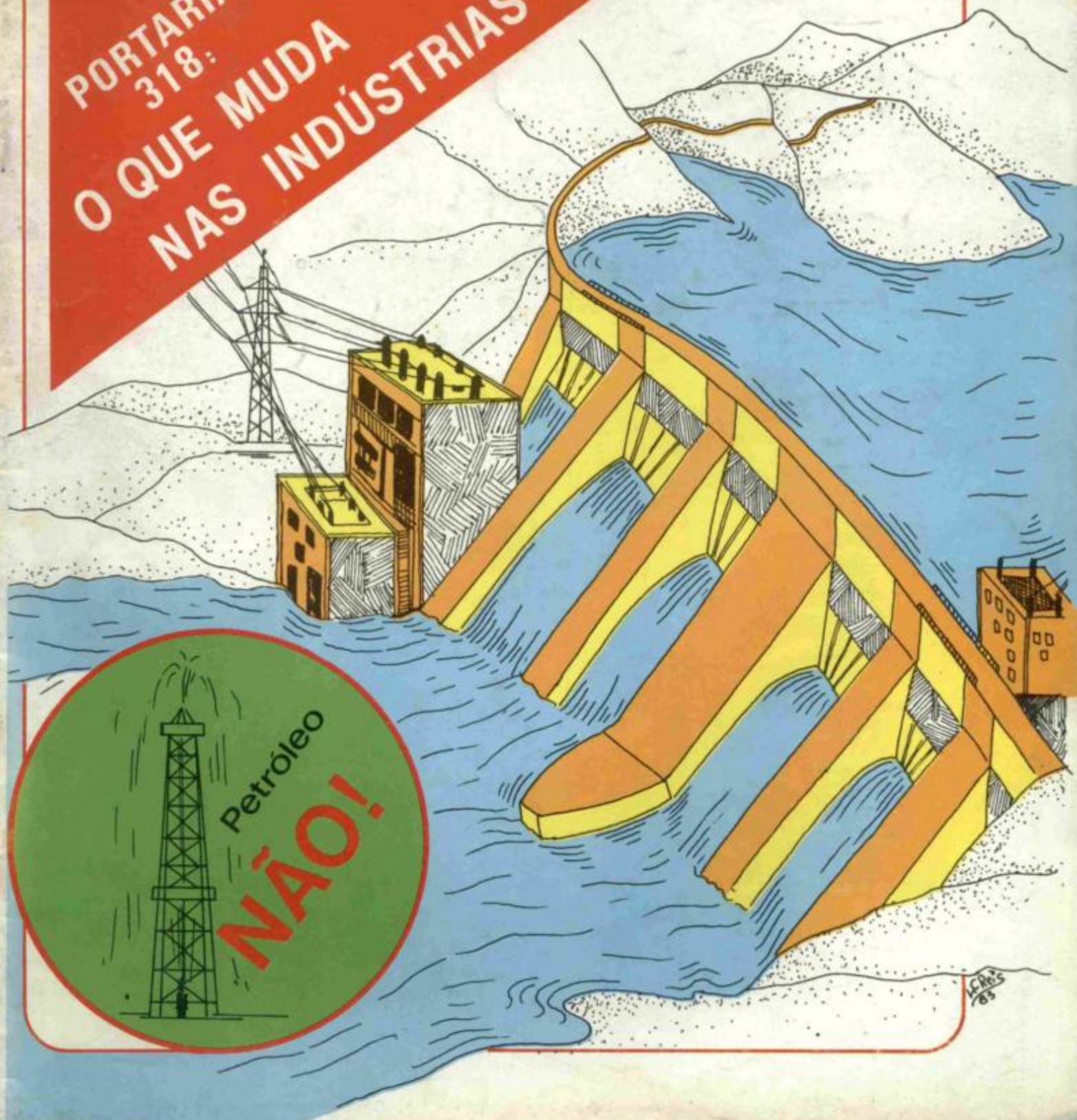


ANO I  
NUMERO 4  
JANEIRO E  
FEVEREIRO 1983

# TRATAMENTO DE SUPERFICIE

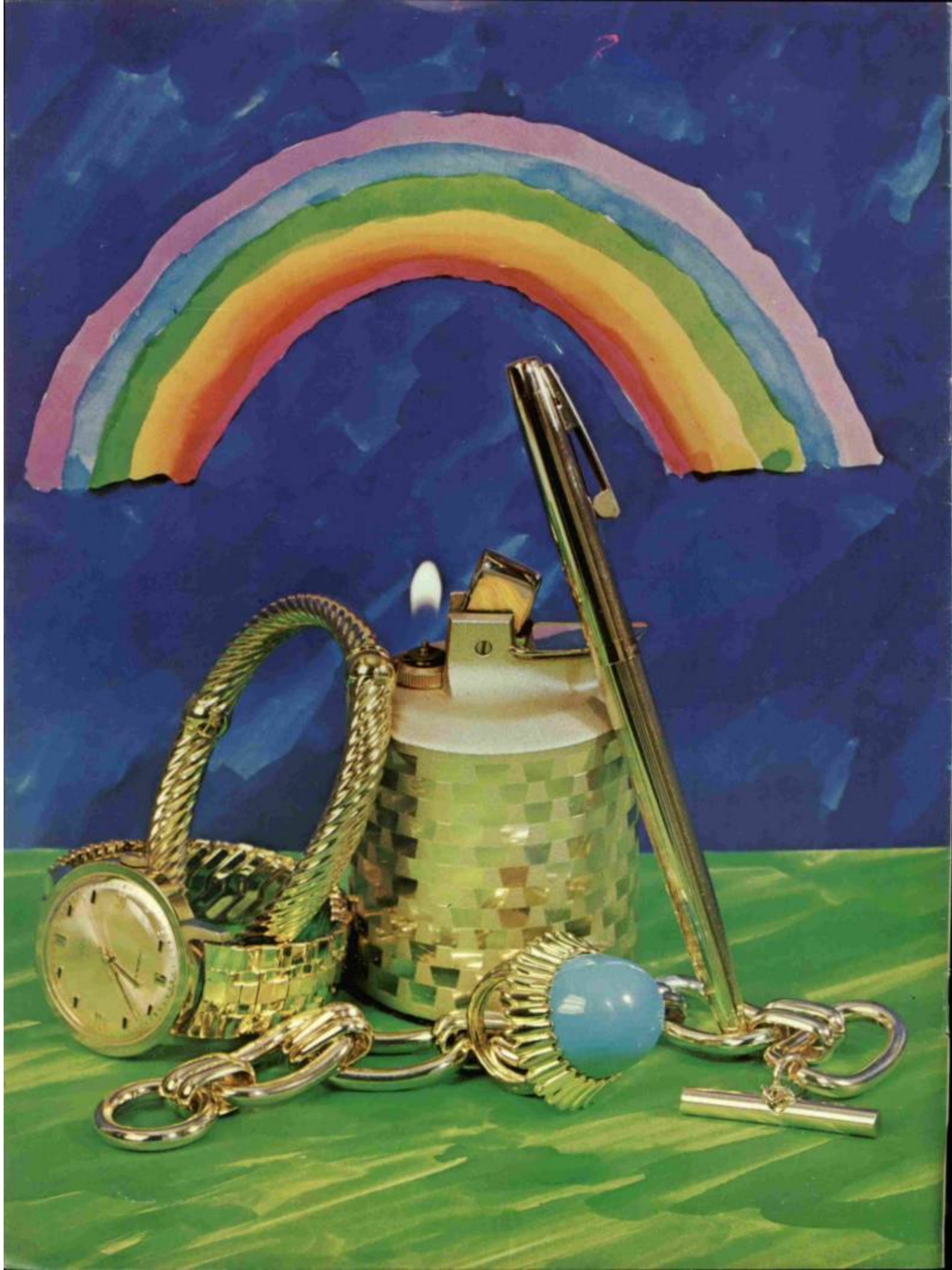


PORTARIA  
318:  
O QUE MUDA  
NAS INDÚSTRIAS



LCR 83







# O brilho do Sol e as cores do arco-íris.

É o que você obtém através dos processos de ouro da **Lea-Ronal**. O brilho é superior em qualquer camada de uso comercial, passando pelo "flash" até as grossas camadas.

Esse processo permite, também, uma rica série de colorações, porém o mais importante é que, ajustada a cor, o processo da **Lea-Ronal** elimina os problemas de variação da cor do depósito. A cor obtida é constante, é firme.

Os processos de ouro da **Lea-Ronal** são largamente aprovados em produção por clientes, do Brasil e em outros países.

Solucionamos seus problemas com técnica, orientando para a escolha do melhor acabamento, ao menor custo. Essa é a razão de inúmeros e importantes clientes atestarem a qualidade do nosso processo e de nossos serviços.

Por isso, quando o assunto for:

- banhos alcalinos,
- banhos ácidos livres de porosidade,
- flash ou folheação e
- "duplex"


a solução é **Lea-Ronal**.

Você pode conferir. Basta consultar-nos. Nós poderemos demonstrar isso a Você.



**TECNOREVEST**  
produtos químicos Ltda.

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

**Lea-Ronal, Inc.** 

## Índice

### TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE

Órgão Oficial de divulgação da Associação Brasileira de Tecnologia Galvânica e Tratamento de Superfície – ABTG.

**Presidente:** Rolf Herbert Ett  
**Vice-Presidente:** Wady Millen Jr.  
**1º Secretário:** Alfredo Levy  
**2º Secretário:** Jorge Yoshida

**Tesoureiro:** Raul Fernando Bopp

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

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

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

**Secretária e Assistente Editorial:** Marilena Kallagian.

ZMC2 – Promoções, Propaganda e Publicações Ltda.

Rua Fradique Coutinho, 825 – Pinheiros – Telefone: 210-0502.

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

**Chefe de Redação:** Ana Maria Banhos. MTPS 12.803.

**Capa:** Luiz C. Reis.

**Arte:** Carlos Eduardo Ferreira de Souza, Maria Teresa Catarino Antunes, Márcia Bassetto Paes, Vilson Gonzaga Silva.

**Publicidade:** Daniel Outeiro Prota.

Impresso nas oficinas da Copy Service Reproduções Gráficas Ltda.

## Expediente

**4** Editorial: Em Discussão, a crise

**5** Jornal da ABTG:

- Corrosão: assunto de seminário no Rio de Janeiro
- Novas taxas para sócios da ABTG
- A 1ª Palestre do ano
- A Diretoria da ABTG para 1983

**6** Alternativas Energéticas, Um Novo Desafio às Indústrias

**8** O Processo de Fosfatização  
– Ivo Mantoanelli

**14** A Eletrodeposição de Ouro na Indústria Eletrônica  
– Milton G. Miranda

**15** Tratamento Químico dos Despejos Líquidos na Indústria de Transformação e Proteção Superficial  
– Gilson Nicéas de Almeida

**18** Para Participar da 3ª Amostra de Tratamento de Superfície

**19** Empresas & Produtos

**20** Austria Divulga Tecnologia aos Brasileiros



# Experiência e Tradição valem muito...



+



=

**56**  
anos

## A Serviço da Galvanoplastia.

ANOTE NO SEU CADERNO

**Elquimbra**

Cia. Eletroquímica do Brasil - ELQUIMBRA. Dedicando-se desde 1949 a fabricação de equipamentos e processos, a ELQUIMBRA dispõe de tudo que você necessita para sua galvanoplastia desde um simples cesto para transporte de peças, até uma sofisticada instalação automática programada. De um simples sal desengraxante até um especializado abrillantador. De permeio, você encontra uma infinidade de equipamentos, tais como: Aparelhos Desengraxantes, Retificadores, Centrífugas, Bombas Filtro, Aparelhos para testes e controles, Sistemas de exaustão e Anti-poliuição, etc.

**ALVANOTEC**

GALVANOTEC - indústria e comércio Ltda. É a irmã mais nova da ELQUIMBRA, nasceu em 1961, tem apenas 21 anos mas tem demonstrado grande capacidade em complementar as instalações que a ELQUIMBRA fabrica, fornecendo todos os produtos químicos e anodos nacionais e importados diretamente (cianetos, cloretos, sulfatos, óxidos, soda cáustica, ácido crômico, percloroetileno, níquel, zinco, cobre etc.). Afinal juntas representam mais de meio século de experiência.

RUA PADRE ADELINO, 43 a 75 - Tel.: PBX 291-8611 (Sequencial) - TELEX (011) 30202 - ELQB  
BR - CX. P. 8800 - CEP 03303 - END. TELEGRÁFICO: "GALVANO" - SÃO PAULO - BRASIL



# Em discussão, a crise

Muitos países têm hoje suas preocupações voltadas para a crise que abate quase todos os setores da economia. E o Brasil está sentindo os reflexos dessa crise e, em particular, atravessa um dos momentos econômicos mais delicados, enfrentando problemas de desemprego, maxidesvalorização, empréstimos financeiros no exterior, e altos índices de inflação.

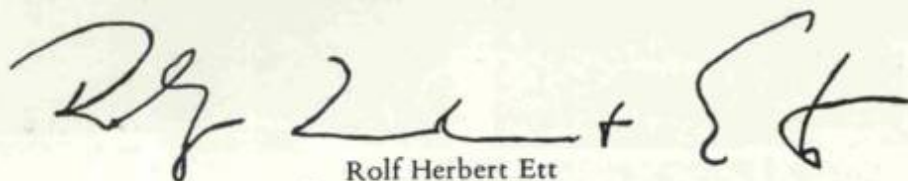
O momento é de reflexão, pois é urgente que se encontre medidas e soluções para que as atividades tenham êxito. As dificuldades encontradas obrigam

a um aprimoramento de técnicas e troca de informações mais frequentes para que se possa superar crises e continuar a oferecer bons produtos.

