971

## PROCESSOS ESPECIAIS, PROCESSOS QUÍMICOS E DESPLACANTES

### 1. LINHA DE CIRCUITOS IMPRESSOS

Berliflux C.I. (fluxo de solda)  
Elrasant Cu 150 (removedor de cobre)  
Elrasant Cu Starter (Startér para removedor de cobre)  
Terminox C.I. 578 (Limpador de circuitos impressos)

### 2. GALVANIZAÇÃO DE PLÁSTICO

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

### 3. NIQUEL QUÍMICO

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

### 4. BRONZE QUÍMICO

Albronce

### 5. ESTANHO QUÍMICO

Zinnsud WS

### 6. PRATA QUÍMICA

Sudsilber

### 7. OURO QUÍMICO

Diadema Au 500 (banho básico s/Au)  
Goldsud Ni (pronto para uso)

### 8. OXIDAÇÕES DE METAIS

Pretolux Fe (oxidação negra para ferro)  
Pretolux Zn (oxidação negra para zamac e zinco)  
Pretolux Latão (oxidação negra para latão)  
Berlinox Latão (oxidação inglesa para latão)

### 9. TRATAMENTOS ESPECIAIS

Filtrosal 714 (para banhos alcalinos)  
Filtrosal 17 (para banhos ácidos)  
Abrilux 77 (Reativador de abrilhantadores para Zn)

### 10. INIBIDORES

Inibidor Berligal Fe 300 (para ácido muriático)  
Inibidor Berligal Fe 200 (para ácido sulfúrico)

### 11. MOLHADORES ESPECIAIS E DETERGENTE

Molhador Ankor (para cromo)  
CR-571 (contra arraste de cromo)  
Berlidet (detergente universal)  
Molhador para banho alcalino  
Molhador para banho ácido

### 12. SAIS DE POLIMENTO

Saponex Fe (para ferro)  
Saponex A (para níquel e ferro)  
Saponex C (para ferro, aço e níquel)  
Saponex K 61 (abrilhantamento para Fe, Ni, Cu e suas ligas, ouro e prata)  
Saponex Zn (para zinco e zamac)  
Saponex Al (para alumínio)  
Saponex E (para ferro)

### 13. DESPLACANTES QUÍMICOS

Sal Desplamet Berligal Fe Tipo I (com NaCN, para Ni e Cu sobre Fe)  
Sal Desplamet Berligal Fe Tipo II (sem NaCN, para Ni e Cu sobre Fe)  
Desplamet Berligal MC Químico (para Ni sobre Cu e Latão)  
Desplamet Chromex (para Cr sobre Cu)  
Ni-Plex (para Ni sobre Cu, Fe e Latão)  
Desplacante Extrarapid (para ganchelas)

## 14. DESPLACANTES ELETROLÍTICOS

Desplamet Elpewe Eletrolítico HG (para Cr, Ni e Cu sobre Ferro incl. Ni semi-brilhante)  
Desplamet Elpewe Eletrolítico II (para Cr, Ni e Cu sobre Fe)  
Desplamet Berligal Zamac Eletrolítico (para Ni sobre zamac)  
Desplamet AuAg (para ouro e prata)  
Desplamet Eletrolítico P (para Ni e Cu sobre Fe alc.)

## ÓLEOS DE CORTE, REPUXO, PROTETORES E VERNIZES

### 1. ÓLEOS DE CORTE

Gloriol (para automáticos - claro)  
Banalub (altamente aditivado - escuro)  
Grabalub (altamente aditivado para alta rotação)  
Banalub AZ 576 (óleo de corte claro)  
Extremol (altamente aditivado com molibdênio)  
Klarolub H-15 (óleo de corte sintético)  
Emulganth OS (óleo de corte solúvel)  
Cortisol 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, semi emulsionar)  
Antonox 206 (para proteção duradoura)  
Resistol 1023 (óleo protetor altamente aditivado)

### 6. REMOVEDORES DE ÁGUA

Repelan DF (sistema moderno para secar peças)  
Repelan DF Protect (deixa um filme protetivo)

### 7. PROTECFILMES

Protecfilm Berligal Fe 20 (à frio)  
Protecfilm Berligal Fe 160 (à quente)

### 8. ADITIVO CONTRA FOLIGEM

Pertaxol 276 (para óleo combustível)

### 9. VERNIZES

Berlilack N.\* 1 (para cobre, latão, prata, etc.)  
Aqualack N.\* 1 (com solvente de água)  
Berlifilm (com secagem lenta para cobre, latão e prata)

## ALETRON PRODUTOS QUÍMICOS LTDA.

Rua São Nicolau, 210 - DIADEMA, SP  
Caixa Postal: 165 - 09900 DIADEMA, SP  
Telefones: (011) 445-3332, 445-3766  
Telex: 011 45022 NUAG BR

## Relembrando as origens de uma associação forte

Era uma vez a ABTG — Associação Brasileira de Tecnologia Galvânica — nascida através do interesse e da necessidade de dez pessoas pertencentes e preocupadas com seu setor. O mercado de galvanoplastia nacional exigia, naquela época (1967), um aperfeiçoamento tecnológico a nível internacional. Em todos os países desenvolvidos essa associações existiam e garantiam perfeitamente um rígido controle qualitativo de seus produtos. Tanto que a ABTG se inspirou inicialmente e posteriormente tentou tornar-se subsidiária da AES — American Electroplaters Society, tornando-se um branch ou uma filial em São Paulo. O resultado, para surpresa dos próprios fundadores, foi muito além do esperado.

Quem explica os detalhes do crescimento da então ABTG é um dos fundadores e principais batalhadores para que a idéia não morresse no nascedouro. Adolphe Braunstein, hoje afastado do setor, explica que "seria um egoísta em dizer que a fundação partiu só de mim. Na verdade, ela nasceu no Rio de Janeiro na antiga Werco, hoje Orwec Química. Naquela época um dos grandes interessados era o técnico químico Paulo Ribbe que mantinha contato com a AES". Entre esses contatos, Paulo Ribbe, já falecido, correspondia-se com M. H. Dent, funcionário da Pan Am, em Miami. A fundação da associação começou daí, "ele veio visitar a Walita, na época uma das maiores empresas em galvanoplastia. Assim, entrou em contato com Malvino Bassoto, que por sua vez mantinha contato com Paulo Ribbe. Mas, não foi ainda dessa vez que surgiu a ABTG. Paulo Ribbe adoeceu e esmoreceu o intuito e as atividades, lembra Braunstein: "Fizemos uma primeira reunião na minha casa junto com Manfred Kostman, inicialmente com vinte participantes e mais tarde com dez. E foi nessa reunião que tudo detonou.

A palavra vai a Kostman, e ele relembra a fundação da ABTG, em 1967: "Lançamos a base para a fundação de uma associação técnica, visando

congregar químicos de nível técnico ou superior, técnicos práticos e todos os demais relacionados à indústria de acabamentos metálicos". O principal objetivo da associação era fomentar a amizade e cooperação através do convívio, em reuniões e congressos, seminários e eventos sociais e culturais, dando ênfase, primordialmente à valorização da profissão, completa Kotsman. Segundo ele, a fundação contou na época com 37 sócios ativos e 7 sócios patrocinadores, e um desses sócios ativos é Volkmar D. Ett, hoje vice-presidente da ABTS — Associação Brasileira de Tratamento de Superfície, o novo nome da associação desde este início de ano.

Estatutariamente, a associação foi fundada em 1968, a 27 de março, às 19h30, tendo sua primeira reunião no auditório do IDORT, cujo presidente eleito Ernani Fonseca em discurso disse: "Em setembro de 67, por iniciativa dos Srs. Braunstein e Spier, foram convidados vários elementos que exercem sua atividade no campo da tecnologia galvânica, resultando na fundação da Associação". Ludwig Rudolf Spier, atualmente gerente comercial da Rohco Indústria Química Ltda., em carta datada de 18 de fevereiro de 86, renunciou ao Conselho Diretor, após ter participado durante 19 anos, com a certeza de encontrar novos diretores capazes de trabalhar com disposição pelo mesmo ideal que ele levou anos à frente com enorme afinho.

Spier esclarece que o grupo que levou adiante a idéia resolveu, ao invés de tornar filial da AES, fundar uma associação essencialmente nacional, mas com vínculos que se mantêm até hoje com o organismo internacional. "Decidimos sem a ajuda de ninguém, tudo por nossa conta", lembra um pormenor que deixa bem claro. Foi este princípio que na época norteava os interessados: "A associação não teria nenhum caráter político e muito menos sindical". Essa questão ficou a cargo do Sindisuper, que é presidido por Roberto Della Manna, outro que

teve preponderante participação na fundação da atual ABTS, e que até hoje é referenciado pelos que dela participam, ante sua colaboração em todos os níveis para florescimento da iniciativa. Spier finaliza afirmando que não foi fácil conseguir tal objetivo.

A ABTG, hoje ABTS, entretanto, seguindo a mesma característica da sua fundação, contou com os seguintes fundadores: Hong Wah Mo, bacharel em ciências; Ludwig Spier, bacharel em ciências; Ruth Mueller, química; Wolfgang Muller, chefe da galvanoplastia da Volkswagen do Brasil; Adolphe Braunstein, químico; Marcelo Gaston Zapata Zara, engenheiro químico; Mozes Manfredo Kostman, técnico de administração e marketing; Cláudio Nara, químico industrial; Célio Hugeneuer, consultor industrial e Ernani Fonseca, engenheiro químico.

Foi decidido na primeira reunião, em 22 de abril de 68, a realização de palestra cultural presidida por Wolfgang Mueller, sobre "Problemas de Proteção Contra Corrosão em Sistemas de Cobre, Níquel e Cromo".

Os trabalhos da recém-fundada ABTG, portanto, começaram imediatamente. Com palestras proferidas por Gastón M. Zapata, viagem para Hannover — na Alemanha —, cursos no IBAG (Instituto Brasileiro de Assuntos de Qualidade) e finalmente a garantia pelo presidente da AES, M.H. Dent, da filiação da ABTG àquela entidade, a qual foi oficializada com a sua visita ao Brasil.

Os principais participantes da fundação são de acordo que visaram na época, única e exclusivamente, ao desenvolvimento tecnológico do setor de galvanoplastia, que há muito tempo reclamava de uma atitude de decisão e energia contribuindo dessa forma para o desenvolvimento da qualidade dos produtos nacionais.

Hoje, englobando também os setores de pintura e tratamento térmico a ABTS — Associação Brasileira de Tratamento de Superfície — conta com mais de 400 sócios, através do árduo trabalho de sucessivas diretorias e vem exultosamente conquistando espaços que os fundadores previram há quase 18 anos atrás. E quem reconhece ter colhido um dos frutos desse esforço coletivo é Spier que, com indisfarçada satisfação, lembra e apresenta o primeiro livro de tratamento de superfície editado no Brasil chamado "Corrosão e Tratamento de Superfície dos Metais", duas edições completamente esgotadas. Ele também afirma que agora o corpo técnico no Brasil está mais desenvolvido, isto graças ao desenvolvimento tecnológico e também através do constante e intermitente trabalho no setor de galvanoplastia, que evoluiu via associação.



## Na posse, a certeza de ampliar o campo de ação

A ABTS já tem nova diretoria. Foi na noite de terça-feira dia 25 de março passado, que os novos conselheiros tomaram posse. A cerimônia presidida pelo anterior presidente e agora conselheiro-honorário, Wady Millen Jr, caracteriza-se pela reunião deliberativa onde ficaram acertados os próximos passos a serem efetuados pelos novos diretores. Todos saíram satisfeitos com o início bastante produtivo, logo após assumirem as respectivas funções.

O ex-presidente expressou sua opinião sobre a nova diretoria: "Acho que é um orgulho muito grande ter substituído na minha gestão grandes diretores. E ser substituído por outros de nível técnico comprovado pela dedicação e trabalhos comprovados". Um recado claro de Wady Millen Junior é em relação aos sócios: "O associado tem que participar mais. A ABTS não é apenas a diretoria e sim toda a associação". Ele também presidiu os trabalhos sobre a palestra proferida pelo Gerente de Marketing de Fitas Industriais da 3M do Brasil, Marcos Roberto Ceará, que explicou sobre Fitas Industriais no Mascaramento para Galvanoplastia.

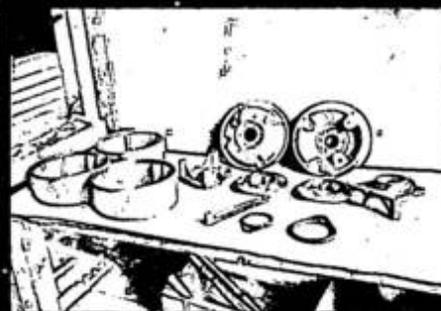
José Carlos Cury, diretor da Indústria de Produtos Químicos Ypiranga e um dos conselheiros da ABTS, ressaltou a importância e o sucesso do trabalho a ser executado pela nova diretoria: "Teremos outras renovações pois contamos com gente e temos tudo para dar certo." Airi Zanini, da Rohco Indústria Química, é outro entusiasta: "Existem novas idéias e pessoas novas que leva-

ção a gestão até o final com bastante êxito". Já o novo conselheiro Airton Moreira Sanchez, da "S" Eletro Acústica, diz que a nova diretoria permite uma nova abertura e relata que a idéia é ampliar o campo de ação da ABTS junto ao maior número possível de empresários e organismos que estão no campo de tratamento de superfície. "É bastante produtivo o trabalho da associação. Visamos a extensão dos cursos junto a ampliação do ponto cultural e a criação de novos grupos em outros estados".

Segundo o novo presidente da ABTS, Hans Rieper "percebemos que todos estão bem dispostos para cumprir o biênio e melhorar a comunicação com os associados, oferecendo um bom programa cultural, ele revelou ainda o que definiram em reunião: "Um ponto importante é o programa cultural para o Rio de Janeiro, com palestras, seminários e cursos". Finalizando, o primeiro-secretário Alfredo Levy, informou que também definiram a atuação da associação no Rio Grande do Sul, enfatizando o programa desenvolvido pela diretoria anterior.

Na seqüência da solenidade, a nova diretoria convidou os presentes para um coquetel, onde ocorreu o lançamento do livro do industrial Dimas de Mello Pimenta: "Como Transformar uma Pequena Empresa Numa Grande Empresa". O industrial autógrafo vários livros e foi homenageado em discurso pelo presidente do Sindisuper, Roberto Dela Manna, que salientou a importância do industrial e dissertou sobre o início da indústria de relógios DIMEP.

# 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. Molarrej, 908 - CEP 05311 - São Paulo. SP  
(011) 260-0566 - Telex (011) 23942

Fábrica 2  
Sto. André, SP - (011) 449-9700

Fábrica 3  
Belim - 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) 38-6344

## Revestimento de cianureto com recuperação em ciclo fechado

*Este trabalho SAE Paper nº 850707, originalmente intitulado Cyanide Plating with Closed Loop Recovery, é de autoria de M. H. Dent, da De-Den Co., e de W. R. Williamson, da Licon Inc., e está sendo reproduzido por permissão especial da SAE - Society of Automotive Engineers Inc. (Copyright 1985). Apresentado originalmente no 21st Annual Airline Plating and Metal Finishing Forum, em fevereiro de 1985.*

Há mais de seis anos foi apresentada uma proposta a então Energy Research and Development Administration (Agência de Pesquisa e Desenvolvimento Energético) de um evaporador de recompressão de vapor para a recuperação do cromo oriundo de operações de enxaguadura na indústria do revestimento. O Comando de Engenharia Naval concordou em ceder uma instalação numa de suas oficinas de revestimento, sendo feito um contrato com a empresa Licon, Inc. Dois excelentes trabalhos foram publicados sobre esse sistema de recuperação de cromo.

Simultaneamente a essa instalação, o DOE foi informado sobre os problemas encontrados com o revestimento de cianureto, verificando-se que as temperaturas de evaporação deveriam ser inferiores a 40°C para minimizar a quebra do cianureto. Isso resultou em uma extensão do contrato para cobrir a criação e teste de campo de um evaporador de bomba de calefação a freon para recuperação em ciclo fechado de cianureto de cádmio.

A instalação inicial foi feita na Stanley Plating em Forestville, Connecticut, no verão de 1982, e comprovou a superioridade e estabilidade do sistema de bomba de calefação sobre os evaporadores convencionais acionados a vapor. O suprimento de vapor e água para resfriamento flutua muito na maior parte das oficinas e isso tem um efeito adverso na capacidade e qualidade do destilado produzido pelo evaporador. Isso não acontece com o sistema de

bomba de calefação, visto que as fontes de aquecimento e resfriamento são independentes de outras exigências das oficinas. Além dessa estabilidade, o aparelho tem uma temperatura de operação muito mais baixa. São citados a seguir alguns resultados positivos da operação de evaporação em temperaturas inferiores a 40°C:

- 1) Maior pureza de destilado devido à menor degradação dos materiais sensíveis ao calor.
- 2) As temperaturas mais baixas reduzem a corrosão e permitem a utilização de plásticos como o PVC, etc.
- 3) Alta eficácia energética com a utilização de força elétrica, eliminando a necessidade de geradores de vapor dispendiosos.
- 4) Grande redução na demanda de água para resfriamento, pois a bomba de calefação remove o calor latente da vaporização e o bombeia para reutilização como fonte de calor. É necessária ape-

nas a remoção do calor extra do compressor de freon.

Os resultados negativos são os seguintes:

- 1) Embora reduzido drasticamente, o problema do carbonato, este ainda existe. Pode ser resolvido resfriando-se os carbonatos.
- 2) A solução cáustica causa o encolhimento de algumas conexões rosqueadas de PVC. As uniões rosqueadas foram substituídas por conexões flangeadas ou canos e tubulações de aço inoxidável.

A instalação de Stanley Plating forneceu poucos dados de teste devido ao caráter esporádico das operações de oficina. Decidiu-se então passar a unidade, juntamente com um novo cristalizador para remover carbonatos, para uma oficina de produção na Flórida, onde a operação será contínua em duas linhas em barril e duas linhas em grade para revestimento de cádmio.

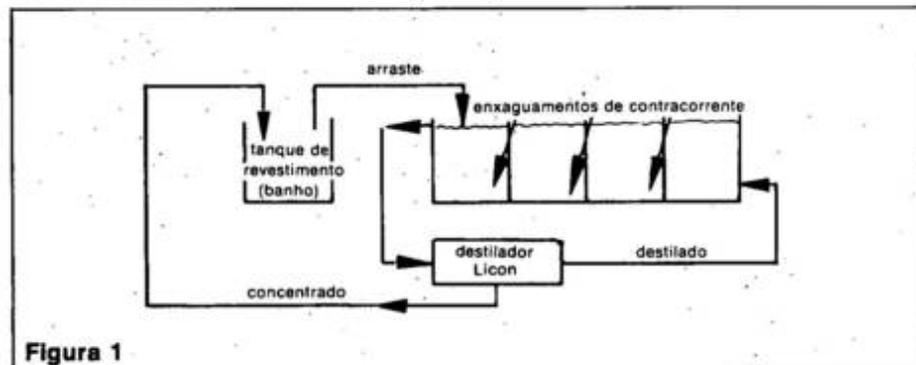


Figura 1

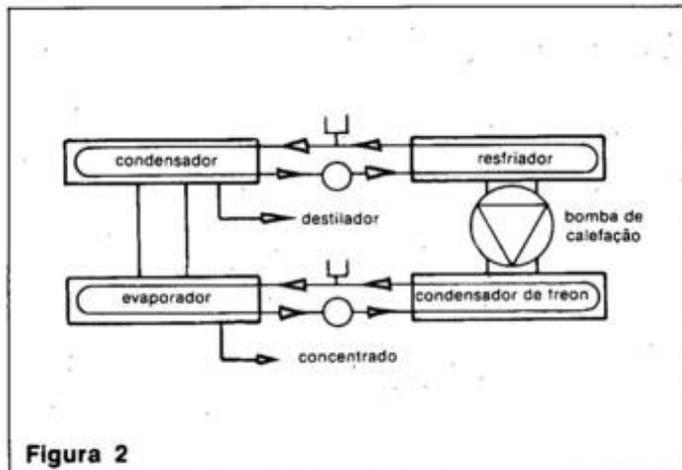


Figura 2

### Operações Básicas de Revestimento e Enxaguadura

A figura 1 é um fluxograma básico. O valor da enxaguadura por corrente de retorno já foi demonstrado em vários trabalhos excelentes. Os autores querem discutir o que este diagrama não mostra. O revestimento de cianureto é uma operação de banho 'frio' com pouca ou nenhuma evaporação oriunda do banho, de modo que qualquer concentrado a ser devolvido precisa estar no nível de resistência do banho ou acima dele, tornando os processos de membrana e sistemas de recuperação, diferentemente da evaporação, difíceis de se lidar.

O cianureto se hidroliza, liberando amônia e íon de formiato:



A amônia volatiliza-se da solução alcalina e o formiato é inofensivo.

Nos ânodos, de onde é emitido o oxigênio, o cianureto se oxidará em cianato.



É também possível a oxidação em dióxido de carbono:



A presença de NaCN com CO<sub>2</sub> resulta na formação de Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, que forma cristais do decaidrato, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>·10H<sub>2</sub>O. Essas reações ocorrem mais rápido em temperaturas mais altas, daí a necessidade de se manter as temperaturas as mais baixas possíveis. Pensou-se inicialmente que a baixa temperatura da operação da bomba de calefação seria suficiente para impedir a formação de carbonato, mas isso não era verdade. A taxa de acúmulo do carbonato foi de um grau menor de magnitude e a pureza do destilado foi muito melhor do que a observada com equipamentos acionados por vapor, mas o problema ainda

persistia — simplesmente levou mais tempo para provar tornar-se um problema, o que foi confirmado por testes subsequentes feitos pela Universidade de West Virginia. Os carbonatos que haviam sido removidos por arraste para o sistema de destruição tiveram que ser removidos continuamente do ciclo fechado, através de um sistema auxiliar, por exemplo, sistemas de recuperação de cromo de ciclo fechado tiveram que utilizar trocadores de cátion para remover o acúmulo de cromo e ferro trivalentes.

Quando o autor estava com a Pan Am, removeu carbonatos de banhos contaminados por rolamento de tambores do banho para uma câmara fria, onde foram resfriados. Esta técnica gerou projeções longas, tipo agulha, dos cristais de carbonato, que pareciam difíceis de manusear mas, como será discutido mais adiante, o resfriamento da solução foi simples e eficaz na remoção de carbonatos.

A figura 2 é um diagrama simplificado de uma bomba de calefação aplicada a um evaporador. À esquerda é mostrado um evaporador conhecido no estado da técnica. O vapor é geralmente introduzido em um trocador de calor situado na carcaça do evaporador, onde a água de enxaguamento é fervida sob vácuo. O vapor resultante passa por um separador para remover qualquer resíduo, sendo então introduzido em um condensador, onde é condensado por água resfriada oriunda de um poço, torre de resfriamento, rio, etc. São necessárias dez libras de vapor para evaporar um galão de água e 50 galões de água para condensá-lo. Se o calor nessa água que condensa for enviado para o lado frio (resfriador) de uma bomba de calefação, ele pode bombear esse calor de grau baixo e aquecer água quente para esquentar a água contaminada a ser evaporada. Teoricamente, o lado frio e o lado quente do freon poderiam ser usados diretamente no evaporador, mas isso coloca problemas de corrosão das

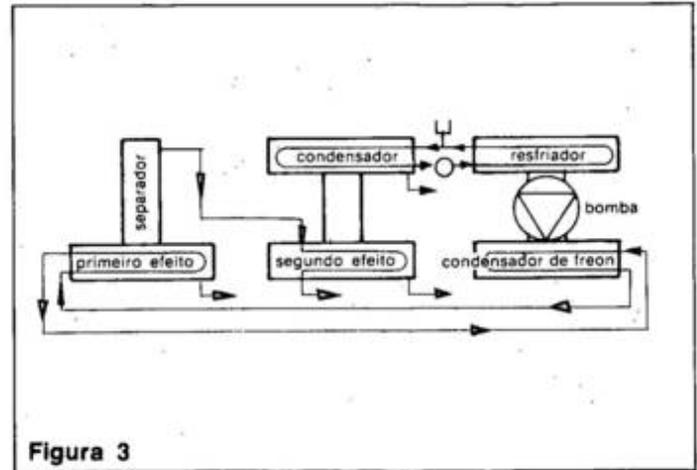


Figura 3

superfícies especiais de transferência de calor que foram criadas para o freon. Os loops de água indireta aqui mostrados impedem qualquer vazamento de freon para a solução de revestimento e servem como volantes para a armazenagem de calor, proporcionando a operação limpa e estável mencionada anteriormente. As bombas de calefação de água para água, em vez das bombas de calefação de ar para ar, como as de uso doméstico, têm coeficientes de performance (COP) acima de 4, quase o dobro da bomba de calefação doméstica convencional. Isso significa que para cada BTU de energia elétrica a bomba retorna o equivalente a 4 em valor de aquecimento. Em equipamentos para ácido, uma bomba de calefação de duplo efeito da figura 3 pode atingir um COP de 8.

Isso provê alta eficiência energética, com a conveniência da força elétrica, obviando a necessidade de uma caldeira, e na maior parte dos casos, de uma torre de resfriamento.

Simple e eficaz energeticamente! As baixas temperaturas de parede dos veículos de transferência de calor asseguram temperaturas de baixo ciclo. O vácuo alto é obtido por um simples aspirador hidráulico, bastante conhecido pelo profissional da Química.

