

Tratamento de



# SUPERFICIE

Ano V - N.º 23

Setembro/Outubro/1986



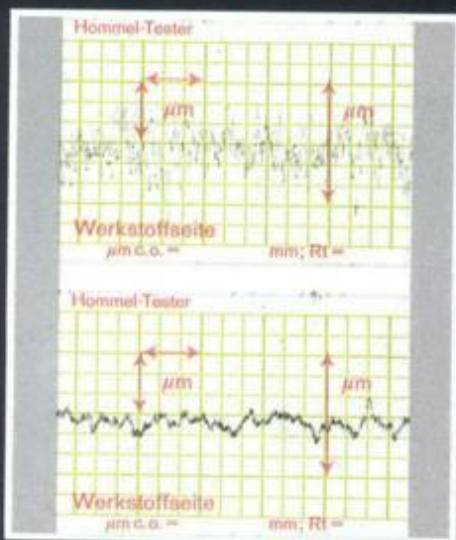
As novas empresas  
estão chegando

# 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 zinco levemente ácido de alto rendimento

## Zincalux<sup>®</sup> 100



Medição da rugosidade com o aparelho Hommel-Tester:

**Condições de trabalho:** Zincalux 100, 3 A/dm<sup>2</sup>, 15 min., pH 5,6

**acima:** chapa de célula de Hull não tratada.  
**abaixo:** chapa de célula de Hull, 15 micra de Zincalux 100.

**Resultado:** nivelamento de aproximadamente 70%.

Zincalux 100 é um eletrólito de zinco levemente ácido a base de potássio para zincagem altamente brilhante em banhos parados e rotativos.

Zincalux 100 preenche a todos os requisitos da zincagem técnica e é também recomendável como camada final decorativa graças ao alto brilho similar a cromo.



Estas rodas de carrinhos de bebê necessitam simultaneamente, alta proteção contra a corrosão e aspecto decorativo.

**Zincalux 100 é o eletrólito ideal** se a camada de zinco exigir a seguinte aparência:

- Altíssimo brilho similar a cromo.
  - Excelente poder de penetração.
  - Alto nivelamento, também nas baixas densidades de corrente.
  - Cromatização simples, sem problemas.
  - Ausência de dureza devido a oclusão de hidrogênio no material base, ausência de bolhas, mesmo após aquecimento em estufa.
- A manutenção do Zincalux 100 é simples e o banho é tão robusto que pode ser usado em qualquer equipamento sem problemas. Quem usa este banho aprecia suas propriedades:
- Alto rendimento de corrente (95-98%) e altas densidades de corrente (até 6 A/dm<sup>2</sup>) aplicáveis.
  - Alta velocidade de deposição (1 micron/min. com 4 A/dm<sup>2</sup>).
  - Eletrólito robusto, de fácil manutenção, não sensível a impurezas.
  - Aditivos estáveis.
  - Sistemas de emulgadores especiais, que evitam precipitações oleosas na superfície do banho.



**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 BPOF BR



**BERLIMED**  
Galvanotécnica

## Volkswagen inova em seus processos de lixamentos

A mais recente palestra promovida pela Associação Brasileira de Tratamento de Superfície ocorreu dia 26 de agosto, na sede da entidade, no edifício da Fiesp, em São Paulo. A palestra esteve a cargo da Volkswagen do Brasil, através dos funcionários-membros de um grupo de Círculo de Controle de Qualidade, ligado à divisão de Pintura e Galvânica: Antonio Tiago de Oliveira, Ezequias Alves Filho, José Fulaneto, Joércio Luiz Veronês, Luís Carlos Albuquerque e Moacir José Bressani, coordenados por Henrique Leifert. O projeto apresentado versou sobre a "eliminação da roda lixadeira através da sua substituição por roda de lona". A abertura da palestra esteve a cargo do presidente da ABTS, Hans Rieper.

Durante o coquetel oferecido pela ABTS estiveram presentes diversas pessoas da área de tratamento de superfície que foram prestigiar a palestra, e também o Dr. Marcos Mendonça, presidente da Câmara dos Vereadores de São Paulo, homenageado por Roberto Della Manna, presidente do Sindisuper, o sindicato que reúne empresas do setor de tratamento de superfície.

Para o melhor desenvolvimento do projeto, o grupo primeiramente distribuiu as etapas do trabalho em oito fases distintas, sendo que em cada uma o grupo foi aprofundando os estudos até ter o projeto concluído. A primeira parte do projeto foi a definição proprie-



mente dita do problema que necessitaria ser atacado, para então se desenvolver um levantamento de dados e posteriormente analisá-los. Após essa análise foi possível determinar a causa dos problemas, e então elaborar suas soluções e avaliá-las. Foi após o cumprimento de todo este percurso que o grupo, devido às vantagens relacionadas, optou pela substituição das rodas de lixa pelas de lona colada. O projeto desenvolvido pelo grupo foi aprovado por todos os setores envolvidos e então implantados em abril de 1983.

As principais vantagens que o projeto apresenta é que a mudança das rodas de lixa pelas de lona diminuem a fadiga do operador, reduzindo em 60% a poeira provocada pelo polimento das

rodas de lixa, eliminando os constantes incêndios nas tubulações de exaustão, além de uma comprovada maior durabilidade que as rodas de lona possuem. O resultado é uma maior produtividade com uma ótima qualidade do produto final, além de uma economia anual em toda a empresa de 11.419 OTN.

Mais do que o próprio trabalho em si — a substituição das rodas de lixa pelas de lona colada — o grupo colocou que a instalação de grupos como os Círculos de Controle de Qualidade é fundamental para as empresas interessadas em resolver seus problemas técnicos, da mesma forma que a troca de informações e sugestões entre os membros destes círculos garante o sucesso de cada empreitada.



## ABTS reúne seus associados

Para comemorar o seu 17º aniversário de fundação, a Associação Brasileira de Tratamento de Superfície realizou no último dia 13 de setembro, no Restaurante Interlagos (à margem da Represa de Guarapiranga, na zona sul de São Paulo), sua tradicional feijoada

comemorativa, congregando seus associados. Praticamente todos os membros da diretoria e representantes das empresas afiliadas à ABTS estiveram presentes, num clima bastante alegre e descontraído, brindando pelo sucesso da associação e de seu trabalho futuro.

## Técnicos preparam a introdução de Certificados de Qualidade

Com três membros titulares presididos por Paulo A. N. Spinoza, e mais dois suplentes, a ABTS e o Sindisuper criaram dia 26 de agosto passado a "Comissão de Garantia de Qualidade", cujo objetivo básico é verificar a viabilidade de introdução, no Brasil, da prática dos Certificados de Qualidade, assegurados para as empresas do setor aptas a prestar serviços de tratamento de superfície. Essa comissão deverá atender os requisitos das normas técnicas da ABNT, assim como dos próprios clientes dessas empresas.

## Ebrats'87 já mobiliza especialistas de todo o mundo

Já começaram os preparativos para o Ebrats'87, o 5º Encontro Brasileiro de Tratamento de Superfície, que deverá ser realizado de 19 a 22 de outubro do próximo ano, em São Paulo, em local ainda a ser definido. Essa reunião bial é a principal atividade do setor e cada vez tem conseguido reunir maior número de pessoas, não apenas na exposição paralela de produtos e equipamentos das várias empresas do setor, como também pelos trabalhos técnicos apresentados, de autoria de especialistas nacionais e estrangeiros.

Até dia 28 de fevereiro próximo, os interessados poderão enviar à Comissão Organizadora do Ebrats'87 o título do trabalho acompanhado de um resumo com aproximadamente 200 palavras. Até 31 de março de 1987 será comunicada aos autores a aceitação do trabalho e o encaminhamento das instruções para a elaboração do texto definitivo que deverá ser apresentado até 31 de maio para publicação nos Anais do evento.

O temário aprovado para este ano é o seguinte:

- 1 - Eletrodeposição e deposição química.
- 2 - Deposição de ligas e compostos.
- 3 - Revestimentos por imersão em metais fundidos.
- 4 - Tratamento e deposição a vácuo - PVD e CVD.
- 5 - Pintura: materiais, processos e equipamentos.
- 6 - Tratamentos termoquímicos e térmicos superficiais.
- 7 - Pré e pós-tratamentos.
- 8 - Outros processos de tratamento de superfície.
- 9 - Acabamentos para metais leves.
- 10 - Processos contínuos de revestimentos.
- 11 - Tratamentos para fins eletrônicos.
- 12 - Desempenho e aplicações de superfícies tratadas.
- 13 - Controle e garantia de qualidade.
- 14 - Medição e ensaios: instrumentos e métodos.
- 15 - Controle de processos.
- 16 - Normas.
- 17 - Toxicologia, higiene e segurança no trabalho.
- 18 - Controle ambiental e reciclagem.
- 19 - Automação e robótica.
- 20 - Ensino e treinamento.