Para o setor de Tratamento de Superfície há uma oportunidade, neste ano, para essa importante troca de informações, com a realização do EBRATS – Encontro Brasileiro de Tratamento de Superfície que reunirá técnicos e empresários de vários países, em palestras e eventos informais. Os preparativos para a realização do Encontro já começaram e, a

exemplo de outros anos (este é o terceiro encontro internacional), serão debatidos os temas da atualidade que atingem os diversos setores da economia confrontando-os com o desenvolvimento tecnológico alcançado. Aparecerão novos dados que podem auxiliar qualquer projeto.

É uma certeza para a continuação das realizações de cada um dos participantes, para contornar as retrações da economia, utilizando a tecnologia como principal aliada.



Rolf Herbert Ett  
Presidente da ABTG



# Jornal da ABTG

## **CORROSÃO: ASSUNTO DE SEMINÁRIO NO RJ**

Entre os dias 16 e 20 de maio de 1983, será realizado o 10º SENACOR – Seminário Nacional de Corrosão, uma promoção da Associação Brasileira de Corrosão – ABRACO, com a colaboração do SENAI/CNPq/FINEP. As instalações do SENAI, na rua Mariz e Barros, 678, Rio de Janeiro, abrigarão

o encontro deste ano.

Além dos trabalhos relacionados aos estudos da corrosão pelo álcool, há vários outros diretamente envolvidos com a tecnologia da corrosão e seu controle na indústria. Haverá, ainda, um trabalho sobre Informática na Área de Corrosão.

Simultaneamente, será realizada uma ampla Exposição Industrial, onde estarão presentes os principais ramos

da Indústria que está direta ou indiretamente ligada à tecnologia de combate à corrosão.

Maiores informações podem ser obtidas na sede da Associação Brasileira de Corrosão – ABRACO, na Avenida Venezuela, 27, 4º andar, s/ 412 a 418. Telefones: 263-9833 e 263-0930. Rio de Janeiro.

## **NOVAS TAXAS PARA SÓCIOS DA ABTG**

Para o exercício de 1983, foram fi-

xadas novas taxas para os sócios da ABTG.

O sócio ativo passa a contribuir com Cr\$ 8.500,00; o sócio estudante,

Cr\$ 4.250,00; assinatura (opcional) da Revista *Plating*, Cr\$ 9.000,00, até 31 de março de 1983. As taxas são anuais.

## **A 1ª PALESTRA DO ANO**

Iniciando a programação cultural para o ano de 1983, a Associação Brasileira de Tecnologia Galvânica e Tra-

tamentos de Superfície – ABTG e o Sindicato da Indústria de Proteção, Tratamento e Transformação de Superfícies do Estado de São Paulo – SINDISUPER promoveram, no dia 10 de março, palestra sobre Processos de Zincagem sem Cianeto.

O tema foi exposto por Sérgio F.

C. G. Pereira, diretor da Tecnorevest Produtos Químicos Ltda., que abordou os seguintes aspectos: banhos alcalinos e ácidos, desempenho, aspectos qualitativos e características do depósito.

O encontro foi marcado pela reunião dos participantes em um coquetel oferecido pelos promotores do evento.

## **A DIRETORIA DA ABTG, PARA 1983**

Em cerimônia realizada no dia 10 de março, foi empossada a diretoria eleita para o período de 1983, composta por Rolf Ett – Diretor-Presidente;

Wady Millen Júnior – Diretor Vice-Presidente; Alfredo Lévy – Diretor Secretário (1º); Jorge Yoshida – Diretor Secretário (2º); Raul Fernando Bopp – Diretor Tesoureiro; Hans Rieper – Diretor Cultural.

Do Conselho Diretor, fazem parte:

Herbert Lichtenfeld, João Orlando Lotto, Ludwig Spier, Milton Miranda, Orpheu Cairolli, Roberto Della Manna, Roberto Motta de Sillos, Stephan Wolynech e Wilson Lobo da Veiga. E, como Conselheiros Honorários, Mozes Manfredo Kostmann e Volkmar Ett.



# Alternativas energéticas, um novo desafio às indústrias

Com o objetivo de racionalizar o consumo de petróleo e derivados, substituindo-os por outras fontes de energia, o CNP-DIRAB baixou portaria, em 27.08.82, determinando a suspensão a partir do dia 01.01.83, do fornecimento de óleo diesel e óleo combustível C (OC-4) para caldeiras, fornos, aquecedores e similares. A medida prevê, ainda, a restrição do uso de querosene, indicando, como alternativas de fonte de energia, o óleo combustível BPF (Baixo Ponto de Fulgor), lenha, eletricidade e outras que não sejam oriundas do petróleo.

Embora a iniciativa estivesse prevista desde maio, muitos industriais ficaram surpresos quando a determinação foi divulgada no Diário Oficial, pois não estava sendo esperada para tão logo. A surpresa deve-se ao fato de que qualquer adaptação implica em altos investimentos. Atingiu as empresas em geral, inclusive as que oferecem serviços de tratamento térmico, galvanização e pintura, diretamente ligados ao setor de tratamentos de superfície.

Profissionais de algumas áreas atingidas contam em que medida a portaria afetou os serviços das empresas em que trabalham e falam sobre perspectivas do setor, em face dessa mudança.

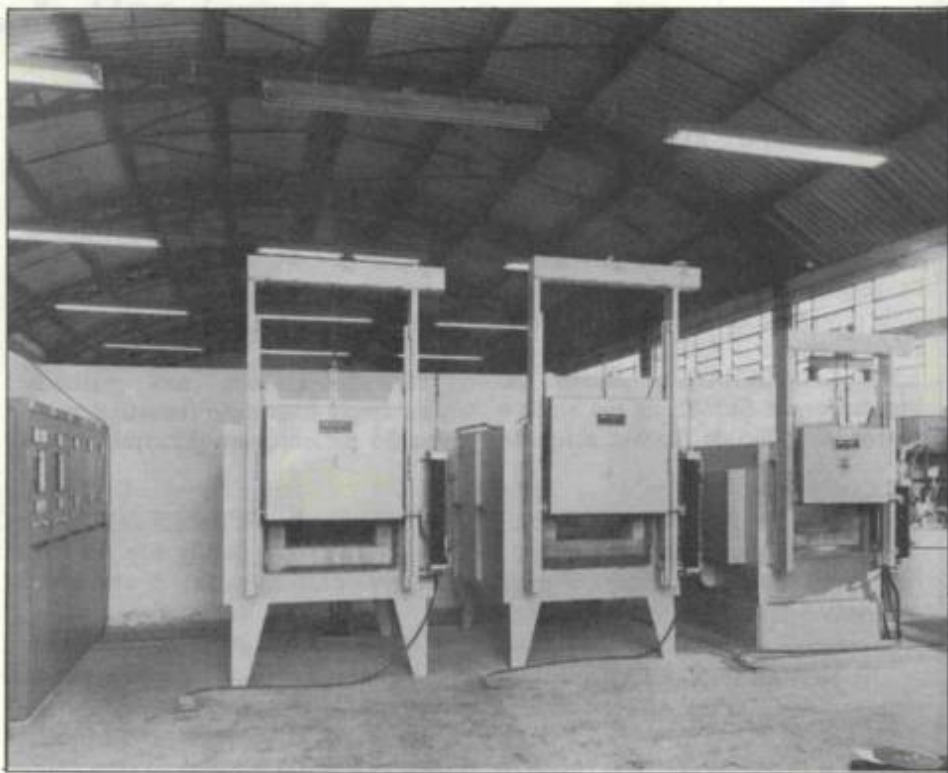
## TRATAMENTO TÉRMICO

Para aqueles que trabalham com tratamento térmico, a medida atinge mais os que prestam serviços a terceiros, pois há necessidade de substituição de fornos, sinônimo de investimento de alto custo, com a aquisição de novos equipamentos ou transformação dos fornos existentes, prováveis obras civis para abrigar esses equipamentos e até mudanças em instalações elétricas.

Quem diz é Cláudio Buny, Gerente Comercial da Brasimet, empresa que oferece prestação de serviços e, também, industrializa equipamentos.

E explica que, das alternativas de energia sugeridas, a que apresenta maiores vantagens para as empresas é a eletricidade. O óleo BPF é mais denso, difícil de ser operado e pode ser agente causador de poluição. Além disso, as empresas que utilizarem energia elétrica, poderão usufruir de um serviço mais limpo (sem derramamento de óleo), aquecimento uniforme, mais rápido e produtos mais bem acabados, pois não há incidência direta da chama. E, ainda, podem contar com a possibilidade de um contrato de EGTD — Energia Garantida por Tempo Determinado, oferecido pelas companhias distribuidoras de energia (uma tarifa especial, com menor custo por kw, para as empresas que garantirem consumo).

E, além dessas vantagens, "oferece melhor regulagem e maior vida útil (duas a quatro vezes mais) para alguns componentes de fornos, como os cadinhos para banhos de sais, por exemplo", segundo Cláudio Buny, que acrescenta: "os maiores problemas ocorrem a nível de financiamentos para esse tipo de transformação. Os juros para a compra desse material são muito altos e há uma grande incerteza quanto ao futuro", isto é, as empresas temem que novas medidas venham alterar a situação e a política energética seja alterada.



## GALVANIZAÇÃO A FOGO

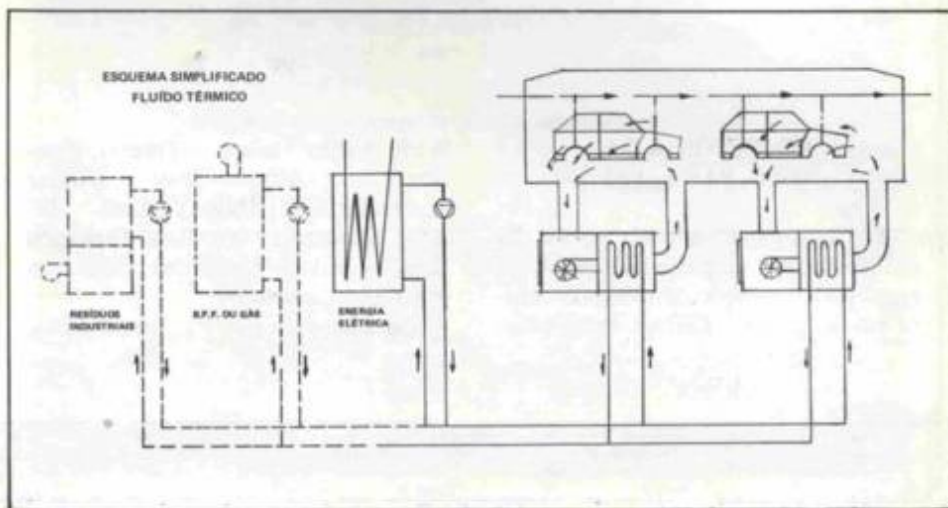
De galvanização a fogo fala o Engenheiro Evandro Leite, Superintendente da Mangels — divisão São Paulo, empresa que presta serviços a terceiros, oferecendo aos produtos maior resistência à corrosão, especialmente àqueles que estão expostos em ambiente agressivo, pois exigem acabamento mais eficaz.

Evandro Leite diz que há muito tempo já não se usava óleo diesel como combustível nos fornos da Mangels, tendo sido substituído pelo óleo BTE/BPF (Baixo Teor de Enxofre / Baixo Ponto de Fluidez) com vantagens, por ser mais econômico.

Mudá-los para energia elétrica é investimento alto demais e "as portarias mudam muito — o período de amortização desse investimento é longo (de 5 a 10 anos). Em momento de crise, os recursos disponíveis são canalizados para atender à sobrevivência a curto e médio prazos e não para investimentos cuja maturação é de longo prazo".

"Utilizamos óleo BTE/BPF há dez anos. Deixamos o óleo diesel por questão de economia, utilizando-o apenas quando há problemas na partida do óleo — nos casos de o forno ter ficado sem funcionar algum tempo por motivos de manutenção ou férias dos funcionários."

Assim, o tanque e a linha de transmissão





permanecem sempre aquecidos, sem maiores problemas.

O Engenheiro Evandro Leite vê como caminho natural a utilização da eletricidade como fonte de energia, em função do rendimento térmico e da sua contínua disponibilidade interna. "No entanto investimentos para utilização da energia elétrica, requerem antes de mais nada, uma maior estabilidade nas portarias tipo "contrato EGTD" (Energia Garantida por Tempo Determinado) para que haja também maior credibilidade por parte do empresário e consequentemente a disposição de investir."

### PINTURA

Pelo setor de pintura, falam profissionais da Volkswagen do Brasil S.A.: o Sr. Hans Rieper, Gerente de Divisão - Pintura e Galvânica; Engenheiro João Carlos Alberti, Gerente do Departamento de Planejamento - Tratamento de Superfície e Processos Industriais e Reginaldo Duran Berger, Supervisor de Manutenção.

Antes mesmo de a portaria ter sido divulgada, a Volkswagen apresentou proposta de mudança em seus equipamentos e nas fontes de energia utilizada, pois quando solicitaram ao CNP o adicional de óleo diesel para 1982, foram informados que, de sua quota para 1983, seria abatido o volume destinado à geração de calor.

De imediato, esquematizaram um plano para se adaptar à nova situação. Esse plano, submetido e aprovado pelo CNP, consistia na substituição do óleo diesel queimado nos aquecedores de ar dos secadores por: fluido térmico, ou com a versatilidade de utilizar energia elétrica, óleo combustível ou resíduos industriais como insuflado básico; e resistências elétricas adaptáveis no equipamento existente.