Para a instalação inicial foi selecionada uma bomba de calefação padrão Westinghouse, modelo TPB-020B, que emite 300.000 BTU/h, com temperaturas de 95°F e 140°C e um COP de 4.35, usando dois compressores paralelos, que exigem 10 kW. Em capacidade de pico, com ambos compressores operando, o evaporador processa 35 GPH de água de enxugar e concentrados acima da resistência do banho. Com um compressor funcionando, a capacidade excedeu os 20 GPH. Se tivesse sido usada uma caldeira com 75% de eficiência, teria queimado quatro pequenas calorias por hora, com um custo de US\$ 3.00/h versus custo de eletricidade de US\$ 1.30/h, na base de 6.5 centavos/kw-h. Foi projetada uma poupança

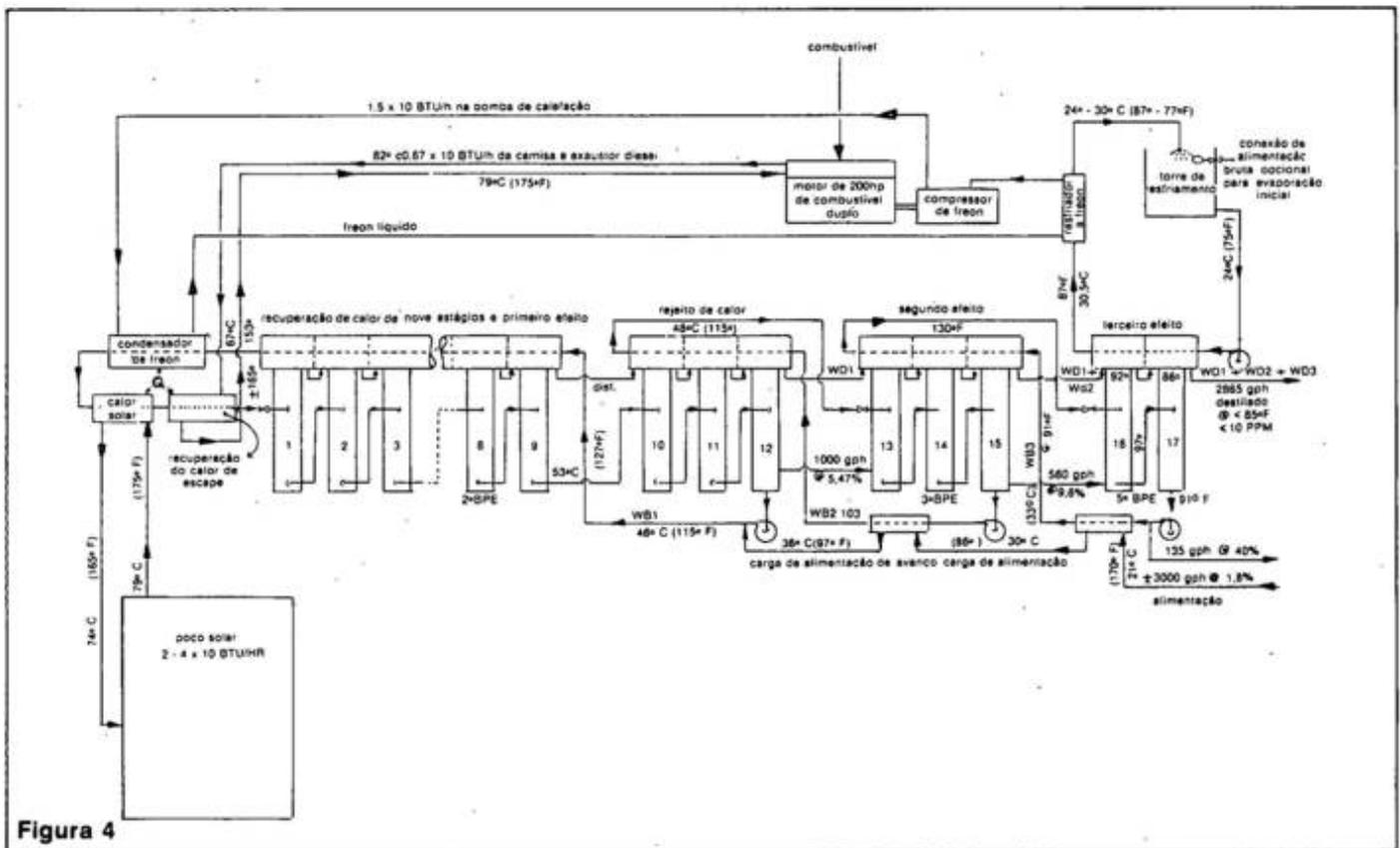


Figura 4

substancial de energia, daí o interesse do Departamento de Energia (DOE). A figura 4 é um fluxograma simples do cristalizador criado para a remoção contínua de decaidrato de carbonato de sódio. No equipamento na oficina da Licon, os testes provaram que o aprisionamento do cianureto nos cristais foi de apenas 1/10 de 1%.

### O Cristalizador

O 'coração' do equipamento é o cristalizador. É composto de 6 pés de tubulação Wolverine Korodense de aço inoxidável, de 1.1/4" encerrada em um tubo de PVC de 1.1/4 ips clear, com um tubo de baioneta de PVC, "schedule 80", de 1/2" ips, descendo para o centro: a superfície corrugada da tubulação Wolverine dentro da coroa anular apertada do tubo de PVC de 1.1/4" criou uma turbulência tão alta que apenas cristais "semente" foram formados e impediu qualquer acúmulo de formações grandes de cristal nas superfícies de transferência de calor.

O glicol de etileno que circulou na área turbulenta entre a tubulação Wolverine e a baioneta de PVC de 0.84" de diâmetro contribuiu para as altas taxas de transferência de calor ocorridas: a filtragem foi feita primeiro para remover os cristais, mas descobriu-se mais tarde que um estabilizador de gravidade (gravity settler) foi mais eficaz.

Para instalações onde não são exi-

gidas temperaturas de evaporação muito baixas, a unidade de recompressão de vapor mencionada anteriormente poderia ser considerada para utilização. A unidade de recompressão de vapor pode prover coeficientes de performance

de 8 a 20, dependendo da elevação do ponto de ebulição e dimensão dos trocadores de calor, e tipo de compressor. O uso de unidades de filme de ascensão (climbing films) de multi-efeito ou flash de multi-efeito e múltiplos estágios

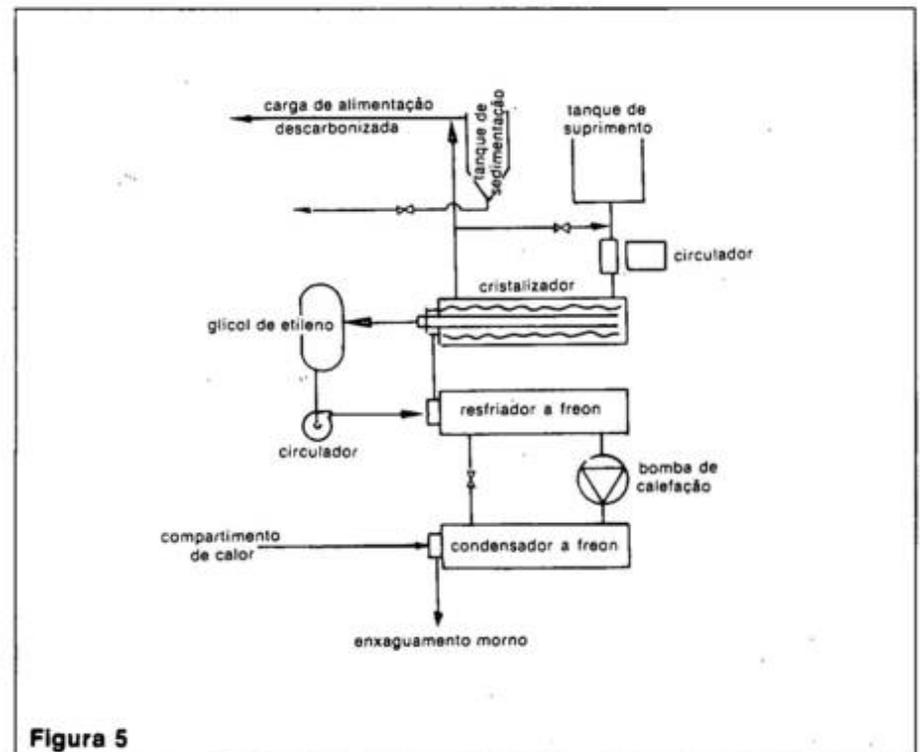


Figura 5



Alf / Ponta e Virgúlia

### MANUFATURA GALVÂNICA TETRA LTDA.

Av. Amâncio Gaioli, 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

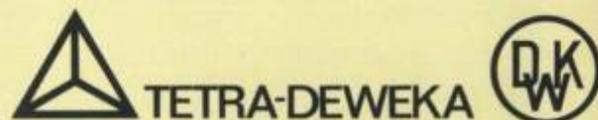
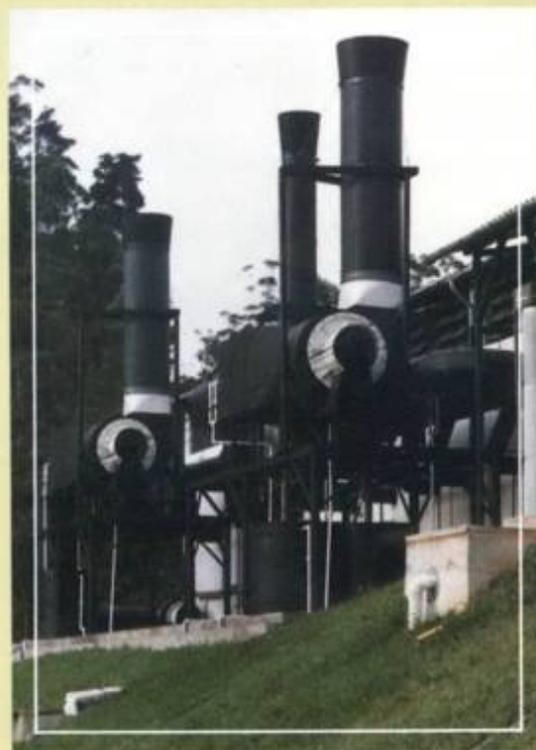
#### TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIES

- Tambores para eletro-deposição e polimento.
- Equipamentos para processos de Limpeza,  
 Decapagem, Eletro-polimento, Oxidação,  
 Anodização, Fosfatização, Deposição Química de  
 Metais, Deposição Eletrolítica de Metais,  
 Metalização de circuitos impressos.
- Eletroforese (Pintura por galvanoplastia).
- Aplicação de Tintas e Vernizes.
- Cobreação e cromação de cilindros para  
 rotogravura. Chaves reversoras manuais e  
 automáticas. Aquecedores elétricos de imersão.  
 Trocadores de calor.

Fontes de corrente contínua, regulação 10 - 100% com ripple abaixo de 4,8%  
 em toda a faixa e tensão constante, especialmente projetadas para uso em:  
 Anodização, Eletro-Polimento, Eletro-Deposição de Metais,  
 Cromo Duro, Eletroforese e Eletrólise.  
 Conjuntos de filtros de imersão, portáteis e estacionários.  
 Sistemas de exaustão, inclusive lavagem de gases.

RESOLVEMOS SEU PROBLEMA COM EFLUENTES, APLICANDO  
 TECNOLOGIA ADEQUADA PARA CADA CASO.

Colocamos à sua disposição equipe técnica altamente  
 especializada, com Know-How internacional.



# 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.

(MEMS) com bomba de calefação a freon deve também ser avaliado, especialmente para equipamentos de capacidade maior, por exemplo, **final do tubo** ou concentração de **blowdown** de equipamentos R.O. A **figura 5** é um exemplo do que pode ser realizado com os sistemas de bomba de calefação a freon, onde as temperaturas não são um fator limitante. O **Quadro I** resume a eficácia potencial de energia de um sistema energético total: 25 a 75 BTU por libra de água evaporada. As referências 1 e 2 fornecem detalhes sobre o que pode ser realizado com recompressão de vapor, por exemplo, mil galões de água de enxaguar inaceitável tiveram o volume reduzido para menos de cinco galões, e o destilado resultante foi mais puro do que água da cidade.

Emendas atuais ao Regulamento da Água Limpa exigem poços de evaporação com **duplo** revestimento e análise de lixívia entre os revestimentos. Essa nova regulamentação garantirá a revisão de qualquer sistema de destruição dispendioso existente. A reciclagem mais a evaporação de **final de tubo** utilizando evaporadores com bomba de calefação, como os descritos, são agora alternativas economicamente viáveis.

A menor bomba de calefação de água para água a ser obtida no mercado foi o aparelho Westinghouse menciona-

| QUADRO I<br>Proporções de concentração entre efeitos e eficiência térmica |  |   |   |
|---|--|---|---|
|   | Primeiro efeito e<br>rejeição de calor   | 2º efeito   | 3º efeito   |
| Destilado   | 2000 gal.p/h   | 440gal p/h  | 425gal/p/h  |
| Salmoura  | 350.000/h(sp.ht<br>0.96) (165-115°F)   | 333.333/h(sp.<br>ht 0.95) 115-103°F                           | 335.145/h<br>(sp.ht.091)<br>(103-91°F)                      |
| Teor Q<br>de Calor  | 4.032.000 btu/h<br>(165-153°F)   | 3.800.000 btu/h<br>(115-103°<br>a partir do<br>poço solar     | 3.700.000btu/h<br>(103-91°F)                                |
| Concentrado   | $\frac{3000 \text{ gal.p/h}}{3000 \text{ gal.p/h}-2000 \text{ g.p/h}} \times 1,8\% = 5,4\%$  | $\frac{1000 \text{ gal p/h}}{1000-440} \times 5,4\% = 9,64\%$ | $\frac{560 \text{ gal. p/h}}{560-425} \times 9,64\% = 40\%$ |
| Proporção do<br>desempenho  | $\frac{= 2865 \text{ gal. p/h} \times 8,3 \times 1000}{4.000.000} = 5,95 \text{ a } 1$   |   |   |
| Bombas  | $= 15 \text{ hp} + 4(10) \text{ hp} + 20 \text{ hp}(\text{torre}) = 75 \text{ hp} = 50 \text{ kw} = 22,73 \text{ btu/lb}$<br>água evaporado da bomba de calefação (período diurno) |   |   |
| Elétrica  | $= \frac{50 \text{ kw}}{2,865} = 17,45 \text{ kw/h}/1000 \text{ galões}$   |   |   |
| Térmica   | $= \frac{(180 + 75 \text{ hp}) \times 7200 \text{ Btu/hp}}{2,865} = \frac{640.837 \text{ Btu}}{1000 \text{ gals.}} = 77 \text{ Btu/lb}$<br>a/bomba de calefação (período noturno)  |   |   |



20 anos  
1965 a 1985

## Padrão de Qualidade

# QUIRIOS

A avançada tecnologia nacional utilizada nos nossos processos de fabricação e um apurado controle com modernos equipamentos de laboratório, resultam em produtos de alto padrão de qualidade, dentro das mais rígidas especificações exigidas pelo mercado da química fina

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

RUA ARNALDO Nº 1 - CRUZ PRETA - BARUERI - SÃO PAULO CEP 06400 - FONE 422-3133 - TELEX (011) 33818

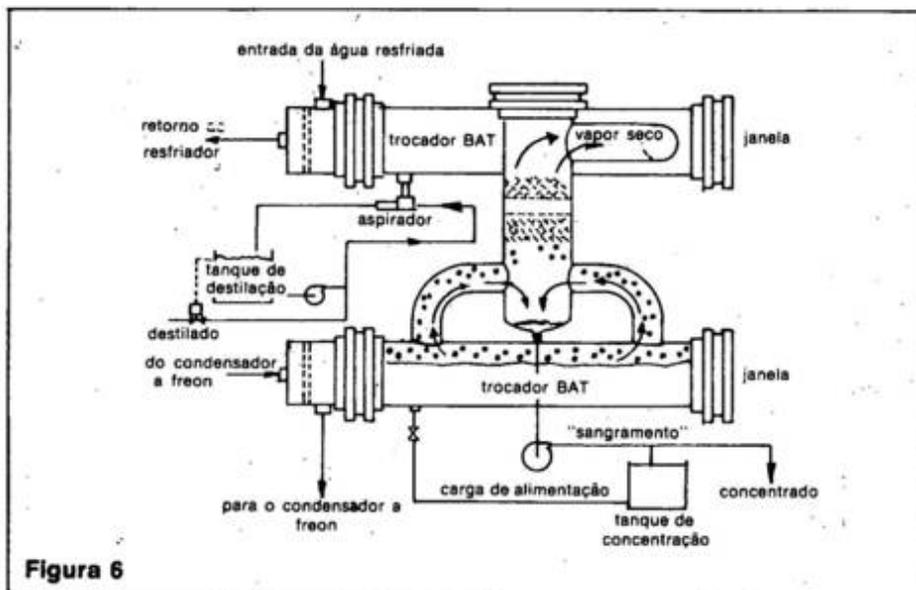


Figura 6

do antes. (A divisão de bombas de calefação da Westinghouse foi recentemente comprada pela McQuay). Foi adquirida uma bomba de calefação feita sob medida, de três toneladas, para o cristalizador, mas o desempenho do trocador de calor foi tão precário que foi decidido construir outros do tipo BAT (Bayonet Augmented Tube), utilizados com êxito nos evaporadores de filme de ascensão (climbing films)

### Evaporador de Filme de Ascensão

As soluções alcalinas espumam e o climbing film evaporator tira proveito dessa propriedade. O líquido espumante umedece completamente as superfícies de transferência de calor, proporcionando altas taxas de transferência de calor. A espuma ascendente, mais o vapor, é introduzida em correntes opostas para sufocar a espuma, como mos-

trado na figura 6, à medida que ela entra no separador de vapor de três estágios. A trama aglutinada remove as gotículas maiores da espuma e uma trama fina de terceiro estágio remove a névoa. Todo o líquido cai em um poço no fundo de separador, onde uma bomba de concentrado, de funcionamento contínuo, extrai o concentrado e o bombeia para um tanque coletor ou para o tanque de revestimento. O excesso de concentrado é diluído por carga de alimentação que entra no tanque coletor e pelo vácuo extraído de volta para a carcaça do evaporador, para evaporação posterior. Esse sistema de alimentação e sangramento assegura uma operação estável, independentemente de alterações nas características de espumamento da solução.

O separador de vapor de três estágios assegura um destilado de alta qualidade para o enxaguamento, exceto um leve resíduo de amônia que é minimizado pela baixa temperatura de operação. O vapor é introduzido no condensador, fluindo em contracorrente à água de resfriamento. O vapor condensa-se na tubulação Korodense horizontal, impedindo qualquer acúmulo de condensado e assegurando altas taxas de transferência de calor. Um ejetor hidráulico simples extrai condensados e não condensados da extremidade fria do condensador, criando um alto vácuo.

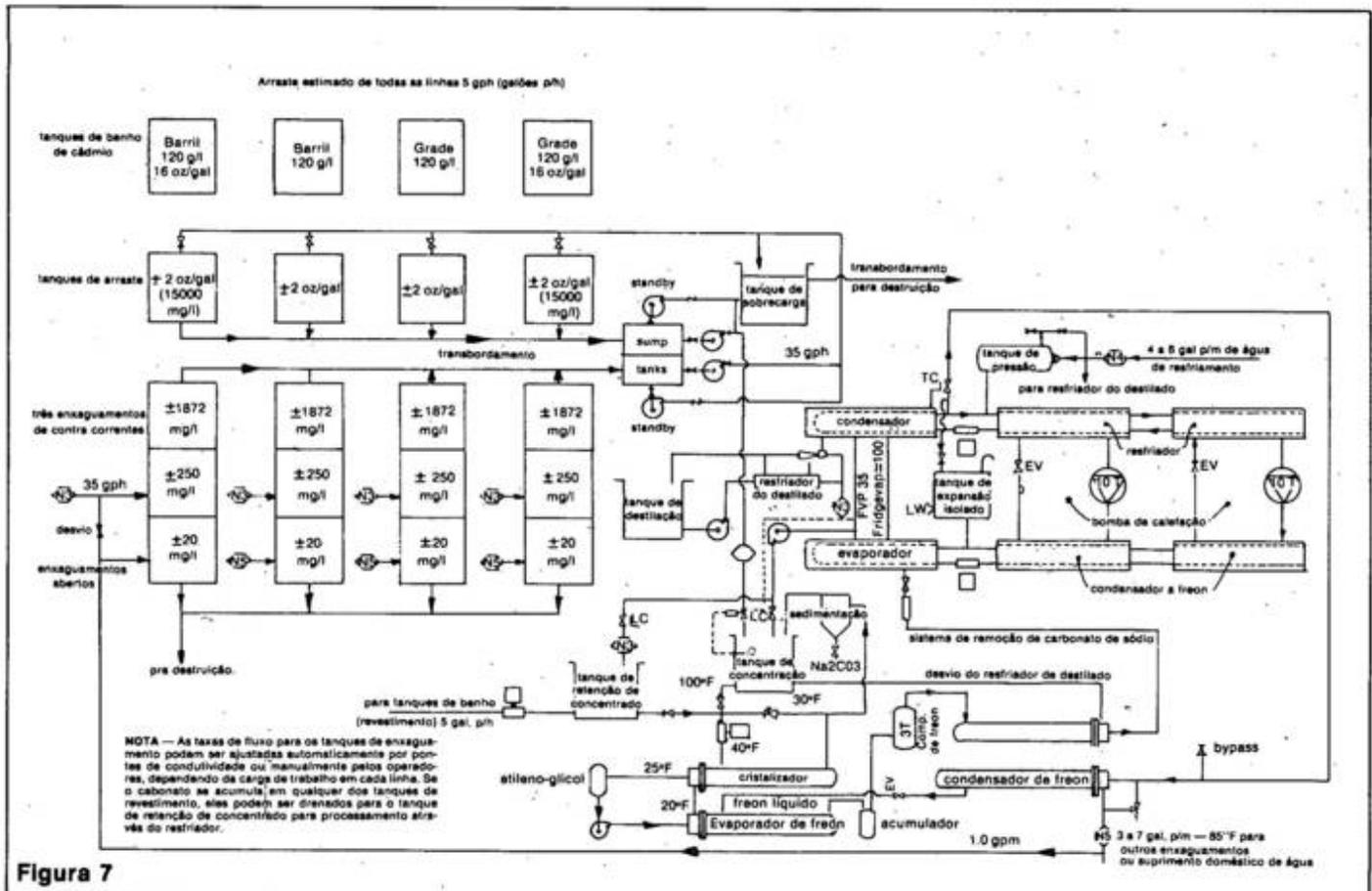


Figura 7

### Trocadores de Calor com Tubo Aumentado de Baioneta (BAT)

Inicialmente foram usados trocadores de calor padrão com tubos de titânio 'U' no evaporador de climbing film acionado a vapor. Com a alta força de acionamento das temperaturas altas, disponível entre o vapor a 220°F e a água em condensação a 85°F, o desempenho deles foi bom. A necessidade de se operar em temperaturas mais baixas, com uma força de acionamento de 140° a 85°, exigiria que as superfícies de transferência de calor fossem mais que duplicadas. Um esforço conjunto e com êxito foi feito para aumentar as taxas de transferência de calor com superfícies aumentadas. O tubo 'U' teve que ser retirado por causa dos altos custos de suas curvas com relação às superfícies aumentadas. O diâmetro grande de encurvamento exigiam muito espaço e carcaças maiores, aumentando os custos. Tubos retos com lâminas de tubo flutuantes não só eram caros, mas também eram "passíveis de vazamento" sob vácuo.

Tubos de baioneta pareciam então ser a solução mais prática, exceto com relação ao problema de **reaquecimento**. Entretanto, a baixa temperatura de operação permitia o uso de PVC ou CPVC de paredes grossas que proveriam uma lança isolante. Combinações diferentes de diâmetros de tubos e tipos diferentes

de ampliação foram estudados e avaliados. Caixas plásticas de água foram criadas e a análise dos custos globais revelou que esse novo modelo poderia realmente ser produzido com custos mais baixos que os antigos modelos, além de exigirem apenas a metade da força de acionamento (gradiente de temperatura).

Com referência à **figura 7**, o sistema de enxaguamento existente incluía tanques de arraste que eram acoplados para alimentar o evaporador FVP-35. O destilado oriundo da conexão terminal N<sub>3</sub> foi levado aos tanques intermediários de enxaguamento. Os últimos tanques de enxaguamento serviam como enxaguamento aberto e são alimentados por água morna oriunda dos condensadores. A taxa de recuperação é

$$\frac{120.000 - 250}{120.000} \times 100 \text{ ou } 99,8\%$$

reduzindo a carga no atual sistema de destruição de maneira dramática. Tanques de sobrecarga foram instalados para auxiliar nas demandas de pico. Dados estão sendo recolhidos para determinar a poupança de produtos químicos de destruição e custos de remoção, assim como poupança na utilização de cádmio e cianureto recuperados. A temperatura alta ambiente na Flórida agravará a formação de carbonatos no banho, mas os banhos serão soprados periodicamente para o tanque de concentrado que supre o cristalizador e evaporador. Esse pro-

cedimento dará lugar no banho para o cádmio e o cianureto recuperados, menos os carbonatos extraídos no cristalizador.

As bombas de calefação, o evaporador de climbing film FVP-35, o cristalizador e os trocadores de calor BAT foram todos descritos acima. A **figura 7** mostra como esses componentes foram sinergizados com o sistema de enxaguamento para formar um sistema completo de revestimento de cianureto para recuperação em ciclo fechado. O revestimento de cádmio é uma operação essencial na indústria de revestimento de linhas de adução de ar. Sistemas de destruição caros, recuperação eletrolítica ou processo de membrana não provaram ser economicamente viáveis para o cianureto. Economia preliminar projetada para a instalação na Florida Plating é resumida abaixo:

|  |   |                    |
|--|---|--------------------|
| —Economia anual estimada em destruição de cianureto            | = | US\$ 20.000        |
| — Poupança anual estimada em produtos químicos de revestimento | = | US\$ 30.000        |
| —Poupança anual estimada em coleta de água, esgoto e resíduos  | = | US\$ 5.000         |
|  |   | <u>US\$ 55.000</u> |

|                              |   |             |
|------------------------------|---|-------------|
| Aumento nos custos com força | - | 4.300       |
| Poupança anual projetada     |   | US\$ 50.700 |

# DACROMET<sup>®</sup> 320

# DACROMET<sup>®</sup> PLUS

**Revolucionário tratamento anti-corrosivo; largamente difundido entre as indústrias automobilísticas, eletro-eletrônica e civil. Fato este justificado pelas excelentes características deste processo. Sua superior resistência à corrosão e a não hidrogênização garantem performance acima dos tratamentos anti-corrosivos convencionais.**

LICENCIADA METAL COATINGS



REVESTIMENTO DE METAIS LTDA.

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

## Tratamento com permanganato alcalino nos processos de etch-back

*Na década de 80 ocorreu um crescimento considerável do mercado de circuitos multilayers com requisitos de qualidade sempre mais elevados. Isto estimulou o estudo e a colocação em estágio de operação de novos processos que fossem capazes de resolver os problemas específicos que normalmente encontram-se na produção destes circuitos. Este trabalho, de autoria de Francesco Tomaiuolo e Paolo Montangero, da R & D Laboratori Alfachimici, da Itália, apresenta um novo processo de etch-back/desmear e os resultados positivos que apresentam na fase seguinte à metalização.*



Foto 1 — Paredes de um furo de um circuito multilayer após a metalização observada com o microscópio eletrônico (SEM), ampliado 700 vezes. Nota-se uma extensa zona de resina não metalizada (void).

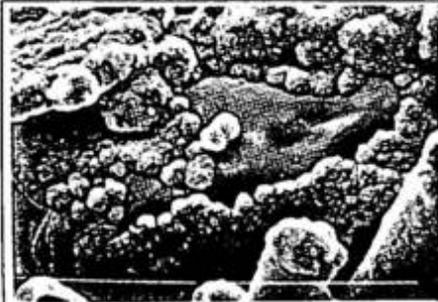


Foto 2 — Defeito análogo ao reproduzido na foto 1. Porém, a falta de metalização neste caso é menos extensa (ampliação a 5.000 vezes).

Os métodos de etch-back/desmear normalmente empregados pelas indústrias de circuitos impressos estão baseados no uso do ácido sulfúrico, do ácido crômico e no sistema de plasma. Qualquer que seja o processo de etch-back utilizado, a metalização dos circuitos multilayers apresenta, às vezes, alguns problemas característicos, normalmente ausentes na metalização dos circuitos de dupla face.

Alguns destes problemas: a existência de voids (falta de metalização nos furos, como está ilustrado nas fotos 1, 2 e 3); a existência de pullaway (bolhas, zonas onde o depósito de cobre químico separou-se das paredes do furo, como nas fotos 4, 5, 6, 7 e 8); dificuldades para assegurar um bom contato dos depósitos de cobre químico nos estratos internos em cobre, determinada pelos resíduos da furação parcialmente solubilizados mas ainda presentes no furo, espargidos sobre os estratos internos. Este problema encontra-se com maior intensidade após um processo de etch-back sulfúrico inadequado, como é mostrado nas fotos 22, 23 e 24; finalmente a falta de reprodutibilidade dos resultados quando se troca o material base.