## Seminário e palestras difundem novas tecnologias no Rio e em São Paulo

A diretoria cultural da ABTS definiu as programações para este final de ano, no Rio de Janeiro e São Paulo. De 13 a 17 de outubro próximo, será realizado em São Paulo (auditório da Fiesp), o 5º Seminário de Tratamento de Efluentes, e de 21 a 23 de outubro o 2º Seminário de Tratamentos Térmicos e Termoquímicos, no mesmo local. Também dia 21 de outubro será proferida palestra sobre pintura, tendo como tema "Proteção Anticorrosiva e Sanitária na Construção Pesada", a cargo da equipe da Oxford Tintas e Vernizes S/A, como os demais eventos, a ser realizado no auditório da Fiesp (Av. Paulista, 1.313). Em novembro, no mesmo local, será realizado de 11 a 13, um seminário sobre "Custos em Galvanoplastia", e dia 18 desse mês haverá uma palestra a cargo da Orwec Química S/A, sobre "Preparação de Placas Multi-layer", na área de eletrônica.

No Rio de Janeiro estão previstas duas palestras: dia 28 de outubro, uma sobre "Revestimento com Nitreto de Titânio pelo Processo PVD", a cargo da Brasimet, e dia 2 de dezembro, será realizada a mesma palestra prevista para dia 12 de outubro em São Paulo, a cargo da Oxford Tintas e Vernizes.

## Galvanoplastia volta a ter curso básico no Rio

Após muita luta e trabalho, a ABTS, com o apoio do Dampi, conseguiu reativar o Curso Básico de Galvanoplastia, na cidade do Rio de Janeiro. E o 23º curso, após dois anos de interrupção, ocorreu de 4 a 26 de agosto passado, agora com maior aproveitamento de professores locais. Entre os palestrantes desse curso que marcou a reintrodução dos cursos na capital carioca, estavam Neilmar de Abreu Fonseca (Cook Electric), Reynaldo Dias Cavalcanti (Stail), Airi Zanini (Rohco), Norman Papst (Cascadura), Paulo Mello (Cobra Computadores), Roberto Motta de Sillos (Cascadura), Wady Millen Júnior (Tecpro), Milton Miranda (Metal Finishing), João Cadilhe de Souza (Tecnorevest), Antonio de Almeida Magalhães (Prodec) e Sônia Regina Santos Oliveira (Bausch & Lomb).

## IPT centraliza publicações de tratamento de superfície

A ABTS — Associação Brasileira de Tratamento de Superfície — e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas estão estudando um convênio para que seja centralizado no IPT — o principal centro de pesquisas do País — todo o material técnico em termos de publicações na área de tratamento de superfícies. Até o final do ano esse acordo deverá ser formalizado para que também as doações de publicações normalmente feitas à ABTS sejam encaminhadas ao IPT que, de qualquer forma, sempre foi uma entidade que possibilitou o acesso amplo do público ao seu acervo, inclusive na área de tratamento de superfície.

## Normas sobre revestimentos em zinco

Foi um trabalho exaustivo pois foram necessárias trinta reuniões. Mas está chegando ao fim a elaboração do projeto da norma "Revestimentos de Zinco Eletrodepositado sobre Ferro e Aço", preparado dentro do convênio ABNT-Abraco (Associação Brasileira de Normas Técnicas e Associação Brasileira de Corrosão), por iniciativa e com a colaboração da ABTS e do Sindisuper. Esses estudos duraram dois anos e meio de redação e basearam-se inicialmente na norma ISO referente ao assunto, mas depois o campo alargou-se, chegando a ser realizada toda uma série de ensaios de resistência dos revestimentos a diversos agentes corrosivos, para que pudessem ser elaboradas tabelas das exigências. Também o problema da solidez à luz da cromatização preta, até hoje não constante em nenhuma especificação técnica, foi incluído.

Outra norma cujo projeto está em estágio adiantado de redação é a de "Revestimento de Ouro Eletrodepositado para Fins Técnicos", cuja comissão de estudos, instalada posteriormente à de zinco, já teve vinte reuniões e seu projeto está em fase de montagem e de revisão de texto.

Os textos oriundos dessas comissões serão encaminhados à ABNT, para que os publique como "Projeto de Normas", sendo colocados em votação entre os sócios da ABNT, cabendo sugestões de modificação que serão encaminhadas às respectivas comissões.



## 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



21 anos  
1965 a 1986

## SUR/FIN'87 será em Chicago

A Exposição Internacional SUR/FIN' 87 será realizada de 14 a 16 de julho do próximo ano, no McCormick Place de Chicago, em conjunto com a conferência técnica anual que acontecerá durante os dias 13 a 16 de julho. Esta exposição, a mais importante no mundo na área de tratamento de superfície, possuirá um programa destinado a auxiliar os compradores estrangeiros, ajudando as relações de firmas norte-americanas com maior eficiência de bens e serviços ou seja, com elevado potencial de exportação com firmas estrangeiras qualificadas. O programa visa também auxiliar os visitantes estrangeiros no que concerne a um auxílio nos contatos comerciais além de oferecer serviços multilíngües.

## Encontro na Austrália

De 26 a 30 de outubro próximo será realizado no West Point Convention Center, na cidade de Hobart, na Austrália, o Asia Pacific Interfinish'86, congresso regional que será promovido em conjunto com a 18ª Conferência Anual do Instituto Australiano de Acabamento de Metais. O tema principal do congresso é a capacidade da indústria de acabamento de superfície satisfazer as necessidades presentes e futuras da indústria em geral, com ênfase nos acabamentos orgânicos, eletrônicos e gerais que deverão ser analisados por especialistas locais e de outros países asiáticos especialmente convidados.

## ERRATA

A matéria "Sur/Fin'86, um marco no desenvolvimento de tecnologia em tratamento de superfícies", publicada à página 3 da edição nº 22 desta revista, continha algumas incorreções. O local correto da reunião foi Filadélfia, nos Estados Unidos, e não em Chicago como saiu publicado. Chicago, na verdade, será sede da International Sur/Fin'87, esta sim uma exposição e reunião congregando empresas e técnicos de vários países, ao contrário da versão deste ano, cujo caráter foi basicamente norte-americano, apesar da presença de várias personalidades do setor de outros países, como no caso brasileiro cuja entidade, a ABTS, esteve representada por dois de seus diretores, Aírí Zanini e Roberto Motta de Sillos.



Roberto Della Manna e Marcos Mendonça

## Presidente do Sindisuper recebe Medalha Anchieta

Roberto Della Manna, presidente do Sindisuper e conselheiro da ABTS foi agraciado pela Câmara Municipal de São Paulo, com o recebimento da "Medalha Anchieta", uma das mais altas condecorações da capital paulista, e também com o "Diploma de Gratidão da Cidade de São Paulo por Relevantes Serviços Prestados". A entrega da medalha e do diploma foi feita em solenidade no Plenário 1º de Maio, dia 12 de agosto passado, por iniciativa do próprio presidente da Câmara de Vereadores, Dr. Marcos Mendonça.

## Cursos básicos na Engenharia Mauá

Foi com total sucesso que a ABTS promoveu o 1º Curso Básico de Laboratório de Galvanoplastia, de 7 a 18 de julho passado, no campus da Escola de Engenharia Mauá, em São Caetano do Sul, em colaboração com essa mesma faculdade. O curso, reservado a 20 alunos todos eles técnicos químicos formados já atuando no setor, teve como objetivo discutir a análise dos banhos de cobre, níquel, cromo, zinco e cádmio, desde a descrição das aparelhagens e cuidados com a toxicologia que devem ser mantidos, assim como os controles dos banhos em si.

Segundo Roberto Motta de Sillos, diretor cultural da ABTS, esse curso foi um sucesso e mesmo as falhas naturais num primeiro curso foram pequenas, já estando assegurado que em 1987 será realizado um segundo curso para outros interessados.

## Brasimet recebe prêmio de criatividade

A Brasimet Comércio e Indústria S.A. ganhou o prêmio Contexto de Comunicação Empresarial na categoria "Prêmio Especial de Criatividade", com os projetos "Folha da Maçã" e "Brasimet na MPB". A "Folha da Maçã" é um folheto institucional que aborda basicamente o binômio "A Cultura da maçã" versus "A maçã na cultura" e sua ligação com a empresa através do equipamento de atmosfera controlada — que é utilizado para a conservação de maçãs em câmaras frigoríficas. O outro trabalho desenvolvido é um compacto duplo que foi produzido de forma independente, contando com funcionários da Brasimet que compuseram, cantaram e tocaram para a gravação deste disco, e a colaboração de maestros arranjadores e músicos, entre outros. Segundo a empresa este é um projeto cultural dedicado à descoberta "do músico anônimo que há dentro de cada trabalhador". A produção desse disco é de Orpheu Bittencourt Cairolli, diretor da empresa e da ABTS.