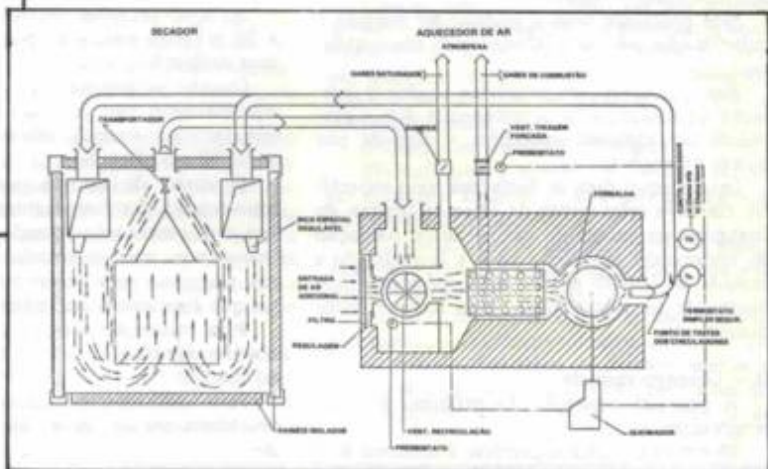
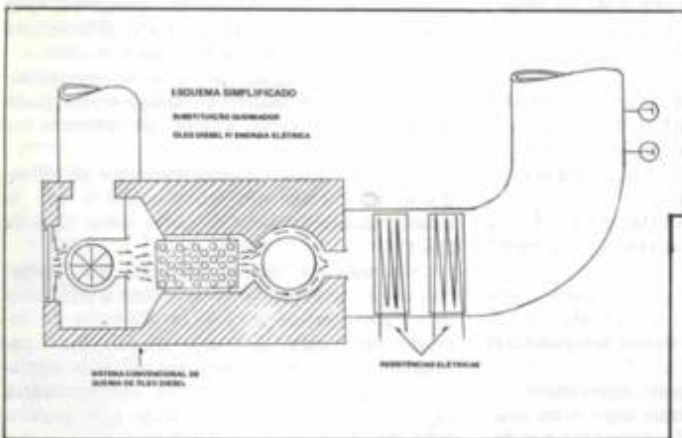
A adaptação das resistências elétricas, iniciada em novembro, deverá estar concluída até este mês de março, e a implantação do sistema de fluido térmico, cuja primeira fase ocorrerá ainda em 1983 e terminará em 1985.

A utilização do óleo diesel, segundo a equi-

pe já não era favorável, há muito tempo, por causa do custo sempre crescente. Tanto é, que, desde 1973, vem sendo desenvolvidos estudos para conseguir menor consumo do produto. E lembram que a alternativa para o futuro será o recurso à energia elétrica, pois o Brasil tem condições de auto-suficiência por longo tempo, o que não acontece com a exploração de petróleo. Isso significa que, mesmo com a mudança drástica de política econômica, a energia elétrica tende a sobreviver como alternativa.

No entanto, a mudança, hoje, significa investimento excessivamente alto, difícil de ser amortizado em curto prazo.

Para avaliar essas condições, determinar a política energética da empresa, elaborar projetos e alterações de sistemas existentes, na Volkswagen, grupo de pesquisa e de trabalho em Conservação de Energia (CICE). São as atividades desses grupos que permitem algumas previsões em termos de economia e as necessárias alterações para melhor produção e adaptação às determinações a nível de economia nacional.



**Udylite**  
é  
**Oxy Metal**  
e ...

... **Oxy Metal**  
é **QUALIDADE** em  
**ZINCAGEM**

A NOSSA LINHA DE ABRILHANTADORES PARA ZINCO TEM O PRODUTO ADEQUADO AO SEU TIPO DE PEÇA.

CONSULTE-NOS.

**OMI** OXY METAL INDUSTRIES BRASIL S/A  
ESTRADA DA SERVIDÃO, Nº 60 FONE: 445-4555  
DIADEMA - S. P. - CEP 09900 - TELEX: (011) 4886

FILIAIS: RIO DE JANEIRO - Av. Automóvel Clube, Nº 5339 - Tel.: 391-0348 - CEP 20000 - PORTO ALEGRE - Avenida Brasil, Nº 139 - Telefone: 42-1888 - Telex: (051) 2431 - CEP 90000 - CONTAGEM - Av. João César de Oliveira, 6261 - Telefone: 351-0455 - CEP 32000



# O processo de fosfatização

Ivo Mantoanelli

Desengraxamento, decapagem, fosfatização propriamente dita, passivação, lavagens e operações especiais complementares.

## I - Introdução

A fosfatização pode ser executada por diferentes processos:

- a) Manual
- b) Imersão
- c) Pulverização ou jato
- d) Misto

Como processo manual entendemos aqui que as diversas operações são efetuadas manualmente ou seja utilizando pincel ou brocha, através de lanças com jato dirigidas manualmente, etc.

No processo de imersão, as peças, normalmente em cestas ou ganchos, são imersas nos diferentes estágios, enquanto no de pulverização ou jato, as peças caminham dentro de um túnel e vão recebendo os jatos de solução dos diferentes estágios.

Nos processos mistos pode-se ter imersão e pulverização quer simultâneos quer em seqüência.

Em quaisquer dos processos usados a operação de fosfatização propriamente dita é precedida de algumas operações e seguida por outras operações.

Isso porque para se fosfatizar uma superfície ela deve estar isenta de óleos ou graxas, de ferrugem, de carepa de laminação ou oxidação de tratamento térmico, e após a fosfatização a camada de fosfato precisa ser impregnada com passivante ou neutralizada para receber lubrificante, etc.

## II - Desengraxamento

A primeira operação do processo é o desengraxamento.

Desengravar uma superfície é remover dela toda sujeira de natureza oleosa ou graxa, assim como outras sujidades sólidas aderidas à mesma.

Definição simples mas nem sempre tão simples de executar ou de julgar.

Quando uma superfície está desengraxada? Apesar da relatividade da pergunta, isso acontece quando a superfície molhada com água, não apresenta "abertura" de cortina de água, ou seja escorrimento uniforme.

Uma superfície assim está praticamente isenta de matérias orgânicas mas nem sempre é uma superfície limpa, nem mesmo para fosfatização.

Exigências mais rígidas estão sendo feitas às usinas quanto ao fornecimento de chapas de aço com menor teor de carbono na superfície, uma vez que o mesmo não é removido nem na operação de desengraxamento nem nas operações posteriores e a sua presença na superfície influencia a resistência contra corrosão de acabamento por pintura quando testado por exposição à "Névoa Salina".

A operação de desengraxamento pode ser executada por utilização de solventes orgânicos, emulsões e os chamados desengraxantes alcalinos.

Na prática, a grande maioria das instalações de fosfatização, quer sejam as de imersão, quer sejam as de jato utilizam desengraxantes alcalinos sendo os solventes orgânicos ou emulsão mais usados nas operações de pré-limpeza.

Desengraxantes alcalinos são produtos que constam de mistura de álcalis com detergentes.

Entre os álcalis são comumente usados a soda cáustica, carbonato de sódio, silicatos de sódio, uma série de fosfatos e boratos de sódio.

Os detergentes também chamados tenso-ativos ou umectantes, são produtos de diferentes famílias de compostos orgânicos, usualmente encontrados no mercado como marcas registradas.

Na operação de desengraxamento entram em função diversos fenômenos físicos tais como: emulsionamento, penetração, umectação, etc., que devem, em última análise remover da superfície todas as impurezas.

As concentrações usuais estão na faixa de 2 a 20 g/l para utilização por jato e 10 a 60 g/l para utilização por imersão.

Quanto às temperaturas de utilização, nos equipamentos por jato são usuais 40 a 70°C enquanto por imersão são usuais temperaturas de 80°C até ebulição.

O custo da energia para aquecimento e manutenção das temperaturas, cujo valor relativo tem aumentado consideravelmente nos últimos anos, tem provocado uma intensificação nas pesquisas para desenvolvimento de produtos que funcionem a temperaturas mais baixas.

Para utilização por jato a faixa de trabalho dos desengraxantes baixou de 60 a 70°C para 40 a 50°C.

Para utilização por imersão, porém, esses desenvolvimentos ainda não foram conseguidos.

Deve-se porém não esquecer que a eficiência da operação de desengraxamento por imersão pode ser muito aumentada se se consegue fazer com que solução desengraxante e superfície a ser limpa tenham alguma espécie de atrito como, por exemplo, por movimentação forçada da solução.

Uma outra dúvida constante sobre o funcionamento de uma operação de desengraxamento é quanto ao destino do óleo removido da superfície: deve ele ser emulsionado na sua totalidade ou deve ele ser separado na superfície do tanque na sua totalidade.

O ideal seria aquele em que todo óleo removido fosse acumulado na superfície do banho e fosse removido periodicamente antes que sua presença provocasse uma redeposição na superfície que está sendo desengraxada.

Um desengraxamento desse tipo tem vida mais longa, sendo nesse sentido, mais econômico.

Porém, a experiência prática tem demonstrado que banhos de desengraxamento melhoram sua eficiência após algum tempo de uso; quando algum óleo emulsionado está presente e também porque o emulsionamento é um dos fenômenos físicos que são envolvidos na ope-

ração de remoção do óleo das superfícies.

Além disso, é praticamente impossível evitar emulsionamento de óleo com a presença dos detergentes que entram na composição dos desengraxantes.

A operação de fosfatização é sensível à operação de desengraxamento em maior ou menor intensidade dependendo do tipo de fosfato quanto ao metal, da camada formada, zinco ou manganês, e do tipo de fosfato quanto à camada desejada.

Camada fina para pintura ou camada grossa para oleamento.

No caso de fosfato de manganês, por exemplo, camadas uniformes são dificilmente conseguidas após desengraxamento alcalino.

Por isso, antigamente, para o desengraxamento antes de fosfato de manganês era praticamente obrigatório o uso de solventes ou emulsões.

Somente após o desenvolvimento de refinadores de cristalização foi possível o uso de desengraxamento alcalino antes desse tipo de fosfato.

No caso de fosfato de zinco para acabamento por pintura, também existe a influência do desengraxamento, e para obtenção de camadas de fosfato com cristalização fina é necessário o uso de refinadores antes da operação de fosfatização, ou com desengraxantes especiais, de baixa alcalinidade aos quais o refinador pode ser incorporado.

## II - Decapagem

Outra operação na seqüência do processo de fosfatização é a decapagem.

Enquanto a operação de desengraxamento é uma operação praticamente obrigatória em quaisquer métodos de aplicação, a operação de decapagem já não o é, sendo necessária somente quando as superfícies a serem tratadas tenham qualquer tipo de oxidação, que precisa ser removido, seja ela ferrugem, carepa de laminação ou de tratamento térmico.

A decapagem não existe nas instalações de fosfatização a jato, com raras exceções.

Na operação de decapagem são utilizados os chamados ácidos minerais: clorídrico, sulfúrico e fosfórico.

Outros ácidos tem aplicação muito limitada e para casos particulares e especiais.

Os três ácidos mais usados para decapagem têm características especiais.

O ácido clorídrico, comercialmente chamado de ácido muriático, tem grande utilização nas instalações de porte pequeno e médio.

Utilizado em solução aquosa em concentração ao redor de 50%, tem a grande vantagem de ser o mais eficiente quando utilizado à temperatura ambiente.

Sendo utilizado à temperatura ambiente, os tanques para conter a sua solução podem ser construídos em chapa de aço comum com revestimento interno em lençol de plástico PVC.

O ácido sulfúrico é também bastante utilizado na operação de decapagem.



Usado em solução aquosa em concentrações que variam geralmente entre 10 a 30% tem pouca eficiência à temperatura ambiente, mas tem sua eficiência aumentada proporcionalmente ao aumento de temperatura, sendo usualmente aplicado a 50 ou 60°C, mas esporadicamente acima disso.

Os tanques para trabalho com ácido sulfúrico a quente são construídos em chapa de aço comum, com revestimento interno com lençol de chumbo.

O outro ácido que encontra aplicação como decapante nas linhas de fosfatização é o ácido fosfórico, usado entre 5 a 30%, em temperaturas que variam desde ambiente até 50-60°C, não sendo porém essas temperaturas limites para sua utilização.

No caso do ácido fosfórico os tanques revestidos com plástico são usados para trabalho à temperatura ambiente, enquanto que para banhos aquecidos a melhor indicação é o aço inoxidável.

O ácido fosfórico tem contra si o inconveniente de ter um custo muito mais alto que os outros dois tipos de ácido, mas o seu carregamento eventual para o banho de fosfato é menos crítico.

O ferro ferroso que se acumula nos banhos de decapagem deve ter o seu teor determinado periodicamente e é o fator determinante para o descarte do banho.

No caso de decapagem fosfórica, o teor de ferro é ainda mais crítico porque a sua presença acima de certos limites pode provocar uma passivação da superfície tratada que chega a inibir a formação normal da camada de fosfato na operação seguinte.

Com todos os tipos de ácidos decapantes é usual e recomendado a adição de inibidores.

### III - Fosfatização

A operação de fosfatização propriamente dita é a mais complexa de todo o processo.

A variada gama de tipos de fosfato quanto ao metal usado, quanto ao tipo de camada desejado, foram objeto de artigo anteriormente publicado.

Os diferentes processos de fosfatização têm uma gama de temperatura de trabalho que varia desde ambiente (20 a 30°C) até tempera-

turas próximas de ebulição (95 a 98°C).

Cada formulação de fosfato tem sua temperatura própria de trabalho que deve ser respeitada.

Quanto ao material de construção dos tanques para a operação de fosfatização, a melhor indicação é o aço inoxidável ainda que, para processos de baixa temperatura o aço comum possa ser utilizado desde que as soldas sejam executadas apropriadamente.