Entre as várias causas destes problemas, freqüentemente a mais importante é a inadequada preparação ou

mesmo a existência de condições na superfície do furo — exemplo, uma superfície muito lisa ou muito desativada e, portanto, pouco receptiva no confronto de partículas catalíticas.

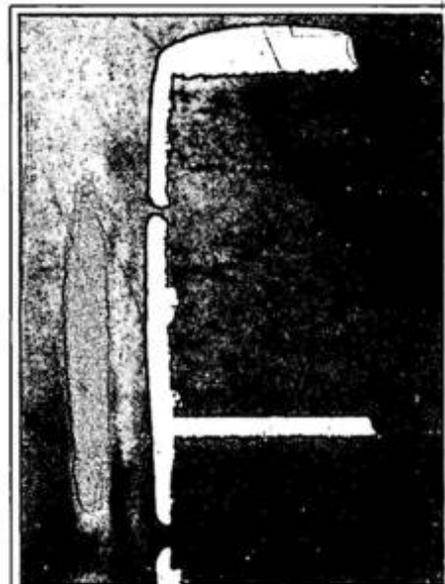


Foto 3 — Seção metalográfica de um furo de um circuito multilayer acabado, defeituoso pelos inúmeros voids. Podem-se observar duas "interrupções" no depósito ao longo das paredes do furo.

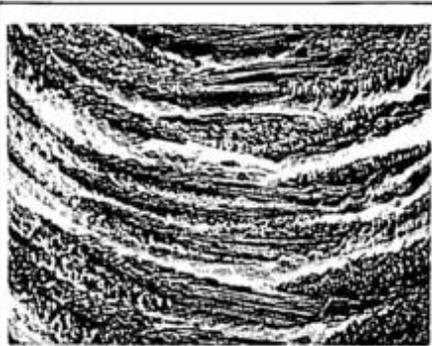


Foto 4 — Imagem obtida no microscópio eletrônico e ampliada 100 vezes do interior de um furo de um multilayer após a metalização. É visível uma ampla zona em que o depósito de cobre químico sobre a superfície em resina epoxy destacou-se (pullaway).

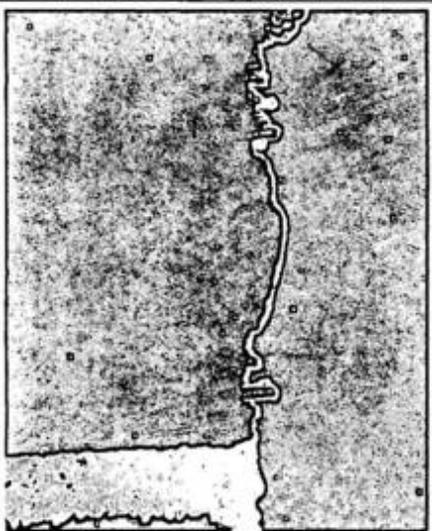


Foto 5 — Secção metalográfica de um furo de um multilayer após a metalização. Está presente uma zona em que o depósito de cobre químico destacou-se fortemente da parede do furo em correspondência da resina epoxy.

## Tratamento com Permanganato Alcalino

Em resposta a esses problemas apresentados, foram desenvolvidos processos de etch-back/desmearpotenciados que enfrentam as dificuldades já colocadas, procurando melhorar as condições da superfície do furo. Estes ciclos empregam uma solução oxidante alcalina com base de permanganato, capaz de desenvolver uma dupla ação na superfície de resina epoxy.

**Variação topográfica** — O tratamento com a solução oxidante alcalina modifica substancialmente o aspecto superficial da resina epoxy com um notável aumento da área de resina epoxy exposta e, portanto, disponível para a ancoragem do sucessivo depósito de cobre químico (fotos 9 a 10). A superfície epoxy assim transformada, micro-atacada e tornada porosa, permite um forte aumento na aderência mecânica entre o depósito de cobre químico e a parede do furo com uma drástica redução do fenômeno de pullaway.

**Modificações químicas** — O grau de ataque e o aspecto da superfície dependem fortemente das características da resina epoxy submetida ao tratamento. Com alguns materiais ("duros"), o aspecto superficial observado com o microscópio eletrônico é apenas levemente modificado, apresentando pequenos sinais de ataque (fotos 11, 12, 13 e 14).

As provas desenvolvidas empregando-se multilayers constituídos por resina epoxy "dura" demonstraram, porém, que também neste caso o tratamento com solução oxidante alcalina produz um sensível aumento de aderência entre o cobre químico e a resina epoxy com desaparecimento quase total



Foto 6 — Ainda o fenômeno de pullaway após a metalização. Estão presentes numerosas zonas de destaque, mas o depósito químico neste caso não apresentou bolhas.



Foto 7 — Em ampliação de 400 vezes, nota-se mais uma zona de despreendimento.

**EM BRILHO  
SOMOS OS  
MELHORES.**

**Nosso BRILHO  
é melhor,  
mais rápido  
e econômico.**

Em processos de polimento com esferas de aço procure nossa assistência. Polimento e brilho intenso para peças em aço Inox, Alumínio, Cobre, Latão, Alpacá, Ouro e outros metais.

Rua Cachoeira, 1.624 - Tel.: 948-5366 (tronco) - Cep. 03024 - São Paulo - SP.

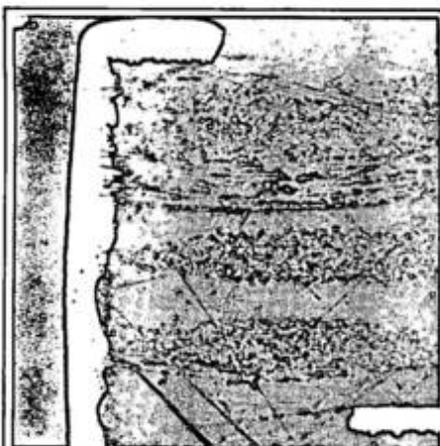


Foto 8 — Mais uma secção metalográfica de um furo de um multilayer acabado, defeituoso devido o pullaway.

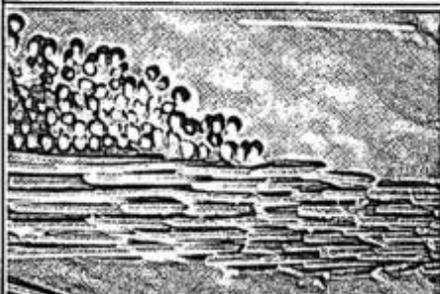


Foto 9 — Ampliação de 400 vezes de um furo de um multilayer tratado de acordo com o processo de etch-back tradicional. A superfície em resina epoxy está completamente lisa e limpa.



Foto 10 — Ampliação de 700 vezes de um furo de multilayer submetido ao novo processo de etch-back sulfúrico que inclui o tratamento com a solução de permanganato alcalino. É muito evidente o ataque da resina epoxy produzida por este novo ciclo.

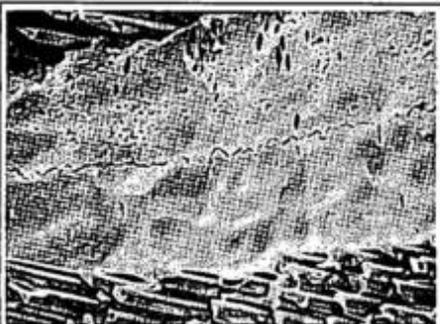


Foto 14 — Ampliada 700 vezes, põe-se em evidência as zonas de limite entre dois extratos de resina epoxy num multilayer.

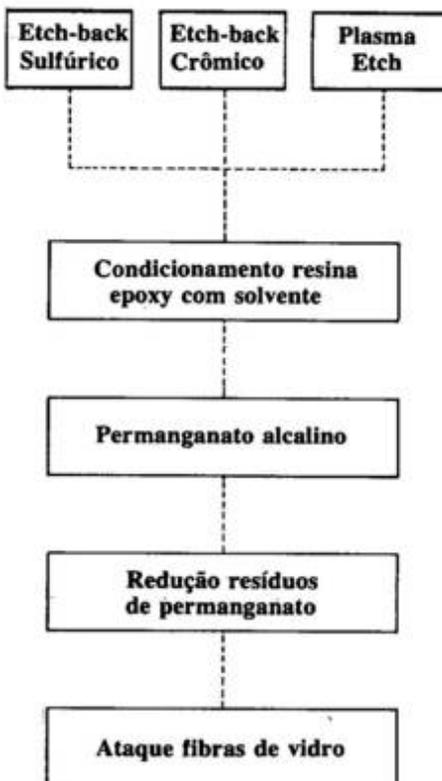
do fenômeno do pullaway. Tais resultados justificam-se apenas com uma ação de modificação química da resina que, em seguida ao tratamento novo, transforma-se numa superfície altamente ativada e receptiva, em grau de determinar um aumento de aderência.

Ambos os efeitos descritos (variação topográfica e modificação química da superfície) levam a uma catálise mais uniforme e tenaz que determina também uma drástica redução do problema dos voids (fotos 15, 16, 17 e 18).

### Possibilidade de Emprego

O oxidante alcalino pode ser empregado em todos os processos de etch-back (ácido crômico, ácido sulfúrico, plasma) e permite a obtenção de notáveis melhoramentos qualitativos. Porém, é indispensável inserir esta passagem de modo correto no ciclo de etch-back utilizado (esquema 1).

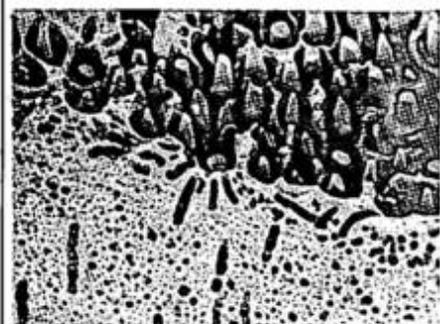
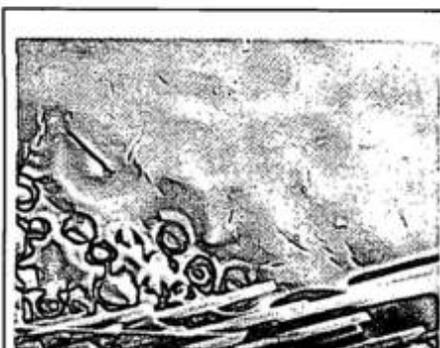
### Esquema 1



Tratamentos complementares à solução de permanganato alcalino são: a) condicionamento da resina epoxy com um solvente adequado; b) redução do permanganato resíduo absorvido na superfície do furo.

### Condicionamento da Resina com Solvente

Para deixar o máximo de eficiência do tratamento com permanganato alcalino é indispensável que a resina epoxy



Fotos 11, 12 e 13 — Ampliação a 1.000 vezes mostrando o aspecto de três diferentes superfícies epoxys submetidas a um processo de etch-back sulfúrico potenciado, incluindo o tratamento de permanganato alcalino. A foto 11 apresenta um multilayer com resina "dura", enquanto a 12 traz uma resina normal e a 13, uma resina "mole". Pode-se notar como a profundidade e o tipo de ataque variam em função do material considerado.

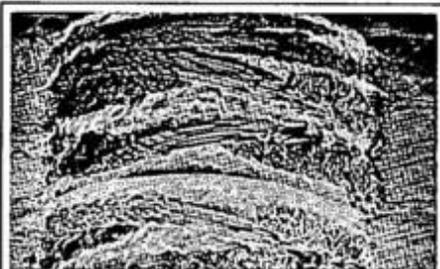


Foto 15 — Furo de um circuito multilayer tratado segundo o novo processo de etch-back sulfúrico com permanganato alcalino, conservado após a metalização química (100 vezes de ampliação). Nota-se a completa cobertura do furo e a ausência de destakes do depósito de cobre químico.

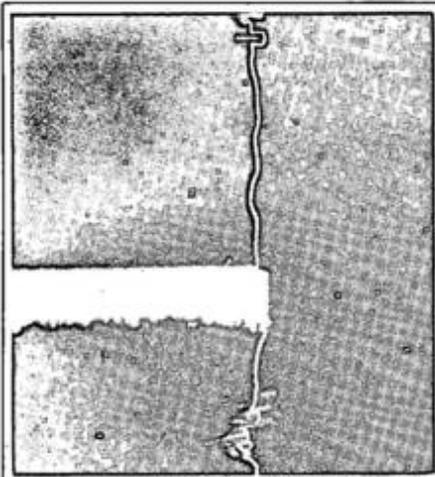


Foto 16 — Secção metalográfica do multilayer precedente e evidencia a ótima aderência do depósito de cobre químico na parede do furo em correspondência da resina epoxy.

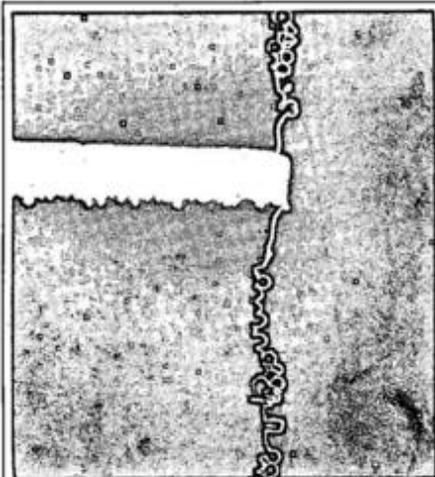


Foto 17 — Análogo ao precedente, evidencia, ao contrário, a ótima metalização das fibras de vidro e, como a precedente, a boa ligação entre o extrato interno e o depósito de cobre químico.

seja adequadamente preparada. No caso do ciclo de etch-back com base de ácido sulfúrico, já está previsto um tratamento com uma solução solvente condicionante que tem a função primária de levar os resíduos sulfúricos deixados na passagem para ácido sulfúrico.

Quando se introduz o ataque com permanganato alcalino neste ciclo de etch-back, o mesmo solvente desenvolve a ação de asportar os resíduos sulfúricos do condicionamento e a ativação da resina epoxy para o tratamento seguinte no permanganato alcalino.

Ao contrário, nos casos de etch-back com base de ácido crômico e no caso do plasma-etch é altamente aconselhado um adequado tratamento prévio numa solução solvente que "atenua" a resina epoxy e, portanto, facilite o ataque no oxidante alcalino (fotos 19, 20 e 21).

De fato, num ciclo de etch-back sulfúrico convencional pode ocorrer, nos trabalhos em "cestos", que o ataque nos furos de diâmetro menor dos elementos centrais no cesto tratado não sejam uniformes e/ou suficientes, que as lavagens sucessivas não sejam eficazes e, portanto, a limpeza dos furos não resulte adequada. Sobretudo, quando a furação é de baixa qualidade (foto 22) este processo de etch-back inadequado (foto 23) pode conduzir a graves defeitos no circuito pronto (foto 24). Nestes casos, o uso da solução de permanganato alcalino pode suprir esta carência, compensando as inaptidões dos tratamentos anteriores e assegurando uma limpeza do furo razoavelmente boa (fotos 25 e 26).

Este novo processo de etch-back sulfúrico conduz a resultados, do ponto de vista de limpeza do furo, comparáveis em qualidade e confiabilidade àqueles que se obtém normalmente com

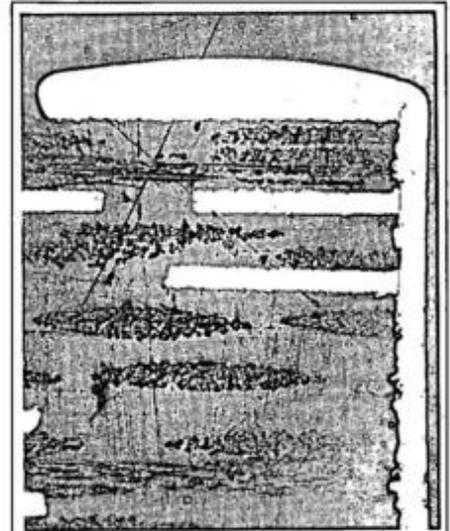


Foto 18 — Secção metalográfica de um furo de um multilayer acabado após refusão, processado de acordo com o novo ciclo de etch-back sulfúrico potenciado. Não se nota nenhum desprendimento do depósito sobre as paredes do furo e se evidencia a boa ligação com o cobre nos extratos internos.



Foto 19 — Furo de multilayer tratado com um ciclo de etch-back crômico convencional, ampliado 1.000 vezes. Note-se como a superfície epoxy tem um aspecto "desfacetado", típico deste etch-back.

# ROOQET

**EM PLASTCHIPS  
TAMBÉM SOMOS  
OS MELHORES.**

COM O PLASTCHIPS ROGER a sua empresa ganha no investimento inicial, no rendimento e na abrasividade. Faça você mesmo o teste. Consulte o nosso depto técnico, mande-nos peças para testes em nossa instalação piloto. Conheça nossa nova linha de ABRASIVO PLÁSTICO ESPECIAL, a mais completa no mercado.

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

FRANCISCA

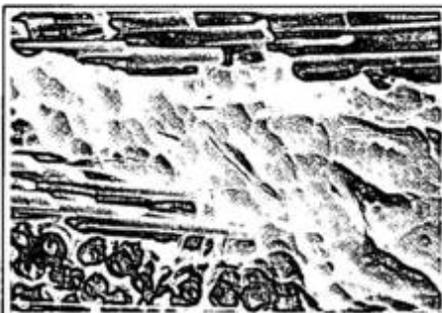


Foto 20 — Análoga à foto anterior, mas refere-se a um multilayer que foi submetido a um ataque na solução de permanganato alcalino. Notar as microfissuras obtidas com este tratamento complementar. Ampliado 1.000 vezes.



Foto 21 — Parede de um furo de multiextrato submetido a um etch-back crômico seguido por condicionamento com um oportuno solvente e assim seguido pelo ataque com permanganato alcalino. Estão mais do que evidentes os "sinais" desse ataque com permanganato. Ampliação a 1.000 vezes.

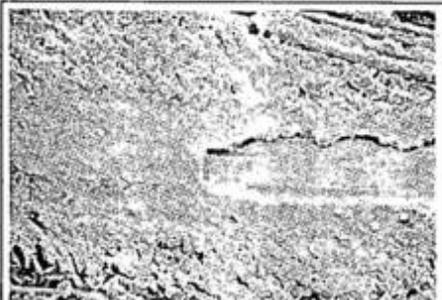


Foto 22 — Paredes de um furo de multilayer após furação, ampliadas 400 vezes: está bem visível a presença do smear no cobre do extrato interno em consequência de uma furação defeituosa.



Foto 23 — Aspecto de um extrato interno de um multilayer processado com um ciclo de etch-back sulfúrico convencional, não conduzido perfeitamente. No cobre são visíveis alguns resíduos de resina. Ampliação a 700 vezes.

um ciclo de etch-back crômico, sem ter, porém, os inconvenientes deste que se reportam ao uso deste último ciclo — a existência de cromo hexavalente nos efluentes, eventuais dificuldades de metalização, etc..

### Redução dos Resíduos de Permanganato

Esta passagem é necessária para reduzir e afastar os resíduos de permanganato e os produtos da reação absorvidos na superfície do furo. Evitam-se dessa forma possíveis inconvenientes no processo de metalização e arrastes perigosos nos vários banhos sucessivos.

### Ciclo de Etch-back Sulfúrico Potenciado

Além de promover a aderência do cobre químico nas paredes do furo e facilitar a metalização uniforme e completa da resina epoxy, a introdução do oxidante alcalino no ciclo de etch-back sulfúrico aumenta consideravelmente a garantia de obtenção de um furo "limpo". Este banho melhora, portanto, a confiabilidade deste processo de etch-back de maneira notável e a elasticidade do emprego dos estágios que o precedem — por exemplo, quando trabalhasse com banhos que estejam fora dos parâmetros de otimização ou em fase de exaustão.

### Conclusões

A introdução de um novo tratamento que utilize uma solução oxidante alcalina com base de permanganato nos ciclos de etch-back/desmear dos circuitos multiextratos, consegue resolver muitos problemas conexos à sua produção. Particularmente resolve-se os problemas de aderência do depósito de cobre químico na parede do furo (pullaway), os problemas de falta de metalização (voids) e se obtêm furos mais limpos, especialmente no processo de etch-back sulfúrico, aumentando a elasticidade do completo processo de etch-back.

O uso de permanganato alcalino comporta, todavia, algumas desvantagens de tipo operacional — temperatura de trabalho elevada, tempo de tratamento mais longo, necessidade de tanques adequados — e às vezes algumas dificuldades a mais na perfeita metalização das fibras de vidro que, de qualquer modo, se superam facilmente utilizando um processo de metalização adequado. Tais desvantagens são amplamente compensadas pela melhora qualitativa do produto acabado, pela superior confiabilidade de todo o processo completo de etch-back e, portanto, pela drástica redução do percentual de rejeitos causados por um tratamento de etch-back inadequado.

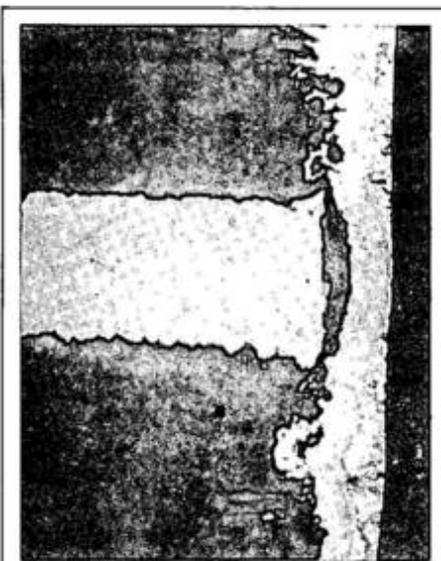


Foto 24 — Secção metalográfica de um furo de multilayer acabado, processado com um etch-back sulfúrico inadequado. Nota-se a presença de resina espargida no extrato interno que impede a ligação elétrica.

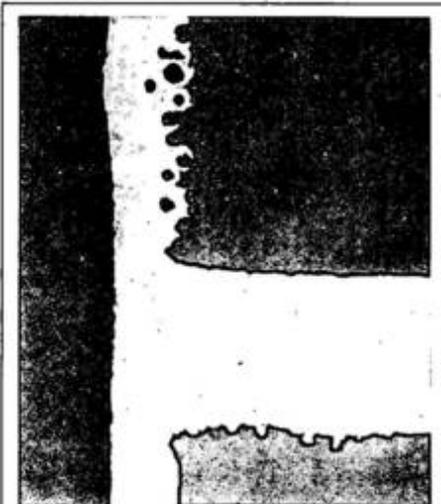


Foto 25 — Confronto com a secção metalográfica de um multilayer acabado tratado de acordo com o novo ciclo de etch-back sulfúrico potenciado. Fica bem visível o bom contato entre o extrato interno em cobre e o depósito no furo.



Foto 26 — Parede de um furo de um multilayer processado de acordo com o novo ciclo de etch-back sulfúrico potenciado, ampliado 200 vezes. Pode-se notar a perfeita limpeza do extrato interno em cobre e de todo o furo.

# Melhor proteção contra corrosão, combatendo também a poluição

*A necessidade de uma maior proteção anticorrosiva das carrocerias de automóveis levou as montadoras a mudarem o processo de pintura com eletrodeposição por imersão anódica para o processo catódico. Este sistema, entretanto, contém chumbo, que se apresenta em forma de ligações complexas. Uma melhoria da proteção anticorrosiva foi obtida com o emprego de um enxaguamento contendo ácido crômico após a fosfatização, e os metais tóxicos pesados que se encontram nos efluentes das montadoras requerem medidas adicionais no que diz respeito ao tratamento de efluentes. Este trabalho, de autoria do engenheiro Juan Alloza Morillo, da Durr do Brasil S.A., foi tema de concorrida palestra apresentada em outubro passado durante o IV Ebrats'85 e não consta nos anais daquele congresso, e informa sobre as diversas etapas de processo de tratamento que, de forma isolada ou combinada, podem ser aplicados nos processos de tratamento de efluentes da indústria metalúrgica.*

As substâncias químicas usadas na pintura de automóveis são, em parte, produtos que ocasionam grandes danos sobre a vegetação e os seres humanos. Para eliminar ou diminuir esses danos ao meio ambiente, a unidade de tratamento de efluentes deve ser feita de tal modo que o descarte do efluente desta unidade, despejado em coletores de afastamento de despejos, obedeçam às exigências legais existentes.

Uma das substâncias mais importantes para a vida humana é a água. São empregadas enormes quantidades nas instalações industriais, nas atividades domésticas e na agricultura. Apesar de encontrar-se em abundância na natureza, a possibilidade de uso depende do conteúdo de impurezas. A fim de torná-la útil para fins específicos, necessita-se

de purificação ou tratamento.

A legislação de prevenção e controle da poluição da água, em vigor no Estado de São Paulo (Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976), prevê que os efluentes originados de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados em sistema de esgotos provido de tratamento com capacidade e tipo adequados, se obedecerem às seguintes condições:

- I. pH entre 6,0 e 10,0.
- II. Temperatura inferior a 40°C.
- III. Materiais sedimentáveis até 20 ml/litro.
- IV. Ausência de óleos e graxa visíveis e

concentração máxima de 150 mg/litro de substâncias solúveis com hexano.

V. Ausência de solventes, gasolina, óleos leves e substâncias explosivas ou inflamáveis em geral.

VI. Ausência de despejos que causem ou possam causar obstrução das canalizações ou qualquer interferência na operação do sistema de esgotos.

VII. Ausência de qualquer substância em concentrações potencialmente tóxicas a processos biológicos de tratamento de esgotos.