## Contrato milionário entre IBM e Schering AG

Um contrato no valor aproximado de US\$ 15 milhões foi assinado entre a IBM, maior empresa mundial na área de computadores, e a Schering AG, da Alemanha Ocidental, que no Brasil tem como filial a Berlimed Ltda, e como representante comercial a Hitech Comercial e Industrial. A IBM encomendou à Schering duas máquinas para metalização de circuitos impressos, sendo que a primeira já foi instalada na fábrica de Endicott, nos Estados Unidos, e a segunda será entregue, em novembro deste ano, na fábrica de Sindelfingen, na Alemanha Ocidental. Esta linha constitui o maior equipamento para cobreação de circuitos impressos em todo o mundo, e a eletricidade necessária para operar a máquina seria suficiente para atender às necessidades de consumo de uma cidade com dois mil habitantes.

## Costabile assume na Quiminasa

José Antonio Costabile é o novo engenheiro químico da Química Nacional Quiminasa S/A. Possuindo cursos de extensão universitária na Alemanha, Itália e Estados Unidos, o engenheiro José Antonio, durante a solenidade de posse, prometeu utilizar sua experiência no desenvolvimento de novos mercados para a empresa.



Nossa capa:  
Criação de Alê®

Notícias	3
Editorial	7
Reportagem	8
"Combatentes da prosperidade", por Cláudia Ribeiro	
Segurança	15
"Segurança: uma questão de informação", por Irene Ferreira de Souza Saad	
Galvanoplastia	18
"Fragilização por hidrogênio: um fenômeno mal compreendido", por José Maria Vespucci Gomes	
Eletrônica	28
"Polarografia, uma técnica para o monitoramento da composição dos banhos e efluentes galvânicos", por Cláudio Cardoso	
Tratamento Térmico	30
"Recozimento de chapas estampadas: como reduzir tempo e energia", por W. Poetke	
Produtos	36
Empresas	38

## Um brilhante futuro com a qualidade assegurada

*Decisões políticas, objetivos das empresas, inovações técnicas — tudo isto deve se orientar no homem e no aproveitamento disso tudo pelo homem. Todo o setor de tratamento de superfícies — e o próprio tratamento em si — contribui com uma parcela muito importante na ajuda ao homem, em todas as circunstâncias, deixando nossa vida mais segura e tranqüila.*

*Os nossos sonhos para o futuro devem tornar-se, o mais rápido possível, realidade. Nosso ambiente deve ser protegido e, também, deve-se proteger nossas riquezas de matéria-prima. Por isso, toda a tarefa executada por um ser humano deve levar seu símbolo de qualidade e inspirar confiança no produto que faz.*

*Pesquisas na Europa demonstraram que mais da metade dos consumidores estão dispostos a gastar mais dinheiro para conseguir produtos com superfícies tratadas, quando estes são protegidos por uma marca de qualidade. Esse comportamento dos usuários faz com que paremos para pensar.*

*Hoje, a ABTS está realizando um estudo preliminar visando à introdução de um sistema de qualidade assegurada. Esta necessidade demonstra-se cada vez mais, seja na competição do mercado interno, como do mercado externo. E é por isto que a ABTS decidiu investir na questão da qualidade assegurada. Esperamos que todos os associados nos ajudem com suas idéias e com sua participação ativa.*

Hans Rieper  
Presidente

## Expediente

### Tratamento de **A SUPERFÍCIE**

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

**Assessoria Jornalística:** Ponto & Vírgula Editorial  
**Jornalista Responsável:** Sílvio Samuel Sena (Mtb 6.559)

**Editor:** Maurício I elo  
**Repórter:** Cláudia Ribeiro  
**Diretor de Arte:** Alê  
**Assistente de Produção:** Maria L. J. O. Campos  
**Secretaria Gráfica:** Nanci Vieira  
**Fotografia:** Abelardo Alves Neto  
**Colaborador:** Adalberto Marcondes  
**Publicidade:** Cláudio Perrotti Jr., Cícero Nunes de Faria, Sílvio W. Sena, Tânia Cristina Ricci  
**Administração:** Edvaldo T. dos Santos, Eliana de Jesus Nogueira, Katia di Clemente, Marcos Polastri  
**Composição:** OESP e ATG  
**Fotolitos:** OESP e MPA  
**Impressão:** Palma  
Esta publicação é de responsabilidade editorial da Ponto & Vírgula Editorial Ltda. Av. Jabaquara 99, conj. 45 — Fone: 276-8696

## Combatentes da prosperidade

*Se os dias, hoje, são de esperança, apesar de algumas dificuldades de percurso das novas diretrizes da economia brasileira, no início dos anos 80 as perspectivas não eram nada animadoras. Mesmo assim, várias pessoas resolveram investir seu capital, trabalho, coragem e, apesar dos riscos, resolveram montar novas empresas. E são essas empresas que aqui são apresentadas. Há de todos os tamanhos, das bem pequenas às bem grandes, mas todas apostando, apesar das dificuldades mais recentes, numa boa perspectiva futura.*

*Especialmente no setor de tratamento de superfícies e nas áreas que atendem em termos de equipamentos, há muitas novidades. A principal, a garra desses novos empresários que acreditam num mercado promissor.*

A função que o empresário tem a desempenhar na sociedade é por demais complexa, seja sua empresa micro, pequena, média ou mesmo grande. Agilidade, competência e muito trabalho são, talvez, as armas principais. Mas a verdade é que se por um lado ser micro-empresário traz a vantagem de ser dono do seu próprio negócio, por outro traz a responsabilidade de patrão: enquanto para um funcionário, às 17:30 acabam as preocupações, como empresário elas persistem noite adentro. Às vezes, como diz Fernando Sanchez, da AT, o empresário atua como um "guerrilheiro". Ele deve se adaptar às circunstâncias, ter agilidade e em época de crescimento precisa de muitos conhecimentos. Além é claro, de um planejamento, uma viabilização de negócios. É necessário, também, uma visão futura. Ser empresário, utilizando a expressão de Josival de Souza, da Jalmar, uma empresa que surgiu com o congelamento e por ser jovem seus sócios estão recém se adaptando à nova função, "é desempenhar uma função que faz com que você se desdobre sempre, tem que ser químico, vendedor, patrão"... Uma atividade fascinante, e isto talvez seja responsável por tantos profissionais qualificados trocarem o seu emprego estável pela aventura e coragem de ser dono do seu próprio emprego. Uma série de empresários surgiu desta forma no mercado nos anos 80 e continua surgindo em 86...

Foi buscando detectar as dificuldades enfrentadas pelos empresários nos anos de crise, assim como a adaptação perante o Plano Cruzado, que diversos empresários da área de tratamento de superfície foram entrevistados. Com uma peculiaridade: todos eles são donos de empresas fundadas nesta década,

o que faz com que as dificuldades que enfrentam sejam ainda maiores. Essas são diversas, sendo que quase todos os setores sentem, principalmente, dois pontos de difícil resolução: a falta de matérias-primas e a escassez de mão-de-obra especializada.

### Revendedores de produtos químicos

O setor de revendedores de produtos químicos, por exemplo, sofreu abalos com o Plano Cruzado. Mudaram as perspectivas devido ao aumento efetivo da procura. Entretanto, a oferta não aumentou e atualmente um dos grandes problemas enfrentados pelo setor é a ausência de matérias-primas essenciais. Com um agravante: a queda de qualidade dos insumos oferecidos, com graus menores de pureza, uma prática condenável, mas que infelizmente tem sido detectada pelo setor.

Oswaldo Capella é um dos empresários desse ramo de revenda. Ele iniciou sua empresa em 1983, apesar de ser veterano na área, e sente que seu comércio já expandiu, pois começou



Oswaldo Capella

apenas como representante e hoje possui uma loja onde pode vender os produtos químicos reembalados, buscando assim atender os pequenos compradores. Em relação ao Plano Cruzado ele não se mostra tão otimista e explica: "Antes, os produtos subiam de preço no início do mês. Podíamos comprar antes da alta e mantermos estoques, estando assim em pé de igualdade com o vendedor tradicional. Atualmente, tornou-se impossível mantê-los".

O aumento do consumo, Capella acredita estar relacionado com o comportamento dos consumidores, que estão comprando mais do que necessitam até mesmo para se precaver na hipótese do produto faltar no mercado. Isto, entretanto, atrapalha os interesses dos distribuidores, segundo a opinião de Capella. Quanto ao reaquecimento da economia acredita ser fácil de detectar na comparação entre as inúmeras empresas que pediram concordata há cinco anos e este fato não ocorre com tanta frequência atualmente.