Na operação de fosfatização há formação de lama, subproduto normal da reação do banho com as superfícies metálicas.

Essa lama, quando depositada sobre a superfície fosfatizada é prejudicial aos processos subsequentes à fosfatização, especialmente a pintura.

Deve-se portanto, evitar a sua deposição na superfície fosfatizada mesmo porque a sua posterior remoção nos banhos subsequentes do processo não é conseguida na sua totalidade.

Para isso são utilizados dois processos: remoção contínua da lama formada, mantendo-a num mínimo não prejudicial no seio do banho ou remoção periódica após intervalos determinados de utilização do banho.

A remoção contínua, utilizada nas grandes instalações é normalmente executada por transferência contínua do banho de fosfatização para um equipamento de separação de lama e a solução limpa devolvida ao tanque de trabalho.

O equipamento de separação pode ser um decantador contínuo, uma filtragem contínua através de papel apropriado, ou, mais ultimamente através de um decantador com placas inclinadas.

No processo de remoção periódica, usado nas instalações médias ou pequenas, após intervalos determinados o banho é deixado decantar no próprio tanque de trabalho ou em tanque especialmente construído para isso, a solução limpa é transferida para um tanque de reserva ou um dos tanques de lavagem, a lama descartada e o banho devolvido para o tanque de trabalho.

Nesse caso, dependendo do volume de trabalho e da quantidade de lama formada, para alongar o período entre operações de limpeza é recomendável que o tanque de fosfato seja

construído com uma capacidade de cerca de 1/3 a mais que os demais tanques da linha e que o fundo do mesmo seja desenhado com faces inclinadas para permitir o acúmulo da lama e facilitar a sua remoção.

Outro assunto ligado à lama dos banhos de fosfatização é o problema de formação de incrustações nas superfícies de aquecimento, que não tem até hoje uma solução ideal.

Para trocadores de calor do tipo placa é usado a limpeza com soluções de ácido fosfórico ou ácido nítrico.

Para aquecedores do tipo de serpentina de vapor ou resistências elétricas ainda é prática usual a sua retirada do tanque e a remoção mecânica da incrustação.

### IV - Passivação

A operação de passivação usualmente conhecida entre nós como "neutralização", é executada após a fosfatização quando a mesma se destina à preparação para acabamento por pintura foi propositadamente separada como um item independente, por sua relativa importância, pelas controvérsias que existem sobre o valor de sua influência e por não ser devidamente considerada em inúmeros casos.

Primeiro, o termo "neutralização" não é tecnicamente correto porque não existe essa reação química na operação, uma vez que os produtos usados na operação são ácidos e a superfície onde atuam é também ácida.

Tomou esse nome entre nós por analogia de ser a última operação do processo quando normalmente se neutralizar excessos da operação anterior, como no caso de neutralização alcalina de resíduos de anterior operação de decapagem ácida.

A função da passivação é dupla:

1º) melhorar a resistência contra corrosão do conjunto fosfato - tinta por impregnação da camada de fosfato e,

2º) condicionar o pH da superfície para o valor ideal em que a tinta depositada não reaja com a superfície.

As soluções passivantes de uso universal são baseadas em ácido crômico contendo cromo trivalente. Produtos passivantes isentos de cromo já existem e estão sendo utilizados mas sua eficiência ainda não alcançou aquela dos

(segue)

# Sel-Rex

# É

# OMI

OXY METAL INDUSTRIES BRASIL S.A.

## QUALIDADE EM

Processos, produtos auxiliares e suporte técnico para a eletrodeposição de metais preciosos na Indústria Eletrônica e Decorativa.

# OMI

OXY METAL INDUSTRIES BRASIL S/A  
ESTRADA DA SERVIDÃO, Nº 60 FONE: 445-4555  
DIADEMA - S. P. - CEP 09900 - TELEX: (011) 4886

RIO DE JANEIRO - Av. Automóvel Clube, Nº 5339 -  
Tel.: 391-0348 - CEP 20000  
PORTO ALEGRE - Avenida Brasil, Nº 139 - Telefone:  
42-1888 - Telex: (051) 2431 - CEP 90000  
CONTAGEM - Av. João César de Oliveira, 6261 - Telefone:  
351-0455 - CEP 32000



passivantes à base de cromo.

O uso de tintas à base de água como solvente, que sejam as de imersão simples, quer sejam as aplicadas por aplicação de corrente elétrica, anaforese ou cataforese, trouxeram a polêmica da importância do uso de soluções passivadoras uma vez que seriam removidos os depósitos das mesmas na imersão na tinta e mesmo antes quando, após passivação se generalizou o uso de lavagem das superfícies fosfatizadas com água desionizada para uma maior dissolução de resíduos de sais solúveis, provavelmente provocadores de bolhas na pintura, início de corrosão.

Porém, testes exaustivos e inúmeras provas práticas, confirmam a eficiência do uso de soluções passivantes mesmo quando as superfícies são lavadas com água desionizada o que vem mantendo sua utilização na maioria das instalações em funcionamento.

Elas trazem consigo o problema da necessidade de tratamento dos despejos contendo cromo, mas as tentativas de sua substituição por soluções não poluentes ainda não alcançou o nível desejado de qualidade, porém as pesquisas nesse sentido estão bastante ativas e promissoras.

#### V - Lavagens

As diferentes operações do processo de fosfatização são separadas por operações de lavagens cuja função é eliminar, ou diminuir ao máximo das superfícies, a presença dos produtos da operação anterior para que não interfira na operação posterior.

A única operação que não precisa ser seguida de lavagem é a de condicionamento com refinador de cristalização, quando usada, antes da operação de fosfatização propriamente dita.

As operações de lavagens são importantes e a elas nem sempre é dado o devido valor.

Elas devem ser executadas com água manti-

da limpa por conveniente renovação.

Conveniente renovação é uma expressão bastante genérica, mas é difícil fazer uma indicação precisa dos volumes de renovação uma vez que também não é preciso o valor dos carregamentos a serem diluídos uma vez que dependem do tipo de instalação, do formato das peças e das concentrações usadas nas diferentes operações.

Para tanques de imersão vale o lembrete de que, para maior eficiência, a entrada de água limpa deve ser feita no fundo do tanque e na parede oposta ao local de transbordamento.

A temperatura indicada para as operações de lavagem é normalmente a temperatura ambiente por duas razões:

1º) com transbordamento contínuo, sendo enfatizado o uso de aquecimento, tornaria excessivamente dispendiosa a operação e,

2º) não havendo reações químicas envolvidas o uso de aquecimento é desnecessário.

#### VI - Operações especiais complementares

Como operações especiais complementares que podem estar incluídas num processo de fosfatização citamos: condicionamento, neutralização alcalina e aplicação de sabões lubrificantes.

##### a) Condicionamento

A operação de condicionamento, com adição de refinador, executada exatamente antes da fosfatização, tem por finalidade provocar a formação de camada de fosfato com cristalização bem fina, ideal nos casos em que a fosfatização se destina a receber acabamento por pintura.

Os produtos usados nessa operação se baseiam em fosfato de titânio que em solução se apresentam em estado coloidal.

A operação de condicionamento é, às vezes, conjugada com a operação de desengra-

mento usando-se os chamados desengraxantes titanados.

##### b) Neutralização alcalina

A operação de neutralização alcalina é executada após a fosfatização quando a mesma se destina a absorção de lubrificantes para operações de deformação a frio tais como: extrusão a frio, trefilação de tubos e arames, etc.

A função da operação é a neutralização do resíduo ácido da operação de fosfatização e ajustar o pH da superfície para que o mesmo não interfira na operação seguinte que é a impregnação e reação da camada de fosfato com sabões lubrificantes.

A temperatura de trabalho, mesmo que não necessária para a reação de neutralização, é mantida entre 70 a 80°C para pré-aquecer o material para a operação seguinte que é a aplicação do lubrificante.

##### c) Aplicação de sabões lubrificantes

Essa operação é aplicada após fosfatização e neutralização alcalina para operações de deformação a frio, extrusão, trefilação de tubos e arames.

A função da operação é impregnar a camada de fosfato com lubrificante à base de sabão para permitir operação de deformação a frio com menor desgaste de ferramentas, maiores velocidades de deformação e deformações mais profundas.

Quando sabões reativos são usados, eles reagem parcialmente com a camada de fosfato de zinco, formando sabões de zinco com grande capacidade lubrificante.

As temperaturas de operações estão na faixa dos 60 a 80°C com tempo de imersão de alguns minutos.

## RETIFICADORES de corrente contínua

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

# ESEBRA

ELÉTRICA SOLDA ELETRÔNICA LTDA.

Fábrica e Escritório

Rua Caetano Pinto, 224 - Brás - PABX: 278-3284 - 270-1183

CEP 03141 - São Paulo - SP





# Seus produtos continuarão brilhantes, fortes e firmes.

A Bayer está inaugurando sua nova unidade contínua de Ácido Crômico.

Com isso amplia sua capacidade de produção e garante às indústrias de galvanoplastia, bem como

a outros setores industriais, o suprimento da crescente demanda do produto.

Para melhorar o atendimento a seus clientes, o Ácido Crômico está sendo comercializado através

dos distribuidores contratados pela Bayer abaixo mencionados, os quais prestarão a assistência técnica necessária aos consumidores finais.

**Aletron Produtos Químicos Ltda - fone 445-3766 e 445-3332**

**Dileta Ind. e Com. de Produtos Químicos Ltda - fone 294-6511**

**Galvanotec Ind. e Com. Ltda - fone 291-8611**

**Ind. de Produtos Químicos Ypiranga Ltda - fone 274-1911**

**Orwec Química e Metalurgia S.A. - fone 292-5376**

**Oxy Metal Industries Brasil S.A - fone 445-4555**

**Soelbra Sociedade Eletroquímica Brasileira Ltda - fone 264-8099**

**Tecnorevest Produtos Químicos Ltda - fone 452-4743 e 452-4422**

**Tecpro Ind. e Com. Ltda - fone 456-6238 e 456-6744**

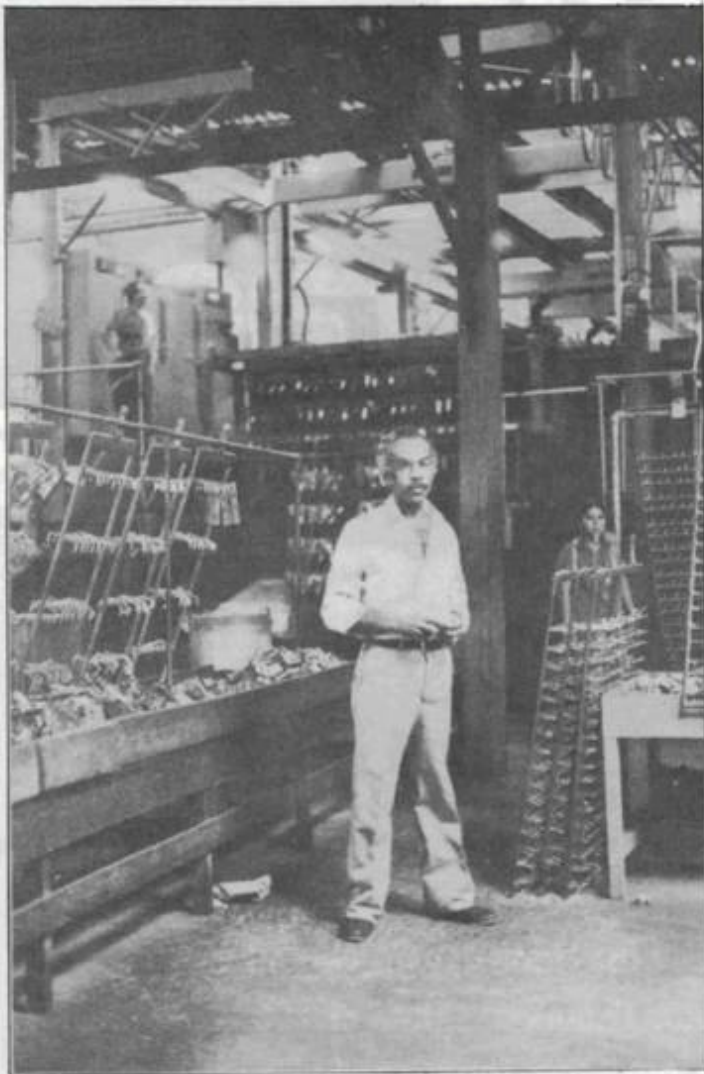
**Verri e Cia. Ltda - fone 449-1100 e 449-1373**

Bayer do Brasil S.A. - Divisão AC  
Caixa Postal 22523 - 01000 - São Paulo - SP

**Bayer** 

**Se é Bayer, é bom.**





## João Baptista

Com quarenta anos de atividade profissional, trinta e quatro dos quais dedicados à Fama Ferragens, o Sr. João Baptista de Freitas fala de seu desenvolvimento como galvanoplasta — em linhas gerais, desde seus primeiros passos até chegar ao cargo de chefe geral de todo acabamento superficial da Fama.

O Sr. Baptista começou como galvanoplasta aos dezoito anos de idade e sua primeira experiência foi com banho de ouro, níquel e cobre. Quando ingressou na Fama, seu trabalho era dividido com mais duas pessoas. Os equipamentos eram manuais e a produção era pequena. Com as necessidades de expansão, decorrentes do aumento de demanda, a Fama foi trocando seu maquinário e admitindo novos funcionários.