VIII. Concentrações máximas dos seguintes elementos, conjuntos de elementos ou substâncias:

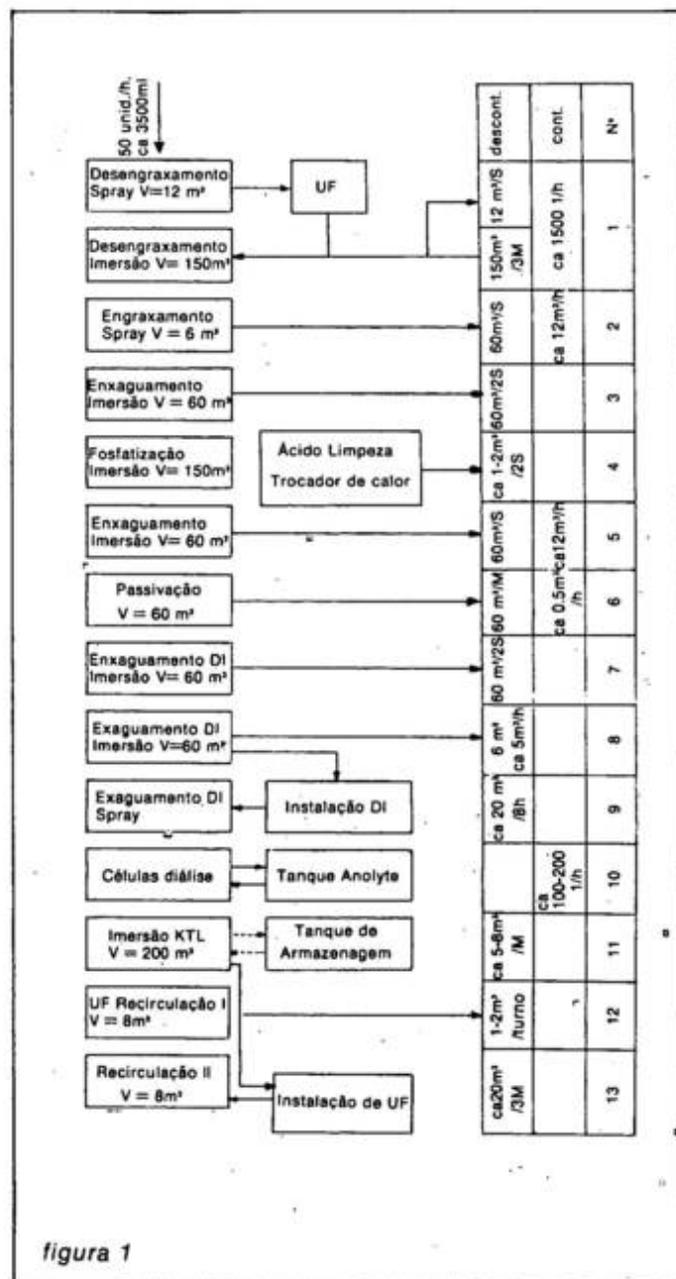


figura 1

| Nº | PONTO DE ORIGEM              | COMPOSIÇÃO QUÍMICA   | VALOR    |
|----|------------------------------|--|----------|
| 1  | UF                           | Na+: 1-4 g/l<br>B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 0,5-2g/l<br>SiO <sub>2</sub> : 0,1-0,6 g/l                                       | 9-11     |
| 2  | Desengraxamento              | Na+: 60-250 mg/l<br>B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 30-150mg/l<br>SiO <sub>2</sub> : 6-40 mg/l                                   | 7-8      |
| 3  | Desengraxamento Imersão      | Na+: -30 mg/l<br>B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : -20 mg/l<br>SiO <sub>2</sub> : -5 mg/l  | 7-7,5    |
| 4  | Limpeza Trocador de Calor    | 7-15% HNO <sub>3</sub><br>Fosfatos, Zn, Fe   | 0-1      |
| 5  | Fosfatização Imersão         | Zn <sup>2+</sup> : 20-100mg/l<br>Ni <sup>2+</sup> : 10-30 mg/l<br>Fe: 20-100 mg/l<br>ClO <sub>3</sub> : 10-50 mg/l<br>F: 10-mg/l | 4-5      |
| 6  | Passivação                   | CrO <sub>3</sub> : 100-300mg/l<br>Cr <sup>2+</sup> : 30-100mg/l<br>Zn <sup>2+</sup> : 10-30 mg/l                                 | 4-5      |
| 7  | Enxaguamento DI Imersão      | CrO <sub>3</sub> : ca 10-30mg/l<br>Cr <sup>3+</sup> : ca 1-3 mg/l  | 5-6      |
| 8  | Exaguamento DI Imersão       | CrO <sub>3</sub> : ca 200mg/l<br>Cr <sup>3+</sup> : ca 200 mg/l  | 0-14     |
| 9  | Exaguamento DI Spray         | Ácido (0,2-1%)<br>Pb <sub>2</sub> +1-20 mg/l   | 2,4      |
| 10 | Células diálise              | Sólidos (Fk): ca 18%<br>Pb: 200-400 mol/l<br>Butylglykol<br>ethylglykol<br>ethylglykolacetar<br>Alcools<br>(Concentrado a 5%)    | ca 8-8,5 |
| 11 | UF Recirculação I            | Pb: 200-400 mg/l<br>Sólidos e todos os componentes<br>Típicos de Tinta   | 5,8-6,5  |
| 12 | Lavagem Sistema UF           | Varia conforme Método de Enxaguamento Aplicando Solventes Orgânicos e Tinta  | 6-7      |
| 13 | Enxaguamento Imersão Água DI | Sólido: 0,1 - 0,5%<br>Poucos Solventes Orgânicos<br>Pb: ca. 10-15 mg/l   | 6-7      |

figura 2

a) arsênico, cádmio, chumbo, cobre, cromo hexavalente, mercúrio, prata e selênio: 1,5 mg/litro de cada elemento. Se mais de um, vide alínea e, a seguir.

b) cromo total e zinco: 5,0 mg/litro de cada elemento. Se mais de um, vide alínea e.

c) estanho: 4,0 mg/litro. Se em conjunto com outros elementos, vide alínea e.

d) níquel: 2,0 mg/litro. Se em conjunto com outros elementos, vide alínea e.

e) todos os elementos constantes das alíneas a a d deste incluso, exceto o cromo hexavalente: total de 5,0 mg/litro.

f) cianeto: 0,2 mg/litro.

g) ferro solúvel (Fe<sup>2+</sup>) ou ferro bi-

valente: 15,0 mg/litro.

h) fenol: 5,0 mg/litro.

i) fluoreto: 10,0 mg/litro.

j) sulfeto: 1,0 mg/litro.

l) sulfato: 1.000,0 mg/litro.

IX. Regime de lançamento contínuo de 24 horas por dia, com vazão máxima de até 1,5 vezes a vazão diária (média).

X. Ausência de águas pluviais em qualquer quantidade. Se o lançamento dos efluentes se der em sistema público de esgotos desprovidos de tratamento com capacidade e de tipo adequado, a legislação prevê redução nestes limites de acordo com a classificação das águas que constituirão o destino dos mesmos, exceto com relação à Classe 1, na qual não é tolerado o lançamento de efluentes, mesmo tratados.

**Classe 1:** Águas destinadas ao abastecimento doméstico, sem tratamento prévio.

**Classe 2:** Águas destinadas ao abastecimento doméstico após tratamento convencional, à irrigação de hortaliças ou plantas frutíferas e à recreação de contato primário (natação e atividades semelhantes).

**Classe 3:** Águas destinadas ao abastecimento doméstico após tratamento convencional, à preservação de peixes e outros elementos da fauna e da flora e à dessedentação de animais.

**Classe 4:** Águas destinadas ao abastecimento doméstico, após tratamento avançado, ou à navegação, à harmonia paisagística, ao abastecimento industrial, à irrigação e a usos menos exigentes.

No estágio da coagulação, no primeiro passo do tratamento, o efluente pegajoso, contendo tinta chumbo, é separado e deslocado através do aumento de pH (pH maior que 10). O passo seguinte, precipitação de chumbo como fosfato de chumbo, ocorre no estágio de precipitação e abaixamento, em um valor de pH de 8 a 8,5. Como meios de precipitação são empregados fosfatos da fosfatização da zona de pré-tratamento e produtos químicos especiais para melhor precipitação do fosfato de chumbo.

Para manter o custo operacional o mais baixo possível, são empregados para o ajuste do valor de pH, especificamente para redução do pH, ácidos e efluentes descartados da limpeza do trocador de calor ( $\text{HNO}_3$ ), do trocador de cátions, e o efluente ácido proveniente do desenvolvimento de cromo.

**Origens e Volumes dos Efluentes de Instalação de Pré-Tratamento por Imersão e Pintura Cataforética por Eletrodeposição Tratamento de Efluentes**

O esquema apresentado na Figura 1 mostra os principais pontos de descarte e quantidades de efluentes que ocorrem num processo de pré-tratamento por imersão e pintura cataforética. A base é o volume de produção de carroceria de 50 unidades hora, sendo a superfície da carroceria de cerca 70 m<sup>2</sup> cada.

**Características dos Efluentes**

A Figura 2 mostra a natureza dos efluentes resultantes de um pré-tratamento com fosfatização de zinco e de uma instalação de pintura cataforética. Os dados de concentração, assim como os materiais componentes, somente podem ser vistos como valor orientativo, pelo fato destes dados serem dependentes de cada unidade de pré-tratamento e da composição de cada banho.

**Sistema de Tratamento dos Efluentes**

As águas são, de acordo com seu conteúdo e dos seus valores de pH, coletadas separadamente em tanques pulmões, sendo em seguida encaminhadas à unidade de tratamento de águas. A Figura 3, ilustra o sistema katak (katakataforese, abwasser - efluente descar-

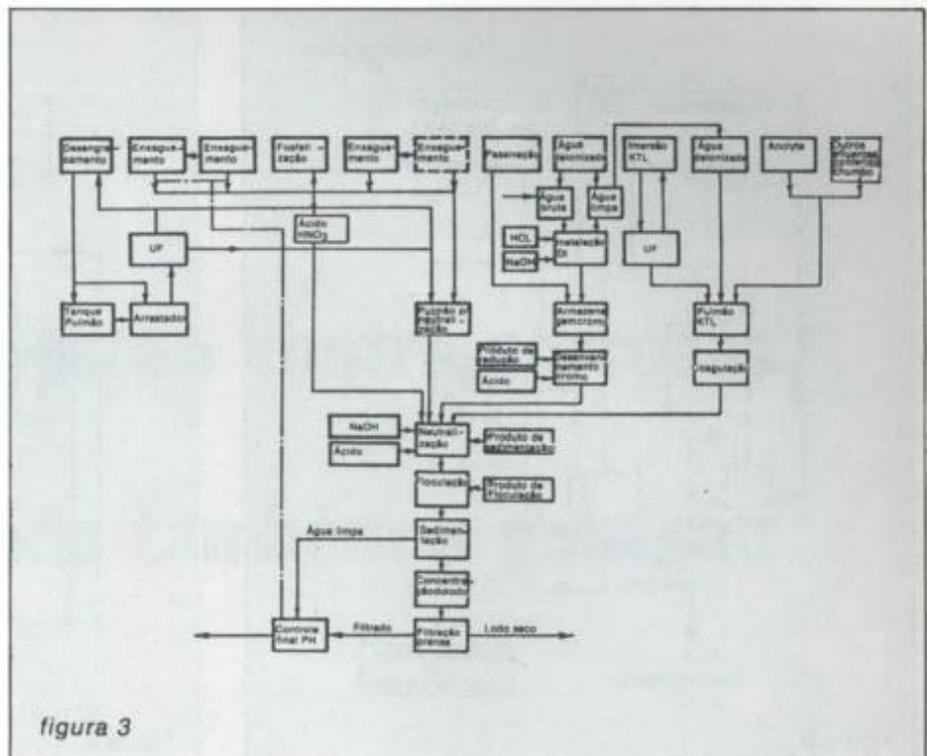


figura 3

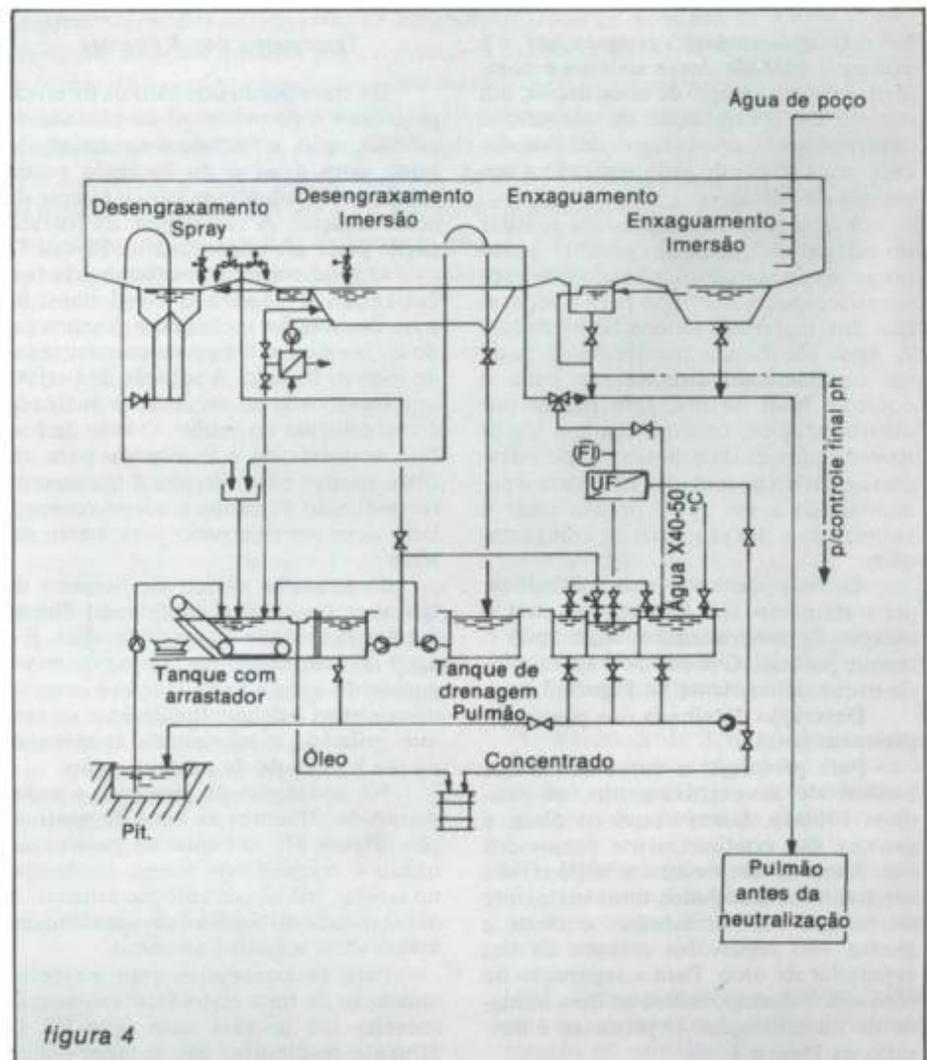
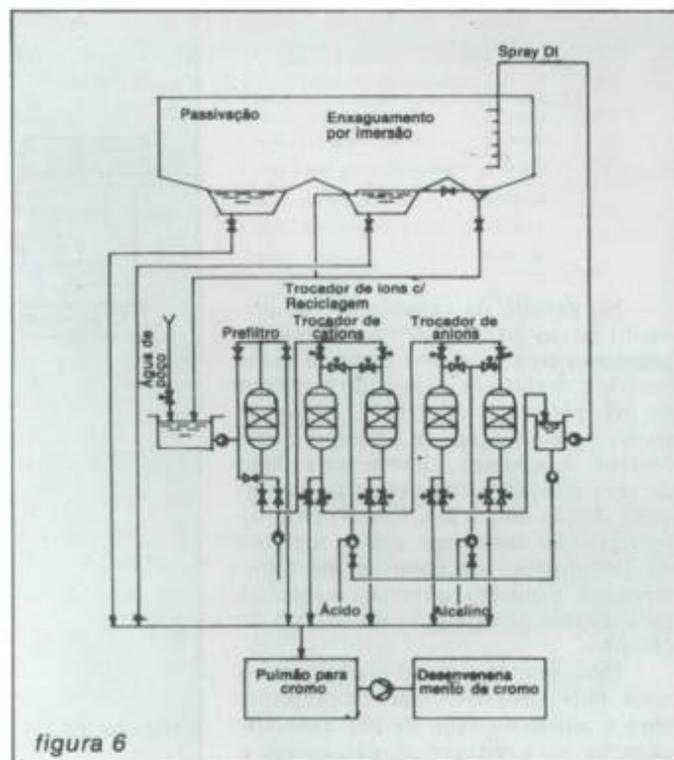
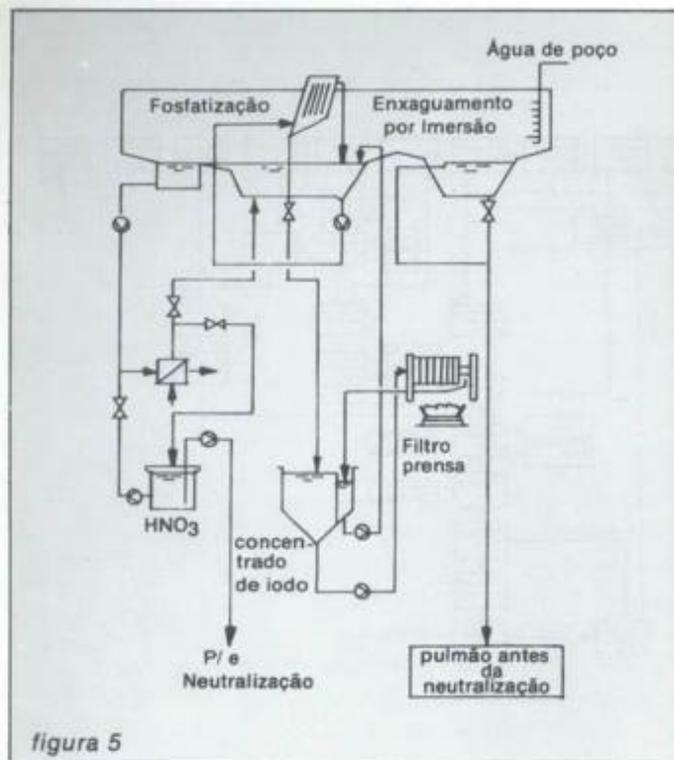


figura 4



tado; koagulieranlage - coagulação) e a principal unidade desse sistema é composta por um estágio de coagulação, um estágio de precipitação de chumbo e neutralização, um estágio de floculação, um estágio de sedimentação e um estágio de filtração.

A dosagem de um produto auxiliar no estágio da floculação permite o emprego do decantador inclinado que economiza espaço, servindo para a separação dos materiais sólidos acumulados. A água clarificada transbordada pode ser encaminhada diretamente para o controle final do pH, sem passar por outros estágios, sendo lançada a seguir na rede pública de esgotos. O lodo descarregado do decantador inclinado é encaminhado a um filtro prensa onde é submetido a um processo de compactação.

Os outros efluentes da unidade de pré-tratamento são bombeados para o estágio de neutralização, logo após o tanque pulmão. O processo é apresentado esquematicamente na Figura 3.

Descrição detalhada dos passos do processo geral.

Para prolongar a durabilidade dos banhos de desengraxamento, os resíduos sólidos, assim como os óleos e graxas são continuamente removidos dos banhos. Os resíduos sólidos são separados e recolhidos num recipiente do tanque com arrastador, e óleos e graxas são removidos através de um separador de óleo. Para a separação do óleo emulsionado, utiliza-se uma unidade de ultrafiltração. O processo é descrito na Figura 4.

## Tratamento dos Efluentes

Do transbordo dos banhos de enxaguamento e do processo da unidade de ultrafiltração, o filtrado é encaminhado junto com a água da lavagem usada contínua e descontinua para o tanque de neutralização. A reciclagem da fosfatização pode ser observada na Figura 5.

O lodo originado no banho de fosfatização é separado continuamente num decantador inclinado e descarregado de tempo em tempo no concentrador de lodo de fosfato. A solução de fosfato que transborda no decantador inclinado é reconduzida ao banho. O lodo de fosfato concentrado é bombeado para um filtro prensa cujo filtrado é igualmente reconduzido ao banho e o lodo compactado deve ser removido para aterro sanitário.

Já o ácido nítrico de limpeza de trocador de calor é adicionado diretamente na unidade de neutralização. E a água de transbordo do tanque de enxaguamento após a fosfatização é recolhida contínua e descontinuamente no tanque pulmão, e adicionada constantemente à unidade de neutralização.

Na seqüência do processo e tratamento de efluentes na zona de passivação (Figura 6), o banho de passivação usado é rejeitado de tempo em tempo no tanque pulmão da solução crônica. A durabilidade do banho é de aproximadamente duas a quatro semanas.

Para se conseguir uma perfeita aplicação da tinta eletroforética, as carrocerias são lavadas com água DI. O efluente resultante, que contém pouco

cromo, transborda continuamente para o banho de lavagem por imersão e é regenerado após uma pré-filtração na unidade produtora de água deionizada.

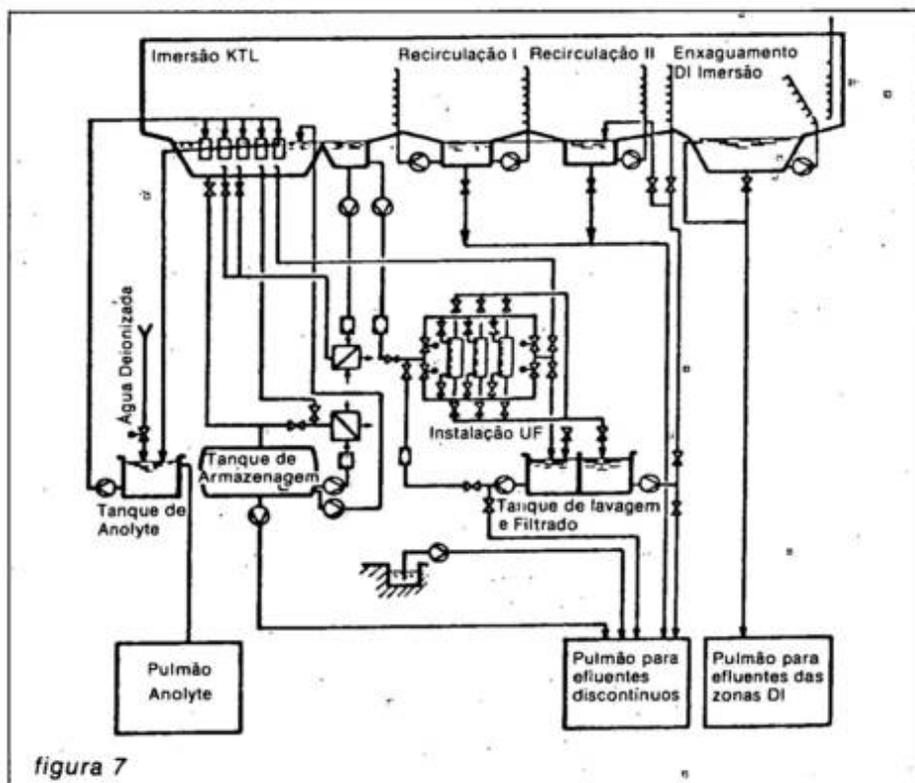
Os efluentes descartados, ácidos, alcalinos, e contendo cromo da unidade DI, são juntados no tanque pulmão de solução crômica e bombeados continuamente ao desenvolvimento de cromo. O próprio banho de enxaguamento por imersão é descarregado de tempo em tempo no tanque de solução crômica.

## Reciclagem de Cataforese

Esta é a seqüência do processo, de acordo com a Figura 7:

**Circulação anolítica** — o ácido originado durante o processo de deposição eletroforética, por exemplo o ácido acético ou fórmico é continuamente removido pela recirculação anolítica. Sem esta remoção, o valor do pH da tinta se deslocaria cada vez mais para o campo ácido. Membranas semi-permeáveis montadas em células de diálise removem o ácido do banho, sendo conduzido ao tanque de anolite. Uma célula controladora de condutividade comanda a adição de água DI para o tanque de anolite.

**Circulação de ultrafiltração** — Assim como na pintura por imersão anafórica, também na pintura cataforética, a tinta é ultrafiltrada, e o filtrado resultante é usado como meio de enxaguamento. O ultrafiltrado é ainda aproveitado para enxaguamento em banhos de recirculação, sendo finalmente esgui-



chado sobre a carroceria na saída do banho de imersão em quantidade igual ao ultrafiltrado produzido pela UF. De tempo em tempo, o ultrafiltrado é des-

cartado ao tanque pulmão de água com tinta, como efluente descontínuo. A quantidade produzida é de aproximadamente 0,05 a 0,007 litros/m<sup>2</sup> de superfi-

cie a ser tratada.

**Enxaguamento por imersão e lavagem com água DI** — A última lavagem das carrocerias é feita com água totalmente desmineralizada. O tanque para enxaguamento por imersão recebe esta água, e da calha de transbordo é conduzida para o tanque pulmão de efluente de água deionizada. A água de enxaguamento por imersão, é de tempo em tempo descarregada no tanque pulmão de efluentes DI.

#### Processo de Tratamento de Efluentes

Para se obter uma coagulação da tinta sem problemas, é necessário que o efluente da tinta mantenha constante a vazão, teor de sólidos e o valor de pH. Por isso são previstos dois recipientes de acúmulo (pulmões). Os efluentes com uma forte variação no teor de corpos sólidos são conduzidos ao pulmão KTL I, sendo daí constantemente dosados no pulmão KTL II. Neste também, são descartadas as águas contínuas e descontínuas, provenientes do tanque de enxaguamento por imersão.

**Função do recipiente de acúmulo do KTL I** — Este recipiente serve para o recebimento dos seguintes efluentes: ultrafiltrado descartado, efluentes resultantes das sedimentações das bombas efluentes dos processos de limpeza

**PRO-BRIL**  
Indústria e Comércio Ltda.

**ABRILHANTAMENTO PARA ZINCO**  
Produtos para Tratamento de Metais

RUA MARTE, 103 - FONE: 456-2296 - CEP 09900 - JARDIM MARIA HELENA - DIADEMA - EST. S. PAULO

A18

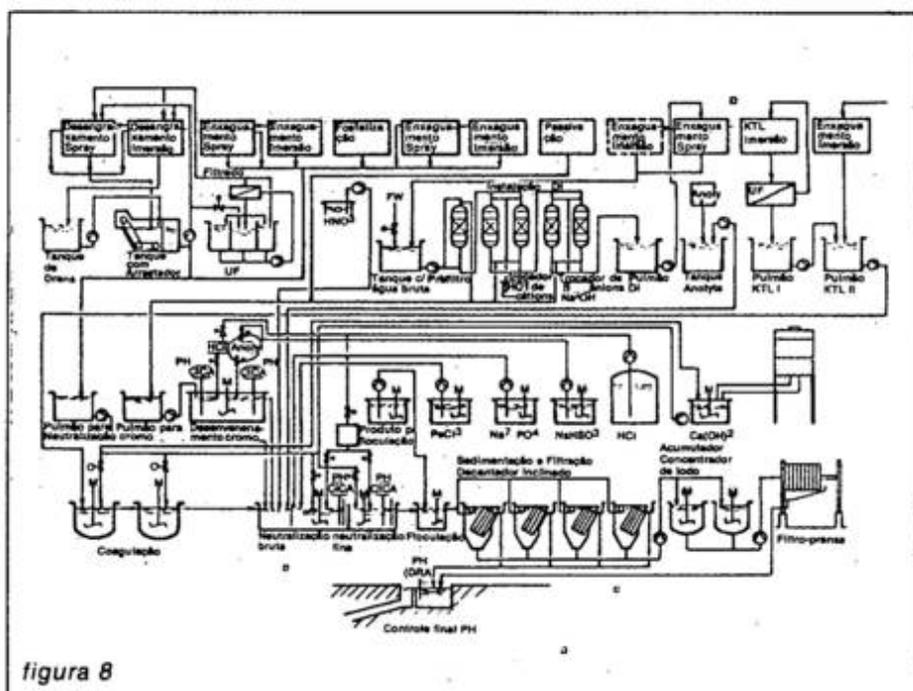


figura 8

e lavagem na unidade de ultrafiltração. Para evitar a sedimentação da tinta, deve ser previsto um misturador ou uma recirculação constante. O efluente é bombeado continuamente para o recipiente de acúmulo KTL II, através de uma bomba de transferência. A quantidade transferida é de aproximadamente 0,2 a 0,5 m<sup>3</sup>/hora.

**Função do recipiente de acúmulo do KTL II** — Este serve para o recebimento da água DI contendo partículas de tinta quando do esvaziamento do banho de enxaguamento por imersão e do transbordo constante deste mesmo banho. A quantidade resultante do transbordo é de aproximadamente 1,0 a 2,0 litros/m<sup>2</sup> de superfície de chapa lavada.

**Tratamento das soluções anolíticas** — A solução anolítica ácida transborda do recipiente anolítico (aproximadamente 0,03 litros/m<sup>2</sup> da superfície tratada), sendo transferida para um recipiente de acúmulo e dosada continuamente na unidade de neutralização. Ela serve, assim, como produto químico neutralizante para o efluente resultante do coagulado, altamente alcalino.