O principal problema que Capella detecta por "atrapalhar" o funcionamento das empresas é a falta de matérias-primas, e por este motivo crê no descongelamento de preços. "Esta situação não pode perdurar. O Plano Cruzado favoreceu as galvanoplastias, pois estas firmas trabalham com o custo planejado; porém, no caso dos revendedores de matérias-primas, o congelamento neutralizou a nossa ação no mercado e hoje não há mais condições do pequeno revendedor trabalhar".

Quanto a ser dono de seu próprio negócio, Capella acredita que é difícil o desdobramento de tempo, pois o empresário tem que estar atento e envolvido em todos os setores. As perspectivas futuras, acredita, são uma questão de tempo que os produtores precisam para que possam atender o aumento da demanda do mercado consumidor.

A Roshaw é outra firma que se configura entre os revendedores de produtos químicos trabalhando com processos para galvanoplastia e revendendo os sais para banhos de galvanoplastia. A empresa foi fundada há poucos anos para trabalhar no interior do Estado. Entretanto, para se expandir precisou mudar para a capital.

Os três sócios da Roshaw ressentem também a falta de matérias-primas, tanto as nacionais como as importadas, em relação à mão-de-obra especializada, também sentem muitas dificul-





Paulo Ramos

dades. Com exceção a estes dois problemas acreditam na potencialidade do mercado que, segundo a empresa está bom. O Plano Cruzado ajudou bastante, pois mostrou a necessidade de ampliar e modernizar, sendo que a Roshaw também está se reaparelhando. Para solucionar estes problemas, como a falta de profissionais qualificados, acreditam que a solução deve ser o treinamento da própria empresa, formando e instruindo técnicos.

Equipamentos também estão nas necessidades básicas da empresa que diz encontrar dificuldades para adquirir tanques, misturadores e reatores para a fabricação de diversos produtos. Paulo Ramos, um dos sócios da Roshaw acredita que a solução para o problema da falta de equipamentos e matérias-primas só vai se dar caso o governo intervenha.

Quanto ao descongelamento, Paulo mostrou-se apreensivo e acredita que este só deva acontecer quando o governo tiver plena certeza de que pode controlar a inflação. Ou seja, na sua visão, quando houver um aumento preponderante das ofertas de bens de consumo e,

conseqüentemente, um aumento da concorrência. O que, segundo ele, ainda não ocorre.

O agora comum ágio, definitivamente ainda não está sendo cobrado pelos revendedores. Entretanto, os produtos escassearam e além disto as mercadorias importadas não estão mais sendo adquiridas pelo mesmo valor de fevereiro, pois sofrem diferenças cambiais. Para eles, a situação torna-se crítica quando há necessidade da mercadoria importada, mas não podem repassar o preço aos clientes. Apesar de tantas dificuldades somadas, até mesmo as burocráticas, que têm que enfrentar junto aos órgãos governamentais, a Roshaw demonstra estar confiante na resolução e pretende seguir adiante com muito jogo de cintura, característica que acreditam indispensável junto à disposição e agilidade do empresário.

A Jalmar surgiu em julho deste ano contando, "atualmente apenas com o escritório e vontade de trabalhar e expandir", na visão de Josival de Souza um dos sócios juntamente com Aldo Bozzo e Márcio Molla.



Josival de Souza



Mitsui Yamauchi

Entretanto, as empresas pequenas e novas sentem uma substancial expansão do mercado consumidor e uma pressão direta dos fabricantes, que de uma certa forma estão boicotando, uma vez que a falta de produtos é notória e visível. Segundo a visão da empresa, a procura foi reativada e a oferta se retraiu.

Estando presente em outros setores como agropecuária, a Jalmar sente, no entanto, que o setor que apresentou um crescimento mais acentuado foi o da galvanoplastia pois, o da agropecuária também se ressentiu pela escassez de produtos.

O congelamento de preços, na visão dos sócios, foi uma das atitudes mais corajosas e bem-sucedidas do governo, e eles não querem o descongelamento tão logo, principalmente se esta escassez de matérias-primas prorrogar-se.

Os sócios da Jalmar acreditam que a solução para o problema da falta de matérias-primas não é fácil. Se os fabricantes continuarem com a política atual de não aumentar a produção, o governo deveria liberar a importação, ou então,

# ROOJET

**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, Alpaca, Ouro e outros metais.

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

os fabricantes devem mudar de atitude, aumentando a produção, tanto quanto seja necessário para atender a demanda do mercado consumidor.

A Pro-bril é uma firma que surgiu no mercado em 1983, e além de revendedora de produtos químicos, fabrica abrlhantadores para zinco. Mitsui Yamauchi, diretor da empresa, diz que os anos de crise (83-85) foram, para ele, anos bons, apesar da inflação galopante. Isto porque ele encara a sua pequena estrutura como benéfica para diminuir os custos reais e ele acreditava na época que, caso sobrevivesse, então o País também melhoraria. A principal tática que ele utilizou para atravessar a crise foi estocar matérias-primas não precisando assim alterar os seus preços a cada novo pedido dos seus clientes.



Manoel Soares Mota Neto

Mitsui vê 1986 como o ano das mudanças, com reformulações de todo o esquema. As conseqüências mais graves são, necessariamente, a falta de matérias-primas, além de uma dificuldade para se importar. Quanto ao Plano Cruzado, Mitsui acredita ser uma ótima medida para os pequenos que, ao seu ver, podem desenvolver os produtos e vendê-los mais barato, como explica: "O pequeno não tem grandes despesas e pode aplicar no aperfeiçoamento de produtos". Para a Pro-Bril, Mitsui tem grandes perspectivas que são adentrar no campo do níquel, do cromo e do circuito impresso. Ele busca, futuramente, também injetar mais tecnologia estrangeira, ou seja, construir um canal para trazer ao setor de galvânica novos avanços, além de ter uma preocupação com a juventude que, a seu ver, tem uma capacidade ilimitada e apenas precisa ser treinada e se sentir engajada para que assim seja superado o problema da mão-de-obra escassa e pouco qualificada.

A falta de matérias-primas e a cobrança de ágio estão presentes em diversos produtos como a soda cáustica, que em fevereiro custava Cz\$ 6,80 e atualmente Cz\$ 8,50. O cianeto de sódio

está com um preço bastante abusivo, levando em conta o preço da matéria-prima utilizada: o preço correto deste produto seria de Cz\$ 42,00, mas o cobrado é Cz\$ 50,00 por quilo. Um depoimento grave é que este produto está sendo camuflado em 50% com açúcar refinado, da mesma forma que a sacarina. O autor da denúncia, é claro, está resguardado. Porém, mais importante que identificar os autores da camuflagem é que isto deixe de acontecer. Barilha leve, o metasilicato de sódio, o sulfato de níquel, o ácido crômico, além de diversos outros produtos derivados do alumínio, zinco e cobre, complementam a lista das matérias-primas que faltam nas prateleiras e prejudicam a consecução do produto final.

### Fibra de vidro

Os tanques de fibra de vidro são o principal produto fabricado pela Fiberlight, uma empresa que surgiu junto com o congelamento e, portanto, é bastante nova e está em fase de "experiência", segundo Manoel Soares Mota Neto, seu proprietário. Por isso já demonstra sentir as primeiras dificuldades. A falta de mão-de-obra especializada é o que ele pode detectar mais facilmente e talvez, acredita, este problema seja devido à região que se encontra a firma: Cotia. A solução é, necessariamente, o treinamento oferecido pela própria empresa.

Quanto ao Plano Cruzado, Soares Mota mostra-se confiante: "Antes, as empresas demoravam para se decidir em encomendar, por exemplo, um tanque. Isto fazia com que o orçamento enviado sofresse acréscimos antecipados e agora o orçamento tem validade por tempo indeterminado". Ele acredita que esta situação aumentou a produção em 30%, o que faz com que a Fiberlight trabalhe até mesmo durante os finais de semana para atender a demanda.



Lutero Martins

Soares Mota demonstra preocupação em outros dois pontos: caso a matéria-prima escasseie ou o descongelamento de preços venha, em ambos os casos ele acredita que o prejuízo será enorme, com conseqüências imprevisíveis. Este é o principal temor do setor.

A cobrança de ágio, segundo Soares Mota, é inviável e ele espera não ter que enfrentá-la. A principal vantagem que vê no Plano Cruzado é a mudança que se efetuou na população, tornando possível o planejamento prévio das compras e dos investimentos.

### Revestimento "anticorrosivo"

A Revescron, que tem como sócios os irmãos Eli e Lutero Martins, surgiu no mercado há três anos, é uma



Fausto Schiavuzzo

firma prestadora de serviços principalmente para a linha automobilística. Trabalhando com o Dacromet, produto protetor contra a corrosão, a principal vantagem que acreditam ter frente aos outros empresários é a facilidade de se encontrar a matéria-prima. A mão-de-obra, entretanto, é escassa, além do que a empresa está programando uma mudança para um espaço maior onde poderia atender melhor a demanda.