E toda essa fase de crescimento foi acompanhada pelo Sr. Baptista, que ensinou aos novos o

# A CESAR O QU

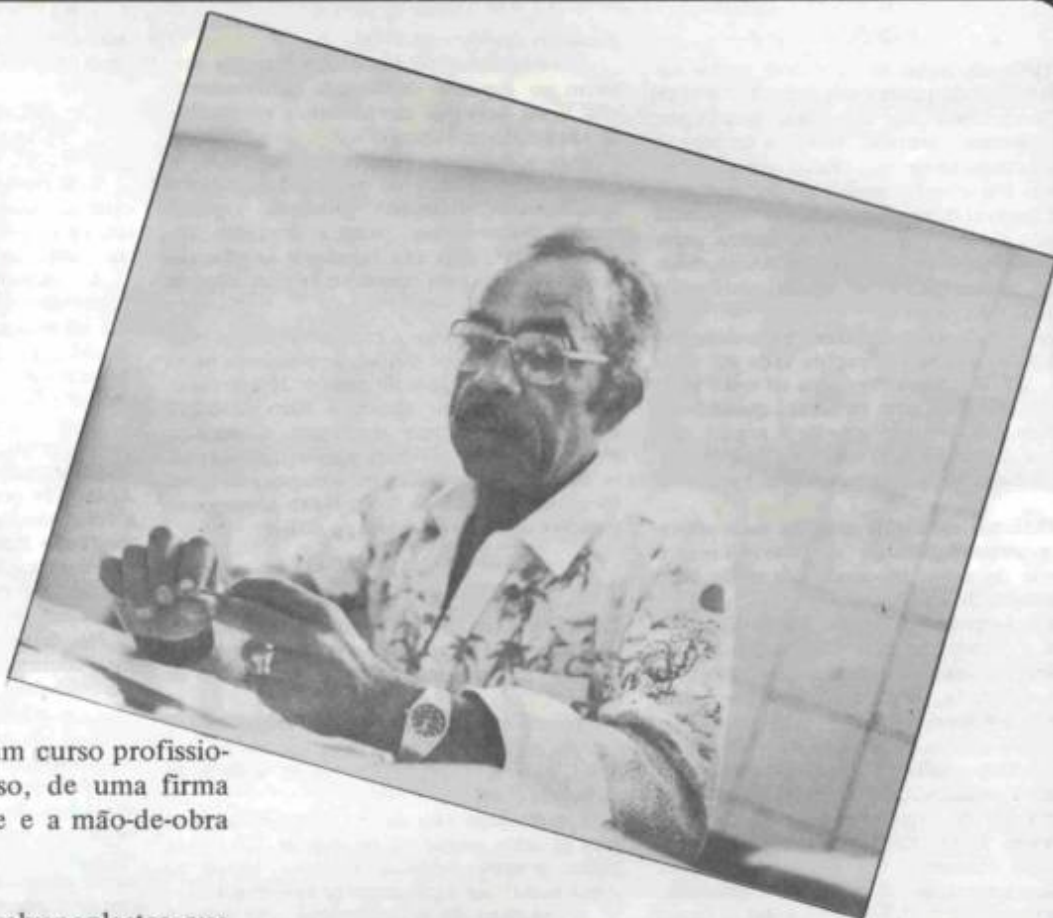
A TECNOREVEST PRETENDE, NESTA SÉRIE DE ENTREVISTAS PRESTAR UMA JUSTA HOMENAGEM AOS HOMENS QUE TORNAM NOSSA VIDA MAIS AGRADÁVEL, MAIS CÔMODA, MAIS SEGURA, MAIS "BRILHANTE".



**TECNOREVEST**  
produtos químicos ltda.



# de Freitas



serviço, já que não existia nenhum curso profissionalizante nesse setor. Além disso, de uma firma para outra, o serviço é diferente e a mão-de-obra precisa de adaptação.

Hoje, ele trabalha com 160 galvanoplastas que operam equipamentos automáticos para banhos de Zinco, Cromo, Níquel, Latão, em uma indústria possuidora de uma galvanoplastia que pode ser considerada de grande porte em condições de oferecer até, serviços de oxidação sobre metais (cores verde e azul), obtidas através de banhos e não de pintura).

## **E É DE CESAR**

O TÉCNICO, MUITAS VEZES ANÔNIMO, QUE SE ESCONDE ATRÁS DE UM PÁRA-CHOQUE CROMADO, DE UMA CANETA DOURADA OU DE UM COMPONENTE ELETRÔNICO. A VOCÊ GALVANOPLASTA, NOSSA HOMENAGEM.

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



Milton G. Miranda

PARTE I

A eletrodeposição de ouro com aproximadamente 99% de pureza tem sido de considerável importância em aplicações eletrônicas, como contatos elétricos, circuitos impressos, switches, conectores etc. Muitas são as características importantes nesse tipo de aplicação, como: aparência, co-deposição de impurezas metálicas, agentes endurecedores, dureza, porosidade, espessura de camada, metal-base, resistividade, soldabilidade, ductilidade, aderência e resistência à corrosão.

Para atingir os requisitos necessários ao atendimento das especificações cada vez mais rígidas, são utilizados depósitos de ouro puro e as ligas de ouro com pequenas quantidades de outros metais como cobalto e níquel, que conferem características especiais aos depósitos e influem na performance dos banhos de ouro.

A indústria eletrônica cada vez mais sofisticada e exigente, obriga o desenvolvimento constante de novos processos não só de ouro mas também de seus substitutos.

Assim surgiram os banhos ácidos de ouro-cobalto e ouro-níquel, que propiciaram depósitos menos porosos e conseqüentemente com menor resistência de contato, além de outras vantagens adicionais.

Banhos neutros de alta pureza e ductilidade apresentam excelente distribuição de camada, ótima soldabilidade e baixa porosidade, encontrando uso especialmente para os semicondutores, devido também à tolerância desses banhos às contaminações de ferro e níquel. Processos anteriormente limitados à densidade de corrente entre 0,3 e 1,5 A/dm<sup>2</sup>, foram substituídos especialmente para as aplicações seletivas, deposição em fitas e "spot plating" por soluções que operam com 3,0 a 60,0 A/dm<sup>2</sup>, chegando até 200,0 A/dm<sup>2</sup> com eficiência catódica de 90% e pureza 99,99%.

São cada vez mais procurados também os banhos de ouro livres de cianetos, com pureza de 99,99%, dureza entre 70 e 180 Knoop e

eficiência catódica de 100%.

Esses processos alcalinos sem cianetos conferem ao depósito ductilidade extremamente alta, e seu poder de nivelamento e soldabilidade são igualmente ótimos.

Para a indústria de circuitos impressos, os tradicionais banhos de ouro-cobalto foram aperfeiçoados, existindo processos especialmente desenvolvidos para a douração das "contateiras", com alta tolerância às contaminações comuns pelo contato com fitas adesivas e outros metais.

Dentre os processos mais econômicos para aplicação eletrônica destaca-se o sistema ouro-antimônio, com 75% de ouro e 25% de antimônio. O depósito obtido é duro (230-280 Knoop), com ótima resistência a abrasão, sendo muito recomendado para o processamento de contatos, conectores, switches etc. Devido a baixa densidade do depósito consegue-se reduções de custo da ordem de 40%.

DEPOSIÇÃO SELETIVA

As indústrias de comunicações e conectores, maiores usuários de ouro eletrodepositado, tem feito real progresso no desenvolvimento e uso de contatos com deposição seletiva de ouro.

As maiores empresas do ramo em todo o mundo estão envolvidas em programas de pesquisa para a redução de custos através de processos seletivos.

Limitando o uso de ouro especificamente para as áreas realmente necessárias, são conseguidas grandes reduções de custo, apesar do custo inicial dos equipamentos envolvidos.

A indústria de equipamentos para deposição seletiva acompanha a grande velocidade dos desenvolvimentos da indústria eletrônica, estando capacitado a projetar e executar sofisticados equipamentos que se pagam rapidamente.

No sistema de deposição em fitas contínuas ou seletivas ou em "spot plating", banhos especialmente desenvolvidos trabalham

com alta velocidade de deposição, proporcionando depósitos de excelente qualidade.

APLICAÇÃO DE CORRENTE PULSANTE (PULSE PLATING)

Está comprovada a eficácia da aplicação de corrente pulsante nos banhos de metais preciosos, da mesma forma que nos banhos cianídricos, cobre ácido e cromo entre outros.

As vantagens indicadas na utilização do "pulse plating" incluem um aumento substancial na velocidade de deposição, menos perigo de absorção de hidrogênio, menor necessidade de aditivos e menor nível de impurezas no depósito de ouro.

Como exemplo do aumento da velocidade de deposição, o tempo de banho pode ser reduzido pela metade, usando-se 0,8 a 1,0 A/dm<sup>2</sup> de corrente pulsante, em lugar de 0,4 a 0,5 A/dm<sup>2</sup> de corrente direta.

"Pulse Plating" produz um depósito denso, de cristalização fina e com aproximadamente metade da resistividade de camadas obtidas com corrente direta.

Na deposição de ouro-liga, as aplicações mais conhecidas são para as ligas ouro-níquel e ouro-cobalto.

Com a corrente pulsante consegue-se a deposição sempre uniforme da liga, favorecendo a obtenção de qualidade constante.

"Pulse Plating" tem ainda a grande vantagem de inibir a inclusão de polímeros orgânicos, reduzindo muito o teor de carbono, nitrogênio, oxigênio e hidrogênio na liga de ouro, observando-se ciclos especiais e densidades de corrente especificadas.

Como exemplo, o teor de carbono pode ser reduzido entre 50 e 70% nos banhos de ouro-cobalto e 70 a 80% nas ligas de ouro-níquel. Através dessas características a ductilidade é aumentada e a tensão interna drasticamente reduzida. Nesses casos a dureza será levemente aumentada.

(continua no próximo número)

**Udylite**  
é  
**Oxy Metal**  
e ...

**... Oxy Metal é QUALIDADE**  
**em ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

Nossos vendedores e assistentes técnicos estão prontos para discutir seus problemas e apresentar a melhor solução. Para isto estão amparados por três modernos laboratórios que controlam processos, matéria-prima e produto acabado com a finalidade única de manter **QUALIDADE**.

**OMI** OXY METAL INDUSTRIES BRASIL S/A  
ESTRADA DA SERVIDÃO, Nº 60 FONE: 445-4555  
DIADEMA - S. P. - CEP 09900 - TELEX: (011) 4886

FILIAIS: RIO DE JANEIRO - Av. Automóvel Clube, Nº 5339 - Tel.: 391-0348 - CEP 20000 - PORTO ALEGRE - Avenida Brasil, Nº 139 - Telephone: 42-1888 - Telex: (051) 2431 - CEP 90000 - CONTAGEM - Av. João César de Oliveira, 6261 - Telephone: 351-0455 - CEP 32000



# Tratamento químico dos despejos líquidos na Indústria de Transformação e Proteção Superficial

Gilson Nicéas de Almeida

## INTRODUÇÃO

Os despejos líquidos gerados do processo produtivo da Indústria de Transformação e Proteção são para fins de dimensionamento das unidades de tratamento, classificados em três tipos: despejos contendo cianetos, despejos contendo cromo e despejos ácidos e alcalinos.

Este trabalho mostrará os métodos químicos utilizados para o tratamento destes despejos, com a finalidade de remover o cromo, cianeto e metais pesados.

### I - Remoção dos cianetos

Dentro de uma visão abrangente, os métodos de tratamento utilizados para remoção dos cianetos, são os seguintes:

1.1 *Acidificação* - Este método de tratamento é considerado o mais primitivo. Consiste na remoção dos cianetos, sob a forma de ácido cianídrico, através da acidificação dos despejos, a um pH inferior a 4.

A aplicação deste método é bastante limitada, devido a necessidade de um eficiente sistema de dispersão para os vapores de ácido cianídrico, extremamente tóxicos, e também pelo fato de não se mostrar eficiente quando o cianeto se encontra na forma de complexos.

Os complexos de cianeto - cobre, por exemplo, são atacados lentamente por este tratamento. A reação química básica da acidificação pode ser esquematizada da seguinte forma:

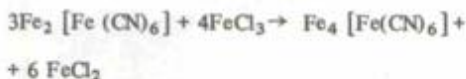


1.2 *Formação dos Complexos* - Este método de tratamento consiste inicialmente na conversão de cianetos em ferrocianetos e, posteriormente, na precipitação destes, sob a forma de Ferrocianeto ferroso e Ferrocianeto férrico.

A remoção dos cianetos, através deste tratamento químico, tem-se mostrado eficiente apenas para as soluções concentradas de cianetos. Para as soluções diluídas (águas de lavagens), as reações se processam lentamente e de forma incompleta.

O ferrocianeto ferroso, ao contrário do ferrocianeto férrico, é um composto pouco solúvel, precipita bem e, em um meio alcalino não forma complexos solúveis. Por isso, na execução deste método, tem-se dado preferência à obtenção do primeiro, o que se consegue pela adição de sais ferrosos em vez de sais férricos.

As equações de reações são as seguintes:



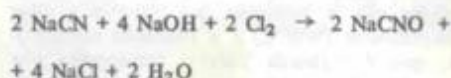
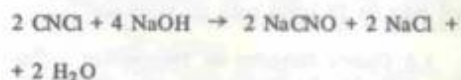
O primeiro estágio de reação, ou seja, formação do  $\text{Fe(CN)}_6^{4-}$ , se dá a um pH compreendido entre 8 e 12.

O segundo estágio efetua-se a um pH entre 6,5 e 8, para obtenção de ferrocianeto ferroso e a um pH entre 5 e 6 para produção de ferrocianeto férrico.