**Coagulação da tinta** — O efluente a ser tratado contém, entre outros, partículas de aglutinadores (resinas) e pigmentos na forma líquida e em suspensão. Este material, em parte pegajoso, é não descolado e separado através de coagulação, com o aumento do valor de pH de aproximadamente 6 para aproximadamente 10, podendo transbordar para a unidade de neutralização, seguindo posteriormente para outros tratamentos. Os produtos químicos reativos, como hidróxido de sódio ou hidróxido de

cálcio, são dosados em quantidade que visa manter o valor do pH 10. Caso este valor não seja alcançado, então, adiciona-se através de um medidor, uma dosagem extra de produtos químicos reativos, até que o valor teórico seja efetivamente alcançado. Para se obter um completo descolamento e coagulação, deve-se manter um tempo de permanência de aproximadamente 5 a 30 minutos. O eletrodo de pH empregado deve ser equipado com uma instalação de lavagem automática.

### Acúmulo e Desenvolvimento do Efluente Contendo Cromo

Da zona de passivação, os seguintes efluentes seguem para o desenvolvimento de cromo: solução crômica usada na passivação; água de enxaguamento com baixo teor crômico do banho de enxaguamento; efluente ácido do trocador de cátions; efluente alcalino do trocador de ânions e água de lavagem do filtro de areia.

Os efluentes citados acima são acumulados num tanque pulmão e continuamente levados ao desenvolvimento crômico. A redução do cromo ocorre de hexavalente para trivalente no campo ácido (pH 2 a 2,5), com solução de bisulfito de sódio. O ácido clorídrico serve para a acidulação a fim de evitar o desprendimento do gás SO<sub>2</sub>. O efluente crômico ácido trivalente (III) é conduzido continuamente ao processo de neutralização posterior.

### Neutralização Contínua

Este estágio de tratamento tem a tarefa de transformar vários metais pesados

desprendidos em solução de baixa solubilidade, através da dosagem de produtos químicos apropriados, num valor de pH que está dentro do campo permitido, para descarga no coletor de despejo de águas públicas. Para a neutralização bruta, são conduzidos vários efluentes pré-tratados e não pré-tratados.

Como estes diversos efluentes apresentam valores de pH diferentes, variando de 1 até 10, consegue-se uma mútua pré-neutralização e, assim, o uso de produtos neutralizantes é reduzido. A Figura 2 (item 5) mostra os valores do pH para os efluentes a serem neutralizados. O melhor campo de pH está entre 8 e 8,5.

Como produtos neutralizantes são empregados ácido clorídrico e cal hidratada, ou ainda, soda cáustica, com uma solução de cloreto de cálcio. A adição de uma solução de cloreto de ferro III permite obter através da precipitação de hidróxidos de ferro uma lama volumosa que, pela grande capacidade de absorção, reduz a quantidade de contaminantes orgânicos. Este efeito é conseguido pela precipitação dos fosfatos de cálcio. Assim, é conseguida uma substancial redução da carga de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio). O chumbo liberado é precipitado como fosfato de chumbo através de contínua adição de solução de fosfato de sódio, bem como através de efluentes fosfáticos.

### Floculação

Para se obter uma melhor sedimentação dos flocos, é dosado continuamente neste estágio um polieletrólito não iônico. Um misturador de baixa rotação é utilizado e o tempo de 10 minutos de permanência é suficiente. Outra melhoria na formação de flóculos é obtida por uma certa quantidade de lodo do acumulador de lodo, denominado engrossador, que é dosada continuamente ao estágio de floculação (processo de contato de lama).

### Sedimentação e Filtração

Na separação com decantadores os separadores de lamelas são de alta eficiência, e em relação aos decantadores convencionais necessitam de um espaço substancialmente menor. Como não se pode esperar por um crescimento de flocos em vista da curta permanência, os flocos devem já estar formados antes da entrada nos decantadores. Para evitar uma desintegração dos flocos formados, a floculação é mostrada de tal modo, que possibilite uma contínua e livre descarga até os decantadores. O lodo que sedimenta é conduzido ao engrossador de lodo, denominado acumulador de lodo, continuamente por

bomba, ou alternadamente através de válvulas automáticas controladas por relê de tempo. A água clarificada transbordada é conduzida diretamente ao poço de controle final de pH.

O acumulador de lodo serve para o recebimento do lodo já descarregado dos decantadores inclinados. Um misturador de baixa rotação deve evitar que a lama de tinta coagulada se sedimente e endureça em um período de parada prolongada. Todos os tubos condutores de lodo devem, por este motivo, serem facilmente laváveis.

Para a desidratação do lodo, é utilizada uma câmara de filtro-prensa. O lodo residual do filtro é bastante compacto e apresenta um teor de água de aproximadamente 60%. Para o bombeamento, a água rotativa de deslocamento positivo (Nemo) é a que se mostrou mais adequada.

#### Concentrados e Lodo

A lama residual do filtro da câmara de filtro-prensa tem que ser retirada através de uma empresa autorizada e ser descartada em um local específico (por exemplo, aterro sanitário). O concentrado de óleo da unidade de ultrafiltração (teor de óleo de aproximadamente 40 a 60%), proveniente do estágio de desengraxamento, pode ser queimado na casa de caldeiras em queimadores

| Custos operacionais                 |                     |         |                   |
|-------------------------------------|---------------------|---------|-------------------|
| Tipo de custos                      | Valores específicos | DM/ano  | DM/m <sup>3</sup> |
| Depreciação/amortização — 10 anos   |                     | 140.000 | 1,04              |
| Juros calculados — 5% a.a.          |                     | 70.000  | 0,52              |
| Peças de reposição — estimado       |                     | 20.000  | 0,15              |
| Energia elétrica — 60kWx3.840x0,2kW |                     | 77.650  | 0,21              |
| Manutenção — 700h/ano x 40 DM/h     |                     | 28.000  | 0,21              |
| Serviço — 1.200 h/a x 40 DM/h       |                     | 48.000  | 0,36              |
| Custos totais sem produtos químicos |                     | 333.650 | 2,49              |
| Produtos Químicos                   |                     | 68.000  | 0,50              |
| Custos totais com produtos químicos |                     | 401.650 | 2,99              |

apropriados, ou retirado através de empresa autorizada e ser descartado em local específico.

#### Cálculos dos Custos Operacionais

Para a instalação de tratamento de efluentes provenientes do pré-tratamento e pintura cataforética, o cálculo dos custos operacionais leva em conta os seguintes dados:

Tempo operacional/dia 16 horas/dia  
Tempo operacional/ano 240 horas/ano  
Tempo operacional/ano 3.840 horas/ano  
Vazão do efluente tratado

134.400 m<sup>3</sup>/ano

Investimento (aproximadamente)  
DM1.400.000

Para uma produção de aproximadamente 50 carrocerias/hora, a parte para o tratamento de efluente é de aproximadamente DM 2,10 por carroceria.

#### Considerações Complementares

Com esta apresentação descrevemos um processo completo de tratamento de efluentes de águas residuais provenientes de um sistema de pré-tratamento e pintura por imersão cataforética. Neste tipo de equipamento, os valores exigidos pela legislação podem ser obtidos mesmo com as oscilações de composições e quantidades dos efluentes tratados. O tratamento adicional de outros tipos de efluentes pode ser feito, eventualmente, acrescentando-se estágios de tratamentos complementares. Esta apresentação mostra ainda que, mediante a análise específica das condições operacionais e de um cuidadoso planejamento, é possível a execução de um sistema seguro em termos de controle de poluição e vantajoso em termos de custo.

## Instalações de pintura e secagem GEMA. Várias alternativas a sua escolha.

Produtos de qualidade com aplicação em indústrias de autopeças, eletrodomésticos, móveis e outros. Faça como muitos outros já fizeram: renove sua empresa com produtos Gema.

### CABINA PARA PINTURA A PÓ

Para serviço contínuo com pistola automática ou manual. A aspiração horizontal do piso é regulável, o que possibilita o direcionamento do fluxo de aspiração do ar. Dotada de sistema de recuperação de pó.



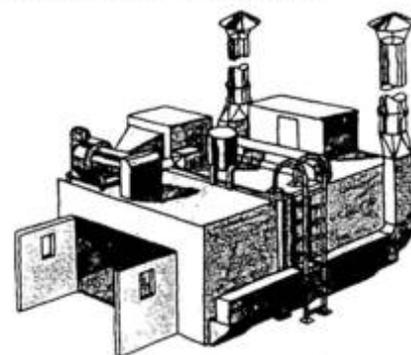
### CABINA PARA PINTURA COM CORTINA D'ÁGUA

Alternativa para serviços leves, médios e pesados, em regime contínuo. Com excelente desempenho na separação de névoa de tinta, evita partículas no ar e seu depósito nas proximidades. Fácil limpeza e manutenção.



### ESTUFAS E SECADORES

Projetados e construídos de acordo com as necessidades de cada caso. Construção em robustos painéis de chapas de aço, devidamente isolados, com sustentação em perfis de aço. Dotados de aquecimento elétrico, a vapor ou com queimadores. Quanto à operação, as estufas podem ser estacionárias ou contínuas.



**Conamsa**  
Sistemas de Controle Ambiental S.A.



Av. Jabaquara, 2925 - 3º e 4º andar - CEP 04045  
São Paulo - SP - Fone (011) 579-1288 - Telex (011) 37823

Consumo Mundial de Energia

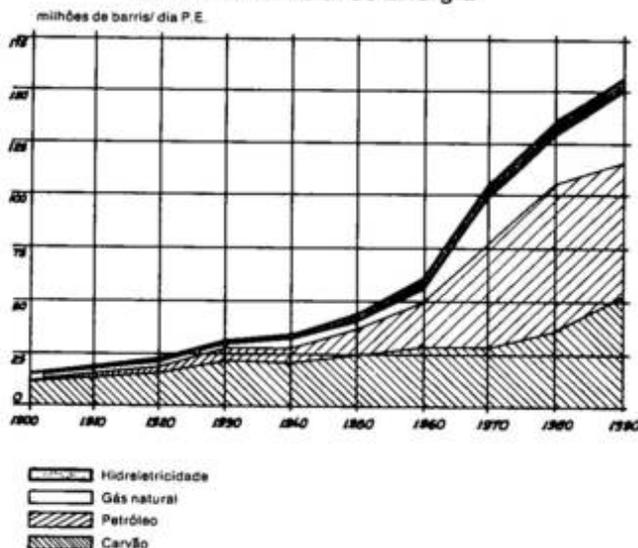


Figura 1

## Um projeto para conservar energia em sistemas de pintura gastando menos

*Desenvolver e sedimentar uma consciência crítica e acurada sobre a quantidade de "energia" utilizada nos processos e equipamentos para tratamento e acabamento de superfície especialmente na área da pintura, sem requintes científicos e tecnológicos, mas explicando de maneira simples e de fácil entendimento, é a intenção deste trabalho de autoria do engenheiro J.M. Bailão, da Enco-Zolcksak. Como a energia utilizada em processos industriais pode ser conservada e/ou recuperada, tornando assim sua utilização mais racional, é a questão apresentada, muito importante diante do quadro do espectro do esgotamento do petróleo, sua instabilidade de preços e suas graves conseqüências na conjuntura econômica mundial e em particular a brasileira.*

Do início do século até a década de 50, o consumo de energia mundial triplicou. De 1950 até 1980, ou seja, em trinta anos, o consumo atingiu um valor equivalente a 10 vezes a quantidade de energia utilizada no início do século.

As necessidades energéticas mundiais são supridas por quatro fontes básicas: a) hidroeletricidade; b) gás natural; c) petróleo; d) carvão. Devido ao baixo custo do petróleo antes da década de 70, o seu consumo cresceu cada vez mais e moldou-se uma economia mundial dependente quase que exclusivamente dessa fonte energética. Em termos mundiais de energia, a **figura 1** mostra como o consumo aumentou assustadoramente nas últimas duas décadas.

Na hipótese de persistir essa ten-

dência de crescimento, podemos fazer uma projeção do nível de consumo de energia e principalmente do petróleo, meio energético de maior participação, que deverá ser atingido no final de século XX. A partir de 1973, os preços do petróleo vêm sofrendo grandes elevações, causando grave desequilíbrio na economia mundial. Na **figura 2**, pode-se verificar a evolução do preço do petróleo no mercado internacional.

Além do alto preço, o problema se agrava porque existe ainda o espectro assustador do esgotamento das reservas mundiais conhecidas. Ainda na década de 80 o consumo energético poderá ultrapassar a oferta de energia, mesmo levando-se em consideração as novas fontes e/ou reservas descobertas.

Existe uma previsão para o esgotamento das reservas energéticas conhecidas, sendo essa:

| Produto     | Reserva Conhecida                 | Previsão de Esgotamento (Ano) |            |
|-------------|-----------------------------------|-------------------------------|------------|
|             |                                   | Otimista                      | Pessimista |
| Carvão      | 6.641.200 milhões ton.            | 2.100                         | 2.083      |
| Petróleo    | 76.200 milhões ton.               | 2.100                         | 1.992      |
| Gás natural | 49.900.000 milhões m <sup>3</sup> | 2.015                         | 1.994      |

O impacto da crise do petróleo no Brasil foi grande, sacrificando duramente nossa economia, porque nosso parque industrial está estruturado com opções tecnológicas que se voltam à utilização do petróleo como principal fonte energética nos processos de produção. Como aproximadamente a metade do petróleo utilizado no Brasil é importada, e apesar de todo o esforço desenvolvido na pesquisa de novas reservas petrolíferas, previsões otimistas indicam que auto-suficiência poderá ser atingida na primeira metade da década de 90, portanto existindo ainda um período de vários anos em que se deverá arcar com despesas de importação dessa fonte energética.

### Conservação de Energia

A conservação de energia pode ser, basicamente definida como uma associação de métodos e processos de eficiente utilização de energia, de tal maneira que propicie um mesmo trabalho com um menor consumo.

Princípios básicos para conservação de energia:

a) escolha correta da fonte energética mais conveniente para atender ao processo de produção.

b) consumir energia somente quando for preciso. Ou seja: manter desligadas as máquinas que não estiverem em processo; selecionar o processo de produção mais adequado dentre os vários existentes para obtenção de seu produto, evitando os gastos inúteis; programar a produção de modo a evitar despesas inúteis e a operação a meia carga; fazer a manutenção preventiva das instalações e/ou equipamentos de processo e deve ser evitado o funcionamento em más condições e a negligência.

Deve-se ter somente equipamentos com alto rendimento energético. Na maioria dos casos, um equipamento mais caro e/ou melhor em pouco tempo compensa-se pela economia de energia.

Deve-se verificar o dimensionamento das instalações e/ou equipamentos de processo. O rendimento máximo de uma máquina e/ou instalação de processo corresponde ao seu trabalho na capacidade nominal de produção. Trabalhar em regime de baixa produção normalmente não é rentável devido ao alto consumo de energia.

A automatização dos processos de produção também é necessária. Devem ser instalados instrumentos de medição, alarmas para mudanças significativas das medidas e regulação automática. Assim, o controle do processo será constante, acertando imediatamente as alterações evitando gastos desnecessários de energia e assegurando melhor qualidade de produção.

As paradas constantes devem ser evitadas. No início da operação de uma máquina e/ou sistema existe um grande consumo energético sem produção. Estas perdas podem ser minimizadas, adotando-se sempre que possível processos contínuos, paradas programadas, operações de carga e descarga automatizadas, redução dos tempos mortos entre operações.

As instalações devem ser revisadas periodicamente. Com a ajuda de especialistas em energia devem ser estudados os balanços térmicos, as possibilidades de economia, as melhoras nos processos e a direção dos trabalhos.

### Conservação de Óleo Combustível

Deve-se controlar rigorosamente a utilização do óleo combustível examinando-se a temperatura de combustão, a temperatura dos gases da chaminé, o fluxo de ar de combustão, e a pressão de utilização dos queimadores.

Deve-se também reduzir as perdas de calor nas tubulações verificando periodicamente o isolamento térmico do sistema de óleo, o isolamento das tubulações de vapor e retorno do condensado, o vazamento das tubulações, a lim-

peza dos dutos e das câmaras de combustão.

A energia residual de um processo pode ser fonte de energia de outro, e isto é possível com um simples acoplamento entre os processos.

### Conservação de Energia Elétrica

As perdas de energia nas redes de distribuição devem ser reduzidas ao mínimo e para isso os condutores devem ser bem dimensionados, as conexões devem ser bem feitas e as proteções devem ser adequadas.

O fator de carga é um índice que mostra como está sendo utilizada a energia elétrica em sua indústria. Este índice é o resultado do consumo devido pela demanda de potência multiplicada por 730 horas (número médio de horas por mês).

$$\text{Fator de carga} = \frac{\text{Consumo (Kwh)}}{730 \times \text{demanda (kW)}}$$

Quanto mais se eleva este índice, mais se reduz a conta de energia.

Sempre que ocorre um dos quatro itens seguintes, o fator de carga se reduz e a conta de energia sobe: a) quando todos os equipamentos funcionam a plena carga em um dado momento; b) quando todos os equipamentos são ligados ao mesmo tempo; c) quando uma parte dos equipamentos fica parada por muito tempo; d) quando não existe uma programação de utilização de energia.

Para corrigir esses desperdícios de energia devem ser tomadas as seguintes providências: a) diminuir ou minimizar os períodos ociosos de trabalho de cada aparelho; b) selecionar os aparelhos que possam operar fora do período de carga máxima; c) verificar as condições técnicas de suas instalações e dando aos seus equipamentos manutenção preventiva periódica; d) programando a produção também em função do custo de energia.

Evolução do preço do barril do petróleo a partir de 1970

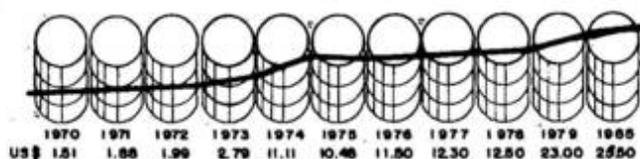


Figura 2

Indústria de Caminhões - Metade da Estação de Inverno Centro-Oeste EUA

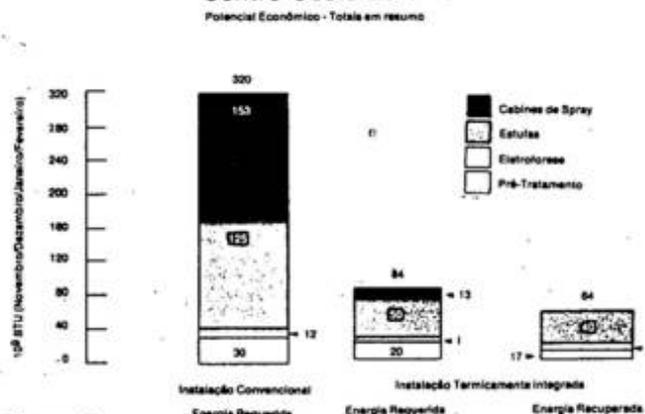


Figura 3

**Conservação de Energia em Sistemas de Tratamento e Acabamento de Superfícies**

Esta tabela apresenta as economias possíveis em pré-tratamento.

| Perdas de Calor   | Conservação de Calor  |
|---|---|
| Água quente para os drenos                              | Contrafluxo do rinse  |
| Calor para água de reposição                            | Utilizar calor perdido  |
| Exaustão de ar quente nas extremidades da máquina       | Cortinas de ar com recirculação com mínima perda para atmosfera   |
| Perdas por radiação                                     | Isolar tanques e painéis de fechamento  |
| Má transferência de calor para o sistema de aquecimento | Trocadores de calor externos, alta velocidade sobre tubos, facilidade de limpeza das superfícies                      |
| Mau sistema gerador de calor                            | Eficientes queimadores de gás<br>Trocadores de calor perdido<br>Aquecedores com calor perdido<br>Aquecimento elétrico |
| Exaustão quente de outros processos                     | Reaproveitamento através de aquecedores com calor perdido   |
| Energia consumida durante paradas do transportador      | Usar ciclo de operação de baixa energia   |

Para economizar em estufas de secagem de água é preciso eliminar estufa de secagem, além de utilizar o calor das peças para ajudar no processo de secagem. Deve-se ter uma unidade de sopro de aquecimento e resfriamento tipo schweitzer e recuperar calor de ar de exaustão.

As economias em electrocoat podem ser obtidas usando-se vapor perdido em máquinas frigoríficas de absorção, usar pintura eletroforética catódica, redução de voltagem e, conseqüentemente, a carga de refrigeração, e deve-se operar com a tinta a uma temperatura mais elevada, reduzindo a carga de refrigeração.

Economia de energia em cabines de pintura e casas de ar podem ser obtidas fazendo-se o zoneamento da(s) cabine(s) que permite desligar setores durante a carga reduzida. Pode-se fazer a recuperação de energia desviando o ar de exaustão para a casa de ar, provocando aquecimento no inverno e resfriamento no verão. O baixo volume de água de recirculação também auxilia na economia de energia, da mesma forma que a utilização de pintura automática para reduzir requisitos de volume de ar e temperatura, assim como usar ar de outras áreas da fábrica que requerem ventilação por exaustão são medidas que propiciam essa economia. Também

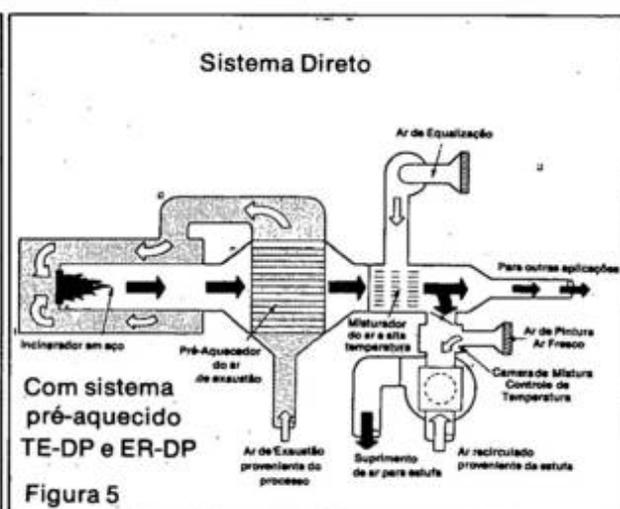
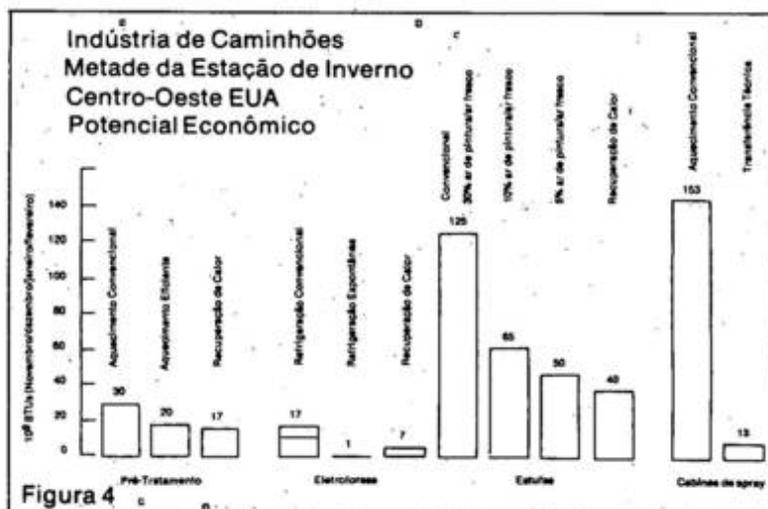
pode-se usar calor perdido indiretamente de equipamentos de incineração (queimadores) para as estufas no aquecimento das casas de ar.

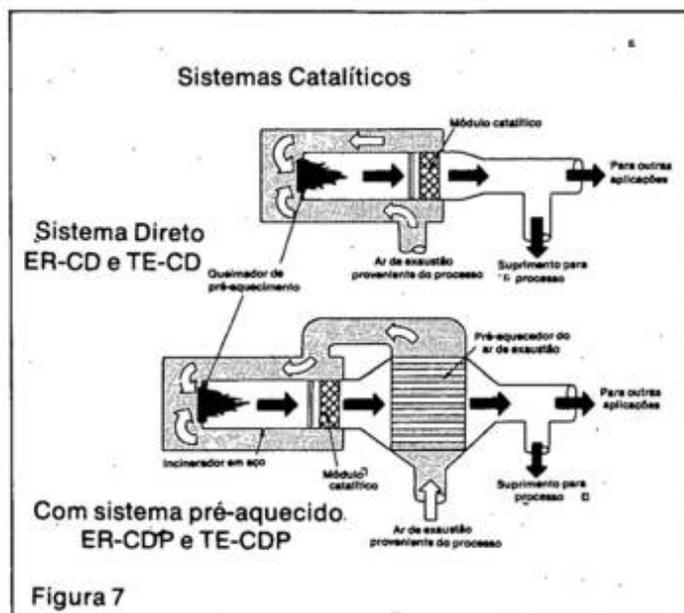
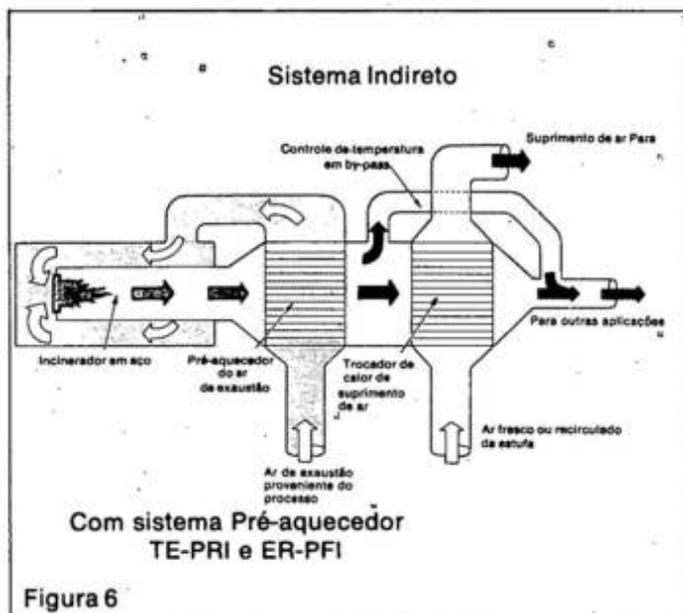
As economias em estufas para esmalte podem ser obtidas com cortinas de ar eficientes, com estufas com entrada pela parte inferior. Deve-se também minimizar a entrada de ar fresco, utilizando-se aquecedores com recirculação catalítica ou térmica e monitorizando o controle L.E.L.. O calor recuperado deve ser utilizado, aquecendo-se o ar fresco com o calor perdido na exaustão do saturado, de forma indireta, e queimando fumos e solventes e recuperando calor para a estufa, de maneira direta. Também deve ser melhorada a eficiência do queimador minimizando a combustão de ar e o apagamento da chama.

De formas mais gerais, a economia de energia também pode ser obtida fazendo-se o controle e o monitoramento centralizado do equipamento, desligando ou reduzindo a carga de energia quando o transportador é programado para reinício automático. Pode-se melhorar o fator de potência nos motores grandes com a introdução de capacitores.

### Recuperação de Energia em Plantas de Pintura Automobilística

Um levantamento completo das necessidades de energia de uma planta completa de pré-tratamento e pintura de uma fábrica de caminhões nos Estados Unidos durante o período de inverno foi desenvolvido pela empresa Haden Drysys. Ressalta-se que no período de inverno nos Estados Unidos, o consumo de energia para o processo de pintura aumenta. Na figura 3 são apresentadas as necessidades de energia para cada equipamento em processo, demonstrando as necessidades de um equipamento convencional e do mesmo equipamento, porém sendo devidamente adequado para operar em alta eficiência energética.