1986 é um ano excelente na visão desses empresários, tanto que a meta de 20 a 25 toneladas por mês que tinham, hoje são, na realidade, 30 a 35. Eles acreditam que o Plano Cruzado foi excelente, mas dizem que sofrem o problema da falta de controle nos preços dos serviços prestados como, por exemplo, a manutenção de equipamentos. Também os componentes de reposição têm sofrido aumentos.

Quanto à maior procura, eles creem que o mercado começou essa ascensão em maio de 85. O congelamento, para eles, apesar de apresentar pequenos distúrbios como os citados, foi bastante favorável e encaram o descongelamento como uma prática que, se efetuada, vai ser bastante danosa.



Horst Alfes

A principal vantagem que encontram em serem micro-empresários e recentes no mercado é justamente a vantagem de se trabalhar em prol de sua própria empresa. Ou seja, o trabalho investido retorna em lucro, e uma vez este canalizado a favor da empresa então esta poderá ter uma ascensão mais fácil, passando de micro para média e assim por diante. As linhas creditícias são vistas por Lutero como difíceis, exigem muita burocracia como papéis, patrimônio, garantias. A mudança por eles proposta seria a liberação de recursos levando-se em conta o mercado. "Nossa maior garantia seria justamente o déficit do mercado para aquele tipo de serviço ou produto. É com recursos que se adquire e com habilidade a longo prazo que a firma pode se expandir e ampliar."

#### Fabricantes de retificadores

A Dieletro é uma empresa de médio porte, também nova no mercado, contando com dois sócios: Fausto Schiavuzzo e Constantino Mirsky. Eles

iniciaram a sua atividade em 1982, na época de pico máximo da recessão. Para conseguirem um resultado efetivo, lançaram produtos com alta tecnologia. O custo do produto, porém, era maior devido ao custo de produção, dificuldade hoje superada. Também a questão da assistência técnica para com os produtos que esta firma produz foi solucionada, visto que a Dieletro hoje conta com 3.000 equipamentos produzidos.

Este ano, a principal preocupação é suprir a carteira de pedidos e é por este motivo que eles estão aplicando todo o lucro na empresa, para assim conseguir ampliar a produção. Porém, este problema torna-se mais sério frente às dificuldades de encontrar matéria-prima, como componentes eletrônicos de qualidade, cobre, ferro e silício. De qualquer forma, eles acreditam que o mercado conseguirá encontrar o seu equilíbrio, que, é muito importante, e no entender dos sócios da Dieletro o governo tem a necessidade de fazer uma análise séria para verificar os produtos que estão com os preços defasados.



Fernando Sanchez



Cláudio Cardoso

As perspectivas futuras da Dieletro baseiam-se firmemente na confiança que seus sócios possuem frente ao mercado e ao País. Os planos são tantos que incluem até mesmo uma mudança de espaço para uma área maior, onde pretendem produzir mais. Este projeto futuro tem como base o crescimento que estão sentindo no mercado ano a ano, sendo que precisam, por exemplo, triplicar a produção de 85, além de acreditarem no avanço tecnológico.

A Berlimed é outra empresa do setor de tratamento de superfície que hoje se situa no padrão de média empresa. Horst Alfes, diretor da empresa fez uma análise precisa dos últimos anos. Para ele, o período de 1983 foi um ano difícil. Em 1984 houve uma pequena mudança, as coisas começaram a melhorar devagar; 1985 foi um ano bom e em 1986, ao que tudo indica, a melhora será acentuada. A título de ilustração, Alfes fez a comparação de que em 1981, por exemplo, o mercado de circuitos impressos foi de 150.000m<sup>2</sup>, baixando para 100.000 m<sup>2</sup> em 1983 e atualmente chega a 220.000m<sup>2</sup>.

# PARABÉNS PARA TODOS NÓS!

A ABTS completa 17 anos.  
A mais bonita de todas as idades.  
A Quirios quer que todos os  
leitores desta revista juntem-se  
e cantem "Parabéns prá Você"  
para a ABTS, e todos esses  
homens e mulheres que a construíram.  
Esse parabéns é para todos nós.



QUIRIOS

O aumento da demanda do mercado aconteceu antes do congelamento e este teve a influência de dar continuidade a este aumento. Assim como gerou dificuldades para se encontrar matéria-prima e mão-de-obra especializada. Mesmo assim, as perspectivas futuras são de certa forma otimistas como explica Alfes: "O mercado se abriu e existe ainda muitos segmentos para serem explorados". Alfes detecta também, o problema da matéria-prima importada que devido às diferenças cambiais no custo da importação tem sofrido um aumento significativo.

## Eletrônica

A AT é uma empresa do setor de equipamentos e componentes eletrônicos com maior ênfase para os circuitos impressos. Fernando Sanchez, seu diretor acredita que entre as características principais de um empresário está a de que ele deve ser como um "guerrilheiro". Na verdade, um guerrilheiro todo especial que possua, além de muita garra, planejamento, viabilização de negócios e visão futurista.

Sanchez demonstra ter receio em relação ao crescimento industrial futuro: "O nível de crescimento atual é muito bom mas também é muito perigoso pois, a meu ver, ele está sendo dirigido pelo governo, e necessitaria ser espontâneo". Mas o pior problema é a burocracia e os trâmites enfrentados pelo empresário em relação ao Estado, e explica: "Estamos saindo de micro para mini empresa, e em um mês apenas recebemos cinco fiscais diferentes: Receita Federal, Saúde, Prefeitura, Sabsesp..."

As linhas de crédito também são encaradas com pouca confiança: muita demora e burocracia, os documentos e as garantias exigidos estão longe de poderem ser cumpridos por um pequeno empresário. Sanchez acredita que deveriam existir financiamentos para pesquisa e desenvolvimento quando a empresa demonstrar que tem capacidade técnica.

As dificuldades acarretadas pela demora de três a cinco meses por parte da Secretaria Especial de Informática para liberar a importação de produtos que não possuem similares nacionais é outro problema enfrentado pela AT. A escassez de mão-de-obra especializada é outra grande dificuldade tanto que Sanchez diz que: "Não se pode perder seis meses para conseguir a liberação de um produto e nem três anos para formar técnicos". E tudo isto se agrava ainda mais quando se racionaliza e se sente que a tecnologia utilizada há cinco anos hoje se tornou obsoleta.

Em relação à crise econômica que o País enfrentou, Fernando Sanchez

disse que ela não esteve presente no mercado da eletro-eletrônica. Houve, isto sim, um estancamento do nível de produção de 1980 a 1984. E a principal arma a ser utilizada agora, a seu ver, é um planejamento futuro: "O Brasil tem tudo para ser um país de ponta. Falta apenas planejamento a longo prazo".

*A experiência de vários profissionais da indústria e do comércio do setor de tratamento de superfície gerou, nesta década, dezenas de novas empresas neste mercado*

A Instrutécnica é outra firma recente, fundada em maio de 1984, e é representante da EGG Princetown. Cláudio Cardoso, diretor da empresa, diz que a principal vantagem que possui é que o custo operacional da Instrutécnica é três ou quatro vezes menos que o da EGG.

A principal dificuldade encontrada é a demora entre o pedido de liberação da importação e a chegada do equipamento propriamente dito. Esta morosidade existente, por culpa da Cacex e da Secretaria Especial de Informática, faz

com que muitas vezes o cliente desista da compra. A demora para o equipamento chegar é de dez dias, o resto do tempo é perdido devido à burocracia.

A influência da crise econômica foi bem menor na área de eletrônica mas o setor de instrumentação analítica sofreu bastante os abalos da crise. As atuais circunstâncias são bastante favoráveis, sendo que Cláudio Cardoso acredita estar o mercado consumidor consciente, investindo e principalmente levando em conta não só o custo do produto mas sim a qualidade deste.

De certa forma pode-se dizer que mudou o comportamento do empresário brasileiro acostumado ao lucro fácil das operações financeiras. Agora ele está aplicando o seu dinheiro substancialmente na ampliação e modernização da indústria, enfrentando problemas específicos e às vezes comuns, como a falta de matéria-prima e profissionais qualificados. No entanto, sente-se uma mudança da sua mentalidade e uma vigorosa força para alcançar um ótimo desempenho e, são mudanças como a preocupação de treinamento de mão-de-obra, ampliação e modernização do parque industrial, assim como inovações e interesses de progresso, que fazem sentir confiança nos "guerrilheiros", versáteis e dinâmicos: os empresários brasileiros, especialmente aqueles que resolveram sair a campo nos difíceis primeiros anos da década de 80, independentemente do porte de suas empresas.