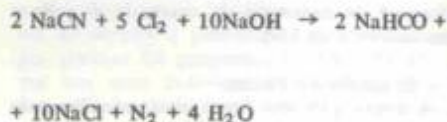
1.3 *Oxidação* - A utilização de oxidantes energéticos para remoção dos cianetos, é o método de tratamento químico utilizado mais freqüentemente.

As reações se dão em duas etapas. Na primeira, há a conversão dos cianetos presentes para cianatos ( $\text{NaCNO}$ , por exemplo) e, na presença de um excesso de oxidante, se verifica a segunda etapa, ou seja, a completa destruição dos cianetos, produzindo  $\text{CO}_2$  e  $\text{N}_2$ .

1.3.1 *Equações químicas e consumo teórico de reagentes* - A desintoxicação do cianeto de sódio, por exemplo, pelo cloro, se efetua progressivamente segundo as equações.



No caso de oxidação total.



As tabelas 1 e 2 apresentam o consumo teórico de reagentes para desintoxicar em meio alcalino, 100 kg de cianeto de sódio ou de potássio ou de cianogênio, utilizando respectivamente o cloro e o hipoclorito como agentes oxidantes.

Tabela 1

Consumo teórico de reagentes para desintoxicação de 100 kg de cianeto ou cianogênio, utilizando o cloro<sup>2</sup>

|      | Conversão em Cianato |   | Oxidação Total |   |
|------|----------------------|---|----------------|---|
|      | $\text{Cl}_2$        | Alcali  | $\text{Cl}_2$  | Alcali  |
| NaCN | 144 kg               | 164 kg NaOH ou<br>114 kg CaO ou<br>151 kg Ca(OH) <sub>2</sub> | 360 kg         | 410 kg NaOH ou<br>285 kg CaO ou<br>380 kg Ca(OH) <sub>2</sub> |
| KCN  | 110 kg               | 122 kg NaOH ou<br>87 kg CaO ou<br>114 kg Ca(OH) <sub>2</sub>  | 270 kg         | 315 kg NaOH ou<br>215 kg CaO ou<br>284 kg Ca(OH) <sub>2</sub> |
| CN   | 275 kg               | 310 kg NaOH ou<br>215 kg CaO ou<br>285 kg Ca(OH) <sub>2</sub> | 680 kg         | 770 kg NaOH ou<br>540 kg CaO ou<br>715 kg Ca(OH) <sub>2</sub> |

Tabela 2

Consumo teórico de reagentes (kg) para desintoxicação de 100 kg de cianeto ou de cianogênio<sup>2</sup>

|      | Conversão em Cianato |       | Oxidação Total |       |
|------|----------------------|-------|----------------|-------|
|      | NaClO                |       | NaClO          |       |
|      | à 100%               | à 14% | à 100%         | à 14% |
| NaCN | 150                  | 1.080 | 380            | 2.660 |
| KCN  | 113                  | 810   | 250            | 1.750 |
| CN   | 285                  | 1.650 | 715            | 5.000 |

1.3.2 *Mecanismos e características das reações de oxidação* - Inicialmente, forma-se rapidamente o cloreto de cianogênio ( $\text{CNCl}$ ), ao ser adicionado o oxidante ( $\text{Cl}_2$  ou  $\text{NaClO}$ , por exemplo). Esta reação independe do valor de pH do meio.

O cloreto de cianogênio formado, posteriormente, é hidrolizado, produzindo o cianato ( $\text{CNO}^-$ ).

Esta reação, ao contrário da primeira, depende do pH e da quantidade de cloro adicionado. L.E. Lancy e W. Zabban, após estudos realizados, concluíram que, além do valor do pH, a velocidade de reação depende também do excesso de cloro presente.

Em meio francamente alcalino, a reação se completa lentamente. A um pH 9, depois de 2 horas, ainda se encontra em solução, uma quantidade razoável do cianogênio (cerca de 15%) sem reagir. A um pH 12 o cloreto de



cianogênio é convertido para cianato, em poucos minutos.

A figura 1 apresenta a decomposição do cloreto de cianogênio, em função do tempo e do pH.

A oxidação do cianato formado, produzindo nitrogênio e ácido carbônico, realiza-se na presença de cloro em excesso. A oxidação total do cianeto em alguns casos, pode levar até mais de 24 horas para ser realizada.

**1.4 Outros Métodos de Tratamento** – Outros métodos de tratamento que podem ser citados são: a oxidação dos cianetos a altas temperaturas (900°C) e a oxidação eletrolítica, que é utilizada para o tratamento por bateladas, de soluções concentradas. Este método consiste na eletrólise da solução, com pH em torno de 11, temperatura 60 – 90°C, diferença de potencial de cerca de 4 volts e uma corrente de 15A.

## II – Remoção do Cromo

A depuração das águas contaminadas pelo ácido crômico pode ser feita essencialmente por três procedimentos, que serão descritos a seguir.

**2.1 Precipitação do cromo sob a forma de cromato de bário** – Este método consiste na precipitação do cromo sob a forma de cromato de bário (BaCrO<sub>4</sub>), em meio ácido, pela adição de um sal de bário em excesso (carbonato de bário BaCO<sub>3</sub>, hidróxido de bário, Ba(OH)<sub>2</sub> cloreto de bário, BaCl<sub>2</sub>).

**2.2 Redução do ácido crômico, em meio ácido e precipitação sob a forma de hidróxidos** – Este é o procedimento mais utilizado para depuração das águas contaminadas com o cromo. O tratamento pode ser dividido em duas etapas. Na primeira, o cromo hexavalente é reduzido para cromo trivalente, pela ação de agentes redutores (NaHSO<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, FeSO<sub>4</sub>), em meio ácido (pH inferior a 2,5).

Na segunda, o pH dos despejos é corrigido, pela adição de cal ou soda, ocasionando a precipitação do cromo trivalente, na forma de hidróxido.

A tabela 4 e a figura 3 indicam valores de pH adequados, para a precipitação do cromo.

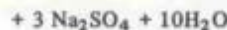
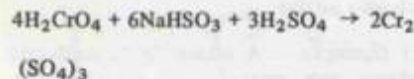
**2.2.1 Mecanismos e características das reações, de acordo com o redutor.**

### NaHSO<sub>3</sub>

A velocidade de reação do cromo hexavalente com o bissulfito de sódio, depende do pH.

Para valores de pH inferiores a 2, a reação se completa em torno de cinco minutos. Quando o cromo é reduzido, a cor do despejo passa de amarelo-escuro para verde-azulado.

Redução:



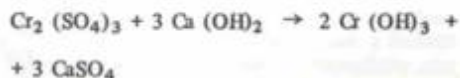
### SO<sub>2</sub>

A velocidade de reação do cromo hexavalente com o SO<sub>2</sub>, depende do pH. Em meio aquoso, o SO<sub>2</sub> forma o ácido sulfuroso e a um pH = 4,5 a reação está completa.

Redução:



Precipitação:



A figura 2 apresenta a redução do cromo hexavalente pelo SO<sub>2</sub>, em função do pH e tempo de duração da reação.

### FeSO<sub>4</sub>

A velocidade de reação do cromo hexavalente pelo sulfato ferroso é também dependente do pH. A um pH em torno de 3,0, a reação se completa.

A aplicação do sulfato ferroso como redutor, sofre restrições, em função do grande volume de lodo que é produzido. A tabela 3 mostra que, quando se utiliza a soda como agente neutralizante, o volume de lodo produzido, com relação ao uso de bissulfito, é de 4:1.

Tabela 3

Formação do lodo a partir da redução e precipitação de 1 kg de ácido crômico<sup>2</sup>

| Redutor            | Neutralizante | Quantidade de lodo |
|--------------------|---------------|--------------------|
| FeSO <sub>4</sub>  | CaO           | 12,4 kg            |
| FeSO <sub>4</sub>  | NaOH          | 4,2 kg             |
| NaHSO <sub>3</sub> | CaO           | 4,0 kg             |
| NaHSO <sub>3</sub> | NaOH          | 1,1 kg             |

**2.3 Outros Métodos de Tratamento** – A redução eletrolítica e a utilização de carvão ativo, são dois outros procedimentos adotados em menor escala, para o tratamento do cromo.

## III – Remoção de Metais

Os metais pesados contidos nos despejos ácidos e alcalinos, são removidos destes, através de um procedimento denominado genericamente de neutralização.

A neutralização consiste em condicionar os despejos, para valores dentro de uma faixa de pH, geralmente, 7,5 a 8,5, pela adição de um ácido ou uma base.

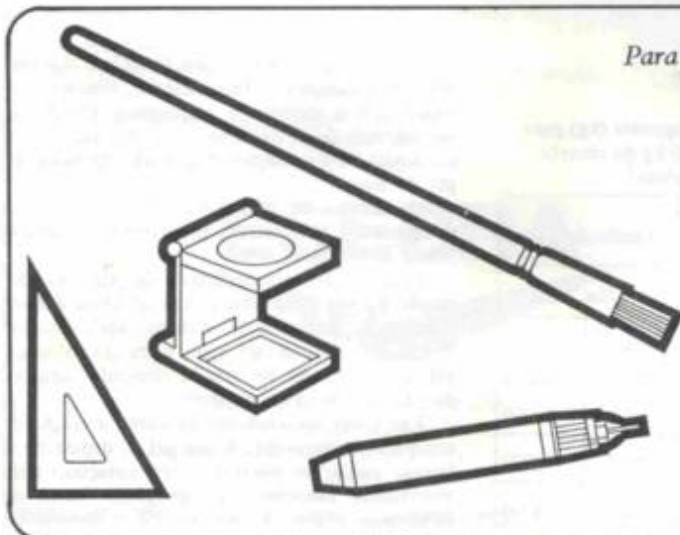
A neutralização dos despejos líquidos atende a dois objetivos: primeiro, condicionar os despejos para valores de pH, que não causem danos aos processos biológicos. E o segundo, para converter os metais pesados dissolvidos em hidróxidos pouco solúveis ou em sais básicos, que permita a remoção deles, por precipitação.

Na prática, geralmente adota-se a faixa de valores de pH, compreendida entre 7,5 e 8,5. Entretanto, esta faixa poderá ser ampliada, considerando os metais presentes. E para isso, são apresentados na tabela 4 e na figura 3 zonas de pH de precipitação de diferentes metais.

## IV – Considerações Finais

Os dados aqui apresentados poderão ser utilizados como um referencial para se equacionar as operações das unidades de tratamento.

Deverão, entretanto, ser conciliados com outros dados como: características do projeto, reagentes utilizados, características dos despejos, etc. . .



Para tentar solucionar seus problemas com impressos, artes, jornais, composição de texto, elaboração de folhetos e outros tipos de serviços, colocamos a seu dispor uma agência preparada a lhe oferecer um completo assessoramento gráfico, procurando solucionar seus problemas da melhor forma possível. Contamos para tanto com pessoal altamente capacitado e ainda colocamos a seu dispor nosso departamento de revisão para que seus serviços saiam na mais perfeita ordem.

ZMC2

ZMC2 - Promoções, Propaganda e publicações Ltda.  
rua Irdalque castanho, 825 - fone: 813-5814 e 210-0502  
planaltina - são paulo - sp



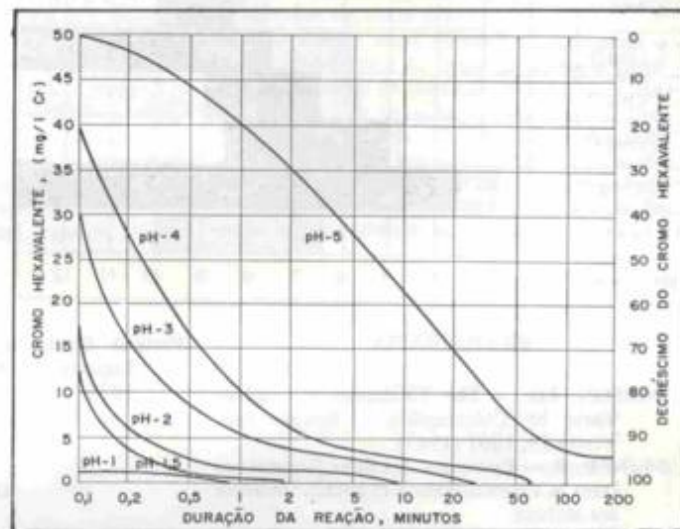
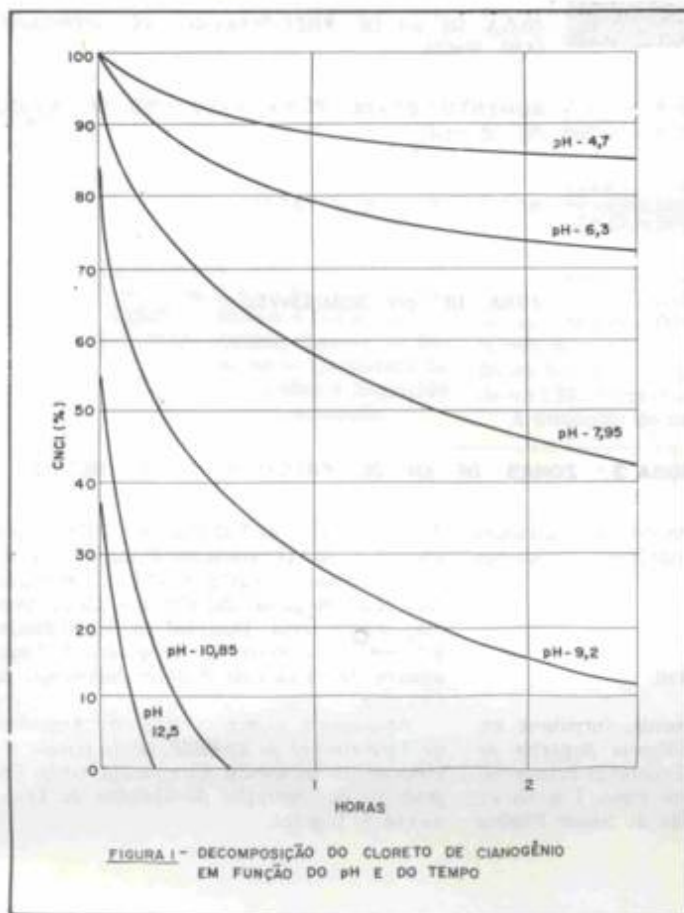