A figura 4 apresenta um sumário das necessidades de energia de uma planta de pintura convencional (320 bilhões de BTUs) e de uma planta termicamente integrada que necessita de 84 bilhões de BTUs e recicla e/ou recupera 64 bilhões de BTUs.

**Incineradores Térmicos**

Os geradores de ar quente desenvolvidos para esse caso, com processo de incineração térmica dos gases saturados do interior das estufas de cura do processo de pintura das carrocerias e/ou peças, apresentam as seguintes vantagens:

**Controle de Poluição** — Os gases normalmente poluentes, gerados no interior das estufas de cura são, através de processo térmico, transformados em vapor de água e CO<sub>2</sub>. Esse processo tem eficiência superior a 95%. Com isso, as emissões de gases poluentes das estufas ficam minimizadas, atendendo aos rígidos conceitos e ou legislação de controle de poluição do ar.

**Alta Eficiência de Combustão** — Os gases quentes de combustão com hidrocarbonetos, quando incinerados, aumentam a eficiência dos queimadores, reduzindo o consumo de óleo combustível ou gás.

**Recuperação de Energia** — Os gases quentes são recuperados diretamente e utilizados em outros processos ou indiretamente para pré-aquecimento dos make-up de ar da estufa e utilizados em outros equipamentos do processo.

A padronização das unidades e alta tecnologia aplicada no desenvolvimento de cada instalação permitem uma sensível redução no custo do equipamento, tornando economicamente viável mesmo a instalação de pequenas unidades em processos pouco sofisticados.

**Diagramas do Sistema Thermal Fume Incineration**

A figura 5 apresenta um sistema de aquecimento direto do ar de processo, enquanto a figura 6 traz um sistema indireto de aquecimento do ar do processo e a figura 7 apresenta o diagrama do sistema de aquecimento do ar do processo com catalisador na saída do ar quente, e nesta figura tem-se duas configurações do equipamento. A primeira, sem pré-aquecedor dos gases de exaustão do processo e a segunda com pré-aquecimento dos gases de exaustão do processo.

**Controle Técnico do Consumo de Energia**

Na primeira fase: elaboração de desenhos e fluxogramas dos sistemas energéticos (eletricidade, vapor, combustíveis, etc). Na segunda: elaboração dos balanços teóricos dos sistemas energéticos e elaboração de padrões técnicos de otimização energética. Na terceira fase: elaboração de formulários para medição dos consumos energéticos e elaboração de formulários para medição da produção. Na quarta fase: registro e medição por tempo pré-determinado, em função das características de cada processo de produção e lay-out específicos. Quinta-fase: comparação dos dados teóricos e práticos. Sexta-fase: estabelecimento de padrões de consumo de energia por unidade de produto. Sétima fase: implantação de sistema de controle de energia em consonância com a produção e comparação entre consumo real e "padrões de consumo". Oitava fase: elaboração de estudos e projetos de engenharia visando a economia de energia em função de novos processos, equipamentos e melhorias tecnológicas. Nona fase: reava-

liação das tabelas "padrões de consumo" em função da redução de consumo. Finalmente, a décima fase: estabelecimento de metas permanentes para conservação de energia.

**Conclusão**

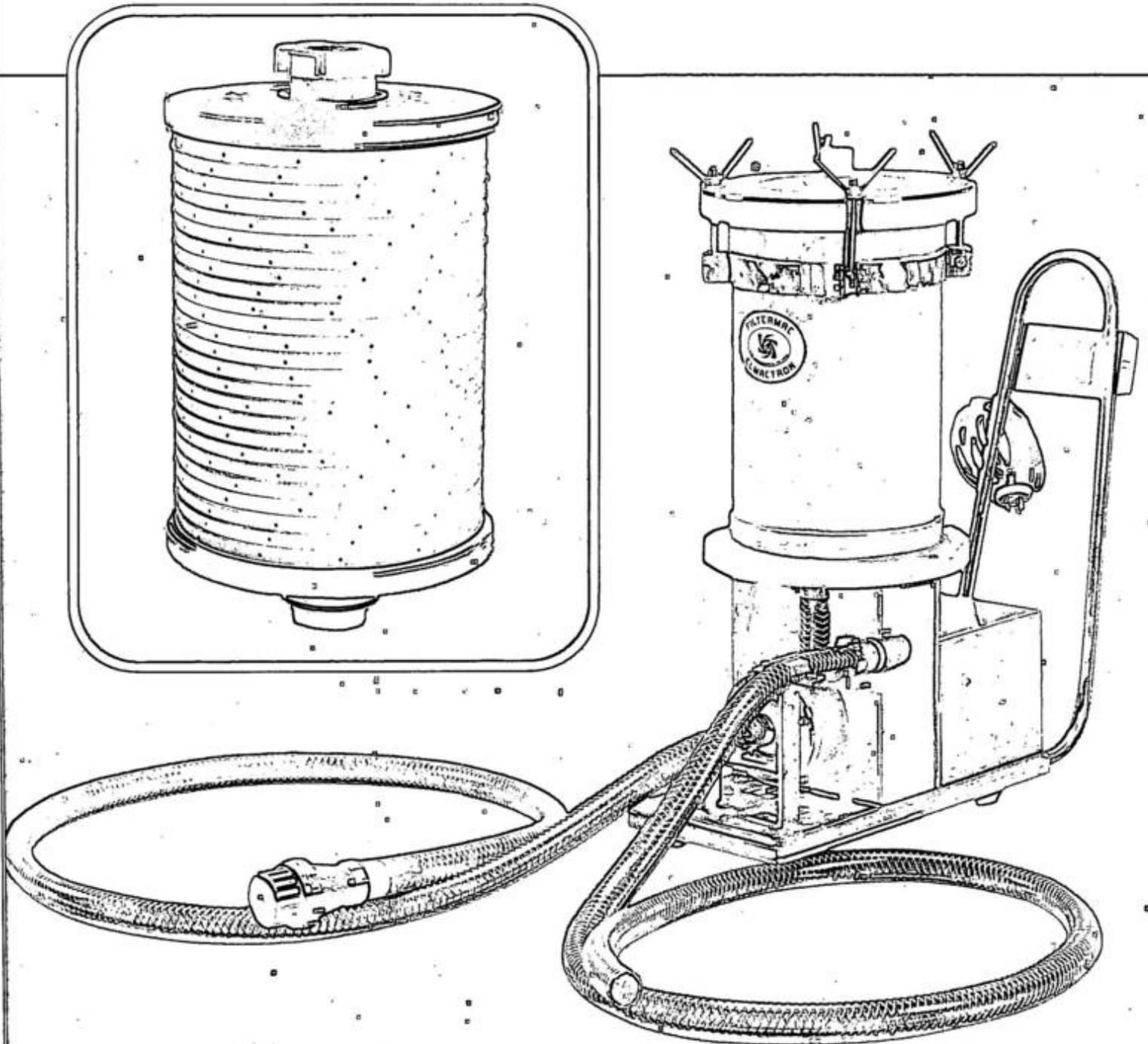
Os processos industriais utilizados para tratamento e acabamento de superfícies, principalmente utilizados na indústria automobilística, foram desenvolvidos com o objetivo principal de garantir a mais alta qualidade de pintura, sendo proteção anticorrosiva de chapa de aço carbono e, ao mesmo tempo, proporcionando o melhor efeito decorativo dos veículos que circulam pelas ruas e estradas de todo o mundo.

No Brasil, os "Sistemas de Tratamento e Acabamento de Superfícies" hoje atendem aos mais sofisticados processos industriais existentes, estando em condições de atender ao exigente mercado internacional. Porém, as plantas e/ou equipamentos de processos ainda gastam mais energia do que similares instalados em unidades industriais no exterior.

Dentro desse quadro foi objetivo deste trabalho mostrar a mais avançada tecnologia de conservação e/ou reaproveitamento de energia nas plantas de processo de "Tratamento e Acabamento de Superfícies", para em conjunto com os profissionais técnicos do ramo passar a colocar a indústria brasileira em condições de igualdade com a indústria internacional.

Certo também que a atual conjuntura energética compromete muito a economia brasileira e, conseqüentemente, nossa industrialização. Portanto, conscientes do problema e unidos poderemos encontrar uma solução efetiva.

# FILTROS BOMBA ELMACTRON



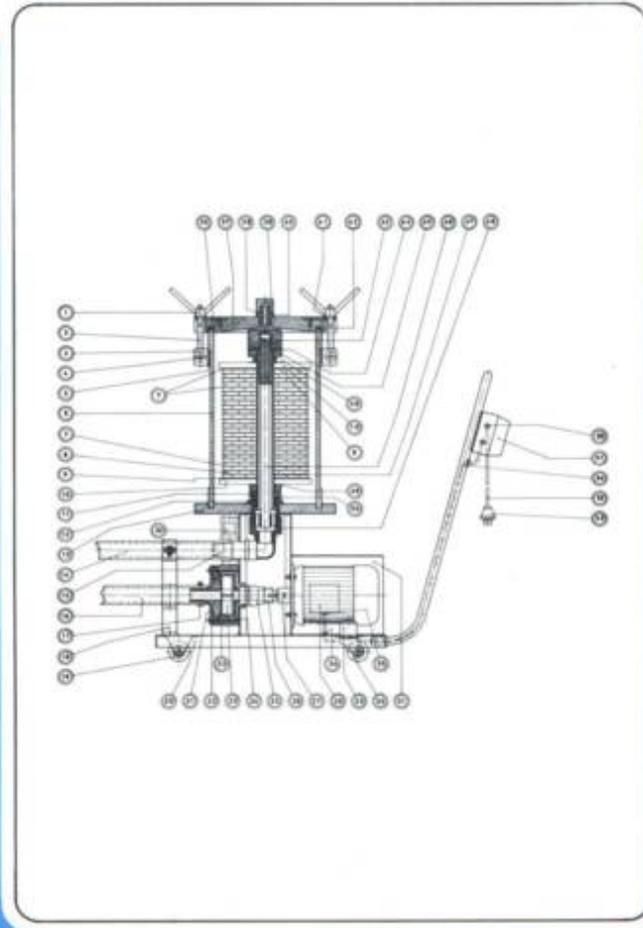
**FILTERMAC 5000 SD**

# MAIOR DURABILIDADE, MENOR MANUTENÇÃO.

## FILTRO BOMBA FILTERMAC 5000 SD

### Características técnicas:

- Capacidade de filtração
    - 5000 litros/hora\*
  - Área filtrante
    - 8.200 cm<sup>2</sup>
  - Número de elementos
    - 25 discos
  - Tipo de filtro
    - papel ou tecido
  - Corpo do filtro e bomba
    - totalmente de polipropileno
  - Capacidade da bomba centrífuga
    - 8000 litros/hora
  - Vedação
    - Selo mecânico
  - Carrinho de transporte
    - totalmente de aço inoxidável
  - Peso do conjunto
    - 54 kg
  - Dimensões
    - 850 mm de comprimento, 400 mm de largura, 940 mm de altura
  - Motor blindado
    - 1,5 HP 220/380 V
  - Chave de partida
    - com proteção térmica
  - Mangueiras
    - com 3 metros de comprimento
- \* obs.: Medição feita com filtro de papel de 80 gr, impregnado com 300 gr de carvão ativo em pó, com água limpa e altura manométrica de 1 metro.



|     |                                 |
|-----|---------------------------------|
| 61  | PLACA IMPRÉSSÃO                 |
| 62  | TAMPA IMPRÉSSÃO RETA            |
| 63  | BASE DE PARTIDA (RELÉ TÉRMICO)  |
| 64  | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO            |
| 65  | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 66  | TABULETA DO VEDAÇÃO             |
| 67  | TOPO PERFORADO                  |
| 68  | CILO CENTRAL                    |
| 69  | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 70  | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 71  | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 72  | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 73  | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 74  | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 75  | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 76  | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 77  | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 78  | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 79  | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 80  | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 81  | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 82  | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 83  | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 84  | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 85  | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 86  | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 87  | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 88  | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 89  | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 90  | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 91  | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 92  | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 93  | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 94  | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 95  | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 96  | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 97  | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 98  | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 99  | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 100 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 101 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 102 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 103 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 104 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 105 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 106 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 107 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 108 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 109 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 110 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 111 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 112 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 113 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 114 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 115 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 116 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 117 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 118 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 119 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 120 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 121 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 122 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 123 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 124 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 125 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 126 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 127 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 128 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 129 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 130 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 131 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 132 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 133 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 134 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 135 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 136 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 137 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 138 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 139 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 140 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 141 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 142 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 143 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 144 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 145 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 146 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 147 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 148 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 149 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 150 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 151 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 152 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 153 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 154 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 155 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 156 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 157 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 158 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 159 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 160 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 161 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 162 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 163 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 164 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 165 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 166 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 167 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 168 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 169 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 170 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 171 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 172 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 173 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 174 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 175 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 176 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 177 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 178 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 179 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 180 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 181 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 182 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 183 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 184 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 185 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 186 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 187 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 188 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 189 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 190 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 191 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 192 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 193 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 194 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 195 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 196 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 197 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 198 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 199 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 200 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 201 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 202 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 203 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 204 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 205 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 206 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 207 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 208 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 209 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 210 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 211 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 212 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 213 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 214 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 215 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 216 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 217 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 218 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 219 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 220 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 221 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 222 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 223 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 224 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 225 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 226 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 227 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 228 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 229 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 230 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 231 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 232 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 233 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 234 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 235 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 236 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 237 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 238 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 239 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 240 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 241 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 242 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 243 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 244 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 245 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 246 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 247 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 248 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 249 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 250 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 251 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 252 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 253 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 254 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 255 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 256 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 257 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 258 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 259 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 260 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 261 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 262 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 263 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 264 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 265 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 266 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 267 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 268 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 269 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 270 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 271 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 272 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 273 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 274 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 275 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 276 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 277 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 278 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 279 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 280 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 281 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 282 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 283 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 284 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 285 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 286 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 287 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 288 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 289 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 290 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 291 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 292 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 293 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 294 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 295 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 296 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 297 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 298 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 299 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |
| 300 | MANGUEIRA DE VEDAÇÃO DO VEDAÇÃO |

## INSTRUÇÕES GERAIS DE UTILIZAÇÃO

- 1) Verificar se a ligação do motor está em 220 V ou 380 V.
- 2) Verificar as proteções elétricas (relé térmico).
- 3) Encher totalmente a mangueira de sucção com água ou solução e colocar no tanque sem que entre ar.
- 4) Prender as mangueiras mantendo-as submersas no tanque a fim de não puxarem ar.
- 5) Verificar se o sentido de rotação corresponde com a seta do motor, em caso contrário inverter as fases de alimentação.
- 6) Dar partida e verificar *imediatamente* se está succionando, as bombas com selo mecânico *não podem trabalhar a seco nem por pequenos períodos*, caso não esteja circulando, repetir a operação até que seja retirado todo o ar do sistema.
- 7) Em caso de soluções muito sujas deve-se trocar os filtros varias vezes por dia.
- 8) Ao fim do processo de filtração, lavar sempre todo o conjunto com água limpa para que todas as substâncias impregnadas sejam retiradas, principalmente as que se cristalizam e que podem arranhar o selo mecânico danificando-o.
- 9) O selo mecânico tem uma vida útil limitada, sendo seu desgaste natural. Para aumentar sua duração é fundamental que em hipótese alguma trabalhe a seco.
- 10) Após o filtro bomba estar funcionando normalmente, retirar o ar do filtro pelo respiro da tampa até que saia um pouco de solução.
- 11) Devido ao grande poder de sucção da bomba esta poderá sugar peças dentro do tanque, não devendo portanto trabalhar sem a válvula de retenção na mangueira de entrada.
- 12) Retirar as mangueiras do tanque quando não estiverem filtrando para que não haja possibilidade de perda de solução devido a algum eventual vazamento.
- 13) A colocação de carvão ativo em pó deve ser feita através de um reservatório auxiliar (balde) com água e carvão bem misturados. Feito isto introduzir as duas mangueiras cheias no reservatório para evitar que puxe ar e ligue a bomba até que a água fique completamente limpa e o carvão depositado nos filtros.

**Garantia:**  
Todos os filtro-bomba ELMACTRON são garantidos contra defeitos de fabricação por 6 meses, exceto os motores, chaves elétricas e selo mecânico.



Fábrica: Rua André Leão, 309  
Escritório: Rua André Leão, 310  
CEP 03101 - Moóca  
São Paulo - SP  
Tel.: (011) 270-4700 (Tronco)

# PARKER

## INTRODUZINDO

UM NOVO PRODUTO DE PRÉ-  
LIMPEZA MANUAL À BASE DE ÁGUA

## PARCO PRECLEAN 2978

NOVA TECNOLOGIA DA PARKER

### CARACTERÍSTICAS

- SEGURANÇA** - *Não inflamável, pois é um produto à base de água e isento de solventes voláteis de petróleo*
- TOXIDEZ** - *Não emana vapores tóxicos de solventes de petróleo*
- EFICIÊNCIA** - *Igual aos similares a base de solvente, podendo ser usado sobre ferro, aço, alumínio, galvanizado, latão, etc.*
- CUSTO OPERACIONAL** - *menor ou igual aos produtos usuais de pré-limpeza*
- CONTROLE** - *não há necessidade de controle analítico.*
- COMPATIBILIDADE** - *não contamina o estágio subsequente de desengraxamento, dispensando enxaguamento intermediário.*
- ASSISTÊNCIA TÉCNICA** - *personal técnico especializado à disposição de sua indústria.*



**PARKER QUÍMICA DO BRASIL S.A.**

ESTRADA DA SERVIDÃO N° 60 - DIADEMA - SP - CEP 09900  
CAIXA POSTAL 333 - TELEX (011) 44886 - FONE: 745-1955  
FILIAIS: RIO DE JANEIRO - PORTO ALEGRE - CONTAGEM - CURITIBA

# Instrumentação programável para medição de espessura pela fluorescência de Raios X

*A incorporação de memórias de estado sólido e novas técnicas de software no projeto de instrumentação sofisticada tornou possível o desenvolvimento de unidades altamente automáticas, programáveis pelo usuário e de alta precisão.*

*Um desses sistemas que permite desde a medição de espessura e composição de ligas de Sn-Pb até a medição simultânea de Au sobre Ni sobre qualquer base é descrito nesta matéria, além das medições convencionais incluindo as camadas flash ou toque. A autoria deste artigo é de Fernando Sanchez, da A. T. Assessoramentos Técnicos, e Michael Stebel, da UPA Technology Inc.*

O crescimento acelerado da indústria eletrônica e o rápido desenvolvimento de novas tecnologias não somente aumentaram a demanda quantitativa de componentes, como também criaram uma maior exigência na qualidade, ou melhor expressando, na confiabilidade.

Há poucos anos, a retrodispersão de raios beta era o método mais utilizado na medição de espessuras de metalização em conectores, placas impressas, terminais, etc. Contudo, existem limitações fundamentais no princípio físico deste método, que o faz incompleto ou até mesmo inutilizável em algumas aplicações. Níquel sobre cobre é uma delas pois é necessária uma diferença mínima de 20% entre os números atômicos da base e o revestimento para que o método seja aplicável (os números atômicos do cobre e do níquel são, respectivamente, 29 e 28).

A outra limitação é o tamanho das peças. É bastante difícil ou até impossível o posicionamento de peças pequenas e, nos casos de metalização seletiva em áreas da ordem de 0,25 mm, a medição com raios beta é praticamente inviável.

O fluxo ou intensidade dos raios beta emitidos por uma fonte de radioisótopo é o que determina a precisão ou repetibilidade do instrumento. Na melhor das hipóteses, as fontes produzem um fluxo de poucos milhares de contas por segundo. Para medições de prata sobre cobre em um fio com 0,5 mm de diâmetro, necessita-se de um tempo de 60 segundos para que a precisão da leitura seja da ordem de 5% (2 desvios padrão).

As limitações impostas à técnica de raios beta, em relação à medição de peças muito pequenas, foram percebidas tanto pelo usuário como pelos fabricantes de equipamentos, na medida em que os custos da metalização aumentavam e era introduzida a metalização seletiva para diminuí-los. A técnica dos raios beta não é analítica. Isto limita as medições a uma só metalização ou camada, enquanto que a medição de composição de ligas se limita a alguns casos onde a camada deve ter espessura "infinita", isto é, o suficientemente espessa para que os raios beta não atinjam o substrato. A medição de espessura de estanho — chumbo com raios beta depende também da composição da liga, o que dificulta ainda mais a utilização da técnica para medições de alta precisão.

Embora a tecnologia da fluorescência de raios X (FRX) não seja nova, somente há poucos anos foi totalmente desenvolvida permitindo a sua utilização plena. A introdução, há 3 anos, dos primeiros instrumentos de baixo custo relativo, foi muito bem recebida na comunidade da galvanoplastia. Eles permitem medições muito precisas em áreas extremamente pequenas. Agora, é possível realizar aquelas medições de prata sobre cobre em fios de 0,5 mm (que eram feitas em 60 segundos), em apenas 10 segundos sem nenhum problema de posicionamento da peça. Hoje, com novos avanços tecnológicos é possível fazer um exame completo de um lote de amostras de fio, ou outras peças, sem outra intervenção humana do que apertar uma tecla (START). Como a fluorescência de raios X é uma

técnica analítica, o número de aplicações aumenta. Não só podemos medir ouro, estanho, paládio e prata sobre cobre, kovar, etc como também amostras onde o número atômico da base e do revestimento estejam muito próximos, como por exemplo níquel sobre cobre, ou cobre sobre zinco.

Além da medição dupla de ouro e níquel (simultânea) sobre cobre, kovar, etc., agora pode-se medir simultaneamente a composição e a espessura de estanho-chumbo.

## Princípio da Instrumentação de FRX

Se uma onda ou pacote de fótons com suficiente energia colide com um elétron, é possível que este elétron seja expulso do seu orbital atômico. Esta interação é conhecida como efeito fotoelétrico, e só ocorre se o fóton incidente possui a energia suficiente para superar a da atração do elétron em órbita.

Quando o elétron é removido do seu orbital, o átomo permanece em um estado de instabilidade temporária. Para voltar ao equilíbrio, um elétron deve decair de um orbital mais externo para ocupar a vaga. Devido à diferença de energia entre dois orbitais, a transição provoca a liberação do excesso de energia, que é emitida na forma de fótons.

Quando os elétrons internos são emitidos, o fóton possui alta energia, estando na região do espectro conhecida como raios X. Todos os raios X que resultam de uma transição eletrônica específica em um dado elemento, possuem a mesma energia.

Estes raios X "característicos" podem ser utilizados para identificar os elementos constituintes de uma amostra. Na espectrometria de fluorescência de raios X, os raios característicos são utilizados para determinar a composição e espessura.

## Aplicação da Teoria a um Espectrômetro

O instrumento que descreveremos é de baixo custo, com software dedicado à medição de espessura de metalização e sua composição. Existem equipa-

mentos muito mais caros desenhados para análise de composição química, mas que não podem medir em áreas menores que 1 mm e raramente são utilizados em atividades industriais. Neste trabalho, somente vamos mencionar como espectrômetro FRX aqueles dedicados à medição de metalização em pequenas peças.

Um espectrômetro deve ter uma fonte de energia para fluorescer os raios X característicos em uma amostra. Esta fonte é um tubo de raios X, devido a sua capacidade de fornecer uma distribuição de energia capaz de fluorescer todos os elementos geralmente utilizados em metalizações.

O feixe de raios X de pequeno diâmetro e alta intensidade pode ser colimado em um fino ponto o que possibilita um método rápido e barato de medições em áreas de 0,15 mm. Mediante a colimação dos raios antes que atinjam a amostra, se permite a medição sem contato físico com a mesma. Isto evita o desgaste ou riscos na superfície a ser medida. O posicionamento é verificado mediante microscópio com retícula ou sistema de TV em circuito fechado.

A peça é colocada em uma mesa com movimento X-Y-Z, localizada dentro da câmara de teste, que está centralizada e em foco com um microscópio ou câmara de TV. A observação da amostra a ser analisada é feita com aumento de 20 a 40 vezes, sendo isto essencial para o preciso posicionamento de peças diminutas.

Quando o feixe colimado de raios X atinge a amostra, os elementos constituintes emitem seus raios X característicos. Estes são detectados por um dispositivo com gás no seu interior, conhecido como "contador proporcional". Cada fóton de raio que entra no detector ioniza o gás gerando um pulso de carga. É importante diferenciar entre "contador proporcional" e o tubo de geiger utilizado em raios beta. A diferença é que a carga gerada no "contador proporcional" é proporcional à energia do raio X entrante. No tubo de geiger gera-se a mesma carga para qualquer fóton, por isso a incapacidade de detectar diferentes energias.

*A maior aplicação do FRX na eletrônica é na medição de espessuras de ouro em terminais de conectores*

A parte eletrônica do espectrômetro transforma o pulso de carga em sinais digitais que são processados e/ou armazenados pelo computador. Devido a proporcionalidade do detector, os es-

pectros armazenados contêm informação sobre a quantidade e qualidade (energia) dos raios X característicos emitidos pela amostra e detectados pelo contador proporcional.

Os raios, dentro de uma região específica de energia, são integrados e o número total é dividido pelo tempo de medição em segundos para obter o fluxo de contas ou contas por segundo.

Utilizando o fluxo de contas dentro de uma região de interesse, contida no espectro total (RDI), podemos começar a determinar quantitativamente a composição ou espessura de metalização.

Os espectrômetros de FRX foram utilizados tradicionalmente para medir a composição em amostras de espessura "infinita". Mas, aplicando à física dos raios X, é possível medir a composição em espessura não infinita, incluindo camadas muito finas.

### *Medição da Espessura de Uma Única Camada*

Utilizaremos o exemplo de depósitos de prata sobre cobre. O espectro de uma peça de cobre sem revestimento terá um pico grande ou uma grande concentração de raios X na região de energia característica do cobre.

Se a amostra é revestida com uma fina camada de prata, surge um pequeno pico na região de energia característica da prata. Na medida em que se aumenta a espessura da camada de prata, observamos que o número de raios X da prata aumenta de forma logarítmica.

Quando a espessura alcança mais ou menos 75 micrômetros, chega-se à saturação. Qualquer aumento de espessura não produz nenhum aumento na quantidade de raios X fluorescido da prata.

Espessura infinita é algo bem diferente de "limite superior de medição". No caso da prata a máxima espessura mensurável é cerca de 50 micrômetros.

A forma mais corrente de calibração é mediante a utilização de padrões de espessura com a mesma combinação revestimento/base que a amostra. Em geral, os fabricantes de instrumentos fornecem os padrões. A qualidade dos padrões é essencial para a precisão e exatidão das medições, sua espessura é determinada contra padrões "primários" controlados gravimetricamente, como por exemplo no National Bureau of Standards.

Para calibrar o instrumento realizam-se medições em uma série de padrões de prata sobre cobre. O resultado de cada medição é um espectro do padrão que é comparado com o armazenado na memória do computador, integrando o número de raios X dentro da região da prata. Informando ao computador a espessura do padrão, este pro-

cessa os dados, obtendo como resultado uma série de constantes que definem uma curva de calibração para a Ag/Cu. Esta curva é preservada na memória do computador.

Desta forma, o instrumento está pronto para fazer as medições. As memórias não voláteis permitem a conservação da curva dia após dia sem necessidade de novas calibrações, mesmo desligando o instrumento.

### *Medições Simultâneas de Ouro e Níquel*

Muitos componentes eletrônicos são metalizados com camadas de ouro entre 0,5 e 2,5 micrômetros, sobre níquel de 1,0 a 10,0 micrômetros, em uma base de cobre e suas ligas ou níquel-ferro. Ambas medições são muito importantes em relação ao comportamento dos equipamentos de que fazem parte.