## Um passado, um presente e um futuro

*Quando a maioria das empresas citadas nesta matéria foi fundada, a ABTS já atuava há tempo. Ou seja, muitas dessas empresas e seus representantes ainda não atuavam no mercado. Porém, também para esses a ABTS tem muito que dizer. Como afirma o próprio presidente Hans Rieper, "especialmente agora que estamos introduzindo a questão da qualidade assegurada, esperamos que essas empresas mais novas manifestem-se, pois elas têm várias experiências que, muitas vezes, as mais antigas e tradicionais não enfrentaram. E não é nada difícil procurar a ABTS pois ela tem tido um número grande de atividades que podem interessar esses mais novos".*

*Também essas empresas consideram a ABTS como uma associação importante, muito embora nem todos*

*estejam participando ativamente. "A ABTS é importante porque ela busca a união entre fornecedores e clientes do próprio setor", afirma Paulo Ramos, diretor da Roshaw, apesar de reconhecer que sua empresa ainda não é associada à ABTS. "Espero apenas receber uma proposta. Acredito que a ABTS também precise nos convencer de suas atividades." Osvaldo Capella, da Capella, também tem uma opinião parecida. Ele diz saber das vantagens da associação, "mas nunca fomos procurados e acredito que a maioria das pequenas empresas tenha um pensamento parecido: é preciso que a ABTS nos procure e não ao contrário". De qualquer forma, Mitsui Yamauchi, da Pro-Bril, acredita que se faz necessário mudar os estatutos da ABTS para que esta seja mais acessível às pequenas empresas. "Afinal, nós somos a maioria."*

# "ITAC"

## A LINHA DE CIRCUITO DA ITAMARATI

Tecnologia Brasileira e Know-How  
Internacional Fazem Parte Da  
Mais Perfeita Linha De  
Circuito Impresso  
Do Brasil.

### CIRCUITO IMPRESSO

- Ativador
- Corrosivos
- Estanho Ácido
- Cobre Químico
- Cobre Eletrolítico
- Desplacante para Estanho Chumbo
- Protetor Superficial
- Micro Corrosores
- Chumbo/Estanho
- Prateação
- Douração

### LINHA GALVANOTÉCNICA

- Mordentes
- Anodização
- Fosfatização
- Níquel Químico
- Níquel Electroless
- Decapantes Ácidos
- Decapantes Alcalinos
- Desplacantes Químicos
- Desplacantes Eletrolíticos
- Polimentos Químicos e/ou Eletrolíticos
- Cromo Auto-Regulável e Micro-Fissurado
- Passivadores (Azul, Amarelo, Verde Oliva, Negro e Branco)
- Desengraxantes Biodegradáveis, Emulsificantes e Cobreativos
- Desengraxantes Eletrolíticos
- Desengraxantes Químicos
- Cromação Sobre Alumínio
- Oxidação Sobre Metais
- Cromação de A.B.S.
- Abrilhantadores
- Complexantes
- Cromo Duro
- Inibidores

**ITAMARATI**  
metal química



PARAMA TACORUO 30 1981 A

# **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.

## Segurança: uma questão de informação

*Esta é mais uma matéria originária do I Seminário sobre "Segurança e Higiene do Trabalho na Área de Tratamento de Superfícies", patrocinado pela ABTS, Sindisuper e Fiesp/Ciesp, em abril passado, dando continuidade à série iniciada no número 21 desta revista, e que continuará nas futuras edições. Esta matéria, de autoria da engenheira Irene Ferreira de Souza Duarte Saad, gerente interina da Divisão de Higiene do Trabalho da Fundacentro — Fundação Jorge Duprat Figueiredo, abriu aquele seminário e coloca as principais questões sobre segurança apresentadas numa série de indústrias galvanoplásticas da região de Osasco, no Estado de São Paulo, com resultados que podem ser considerados válidos para o universo das pequenas e médias galvanoplastias brasileiras.*

A Fundacentro — Fundação Jorge Duprat Figueiredo — norteia suas atividades segundo os objetivos de reduzir o número de acidentes do trabalho e a incidência das doenças do trabalho no território nacional, através de trabalhos educativos, estudos e pesquisas, assistência técnica e difusão de seus trabalhos. Atualmente são desenvolvidos programas de segurança, higiene e medicina do trabalho, pelas divisões técnicas do Centro Técnico Nacional da Fundacentro, localizado em São Paulo. A divisão de Higiene do Trabalho trabalha principalmente para a realização de estudos e pesquisas que tenham, por objetivo, a detecção, quantificação e proposição de medidas de controle para exposição a agentes físicos e químicos potencialmente agressivos à saúde dos trabalhadores. Com base nesta meta e atendendo solicitação do Sindicato dos Metalúrgicos de Osasco, os técnicos dessa divisão realizaram em 1985 um levantamento qualitativo das condições de exposição a agentes químicos em dez empresas de galvanoplastia de pequeno porte, situadas nos municípios de Osasco, Barueri e Cotia, visando detectar o risco potencial existente à saúde dos trabalhadores. Este levantamento possibilitou traçar um perfil destas empresas e que se julga extensivo a todas as empresas de pequeno porte do setor, eis que essa amostragem, apesar de reduzi-

da, apresentou constância nas situações analisadas.

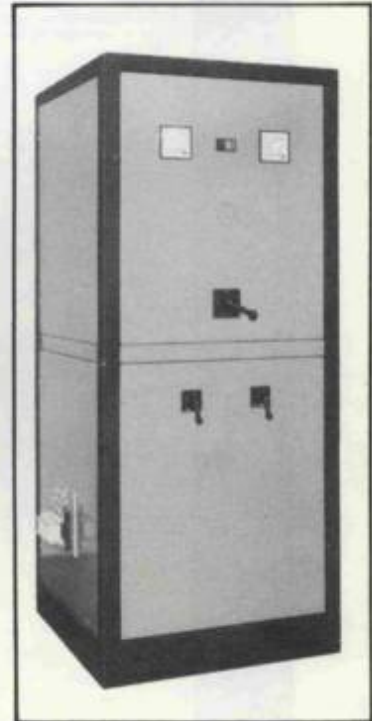
### *Análise dos principais riscos*

Na tabela que se segue é fornecido um resumo descritivo das principais situações de risco à saúde detectadas durante o levantamento qualitativo, bem como das principais recomendações sugeridas pelos técnicos da Fundacentro para eliminação, minimização ou neutralização destes riscos, que foram encaminhadas às empresas em relatórios individualizados.

### *Conclusões*

Constata-se que um dos principais problemas é o desconhecimento dos riscos, tanto pelos trabalhadores como pelos empresários. É necessário começar a exigir dos fornecedores dos banhos de galvanoplastia a sua composição química, de forma a possibilitar a identificação dos possíveis contaminantes e as medidas de controle que devem ser adotadas, incluindo os equipamentos de proteção individual, a conscientização do trabalhador quanto aos riscos inerentes às operações, aos riscos ambientais e às formas operacionais adequadas que garantam a efetividade das medidas de controle adotadas, além do treinamento em procedimentos de urgência adequadas a cada ambiente de trabalho específico.

## Retificadores de corrente contínua Série FDR-M com regulagem manual



**Ripple inferior a 5%  
Alto rendimento  
Protegido contra  
curto-circuito e  
sobrecargas**

Regulagem manual através de chaves comutadoras rotativas, fornecidas com instrumentação e proteções para operações eficientes e seguras. O transformador, os barramentos e a ponte retificadora são projetadas para obter baixos níveis de perdas, proporcionando alto rendimento e notável economia durante seu funcionamento. A estrutura reforçada e os painéis removíveis recebem tratamento anti-corrosivo e pintura eletrostática de acabamento nas cores verde RAL 6011 ou cinza RAL 7032.