TABELA 4 - ZONAS DE pH DE PRECIPITAÇÃO DE DIFERENTES METAIS

|                   | INÍCIO DE PRECIPITAÇÃO | VALOR DE pH PRECIPITAÇÃO QUANTITATIVA | REDISSOLUÇÃO   | REATIVOS DE PRECIPITAÇÃO | VALOR CONSIDERADO COMO BASE PARA A PRECIPITAÇÃO QUANTITATIVA |
|-------------------|------------------------|---------------------------------------|----------------|--------------------------|--|
| Fe <sup>+++</sup> | 2,8                    | 3,5                                   | -              | NKS                      | 2 mg/l   |
| Sn <sup>++</sup>  | 3,9                    | coloidal                              | 10,6           | N                        | -  |
| Al <sup>+++</sup> | 4,3                    | 4,8                                   | 8,5            | NKS                      | 2 mg/l   |
| Cr <sup>+++</sup> | 5,5                    | 6,3 - 6,5                             | 9,2            | N S                      | 2 mg/l   |
|                   | 5,5                    | 6,3 - 6,5                             | -              | K                        | -  |
| Be <sup>++</sup>  | 5,8                    | não avaliado                          | -              | N S                      | -  |
| Cu <sup>++</sup>  | 5,8                    | 7,5                                   | -              | NK                       | 1 mg/l   |
|                   | 5,8                    | 8,5                                   | -              | S                        | -  |
| Zn <sup>++</sup>  | 7,6                    | 8,3                                   | 11             | N                        | 3 mg/l   |
|                   | 7,6                    | 8,3                                   | -              | K                        | -  |
|                   | 7,4                    | 7,9                                   | 11             | S                        | -  |
| Fe <sup>++</sup>  | não avaliado           | em torno de 9                         | -              | N                        | -  |
| Ni <sup>++</sup>  | 7,8                    | 9,3                                   | -              | NKS                      | 3 mg/l   |
| Pb <sup>++</sup>  | 7,0                    | 9,5                                   | -              | NK                       | 1 mg/l   |
|                   | 5,5                    | 6,5                                   | 9,0 (coloidal) | S                        | -  |
| Cd <sup>++</sup>  | 9,1                    | 9,5 - 9,8                             | -              | NK                       | 3 mg/l   |
|                   | 7,0                    | 7,2                                   | -              | S                        | 3 mg/l   |
| Ag <sup>+</sup>   | 9,5                    | não avaliado                          | -              | N                        | -  |
|                   | 9,25                   | coloidal                              | -              | S                        | -  |

N - Soda

K - Cal

S - Carbonato de Sódio



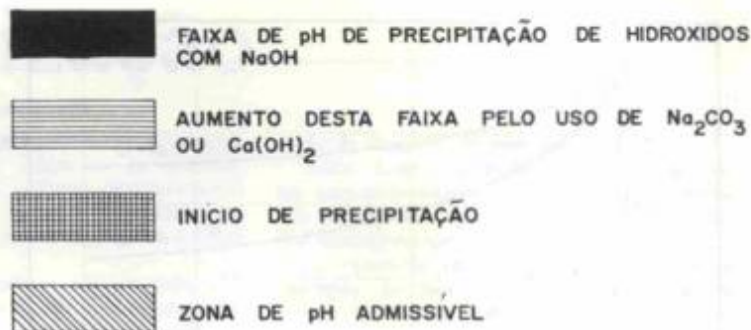
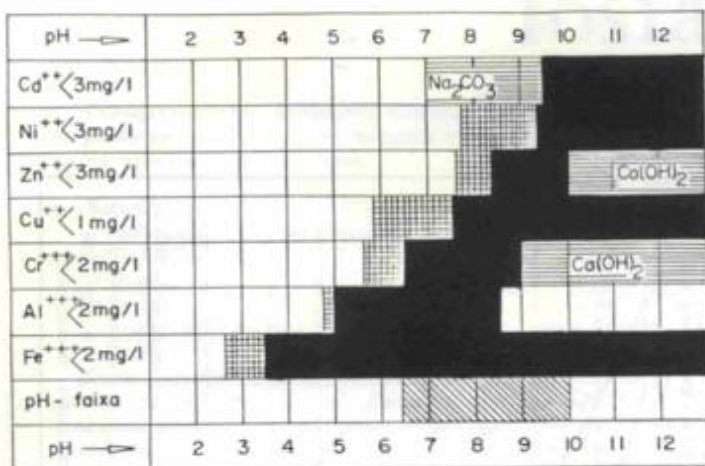


FIGURA 3 - ZONAS DE pH DE PRECIPITAÇÃO DE METAIS

#### BIBLIOGRAFIA

- DOBSON, J.G. - The Treatment of Cyanide Waste by Chlorination - Sewage Ind. Wastes 19, 1007 (1947).
- WEINER, R. - Eparation des Eaux Residuares Dans la Transformation et la Galvanisation des Metaux.
- FUNKE, J.W. - Water and Effluent Management in the Electroplating and Anodizing Industry - National Institute for Water Research Council for Scientific and Ind. Research - Pretoria, South Africa.

Practical Guide to Treatment of Chromium Liquors - Metal finishing - October 1975.

#### O AUTOR

Gilson Nicéas de Almeida, formou-se em Engenharia Química na Escola Superior de Química da Universidade Federal de Pernambuco em 1968. Diplomou-se como Engenheiro Sanitarista, pela Faculdade de Saúde Pública

da Universidade de São Paulo em 1976. Como consultor da Organização Panamericana de Saúde, realizou trabalhos para La Corporacion Autonoma Regional del Cauca - Cali-Colombia, sob o tema: Desechos de La Indústria Metalmeccanica. Pertenceu ao quadro de Engenheiros da Divisão de Projetos Industriais da CETESB.

Atualmente exerce o cargo de Assistente de Treinamento da SABESP, tendo atuado anteriormente na mesma Companhia, como Engenheiro de Operação de Sistemas de Tratamento de Esgotos.

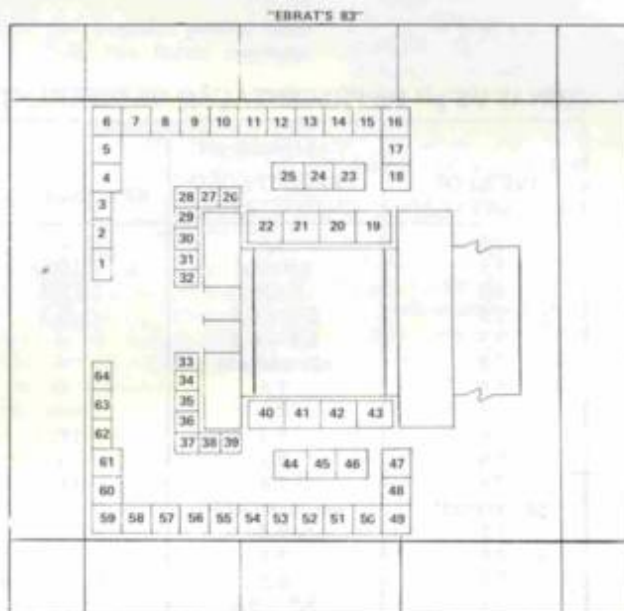
## Para participar da 3ª mostra de Tratamento de Superfície

Entre os dias 3 e 6 de Outubro de 1983, será realizada, no Centro de Convenções de São Paulo, a 3ª Mostra de Tratamentos de Superfície. E já estão à disposição os "stands" para os interessados em participar da Mostra.

Os espaços de 4m<sup>2</sup> destinam-se às empresas prestadoras de serviço. Serão entregues prontos, bastando completar a decoração. Os de 6, 9 e 12m<sup>2</sup> destinam-se a fornecedores, e também serão entregues com piso acarpetado, laterais e iluminação.

O preço é de 8 (oito) ORTNs por metro quadrado, podendo o pagamento ser parcelado, com exceção dos que estão localizados em um dos quatro cantos do salão de exposições. E não será vendido mais de um "stand" para a mesma empresa.

Maiores informações podem ser obtidas com Guazelli Associados Feiras e Promoções Ltda., à rua Manoel da



Nóbrega, 800. Telefone: 251-3656, com D. Lurdes ou na secretaria da

ABTG/Sindisuper, telefones: 284-4385, 284-6912 e 251-0528.





**Simpósio Tecnológico  
BRASIL - AUSTRIA**  
16-20 MAIO 1983  
SÃO PAULO  
BRASILTON

## Áustria divulga tecnologia aos brasileiros

Por iniciativa da Câmara Federal de Economia da Áustria, que tem sede em Viena, e colaboração do Departamento de Comércio Exterior da Áustria em São Paulo, será realizado, no período de 16 a 20 de maio, o Simpósio Tecnológico Brasil-Áustria-1983.

O evento reunirá austríacos e brasileiros no Hotel Brasilton, em palestras proferidas por técnicos de várias empresas daquele País. As exposições serão feitas em alemão ou inglês, com tradução simultânea para o português.

Dentre os temas a serem expostos, conta-se: automatização de bancadas de provas para motores, novos desenvolvimentos na

técnica de medição de motores; instalações móveis de separadores, britadores e correias transportadoras; economia de energia em compressores alternativos, através de controle de capacidade contínuo, e válvulas de alta tecnologia; materiais isolantes com ou sem mica para máquinas elétricas rotativas, sistemas de isolamento; fornos para esmaltagem de fios de cobre e aparelhos de ensaios para os fios de cobre esmaltados; geração de energia a partir de biomassa, em particular, cascas de árvores, resíduos de madeira e palha; energia elétrica a partir de areia e sol; aplicação de placas para prensagem, temperáveis por

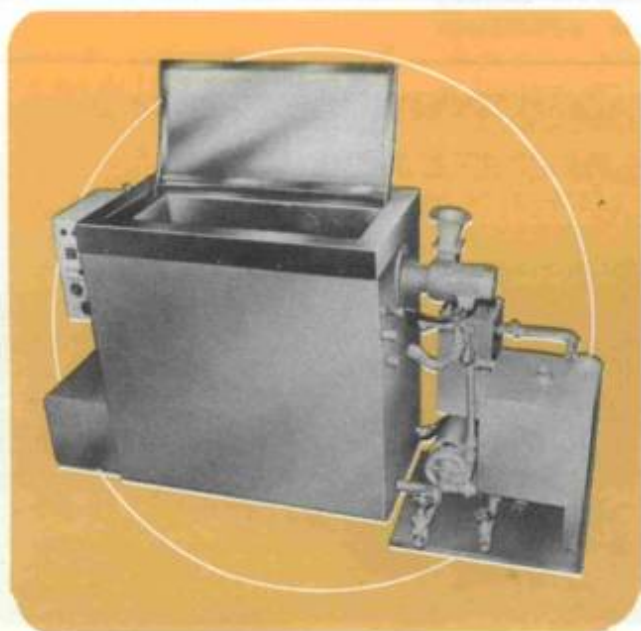
precipitação para produção de laminados técnicos e decorativos; o processo KR — a tecnologia do futuro para fabricação de ferro gusa à base de carvões comerciais; transferência de tecnologia de complexos industriais por formação de recursos humanos — assistência técnica e gerencial, entre muitos outros assuntos.

Os interessados podem solicitar os convites no Departamento de Comércio Exterior da Áustria, localizado na rua Augusta, 2516; 10º andar (telefone: 853-6211). A participação é gratuita e os programas com os horários das palestras estarão à disposição a partir do dia 4 de abril.

# aletron

Antes de serem galvanizados, pintados ou de receberem outro beneficiamento, as peças e componentes metálicos devem sofrer lavagem de sujeiras, óleos e graxas. Desengrassar e limpar peças durante o processo de fabricação e montagem é, muitas vezes, tão importante quanto a limpeza final. Quando porém o equipamento de desengrassar e limpar é escolhido de maneira inteligente não se obtém um desempenho econômico nem a qualidade desejada.