Somente agora é possível a medição de ouro e do níquel subjacente de forma simultânea, sobre os substratos mencionados e outros mais. Existem várias técnicas de calibração dos instrumentos de FRX para a medição de multicamadas. Uma delas envolve a medição de padrões de Ni sobre Cu, de padrões de Au/Ni/Cu e, em alguns casos, Au/Ni e Au/Cu. Embora isto pareça uma tarefa enorme, o software do instrumento dirige o operador mediante instruções que são obtidas através do terminal de vídeo ou do display.

*É essencial analisar a amostra com aumento de 20 a 40 vezes, para o perfeito posicionamento da peça*

Vários parâmetros são computados e armazenados na memória do computador durante a calibração. Neste exemplo, devido o fato de que as variações na espessura do níquel não tenham virtualmente nenhum efeito nas leituras de ouro, o instrumento primeiro calcula a calibração da camada simples Au/Ni. Também é calculada a calibração Ni/Cu. Finalmente, o instrumento deve calcular quantos raios X do níquel são absorvidos pela camada de ouro. À medida que a espessura de Au aumenta, menos raios X de níquel são detectados e ele aparece como menos espesso.

O objetivo da calibração multicamada é considerar este efeito e calcular a espessura real do níquel, independentemente da espessura que tenha o ouro.

Atualmente o software permite que o operador consiga seus resultados mediante o simples acionamento de uma

tecla. O computador faz o resto.

#### *Medição de Espessura e Composição de Ligas Estanho-Chumbo*

Esta medição apresenta um problema singular ao instrumento de FRX. A calibração não pode ser baseada no exame de um único elemento, como, por exemplo o estanho, porque uma fina camada de liga rica em estanho pode emitir tantos raios X de estanho como uma grossa camada com pouco estanho. O fato que diferencia ambas camadas é o raio X do chumbo fluorescido da amostra.

Uma solução para o problema seria aproveitar o fato de que o estanho e o chumbo possuem características semelhantes para a absorção dos raios X do cobre (da base), e determinar sua relação com a espessura da camada de liga estanho-chumbo. Mediante esta técnica de absorção podemos emitir camadas de estanho-chumbo com 60% de estanho até espessuras de 10 micrômetros. A composição é calculada relacionando as contas da região do estanho com as da região do chumbo. Como a determinação de espessura é afetada pela composição, os dois cálculos são iterados até que as mudanças ou variações em dois cálculos sucessivos sejam pequenas.

Algumas aplicações requerem medições acima de 10 micrômetros. Então é necessária outra abordagem, conhecida como o método da emissão. Este método utiliza as contagens dos raios X característicos do estanho e do chumbo e calcula os parâmetros associados com as contagens em função da espessura.

Esta função deve possibilitar a compensação para variações de 0 até 100% de estanho. Uma vez que estes parâmetros foram estabelecidos, é possível calcular a espessura e composição

para qualquer combinação de estanho e chumbo.

Cada espessura e composição de estanho-chumbo possui um único par de contas de estanho e de chumbo. Mediante o processamento iterativo das contagens através de funções matemáticas específicas, podemos calcular a espessura e composição. Também neste caso, na prática só é necessário apertar uma tecla.

#### *Aplicações da FRX na Galvanoplastia*

A integração da tecnologia da FRX com o desenvolvimento de software conjugados em um equipamento resultou em um sistema de enorme potencial de uso, capaz de medir espessura em peças extremamente pequenas. Além

*O objetivo da calibração multicamada é calcular a espessura real do níquel independentemente da espessura que tenha o ouro*

do mais, a existência de câmaras de medição grandes e pequenas permite a medição de peças de variados tamanhos. A maior aplicação da FRX na eletrônica é a medição de espessuras de ouro em terminais de conectores. Geralmente estes pinos têm uma base de ligas de cobre, metalizado com 1 a 12 micrômetros de níquel e, por último, 01 a 4 micrômetros de ouro. O diâmetro dos pinos varia entre 0,4 mm e 0,7 mm e sua forma apresenta geometrias com-

plexas, sendo dessa forma uma aplicação ideal para raios X.

Os longos carretéis de leadframes de circuitos integrados feitos em ligas de cobre, kovar ou alloy 42 são geralmente metalizados com 1,3 a 2,5 micrômetros de ouro, ou 2,5 a 7,5 micrômetros de prata, ou 2,5 a 12 micrômetros de estanho ou estanho-chumbo. As áreas seletivamente metalizadas medem, em alguns casos, cerca de 0,2 mm. Em casos como estes já existem instrumentos no Brasil sendo utilizados. Com 10 segundos de medição consegue-se uma boa precisão.

Vários tipos de fios são metalizados com metais preciosos e não-preciosos. A medição de níquel sobre cobre pode ser facilmente feita, utilizando um filtro de cobalto na frente do detector. Esta é uma aplicação impossível para os raios beta. Em FRX o filtro de cobalto absorve a maior parte da radiação do cobre.

Cádmio e zinco podem ser medidos sobre bases ferrosas (ou não ferrosas) e também estanho, metalizado ou térmico, sobre ligas de cobre.

Os circuitos impressos são medidos em câmaras grandes ou de arranjo invertido. As medições são possíveis nas pistas de 0,2 mm de largura e/ou nas ilhas, além dos conectores de borda e outras áreas. A medição com raios X, por ser de maior precisão e necessitando de menos espessura, permite reduzir os riscos de soldabilidade ou fraco desempenho do contato.

#### *Automatização nos Processos de Medição*

Até agora mostramos a facilidade e rapidez das medições mediante FRX. Mas quando se exige uma inspeção do lote completo ou quase, surge a necessidade de algum grau de automatização.

## TECNOLOGIA EXIGE PROCESSOS ADEQUADOS PARA FINS ESPECÍFICOS

FAÇA A ESCOLHA CERTA  
RACIONALIZE E ECONOMIZE

CHAME HOJE, NOSSO REPRESENTANTE TÉCNICO  
ORWEC - ENTHONE - DEWEKA



**ORWEC QUÍMICA S/A**  
Tecnologia em acabamentos de superfícies

SP: Fone: (011) 291-1077 TLX: (011) 23580 RG: Fone: (0521) 32-3801 TLX: (051) 2345  
RJ: Fone: (021) 580-4773 TLX: (021) 32715 SC: Fone: (0474) 25-3103

No caso de peças pequenas como leadframes ou pinos conectores, seria muito mais produtivo e fácil, colocar uma tira ou um lote de pinos na câmara e fazer a medição de todos eles, automaticamente e sem intervenção do operador.

Isto é feito colocando mesas coordenadas motorizadas, comandadas pelo computador, dentro da câmara de medição. O posicionamento é programável; a movimentação se faz com motores de passo, com resolução na ordem de 0,015 mm em cursos desde 50 mm até 200 mm.

Vários instrumentos possuem mesas motorizadas programáveis, mas existem diferenças significativas na forma de programar e na produtividade. Os mais avançados não se limitam a programar os movimentos de posicionamento da mesa, senão que permitem em cada passo, ou medição, trocar de memória, ou o tempo de medição.

Por exemplo, suponhamos o caso de um circuito impresso pronto, um multicamada talvez. Desejamos 10 medições de Au/Ni/Cu nos conectores e 5 medições da espessura e composição de estanho-chumbo em ilhas. Além do mais queremos a estatística de medições impressa no final do teste de forma separada, e depois da impressão esperar 90 segundos para carregar a câmara com o próximo lote. Tudo isso é facilmente executado após programar o instrumento para executar esta entediante tarefa.

### *Programação dos Instrumentos*

A maioria dos instrumentos de FRX para a medição de espessuras de camada, possui memória para armazenar os dados de calibração de várias aplicações como ouro/níquel, prata/cobre, níquel/cobre, etc.

Os instrumentos programáveis devem armazenar também programas, além dos dados de calibração. Os mais avançados permitem a criação e armazenagem de vários programas do usuário.

Estes programas do usuário variam desde 2 passos até mais de 1.000, por isso o instrumento deveria permitir a partição da memória entre calibração e programas do usuário, de diferentes tamanhos, podendo mantê-los, chamá-los e utilizá-los de dia em dia.

O instrumento de FRX descrito, possui um sistema de partição de memória que permite executar o indicado anteriormente de forma simples e flexível. Isto é de enorme importância desde que, em geral, estes instrumentos são operados por pessoas sem conhecimentos de computação, portanto, a simplicidade facilita e amplia a utilização do instrumento.

A memória do instrumento possui

um índice ou catálogo dos programas armazenados que pode ser colocado no TRC em qualquer momento. Nesta listagem constam os nomes de cada programa (de 1 a 8 caracteres escolhido pelo usuário) fornecendo os respectivos comprimentos (extensão) e o número de blocos de memória ainda disponíveis para novos programas. Os dados são armazenados em EEPPOM o que também assegura a retenção da informação quando desligamos o instrumento e, conseqüentemente, possui os atributos de RAM e RCM.

*A maioria dos instrumentos de FRX para a medição de espessuras de camada tem memória para armazenar os dados de várias aplicações*

Para criar um programa o operador escolhe o "X-Y programming mode" do cardápio mostrado no TRC (vídeo). Em seguida, o instrumento solicita ao operador um nome para o programa. Após esse nome ser armazenado aparece a pergunta: se o operador vai programar introduzindo valores numéricos das coordenadas X-Y ou se movimentará a mesa com o Joystick.

Usualmente utiliza-se o último. Movimenta-se a mesa até que cada ponto de medição desejado apareça na retícula ou no vídeo. Ali registra-se a posição apertando a tecla ENTER em cada posição.

Feita a escolha do modo de programação, começa a programação em si. Esta é do tipo "conversacional" e não se necessita conhecimentos de programação tipo Basic ou qualquer outro. Para cada passo do programa o instrumento solicita ao operador as suas escolhas (seleções). Primeiro pede a movimentação da mesa à posição desejada. Depois informar o número da memória que contém a calibração a ser utilizada nesse passo e o tempo de medição.

Em cada passo o instrumento solicita a entrada de um dos códigos no TRC. Este código dirige o instrumento na execução de várias funções (tarefas) a cada passo do programa. Por exemplo, o código 1 manda o instrumento posicionar-se no primeiro ponto e ali esperar até que o start seja acionado.

O código 4, além de fazer o que o código 1 faz, limpa a estatística na memória escolhida, antes de iniciar as me-

dições. O código 2 pode ser utilizado em todos os passos entre o 1 e o último. Este código pede ao instrumento que faça uma medição e, em seguida, se movimente até o próximo passo, sem pausa. Outros códigos fazem o instrumento ir até um ponto de referência para verificar o alinhamento sem fazer medição, tocar um beef, imprimir a estatística e fazer uma correção de base em uma dada memória.

Quando o operador alcança o último passo do seu programa, ele digita um dos códigos de "acabamento" (9 a 14) que pede ao instrumento que termine a programação e armazenagem do programa.

Quando o usuário deseja utilizar um dos programas armazenados, ele entra novamente X-Y programming mode e escolhe o programa que deseja utilizar dentro dos que são mostrados na lista. Logo, coloca as amostras na câmara, aperta o botão start e o programa começa a ser executado. O TRC e a impressora registram as medições de cada passo junto com a estatística e outras informações.

Quando o programa corre e atinge um código de "acabamento", volta ao ponto inicial deixando tudo pronto para a colocação de novas amostras.

### *Aplicação de FRX em Linhas Automáticas*

Esta sofisticada instrumentação permite sua aplicação à medição em linhas contínuas ou dotipo step-repeat. A alta velocidade e a natureza da medição, sem fazer contato com a peça indicam a FRX como a técnica mais adequada para o caso. Mediante a interligação do sistema de medição de FRX com um computador de controle de processo, se consegue um sistema de realimentação fechado (closed loop). O sistema de medição alimenta o controlador com os dados sobre o afastamento da espessura desejada e/ou variação da espessura.

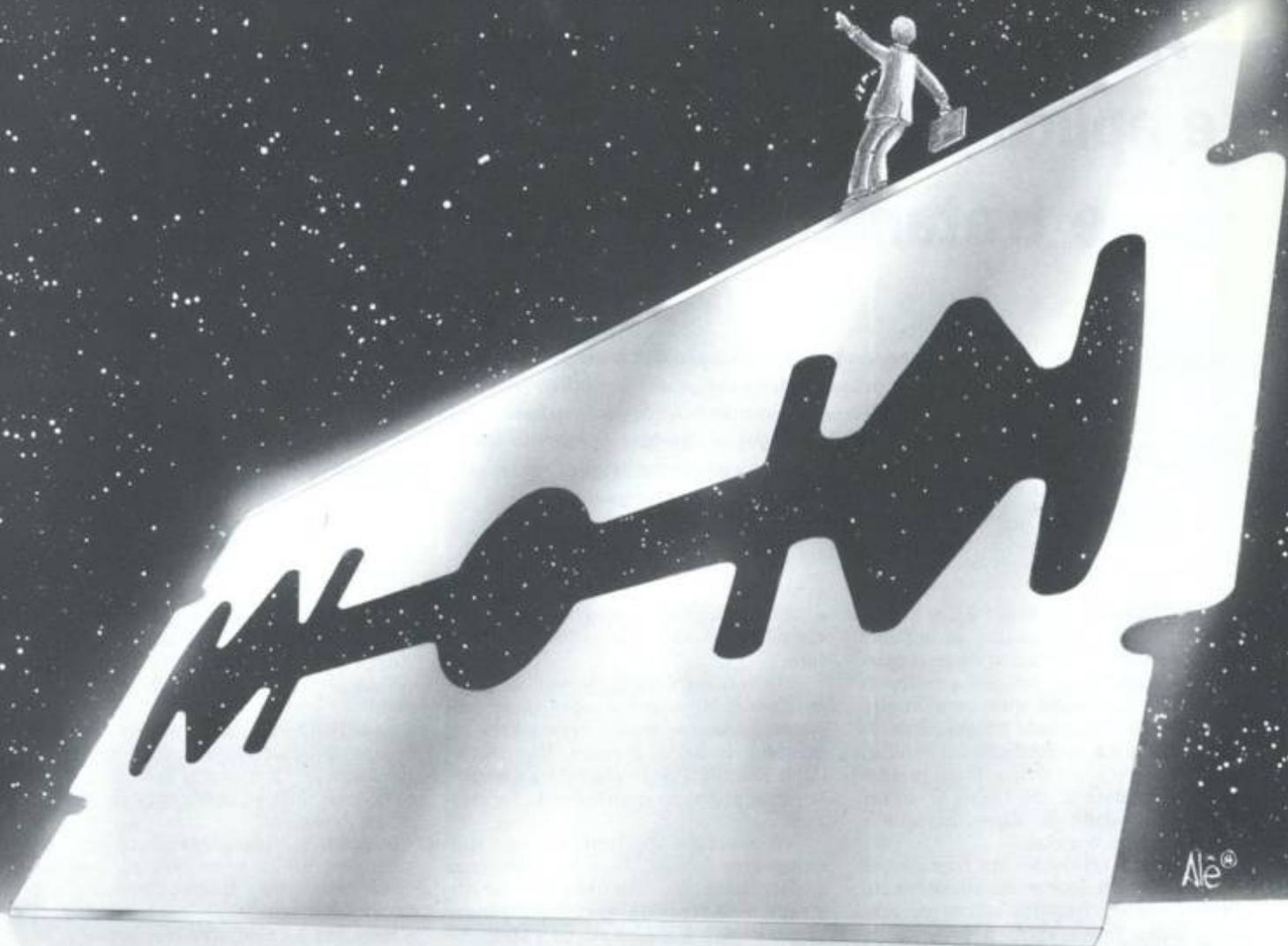
Com esta informação o controlador ajusta uma ou mais variáveis do processo até conseguir ficar na faixa desejada. Este tipo de sistema já é utilizado comercialmente.

### *Conclusão*

Temos visto a utilidade e a facilidade de uso dos novos instrumentos de FRX. A combinação software e hardware suaviza o caminho do desenvolvimento de instrumentos poderosos, fáceis de utilizar e de baixo custo, permitindo sua utilização em ambiente de produção, alto rendimento e versatilidade.

Estes instrumentos estão rapidamente convertendo-se em equipamentos comuns nos ambientes de produção.

# Para que arriscar?



Existem algumas razões para você não correr o risco de continuar com cianetos em sua zincagem:

- Minimiza ao extremo o problema do tratamento de águas residuárias
  - Diminui seu custo operacional
- Diminui a periculosidade e insalubridade a que ficam expostos os operadores

Se você não gosta de correr riscos, conte com a assistência técnica de quem mais entende de zinco sem cianetos e tem mais de 10 anos de experiência, use os banhos eleitos pela grande maioria:

**Zincal - Zinco alcalino sem cianetos \***  
**SLZ e SLZ Plus - Zinco ácido com ou sem amônia \*\***

\* Desenvolvimento Lea Ronal (USA)  
\*\* Desenvolvimento Schlötter (RFA)



**TECNOREVEST**  
produtos químicos Ltda.

Rua Oneda, 40, São Bernardo do Campo - PABX: (011) 452-4422  
Av. Meriti, 952, 1º andar - sala 201 - Vicente de Carvalho - Rio de Janeiro - RJ - Fone: (021) 351-9493

# Atmosferas controladas: classificação e aplicações em brazagem, sinterização e tratamentos térmicos em aço

*Uma proposta de classificação das atmosferas controladas. Esta é, em síntese, a proposta deste artigo dos engenheiros metalúrgicos Armínio Guilherme Griese e Manoel Mendes, da Combustol Indústria e Comércio. Também estão propostos os sistemas de controle automático e algumas aplicações para o aço que é o material de referência que sofrerá o aquecimento.*

Atmosfera controlada é um gás ou uma mistura de gases que se utilizam em fornos com o objetivo de se preservar ou mudar a composição química da superfície do metal que está sendo aquecido. É controlada porque, através de um sistema de medição ou análise, pode-se ajustar e corrigir as propriedades da atmosfera, de forma a obter aquela qualidade de superfície que é desejada para o metal.

Lamentavelmente, até hoje não se conseguiu, em fornos de aquecimento direto, evitar o aparecimento de reações indesejáveis entre o produto da combustão e o aço. Muito menos, provocar reações desejáveis entre determinadas composições dos gases desta combustão com esse mesmo aço. Logo, devemos separar aquecimento direto e atmosfera controlada.

A utilização de uma atmosfera tem, basicamente, dois objetivos: preservar a superfície do aço ou mudar sua composição química. Vê-se que o referencial é sempre o aço. O primeiro objetivo associa-se com os tratamentos térmicos, brazagem e sinterização. A idéia da mudança de composição associa-se com os tratamentos termoquímicos. Na prática, porém, é um pouco diferente, pois para se preservar a superfície utiliza-se normalmente uma atmosfera redutora. Não que o objetivo seja de que ocorra uma redução, mas sim que não ocorra a oxidação do aço. A falta de um termo mais adequado obriga a utilização da palavra "redutora" para definir

o comportamento dessa atmosfera e classificá-la como de natureza protetora.

O vácuo foi classificado como atmosfera protetora, visto que não existe vácuo absoluto. Então, temos uma atmosfera de baixa pressão. Na realidade, o vácuo é a única atmosfera completamente protetora para todas as superfícies.

A evolução dos tratamentos e das atmosferas tem sido no sentido de uma melhor qualidade. Por isso, os equipamentos têm evoluído para os fornos a vácuo e para a ionização de gases. As atmosferas têm mudado para as atmosferas industriais, onde encontramos um alto grau de pureza.

O controle dos processos tem evoluído do ponto de orvalho para o CO<sub>2</sub> e nos últimos anos para a sonda de oxigênio. Seis atmosferas básicas e suas variações cobrem 99% das aplicações. São elas: exotérmica, endotérmica, nitrogênio, amônia dissociada, hidrogênio, argônio e hélio.

## Classificação das Atmosferas

As atmosferas controladas podem ser classificadas pelos processos de produção e também pelas suas características como: natureza, comportamento e aplicações. Quanto aos processos de produção, elas podem ser produzidas em geradores, industrialmente e *in situ*. Quanto à natureza, elas são reativas ou protetoras. As tabelas I e II

mostram essas classificações.

As atmosferas produzidas em geradores são classificadas, segundo a AGA, em classes e os principais tipos são:

**Classe 101/2 - Exotérmicas**, obtidas pela combustão parcial ou total de uma mistura gás-ar. O vapor d'água pode ser removido para produzir o ponto de orvalho desejado.

**Classe 201/2 - Nitrogênio preparado**, obtido a partir da atmosfera exotérmica com remoção do dióxido de carbono e do vapor d'água.

**Classe 302/2 - Endotérmica**, obtida pela combustão parcial de uma mistura gás-ar, numa retorta com catalisador aquecida externamente.

**Classe 601 - Amônia dissociada**, obtida pela dissociação da amônia, numa retorta com catalisador e aquecida externamente.

As atmosferas produzidas industrialmente são as encontradas no mercado: em cilindros, tanques e tanques de líquido móvel. As principais atmosferas são nitrogênio, hidrogênio, argônio, hélio, amônia, e algumas misturas como nitrogênio-hidrogênio e nitrogênio-argônio, nitrogênio + hidrogênio + hidrocarboneto, nitrogênio + hidrocarboneto. Todas essas atmosferas têm um determinado grau de pureza e condicionamento.

Atmosferas reativas são aquelas capazes de reagir com o aço e mudar sua composição química. Suas aplicações típicas estão nos tratamentos ter-

**Tabela I**

Classificação quanto ao processo de produção

**Produzidas em geradores:**

- Classe 100 exotérmica
- Classe 200 nitrogênio preparado
- Classe 300 endotérmica
- Classe 400 à base de carvão de madeira
- Classe 500 exotérmica / endotérmica
- Classe 600 à base de amônia

**Produzidas industrialmente:**

- N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, Ar, He, NH<sub>3</sub>...

**Produzidas in situ**

- Craqueamento de líquidos orgânicos C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>O<sub>z</sub>: isopropanol, metanol, metanol + etanol
- Oxidação de um gás ou líquido combustível: propano + ar, etanol + água...
- Nitrogênio como diluidor de atmosfera: nitrogênio + etanol, nitrogênio + etanol + água + propano...
- Dissociações de amônia
- Outras: vapor d'água.

**Tabela II**

Classificação quanto à natureza, comportamento e aplicações

**Reativas:**

- Carbonetante
- Nitretante
- Carbonitretante
- Sulfocarbonitretante
- Descarbonetante
- Boretante
- Oxidante

**Tratamentos  
Termoquímicos**

**Protetoras:**

- Realmente Inerte
- Relativamente Inerte
- Neutra
- Redutora
- Vácuo

**Tratamento Térmico  
Brazagem e Sinterização**

moquímicos.

Atmosferas protetoras são todas aquelas que não exercem ação química sobre o metal que está sendo aquecido. Quanto ao comportamento, as atmosferas protetoras são:

**Realmente inerte:** somente o argônio e o hélio se comportam como atmosferas absolutamente inertes, mas, devido ao preço elevado, suas aplicações estão limitadas a casos especiais e na indús-

tria aeronáutica.

**Relativamente inerte:** o nitrogênio pode ser considerado, para muitas aplicações, como gás realmente inerte, mas para certas ligas e no recozimento brilhante de folhas delgadas de aços inoxidáveis ele causa a nitretação do material e compromete sua utilização.

**Neutra:** é toda a atmosfera capaz de ficar em equilíbrio com o metal. No aço não deve ocorrer cementação ou empo-

breimento do carbono.

**Redutora:** é toda atmosfera capaz de exercer ação redutora sobre o metal, não que o objetivo seja reduzir, mas sim evitar a oxidação. No caso do recozimento da maioria dos aços inoxidáveis, a utilização de atmosfera endotérmica ou exotérmica evitaria a oxidação do ferro, mas não do cromo. Em casos extremos, utiliza-se o hidrogênio puro para o recozimento de inoxidáveis e

## ISTO É UM CALHAU

*Calhau (De or. céltica?) - S.m. - Pequeno texto, clichê, etc. aproveitado para preencher claros na paginação de jornal ou de revistas. (Novo Dicionário da Língua Portuguesa de Aurélio Buarque de Hollanda)*

**Este espaço deveria ser ocupado por sua empresa para anunciar seus produtos e serviços. Não deixe este anúncio sair na próxima edição. Anuncie**



neste caso a contaminação com água é crítica.

**Vácuo:** deve ser entendido como uma atmosfera de baixa pressão. O vácuo necessário é aquele que não permite que ocorram reações significativas entre a atmosfera e o metal. **O vácuo sempre há de ser uma mera imagem literária,** isto porque vácuo absoluto é impossível de se obter e desnecessário para os fins que nos propomos.

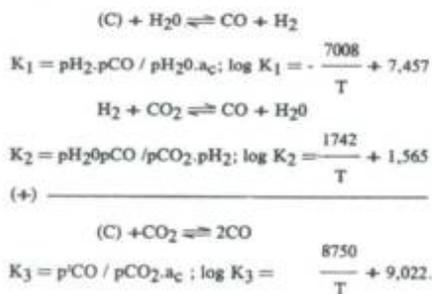
Sempre pode ocorrer oxidação do metal pelo oxigênio residual, mas em níveis baixíssimos e imperceptíveis aos olhos humanos.

## Controle do Potencial de Carbono

### Ponto de Orvalho e Dióxido de Carbono

A reação heterogênea do gás d'água:  $(C) + H_2O = CO + H_2$ , tem significado fundamental na cementação com atmosferas endotérmicas ou sintéticas, considerada sua cinética, que comprovadamente é superior à da reação de Boudouar. Água é, portanto, o produto primário da cementação em atmosferas contendo CO e  $H_2$ . Seu teor é medido indiretamente, pelo ponto de orvalho.

A água gerada mantém equilíbrio com o  $CO_2$  através da reação homogênea do gás d'água. A reação de Boudouar pode ser considerada como soma das reações heterogênea e homogênea do gás d'água:



O  $CO_2$  é, portanto, um parâmetro de controle tão viável quanto a água. Sistemas de controle automático baseados no ponto de orvalho apresentam fortes vantagens, como suscetibilidade à poeira e risco de condensação de água em filtros e linhas de coleta, desta forma requerendo manutenção frequente e rigorosa vigilância. Por esta razão, a partir da década de 60, foram rapidamente perdendo espaço para os analisadores infravermelhos de  $CO_2$ . Não nos deteremos na descrição dos sistemas aqui mencionados, visto que são de uso tradicional e largamente difundido.

### Controle pelo Oxigênio

Na década de 70, tomou impulso o desenvolvimento das sondas de oxigênio. O problema inicial de inconsistência na durabilidade do sensor foi sendo

gradativamente superado, tornando-as interessantes não só pelo seu princípio mais direto de medição, mas também sob o ponto de vista econômico. O sensor da sonda de oxigênio da figura 1, embutido na câmara de trabalho do forno, consiste em uma célula galvânica no estado sólido cujo eletrólito é o óxido de zircônio estabilizado com óxido de cálcio ou ítrio.

Os eletrodos são de tela de platina, firmemente aderentes à extremidade fechada do tubo de zirconita. O eletrodo interno está em contato com ar, que é o gás de referência, com pressão parcial de oxigênio igual a 0,21 atmosferas. O externo, com a atmosfera do forno, cuja pressão parcial de oxigênio se situa em torno de 10-20 atmosferas.