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

	Situação Análise	Medidas de Controle Existentes	Avaliação Qualitativa das Condições Acidentais	Recomendações Propostas	Observações
1	1. Exposição a agentes químicos na operação de desengraxe	100% das empresas de galvanoplastia que tinham esta operação não apresentavam nenhuma medida de ordem coletiva. EPI (vide item 12 desta tabela).	Possível liberação para o ambiente de agentes químicos nocivos à saúde não identificados, já que a maioria dos produtos químicos utilizados nos banhos possuíam apenas nome comercial.	Solicitação aos fornecedores da composição do banho (nomes químicos e não os comerciais) para posterior avaliação quantitativa do ambiente. Utilização de inibidores. Controle da temperatura nos banhos à quente.	Sugestões de medidas de controle de ordem coletiva e individual só poderão ser fornecidas após a avaliação quantitativa dos agentes químicos.
2	2. Exposição a agentes químicos na operação de decapagem	100% das empresas que tinham esta operação não apresentavam nenhuma medida de ordem coletiva. EPI (vide item 12 desta tabela).	Liberação de vapores ácidos para o ambiente.	Instalação de sistema de ventilação local exaustora adequada. Durante sua implantação: utilização de protetor respiratório com filtro para vapores ácidos e inibidores de gases no tanque.	Foram fornecidas orientações para a seleção do sistema de ventilação e para a utilização de EPI.
3	3. Exposição a agentes químicos nas operações de zincagem, cobreação e níquelização	100% das empresas que tinham esta operação não apresentavam nenhuma medida de ordem coletiva. EPI (vide item 12 desta tabela).	A avaliação qualitativa não possibilitou concluir sobre a existência ou não de risco à saúde.	Avaliação quantitativa dos possíveis contaminantes ambientais. Utilização de inibidores de gases.	Sugestões de medidas de controle de ordem coletiva e individual só poderão ser fornecidas após avaliação quantitativa dos agentes químicos nos tanques.
4	4. Exposição a agentes químicos na operação de fosfatização	Idem acima.	A avaliação qualitativa não possibilitou concluir sobre a existência ou não de risco, principalmente porque a composição do banho era desconhecida (apenas nomes comerciais).	Solicitação aos fornecedores da composição do banho (nomes químicos e não comerciais) para posterior avaliação quantitativa no ambiente. Utilização de inibidores.	A sugestão de medidas de controle de ordem coletiva e individual só poderão ser fornecidas após avaliação quantitativa dos agentes químicos.
5	5. Exposição a agentes químicos na operação de cromação	Dois empresas possuíam sistema de ventilação local exaustora com captação lateral, sendo que em uma delas o projeto era inadequado. Duas empresas utilizavam inibidores de gases. As demais não possuíam medidas de controle de caráter coletivo.	Liberação de vapores/névoas de ácido crômico para o ambiente, exceto na empresa com sistema de ventilação adequada.	Instalação de sistema de ventilação local exaustora adequada. Durante a sua implantação: utilização de protetor respiratório com filtro para vapores ácidos inibidores de gases nos tanques.	Foram fornecidas orientações tanto para a seleção de sistema de ventilação, como para utilização do EPI.
6	6. Águas de lavagem e banhos de neutralização		A entrada contínua de água ou o nível elevado de água ou solução neutralizante faz com que haja transbordamento de líquido provocando atagamento no piso. Utilização de tambores de pequena capacidade para esta operação.	Colocação de saída da água na parte inferior do tambor de água contínua, com deságue direto sobre vala ou ralo, mesmo que através de mangueira. Substituição dos tambores por tanques, possibilitando melhor lavagem ou neutralização que minimizará a geração de contaminantes nos banhos sucessivos, além de evitar o transbordamento para o piso.	Foram fornecidas orientações específicas sobre o posicionamento de valas e ralos para escoamento dos líquidos derramados. Enquanto não forem substituídos, manter o nível de líquidos nos tambores o mais baixo possível, de forma a impedir o derramamento com a colocação das peças.
7	7. Alimentação e aseo pessoal		Em muitas empresas foi observado que os trabalhadores fumavam no local de trabalho, bem como lavavam suas mãos nas águas de lavagem do setor.	Não fumar nem se alimentar no local de trabalho. Lavagem de mãos com água corrente.	Foram fornecidas orientações específicas sobre alimentação e fumo.
8	8. Armazenamento de produtos químicos	Em algumas empresas os cilindros eram armazenados em recinto separado do de armazenamento de ácidos.	Condições de armazenamento em geral inadequadas.	Armazenamento dos produtos químicos em local e condições adequadas.	Foram fornecidas orientações específicas sobre o armazenamento.
9	9. Escoamento de resíduos líquidos		Ralos e valas posicionados inadequadamente.	Constituição de piso inclinado que permita o acesso do líquido às valas e ralos adequadamente posicionados.	
10	10. Área de circulação e peso do local de trabalho		Estrados inexistentes ou inadequados. Pisos alagados. Utilização de bancos inadequados para acesso aos tanques. Tanques corroídos ou mal fixados.	Colocação de estrados de madeira com grade de proteção sobre o piso, com altura necessária para acesso seguro dos trabalhadores à superfície dos tanques. Fixação adequada dos tanques e manutenção periódica, com substituição dos danificados. Piso liso para facilitar o escoamento.	
11	11. Equipamento de proteção individual (EPI)	Em 50% das empresas, os trabalhadores usavam botas de borracha, avental e luva de PVC. Poucas empresas forneciam protetor respiratório. Protetores respiratórios inadequados.		Utilização de protetores respiratórios adequados enquanto não se adotam medidas de controle coletivas. Uso obrigatório de luvas de cano longo de PVC ou borracha vulcanizada, botas de borracha de cano médio ou longo, aventais longos de borracha ou PVC, óculos de proteção contra produtos químicos.	Foram fornecidas informações específicas sobre este item.
12	12. Localização dos banhos		Na grande maioria das empresas, o setor de galvanoplastia não está separado fisicamente dos outros setores, possibilitando a exposição dos trabalhadores não envolvidos nas operações de galvanoplastia aos agentes químicos originados nestas operações.	Isolamento do setor, de forma a reduzir o número de trabalhadores expostos, cuidando para que o local tenha boa ventilação natural.	



# Do Fundo Cataforético ao Acabamento "Two-Coats"

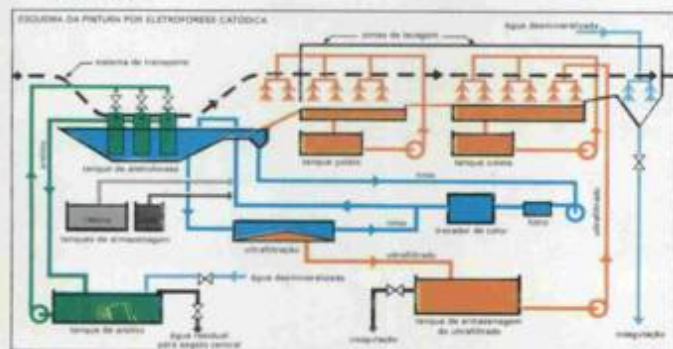
A Glasurit sempre esteve atenta à qualidade dos seus produtos e à sua aplicação. Por isso, pode oferecer o melhor e mais completo sistema de pintura industrial, desde o banho eletroforético com Glasophor e Cathodip®, até a pintura de acabamento mais sofisticada.



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

#### No Produto:

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



#### Na Aplicação

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

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



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

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

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

## Glasurit. Alta Tecnologia em Tintas



**GLASURIT DO BRASIL LTDA.**

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

Solicite a visita de nossos técnicos especializados.



Zincagem Rotativa Automática para 700 kg/hora

## ELMACTRON AUTOMAÇÃO GALVÂNICA

Servotron, sistemas automáticos para todos os tipos de tratamento superficial, garante:

- maior produtividade;
- qualidade constante;
- redução de mão-de-obra.

O sistema controlado através do micro computador *MICRO-ELMAC-1*, especialmente desenvolvido pelo Departamento de Engenharia da Elmacron permite:

- fácil manutenção no local pela

simples troca de 2 placas de circuito impresso tipo **plug-in**;

- 8 programas distintos em uma mesma memória, selecionados através de chaves tipo **dip-switch**;
- 4 **timers** internos, para controle das funções sobe-desce-direita-esquerda;
- 16 saídas para controlar equipamentos periféricos, tais como retificadores, sopradores, **sprays** etc;
- indicação visual, através de **display** da função a ser executada.



Elétrica e Eletrônica Ind. e Com. Ltda

Fábrica:

Rua André Leão, 309 - Cep. 03101 - Moóca

Escritório:

Rua André Leão nº 310 - Telefone: 270-4700 (tronco)