**MÁQUINA DE  
DESENGRAXAR  
PEÇAS  
METÁLICAS  
TIPO 18/8**

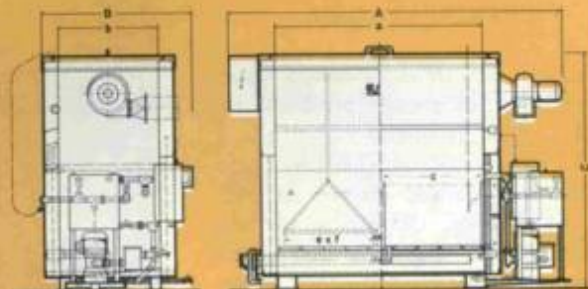


### DADOS TÉCNICOS E DIMENSÕES

|             | Capacidade máxima de produção (kg) |                     | Tempo de aquecimento (min.) | Volume de solvente (litros) para desengrasso: |                  |                     | Altura de zona de vapor (mm) |
|-------------|------------------------------------|---------------------|-----------------------------|---|------------------|---------------------|------------------------------|
|             | Costa p/ 1 compart.                | Costa p/ 2 compart. |                             | Inserido 1 compart.                           | Vazio 1 compart. | Inserido 2 compart. |                              |
| Tamanho 0   | 20                                 | 10                  | 60                          | 70  | 25               | 40                  | 500                          |
| Tamanho I   | 30                                 | 15                  | 60                          | 170   | 90               | 60                  | 400                          |
| Tamanho II  | 40                                 | 20                  | 60                          | 300   | 80               | 100                 | 500                          |
| Tamanho III | 50                                 | 25                  | 60                          | 600   | 110              | 300                 | 600                          |
| Tamanho IV  | 100                                | 50                  | 60                          | 1600  | 400              | 500                 | 700                          |

|             | Dimensões    |      |      |             |      |        | Capacidade de trabalho e tempo de injeção |     |     |     |                      |     |     |     |                        |
|-------------|--------------|------|------|-------------|------|--------|---|-----|-----|-----|----------------------|-----|-----|-----|------------------------|
|             | Estanque sem |      |      | Injeção sem |      |        | P/ins. de 1 compart.                      |     |     |     | P/ins. de 2 compart. |     |     |     | Tempo de injeção (min) |
|             | A            | B    | C    | a           | b    | Compr. | Altura                                    | a   | f   | b   | c                    | d   | e   |     |                        |
| Tamanho 0   | 1800         | 600  | 1000 | 700         | 350  | 500    | 200                                       | 100 | 300 | 300 | 60                   | 500 | 200 | 200 | 200                    |
| Tamanho I   | 1800         | 820  | 1200 | 1000        | 300  | 830    | 270                                       | 120 | 400 | 400 | 100                  | 400 | 300 | 300 | 200                    |
| Tamanho II  | 1870         | 1000 | 1400 | 1200        | 370  | 1000   | 400                                       | 140 | 500 | 500 | 120                  | 500 | 300 | 300 | 300                    |
| Tamanho III | 2300         | 1050 | 1800 | 1400        | 700  | 1300   | 500                                       | 170 | 600 | 600 | 150                  | 600 | 400 | 400 | 400                    |
| Tamanho IV  | 2800         | 1300 | 2100 | 2000        | 1000 | 1700   | 600                                       | 200 | 800 | 800 | 200                  | 800 | 500 | 500 | 500                    |

A Dimensão "A" varia quando se equipar com sistema de aquecimento. Tamanho 0: 1800; Tamanho I: 2100; Tamanho II: 2300; Tamanho III: 2500; Tamanho IV: 2700.



Fabricamos sob licença de  
LANGBEN-PRANAUER WERKE AG  
(Alemanha Ocidental)

**aletron**

ALETRON PRODUTOS QUÍMICOS LTDA.

Rua São Miranda, 210  
Cidade Postal: 163  
06000 CHACARA, SP

Telefones: (011) 481-2700  
Telex: 011-4275 FOM BR



## Empresas & Produtos

### "ASTRAZINC - A-25 MELHOR RENDIMENTO CATÓDICO

O "ASTRAZINC A-25" é o novo lançamento da SOELBRA no mercado nacional. Trata-se de um abrilhantador interno para banhos de zinco

base cianeto que oferece grande rendimento, mesmo em baixas concentrações; alto brilho em alta ou baixa densidade de corrente elétrica; ampla faixa de concentração, com melhor controle no custo de acabamento final; grande tolerância às contaminações metálicas ou orgânicas além de



melhor rendimento catódico.

O "ASTRAZINC A-25" é sinônimo de aprimoramento na tecnologia da zincagem alcalina.

### PARA ACABAMENTO MECÂNICO

A Harshaw Química Ltda. está lançando no mercado o seu novo produ-

to: o ROSHEENE Fe. É um polidor químico que reduz ou elimina completamente o tempo necessário para o acabamento mecânico.

O processo opera em temperatura

ambiente com tempos de imersão de 2 segundos a 5 minutos e foi especificamente desenvolvido para peças pequenas de ferro de difícil polimento mecânico.

### BRASIMET DESENVOLVE CADINHOS BIMETÁLICOS

A Brasimet Comércio e Indústria S.A. coloca no mercado os cadinhos bimetálicos para fornos de banhos e

sais que acaba de desenvolver.

Eles são fabricados a partir de duas chapas soldadas por processo especial por explosão formando uma só chapa. A chapa interna é de aço doce com espessura de 3/8" e a externa de

aço CrNi com espessura de 2mm; o que representa um aumento de vida útil em relação aos convencionais, resultando numa diminuição do número de paradas do forno para troca de cadinhos.

### CONTRATO DE REPRESENTAÇÃO

Um contrato de representação para os processos de metais preciosos no Brasil foi assinado junto à ENGELHARD INDUSTRIES, pelo Sr. Milton Miranda, diretor da METAL FINISHING QUÍMICA; quando de sua recente viagem às instalações de pesquisa e desenvolvimento da referida indústria nos EEUU.





# SOELBRA

## PROCESSOS AVANÇADOS PARA GALVANOTÉCNICA

**COMBRIL** – Um processo de cobre ácido simplesmente brilhante! Alto nivelamento! Fácil controle químico!

**ASTRANÍQUEL** – Níquel brilhante com alto nivelamento. Moderno! Versátil! Atende a qualquer exigência técnica de eletrodeposição de níquel sobre ferro, latão ou zamac. Alto rendimento catódico! Perfeita penetração! Elevado índice de tolerância às contaminações.

**ALECRAS 51-D E 52-H** – Catalizadores para cromo decorativo (51-D) ou duro (52-H). Baixo teor em ácido crômico! Cromagem mais rápida! Excelente poder de cobertura e penetração, sem "queimas".

*Se você tem instalações de cromagem dura, solicite-nos uma "case history" do ALECRAS 52-H; ela demonstrará algumas das atraentes e inéditas vantagens do processo.*

**SOELBRIGHT-ZINC A-26** – Abrilhantador interno para zinco cianídrico. Aplica-se a banhos parados ou rotativos, de baixo, médio ou alto cianeto, tanto em instalações manuais como automáticas. Incomparável desempenho e mais, muito mais brilho!

**ZIMBLACK C-104** – O cromatizante negro mais estável, produtivo e brilhante que você já viu!

**DEXOLIN K-1045** – Desengraxa e decapa simultaneamente ferro e aços. Contém inibidores. O mais versátil em sua linha.

... E MAIS!

Neste ano, você conhecerá ALECRAS 3000 – O Cromo Trivalente! Um novo conceito em cromagem decorativa. Solicite visita sem compromisso de um técnico de nossa Divisão de Processos; ele irá expor as razões que tornaram ALECRAS 3000 um sucesso internacional.

Distribuidores de

**ALBRIGHT & WILSON LTD.**

LEMBRETE (Ao Deptº de Compras)

Seja qual for a necessidade, consulte nosso Departamento Galvanotécnico. Matérias-primas das melhores procedências, e com qualidade assegurada. Compostos químicos mais eficientes, a custo vantajoso. Ânodos de metais não ferrosos nos perfis desejados. Equipamentos. Tratamento de efluentes industriais. Completo apoio técnico, programado e gratuito (incluindo análises laboratoriais). Eis um pouco do que temos a oferecer.



**SOELBRA  
SOCIEDADE ELETROQUÍMICA  
BRASILEIRA LTDA.**

Rua Toledo Barbosa, 430/440 - Tatuapé - S. Paulo, SP  
Fone 264-8099 (PBX) - Telex (011)30129 - C.P. 8444

**SEMPRE BOAS IDÉIAS PARA GALVANOTÉCNICA**



# Chegou o que você esperava: Filtro Bomba Harshaw Modelo 1000



## PRINCIPAIS DADOS TÉCNICOS:

Vazão: 4000 lt/hora  
Quantidade de banho retido no corpo: 40 lt.  
Tamanho (em mm)  
Largura: 500  
Comprimento: 400  
Altura: 1.000

## Conheça também nossos modelos tradicionais



MODÉLO 2500  
Vazão: 8000 lt/h



MODÉLO 5000  
Vazão: 12000 lt/h



BOMBA DE TRANSPORTE  
Vazão: 12000 lt/h

VAZÃO: Com papel filtro 80 Gr/m<sup>2</sup> limpo e altura manométrica = zero



### HARSHAW QUÍMICA LTDA.

MATRIZ - SP: R. Pedro Zolcsak, 121 - Jardim Silvinia - CEP 09700 - S. Bernardo do Campo - SP - Caixa Postal 9730  
CEP 01000 - SP - End. Teleg. HARSHAW SÃO BERNARDO - PABX (011) 452-4044 - Telex (011) 4306  
FILIAL - RJ: Rua Ingá, 09 - Penha - Rio de Janeiro - RJ - CEP 20000 - Fone (021) 280-4085  
FILIAL - RS: Av. Getúlio Vargas, 4.294 - Centro - CEP 92000 - Canoas - RS - Fone (0512) 72-1908 - Telex (051) 2566



**PROPOSTA PARA SÓCIO PATROCINADOR\***

Nome: .....

Endereço: ..... CEP: .....

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

Atividade:  Fabricação Própria  Serviços p/ 3º  Outras

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

**REPRESENTANTES JUNTO A ABTG**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

...../...../...../.....  
DATA

.....  
Assinatura do Patrocinador

\* Contribuinte anual, com direito a ser representado junto a **ABTG** com até 3 representantes conforme categoria escolhida.  A Cr\$ 60.000,00  B Cr\$ 50.000,00  C Cr\$ 40.000,00

P/ uso da **ABTG** Patr. Nº. .... Ativo Nº. .... Nº. .... Nº. ....

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

...../...../.....  
DATA

.....  
DIRETOR SECRETÁRIO



**PROPOSTA PARA SÓCIO ATIVO**

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

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

- Contribuição da anuidade Cr\$ 8.500,00
- Ass. p/ Revista Plating Cr\$ 9.000,00

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

(1.ª dobra)

(2.ª dobra)

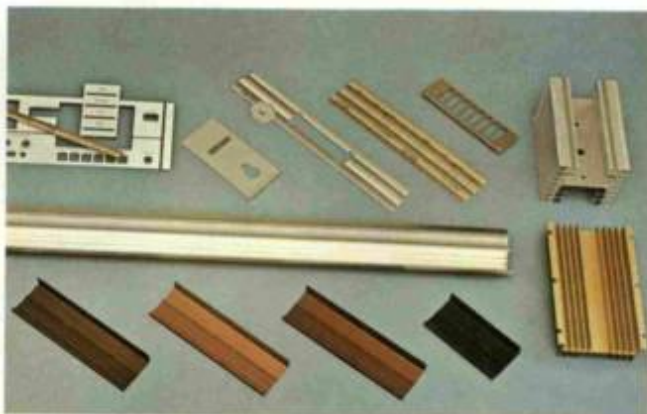
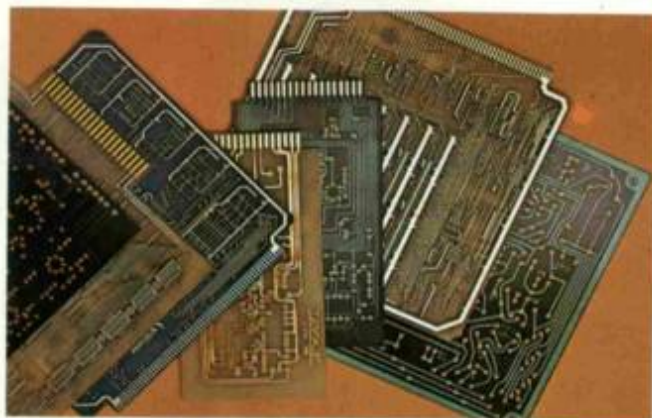
**ABTG - Associação Brasileira de Tecnologia Galvânica  
e Tratamento de Superfície**

Caixa Postal 20801  
CEP 01000  
São Paulo – Brasil

(3.ª dobra)

(Cole aqui)





Proteção e acabamento de superfícies se faz com

# RETIFICADORES TECNOVOLT



**TECNOVOLT** - Indústria e Comércio Ltda.

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





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

Há mais de 30 anos, a ROHCO (R. O. Hull & Co.) tem sido reconhecida como uma das líderes mundiais na produção de produtos químicos para tratamento de superfícies.

A pesquisa continua e o desenvolvimento fez da ROHCO uma das líderes na Indústria de Produtos Químicos para tratamento de superfícies. Os produtos da ROHCO são encontrados por todo o mundo. A famosa Célula de Hull é reconhecida por todos como um padrão de testes de soluções Galvânicas.

A ROHCO é sua melhor fonte de aditivos para Zinco, Estanho, Níquel, Níquel Ferro, Cobre, Cádmio, Níquel Químico, Removedores de Tintas e Metais, Decapantes, Inibidores, Lacas, Óleos Protetores, Desengraxantes etc.

Chame o seu representante ROHCO hoje. Ele é o seu homem certo e o ajudará a selecionar o melhor produto ROHCO para sua operação. Saiba, através dele, por que a ROHCO é melhor. Peça para provar. Ele o fará, mesmo!!



#### CONSULTE-NOS

Rohco Brasileira Industrial e Comercial Ltda.

**MATRIZ - SP:** R. Pedro Zolcsak, 121 - Jardim Silvinia - CEP 09700 - S. Bernardo do Campo - SP - Caixa Postal 9730 - CEP 01000 - SP - End. Teleg. HARSHAW SÃO BERNARDO - PABX (011) 452-4044 - Telex (011) 4306

**FILIAL - RJ:** Rua Ingá, 09 - Penha - Rio de Janeiro - RJ - CEP 20000 - Fone (021) 280-4085

**FILIAL - RS:** Av. Getúlio Vargas, 4.294 - Centro - CEP 92000 - Canoas - RS - Fone (0512) 72-1908 - Telex (051) 2566