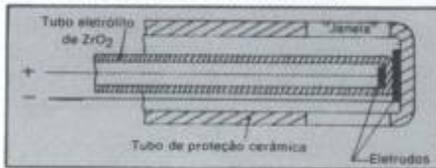


Figura 1. Corte esquemático da sonda de oxigênio (carbon-sensor)

Através do eletrólito, do lado do ar para o da atmosfera, estabelece-se um fluxo de ions de oxigênio, gerando um potencial eletro-químico cujo valor é expresso pela equação de Nerst:

$$E = \frac{RT}{4F} \ln \frac{0,21}{pO_2 \text{ (atm)}}$$

por substituição:

$$pO_2 \text{ (atm)} = 0,21 \cdot e^{-46,421 \frac{E}{T}}$$

A relação entre a força eletromotriz E, a temperatura T e a atividade de carbono  $a_c$  é estabelecida pela reação:  $(C) + 1/2O_2 \rightleftharpoons CO$

e pelas suas expressões constantes de equilíbrio:

$$K = \frac{p_{CO}}{p_{1/2O_2} \cdot a_c}; \log K = 4,5156 + \frac{5960,26}{T}$$

## Aplicações

### Tratamentos térmicos

Austenitização de aços carbono e baixa liga para:

- Têmpera, Normalização e Recozimento:
  - endotérmica
  - nitrogênio + etanol + ar
  - nitrogênio + etanol + água + propano
  - exotérmica
  - nitrogênio + propano
  - amônia dissociada
  - nitrogênio + hidrogênio
- Têmpera em forno a vácuo:
  - nitrogênio/gases inertes/hidrogênio

### Tratamentos termoquímicos:

- Cementação e restauração de carbono:

- endotérmica
- propano + ar / etanol + ar
- nitrogênio + etanol + ar / nitrogênio + etanol + água + propano / nitrogênio + metanol + propano
- Nitretação:
  - amônia
  - Carbonitretação a 850°C:
    - endo + amônia + propano
    - nitrogênio + etanol + ar + amônia
  - Carbonitretação subcrítica 700°C:
    - endo + amônia + propano
    - carbonitretação e baixa temperatura 570°C "Nitretação"
    - endo + amônia
    - exo + amônia
    - endo/exo + amônia
  - Descarbonetante:
    - exotérmica: à base de nitrogênio enriquecida com hidrogênio
    - exotérmica + água
  - Oxidação:
    - $CO_2 / H_2O / CO_2$

### Sinterização

- Ferro:
  - hidrogênio
  - à base de nitrogênio com enriquecimento endo ou metanol
  - endotérmica
  - amônia dissociada
  - combustão de  $NH_3$
  - exotérmica rica
  - endotérmica pobre
  - nitrogênio preparado
- Ferro-cobre:
  - hidrogênio
  - à base de nitrogênio com enriquecimento  $H_2$
  - amônia dissociada
  - à base de nitrogênio com enriquecimento de endo ou metanol.
- Ferro-carbono:
  - à base de nitrogênio com enriquecimento  $H_2$
  - à base de nitrogênio com enriquecimento de endo ou metanol
  - endotérmica
  - amônia dissociada
- Ferro cobre-carbono:
  - à base de nitrogênio com enriquecimento  $H_2$
  - amônia dissociada
  - à base de nitrogênio com enriquecimento de endo ou metanol
  - endotérmica
- Aços inoxidáveis:
  - hidrogênio
  - à base de nitrogênio com enriquecimento  $H_2$
  - amônia dissociada

### Brazagem:

- Cobre e aço-carbono:
  - exotérmica rica
  - endotérmica
  - $N_2 - 5\% H_2$
  - $N_2 - 3\% CH_3OH$
- Aço inoxidável e prata
  - amônia dissociada
  - $N_2 - 25\% H_2$

**Orwec  
apresenta novo  
desengraxante  
e cromatizante  
para zinco**

Dois novos produtos apresentados pela Orwec Química para o setor de galvanoplastia: um deles é o Enbond HP 125-S, novo desengraxante alcalino de imersão para aço, cobre e ligas que elimina óleos hidrossolúveis, sulfurizados e clorados, assegurando melhor limpeza com menores custos, o que aumenta a produtividade e a qualidade das peças acabadas. O outro produto é o Enthox 5591, novo cromatizante brilhante azul para peças zincadas em banhos alcalinos de médio e baixo teor de cianeto e para banhos levemente ácidos, não requerendo lixivação nem a adição de ácidos. A empresa garante que este produto é adequado para operação em equipamentos manuais e automáticos programados.

**Filtros-bomba  
da Rohco para  
vazões de  
2.000 a 22.000  
litros/hora**

A Rohco apresenta seus quatro novos modelos de filtros-bomba, para vazões de 3 mil, 8 mil, 12 mil e 22 mil litros/hora, especialmente desenvolvidos para processos galvanoplásticos, que operam com papel filtro de 80, 250 ou 650 g/m<sup>2</sup> dependendo do tipo de filtração requerida pelo cliente, ou então com pano filtrante, este indicado para banhos muito sujos. Essas bombas são garantidas por até seis meses após a instalação. Apenas do modelo menor há mais de 400 unidades já em funcionamento em todo o País.



**Gabinetes modulares  
para jateamento,  
da Nortorf**

Gabinetes de jateamento que proporcionam ótima visibilidade na câmara de trabalho aliada a uma boa recuperação do abrasivo são a novidade principal da Nortorf. Este equipamento, modelos SV/SC-750 pode ser modulado a outro, elevando-se a largura para múltiplos de 800mm — cada gabinete comporta peças com esta dimensão —, oferecendo a grande solução para jateamento de peças de grande comprimento numa só operação.

**KSB lança bomba  
com sistema de  
redução de abrasão**

O principal lançamento da KSB Bombas Hidráulicas na recém-terminada 16ª Feira da Mecânica Nacional foi uma moderna bomba ANS de processo químico com o inédito Sistema de Redução de Abrasão, que possibilitam vazões de 700m<sup>3</sup>/h, alturas manométricas de até 230m, e temperaturas de operação entre -50°C e 350°C. O equipamento destina-se ao processamento de produtos químicos e, com o sistema de redução de abrasão, obtém-se uma diminuição na velocidade dos líquidos bombeados na região do rotor, evitando o desgaste prematuro do próprio rotor.

**Banhos de  
paládio-níquel  
da Degussa com  
características  
de ouro duro**

Dois banhos de paládio-níquel que trabalham a baixa temperatura, com amplo espectro de densidade de corrente e que podem ser utilizados tanto em ganchos quanto em tambores acabam de ser lançados pela Degussa. Esses banhos Pd-Ni 462 e 265 destinam-se a substituir o ouro em inúmeras aplicações técnicas e decorativas com grandes vantagens. Ambos os banhos produzem depósitos brancos claros, brilhantes, resistentes à corrosão e com baixa porosidade e ausência de fissuras mesmo em camadas espessas, sendo também muito dúcteis. Estas características apresentam especial interesse nas aplicações técnicas da área eletrônica já que a liga demonstra qualidades comparáveis às do ouro duro.

**Everbright,  
novo processo  
de níquel  
brilhante da  
Tecnorevest**

A Tecnorevest acaba de lançar o processo de níquel brilhante Everbright. Além de seu alto desempenho técnico, este processo é também bastante econômico e oferece uma revolucionária vantagem: seu fornecimento é feito em pequenas embalagens com o volume exato para a reposição de aditivos necessários para 2.000 ou 5.000 amperes/hora. Ou seja, deixando para um passado distante o tempo em que era preciso repor abrilhantadores com provetas e usar vários e diferentes aditivos.

### **Agitador Portátil Pneumático — PPN**

Com violência até 8m<sup>3</sup> de água

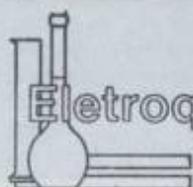
- Elétricos e pneumáticos
- Indicado para aplicações onde a troca em diversos tanques é requerida
  - Possui grampo universal
- Com engate rápido de eixos e hélice blindada opcionais
  - Potência até 3CV
- Velocidade de 300 a 1.500 rpm



## **ASSOCITEC**

ASSOCIADOS TÉCNICOS LTDA.

Rua Boavas, 155 - CEP:04602 - São Paulo-SP  
Fone: 533-4233 - Telex: (011) 33267



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

**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**

**Atacado e Varejo**

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



Discos de Pano e  
Sisal p/ Polimento

**Metalúrgica Polystamp Ltda.**

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



**EKASIT QUÍMICA LTDA**

Massas e emulsões para  
Polimento  
Massas para Fosquear

Fábrica:  
Rua João Alfredo, 540 - Cep 04747  
Tel.: (011) 246-7144  
SÃO PAULO - SP



**TECNOVEST**  
produtos químicos Ltda.

Matriz-Rua Oneda, 40  
São Bernardo do Campo  
Tel. PABX 452-4422  
Telex (011)4464-CP 557  
CEP 09700

Filial - Av. Meriti, 952 - 1º and. Sala 201  
Tel. 351-9493 - Rio de Janeiro  
CEP 20961

**TECNOLOGIA DE ELETRODEPOSIÇÃO DE METAIS COM 10 ANOS DE TRADIÇÃO**

**CROMO DURO**  
 Poderá estar presente em todas as indústrias. Modernas instalações de banho com controle totalmente automático para CRUMAR DURO O 1.000 a 8.500 mm e até 12 tons. Acabamento de precisão com teste de dureza e certificado de garantia.

**METALIZAÇÃO**  
 Proteção contra corrosão. Processo de recuperação de zinco, cádmio e aplicação de aço inoxidável, aço de Alto Carbono, Aço Inoxidável e outros metais.

**ZINCAGEM**  
 Bicromatização com teste de SALT-SPRAY • ZINCO ROTATIVO • ZINCO PARADO • ZINCO OLIVA

**ANODIZAÇÃO**  
 Alumínio e a cores pelo processo eletrolítico.

**CONTROLE DE QUALIDADE**  
 Moderno laboratório e eficiente sistema de produção garantem alta qualidade e menor prazo de entrega.

**MEDIÇÃO DE CAMADA**  
 Betanape, Metalográfico, Colorimetria, Gravimetria e Magnetico.

**ZINCOMATIC**  
 Tratamento de metais lida

Via Pres. Dutra, Km. 381 - Guarulhos - Tel. (011) - 672-1216 FAX.  
 Fone: Rua Copacabana, 266 - São Tereza - SP - CEP 02461  
 Tel. (011) - 290-9301 - 290-9302 - 267-0434 - Telex (011) - 53671 - Zinco Br.



**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 SF Cep 03024 - Tel.: 948-5366 Tronco



**ELMACTRON ELÉTRICA E ELETRÔNICA**

**Processos e Equipamentos para Galvanoplastia**

RUA ANDRÉ LEÃO Nº 310 - CEP 03101 - MOÓCA - FONE: 270-4700 - SÃO PAULO



**METAL COATINGS INTERNATIONAL**

PROCESSOS ANTICORROSIVOS DE ALTA PROTEÇÃO

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

Rua Alexandre Dumas, 1958 - Tel.: (011) 246-0239 - CEP 04717 - São Paulo - SP

**aletron**

**ALETRON PRODUTOS QUÍMICOS LTDA.**

Rua São Nicolau, 210  
 Caixa Postal 763  
 09090 DUADEMA, SP

Telefones: (011) 443-2786  
 Telex: 011-8276 FOMU BR



**MANUFATURA GALVÂNICA TETRA LTDA.**

Av. Amancio Gaiolli, 235  
 CEP 07000 - GUARULHOS - SP  
 Tels.: 913-5500 - 209-3042 - 209-2790



**CROMEÇÃO CROMARTE LTDA.**

ZINCO, CÁDMIO, ESTANHO BICROMATIZADO, FOSFATO VERDE-OLIVA, Z. PRETO

**"QUALIDADE ASSEGURADA"**  
 AV. SANATÓRIO, 1841  
 TEL.: 201-1820

MAIS UMA EMPRESA LIGADA A DUSAN PETROVIC IND. MET. LTDA.



**GALVANO TÉCNICA MANAUS**

PRODUTOS QUÍMICOS E METAIS PARA GALVANOPLASTIA

R. Manaus, 324 - São Paulo  
 Tel.: 273-790F e 63-9037



**PRO-BRIL**  
Indústria e Comércio Ltda.

Produtos para  
Tratamento de Metais

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



**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, Re-  
barbação, Lixamento em equipamentos  
automáticos ● Abrasivos Cerâmicos para  
rebarbação ● Abrasivos Plásticos para re-  
barbação ● 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

**PERES**

GALVANOPLASTIA INDUSTRIAL

BANHOS PARADOS  
E ROTATIVOS

R. Dianópolis, 1707 - São Paulo  
Tel.: 274-0899

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

**GALVANOPLASTIA**  
BANHOS: Rotativo - Parado

Peças processadas em  
Máquinas Automáticas

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

Tel. PBX 521-3311

Av. de Pinedo, 730/40 - (Socorro) - Stº Amaro  
Cep. 04764 SP

**Degussa s.a.**

Divisão Metal

Av. Barão do Rio Branco, 378/440 - C.P.  
101 - Tel.: 209-3277 Telex 33993 Degu Br -  
07000 - Guarulhos - SP



**CASCADURA**  
INDUSTRIAL E MERCANTIL LTDA.

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

**BERLIMED**

Concessionária Galvanotécnica  
Schering AG, Alemanha

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

**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.

**BRASIMET**

COMÉRCIO E INDÚSTRIA S.A.

TRATAMENTO TÉRMICO

Av. das Nações Unidas, 21476 - CEP 04798  
- C.P. 22531  
Tel.: 522-0133 - Telex (011) 22247 - São  
Paulo



GALVANOQUÍMICA BRASILEIRA LTDA.

PRODUTOS QUÍMICOS E METAIS EM  
GERAL

● CIANETOS ● SULFATOS ● SODA  
● SACARINA ● BORAX ● NITRITO  
● ZAMAC ● NIQUEL ● ZINCO ● ESTANHO  
● CÁDMIO ● COBRE

TRADIÇÃO - PREÇO - QUALIDADE

RUA PADRE ADELINO, 88 - SÃO PAULO  
Fones: 292-8513, 891-3888, 88-7147, 92-2087

**TECPRO**  
**Tecpro** IND. E COM. LTDA

R. Bilac, 424 - V. Conceição  
Tel.: 456-6744  
09900 - DIADEMA - SP  
Produtos para galvanoplastia



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

## 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**

AÇOS KIYOTA

GALVANOPLASTIA  
 Níquel - Zincagem - Fosfatização  
 Bicromatização - Jato de Areia  
 Zinco Preto

AÇOS KIYOTA COM. E INDL. LTDA.  
 R. Endres, 1135 - V. São João  
 Tels.: (011) 208-3896 - 913-0149  
 07000 - GUARULHOS - SP

Ind. de Produtos  
Químicos  
YPIRANGA

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



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

## AFLON

Mercantil e Industrial Afyon  
 Artefatos Plásticos e Metálicos Ltda.

Via Anchieta Nº 560/566 - Telex (001) 23203- MIAM BR  
 Tel.: 272-8411 (PABX) - CEP 04246 - S. Paulo - S.P.

- \* NYLON FUNDIDO
- \* VÁLVULAS TERMOPLÁSTICAS
- \* SISTEMA DE REVESTIMENTO
- \* BOMBAS MAGNÉTICAS
- \* TUBULAÇÕES ENCAMISADAS
- \* TROCADORES DE CALOR

Para maiores informações, envie este cupon a/c do  
 nosso Depto de Engenharia, à Via Anchieta, 560/566 -  
 CEP 04246 - São Paulo - SP

Nome: \_\_\_\_\_  
 Endereço: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_  
 Empresa: \_\_\_\_\_  
 Cargo: \_\_\_\_\_ Tel.: \_\_\_\_\_  
 Solicito

- Vendedor
- Catálogo
- Nylon Fundido
- Bombas Magnéticas
- Trocadores de Calor
- Sistema AFLON de Revestimento
- Tubulação Encamisada
- Válvula Termoplástica



Rua Minas Gerais, 156 V. Oriental -  
 Diadema - SP Telephone: 745 2555  
 Telex (011) 45040

## BLASTIBRÁS

Rua Muniz de Souza, 302  
 CEP 01534 - Cambuci  
 São Paulo - Brasil  
 Fone: 279-5044  
 Telex: (011) 24965 BTML BR

**BOMBAS de DIAFRAGMA WILDEN** COM ACIONAMENTO PNEUMÁTICO

Auto-aspirante • Pode trabalhar a seco • Vazão variável

em PVDF e Polipropileno

Portátil

Para:

- Soluções fotográficas
- Ácidos
- Solventes
- Sulfatos
- Soluções de Metalização
- Thinner
- Hipoclorito
- Alcalinos

| Modelo  | Vazão até             | Peso |
|---------|-----------------------|------|
| M1-1/2" | 2,9m <sup>3</sup> /H  | 4kg  |
| M2- 1"  | 7,0m <sup>3</sup> /H  | 10kg |
| M8- 2"  | 27,9m <sup>3</sup> /H | 30kg |

PODEM SER USADAS COMO BOMBAS DE TAMBOR

TETRALON IND. E COM. LTDA.

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

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



**TUPÃ ELETRODEPOSIÇÃO LTDA.**

Rua Cardeal Arco Verde, 736

**PABX 881-0400**

CEP 05408



**FORNOS INDUSTRIAIS  
LINHA DE PRODUTOS:**

**TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE:**

- Desengraxe Solvente Clorado
- Máquina de Lavar
- Cabine de Pintura
- Eletrostática a Pó
- Estufa de Secagem

**FORNOS INDUSTRIAIS PARA:**

- Tratamento Térmico
- Tratamento Vidro
- Sinterização
- Homogeneização
- Laboratório
- Rotatórios (Minérios)
- Forjaria
- Holding
- Calcinação

**OUTROS:**

- Gaseificadores
- Gerador, Dissociador, e Regenerador Elétrico
- Aquecedor Elétrico
- Queimadores
- Máquinas de Carga Etc.

**ELINO FORNOS INDUSTRIAIS S.A.**  
Estrada de Itupeva, 1375 - Tel.: (011) 434-4744  
Telex: (011) 33620 - CEP 13200 - Jundiaí - SP



**ORWEC  
QUÍMICA S/A**

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



**REYCON DO BRASIL**  
com, repr. e tratam. de superfícies Ltda.

**BANHOS DE:**

**PRATA  
OURO  
ESTANHO  
NÍQUEL  
OXIDAÇÃO  
ETC.**

**TÉCNICOS E DECORATIVOS**

Fones: 247-1001  
247-9809

Rua Amaro Guerra, 845 - Chácara Santo Antonio Santo Amaro - São Paulo - SP



**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**

**DIELETO - ELETRO ELETRÔNICA  
LTDA**

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

**ATIAS MIHAEL LTDA.**

*Produtos para Galvanoplastia  
e Tratamento de Superfície*

Ácidos - Cianetos - Clorestos  
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



**PRODUTOS E PROCESSOS**

**FOSFATIZANTES - GALVANOPLASTIA - ÓLEOS**

PROCESSOS E PRODUTOS PARA TRATAMENTO QUÍMICO DE SUPERFÍCIES METÁLICAS

**DESENGRAXANTES**

DECAPAGEM, DESENGRAXAMENTO,  
DECAPAGEM E PASSIVAÇÃO COMBINADA,  
ATIVADORES

**OXALATIZAÇÃO**

**FOSFATIZAÇÃO**

PROCESSOS PARA TRATAMENTO EM BOBINAS,  
CROMATIZAÇÃO

**PROCESSOS DE LIGA NÍQUEL-FERRO**

REMOVEDORES DE PINTURA  
DESCARBONIZANTES  
ÓLEOS PROTETORES  
PROCESSOS DE NÍQUEL

**PROCESSOS DE CROMO**

**PROCESSOS DE ZINCO**

**PROCESSOS DE CADMIO E ESTANHO**

PRODUTOS E PROCESSOS PARA DEPOSIÇÃO DE METAIS PRECIOSOS E OUTROS, EM APLICAÇÕES NA INDÚSTRIA ELETRÔNICA E DECORATIVA.

**PARKER QUÍMICA DO BRASIL S.A.**

ESTRADA DA SERVIDÃO Nº 80 DIADEMA - SP CEP 09905  
CAIXA POSTAL 332 TEL. 745-1995 TELEIX (011) 44886  
FILIAIS RIO DE JANEIRO PORTO ALEGRE CONTAGEM CURITIBA

**cometa**

FONE (011) 220-9241  
TELEX (011) 24983

LTDA. □ R. Barão de Campinas, 100 □ CEP 01201 □ São Paulo □ SP



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

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

**PREÇO 10.45**

| Altura Mano métrica com | Vazão L/Min (60Hz) | RPM |
|-------------------------|--------------------|-----|
| 1m                      | 36                 | 32  |
| 2m                      | 32                 | 28  |
| 3m                      | 24                 | 24  |
| 4.5m                    | 07                 | 07  |

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

**BOMBA 14110  
MAGNÉTICA  
PLÁSTICA**



**AGORA** Linha completa de fabricação nacional da **COMETAL**

Auto Aspirante • Em Bronze e Aço Inoxidável 304

| Bitola | Vazão L/H | Motor neces |
|--------|-----------|-------------|
| 1/4"   | 250       | 1/6 CV      |
| 3/8"   | 400       | 1/8 CV      |
| 1/2"   | 1500      | 1/2 CV      |
| 3/4"   | 3600      | 1 CV        |
| 1"     | 4100      | 1 CV        |
| 1.1/4" | 9400      | 2 CV        |

**PARA  
INDÚSTRIA  
NAVEGAÇÃO**  
Pressão Máx.: 25 mCA  
Cl. Ab. = 15 mCA e 1750 RPM

**BOMBA  
JABSCO**

# 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 freqüentes 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 n° ..... 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.....

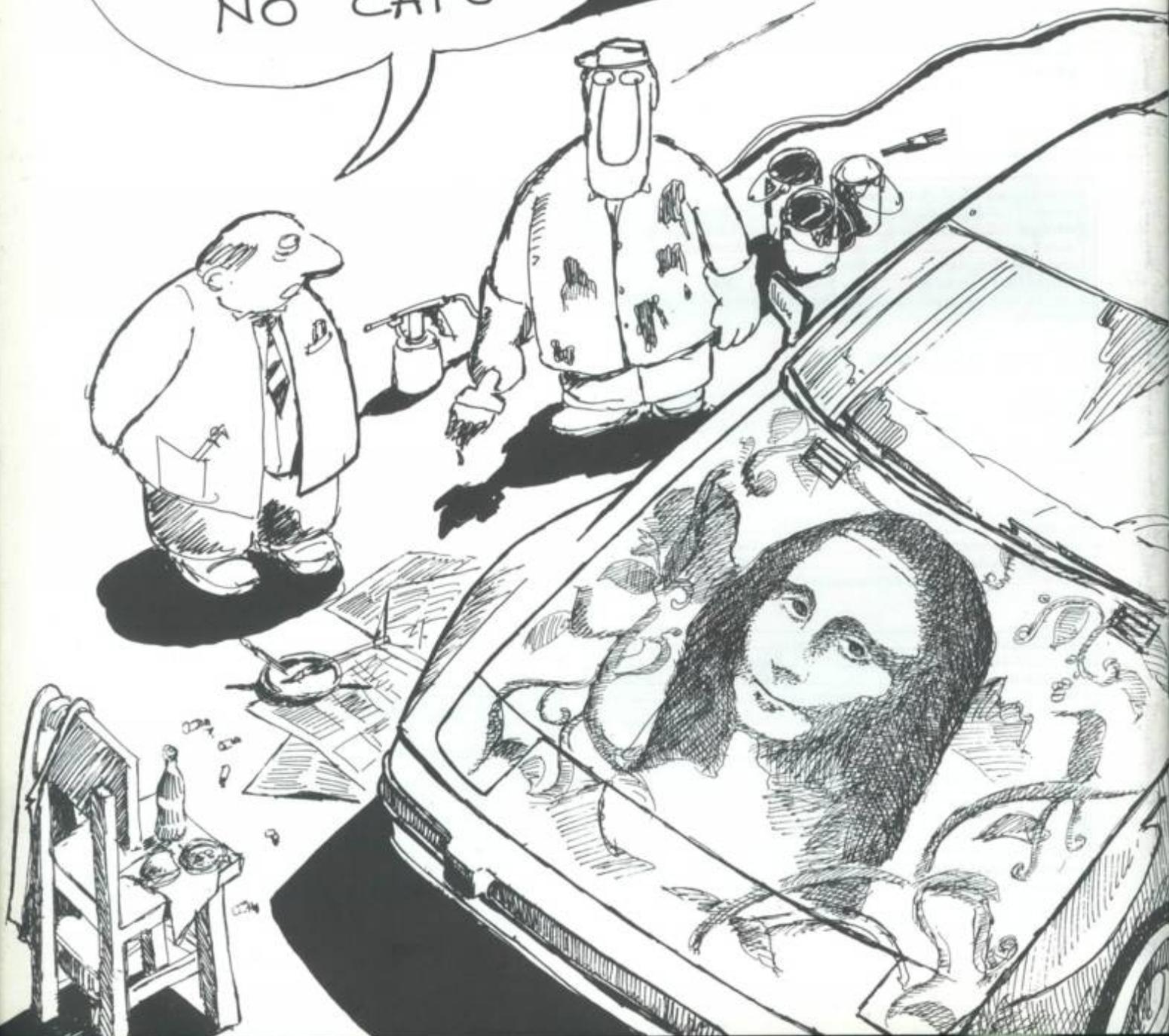
Ativo n°..... n°..... n°.....

Apresentação de .....

Secção Regional .....

Data: ..... Diretor Secretário: .....

NÃO QUERO DESAPONTÁ-LO  
MAS ERA PARA  
VOCÊ TER DADO  
UMA MÃO LISA  
NO CAPÔ



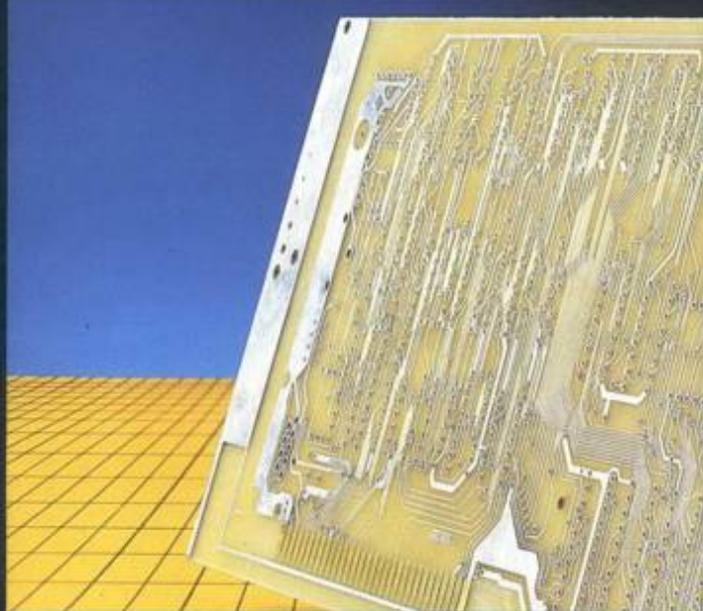
# HÁ 20 ANOS A TECNOVOLT FORNECE RETIFICADORES DE CORRENTE PARA QUE SEU TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE SEJA VISTO ASSIM:



**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 ampéres, 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.  
Cx. Postal 30512 - Tlx: (011) 24648 TIEE BR - End. Teleg. "Tecnovolt"

# 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 - Osasco

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)