Cep 03101 Moóca - São Paulo

**183**  
anos

# Fragilização por hidrogênio: um fenômeno mal compreendido

<b>ANTOX</b>	Agentes decapantes ácidos, líquidos ou pastosos, inclusive com ação desengraxante simultânea	<b>MATOXIDE</b>	Produto para remoção de ferrugem e produtos de oxidação e para formação de camada de conversão sobre ferro e aço
<b>BONDER</b>	Processos e produtos para a produção de camadas de conversão* sobre aço, zinco e outros metais	<b>NEUTRALIZADOR BONDER</b>	Agentes químicos inorgânicos ou orgânicos com ação passivante para pós-tratamento de camadas de conversão
<b>BONDER AL</b>	Processos e produtos para a produção de camadas de conversão, p. ex. camadas de cromato, sobre alumínio	<b>NEUTRALIZADOR PARKER</b>	Agentes químicos inorgânicos ou orgânicos com ação passivante para pós-tratamento de camadas de conversão
<b>BONDERITE</b>	Processos e produtos para a produção de camadas de conversão sobre aço, zinco e outros metais	<b>NEUTRALIZADOR</b>	Agentes químicos inorgânicos ou orgânicos com ação passivante para pós-tratamento de camadas de conversão e de peças decapadas
<b>BONDERLUBE</b>	Lubrificantes para a conformação a frio	<b>PARCO CLEANER</b>	Agentes de limpeza utilizados antes da produção de camadas de conversão
<b>BONDEROL</b>	Desengraxante à base de solvente	<b>PARCO COMPOUND</b>	Processos e produtos para a formação de camadas de conversão sobre aço
<b>BONDER SAL</b>	Agente refinador de grão para camadas de fosfato	<b>PARCOLAC</b>	Protetivo temporário contra a corrosão, formador de camada semi-secativa, aplicado sobre camadas de fosfato
<b>BONDER V</b>	Agentes de limpeza utilizados antes da produção de camadas de conversão	<b>PARCOLENE</b>	Aditivos para banhos de enxaguamento prévios à produção de camadas de conversão, condicionadores de tamanho de grão
<b>BRAZOCLENE</b>	Limpador e abrillantador líquido para cobre e suas ligas	<b>PARCO LUBRITE</b>	Processos e produtos para a produção de camadas de conversão, p. ex. camadas de fosfato de manganês, sobre ferro e aço, para melhoria das propriedades anti-apresamento (anti-gripantes)
<b>CORANTE BONDER</b>	Corantes decorativos ou para identificação de peças com superfícies metálicas nuas ou fosfatizadas	<b>PARKER</b>	Processos e produtos para a produção de camadas de conversão sobre aço, zinco e outros metais
<b>DRAWING COMPOUND</b>	Lubrificantes para a conformação a frio	<b>SAL DECAPANTE</b>	Agente decapante para aço inoxidável
<b>FERROCLENE</b>	Agentes decapantes ácidos líquidos, inclusive com ação desengraxante simultânea, para ferro e aço	<b>STRIPALENE</b>	Agentes de limpeza (desengraxamento, remoção de tinta, descarbonização), utilizados inclusive antes da produção de camadas de conversão; agentes coagulantes para tinta na água das cortinas d'água de cabines de pintura
<b>FERROMEDE</b>	Proteções temporárias contra a corrosão, formadores de película não-secativa, becativa ou tipo verniz, inclusive com ação desaguadora	<b>SUNCOLUBE</b>	Lubrificantes para a conformação a frio
<b>FERROSPHAT</b>	Processos e produtos para a produção de camadas de conversão sobre aço	<b>SUNCORITE</b>	Processos e produtos para produção de camadas de conversão sobre aço e zinco com deposição simultânea de protetivos temporários contra a corrosão formadores de película
<b>FLUID OIL</b>	Aditivos para óleos combustível e Diesel, para reduzir a formação de borra e aumentar a eficiência de combustão	<b>SUNFIX</b>	Processos e produtos para formação de camadas de conversão (óxido preto) sobre aço
<b>G-BONDER</b>	Processos e produtos para a produção de camadas de conversão, p. ex. camadas de fosfato de manganês, sobre ferro e aço, para melhoria das propriedades anti-apresamento (anti-gripantes)	<b>Z-BONDER</b>	Processos e produtos para a produção de camadas de conversão para facilitar operações de conformação a frio
<b>IMPREGNANTE</b>	Produtos inorgânicos para a vedação da porosidade de peças metálicas fundidas	<b>ZINCLENE</b>	Limpador e abrillantador líquido para zinco e suas ligas
<b>INIBIDORES</b>	Produtos químicos orgânicos para reduzir o consumo de ácidos decapantes e para prevenir a fragilização pelo hidrogênio		

\* Camada de conversão: Uma camada consistindo de um composto de metal de uma superfície, produzida no próprio local por tratamento químico ou eletrolítico do mesmo. (Exemplos: camadas de óxido ou fosfato sobre aço ou zinco, camadas de cromato sobre zinco ou alumínio, etc.)



## PARKER QUÍMICA DO BRASIL S.A.

ESTRADA DA SERVIDÃO N° 80 - DIADEMA - SP - CEP 09900  
CAIXA POSTAL 333 - TELEX (011) 4886 - FONE: 745-1955  
FILIAIS: RIO DE JANEIRO - PORTO ALEGRE - CONTAGEM - CURITIBA

# Fragilização por hidrogênio: um fenômeno mal compreendido

*A desidrogenação é um fenômeno químico que provoca efeitos danosos nos metais base por razões ainda não completamente entendidas pelos maiores especialistas do setor.*

*Este artigo de autoria de José Maria Vespucci Gomes, da Galtec Galvanoquímica Ltda., cuja primeira parte é apresentada nesta edição e a continuação será publicada na edição de nº 24 desta revista.*

*Originalmente, este artigo foi apresentado em forma de palestra, na sede da ABTS, dia 22 de julho passado, com uma grande frequência de técnicos e especialistas do setor.*

Embora não seja controvertido, o tema da fragilização por hidrogênio causada durante o acabamento da superfície é pouco esclarecido pois até o momento não existe uma teoria que explique claramente todos os fenômenos que ocorrem no processo que causam a tensão por hidrogênio. Esta tensão, agora mais apropriadamente denominada como fragilização por hidrogênio, é o enfraquecimento das peças provocado pelo hidrogênio que é libertado em várias operações de acabamento e em certos ambientes corrosivos. Uma vez que peças com altas exigências mecânicas e elétricas recebem acabamento de superfície, é de vital importância a operação de pós-tratamento térmico, para a extração do hidrogênio absorvido. Operações como aquecimento, revenimento, normalização, alívio de tensões e recozimento têm um papel importante no adequamento ou não das peças submetidas a processos de acabamento de superfície, tendo em vista as várias propriedades mecânicas dos metais.

A fragilização por hidrogênio de metais puros, aços e ligas não ferrosas é um dano decorrente da incorporação e retenção do hidrogênio acima de certo nível tolerável, que gera altíssimas tensões internas e diminui, catastróficamente, sobretudo a capacidade de deformação. Isto ocorre em peças sujeitas a tensões de esforços mecânicos (tração, torção, torque, ação de mola, etc.), ou contendo tensões próprias de conformação (por estampagem ou usinagem sob extrema pressão) ou mesmo livres de tensões. Todas as vezes que para se usinar uma peça for necessário o uso de óleos de usinagem com características de extrema pressão, haverá problemas de fragilização por hidrogênio.

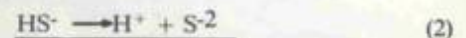
Aumenta, dia a dia, o número e variedade de danos que estão sendo não

apenas atribuídos mas identificados como consequência do efeito da fragilização por hidrogênio. Amialowskim estudou criteriosamente a rica documentação especializada, passando em revista cerca de 2600 contribuições publicadas até 1962.

A fragilização estudada independe da origem do hidrogênio. É necessário apenas que esteja dissolvido e na forma atômica. Há muitas e traiçoeiras fontes de hidrogênio nascente, ou seja hidrogênio na forma atômica: vapor d'água em atmosfera de altíssima temperatura (caldeiras de alta pressão), processos de corrosão eletro-químicos do tipo hidrogênio, decapagem por meio de ácidos, eletrodeposição de metais, proteção ca-

tódica, processos de preparo de superfície metálica e de proteção superficial, eletrólise, etc.

Outras importantes fontes de hidrogênio são os ambientes que contêm sulfeto de hidrogênio. É sabido que o gás sulfídrico dissolvido em água forma uma solução fracamente dissociada de caráter levemente ácido. A dissociação processa-se em duas etapas:

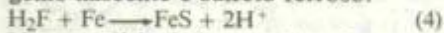


As reações demonstram que se formam ions de hidrogênio e enxofre. Embora o pH desta solução seja ligeiramente ácido, aproximadamente 4, ela

TABELA PERIÓDICA dos ELEMENTOS

		GRUPOS																									
		Ia	IIa	IIIa	IVa	Va	VIa	VIIa	VIII	IX	X	XI	IIb	IIIb	IVb	Vb	VIb	VIIb	VIIIb	0	ESTRUT. ATÔMICA						
		RH	RH <sub>2</sub>									HR	H <sub>2</sub> R	H <sub>3</sub> R	H <sub>4</sub> R	H <sub>5</sub> R	H <sub>6</sub> R	HR	HR		ESTRUT. ATÔMICA						
		ÓXIDOS	R <sub>2</sub>	RO	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	RO <sub>2</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	RO	RO <sub>2</sub>	RO <sub>3</sub>		R <sub>2</sub> O	RO	RO <sub>2</sub>	RO <sub>2</sub>	RO <sub>3</sub>	RO <sub>3</sub>	RO <sub>3</sub>	RO <sub>3</sub>	RO <sub>3</sub>		ESTRUT. ATÔMICA					
PERÍODOS	1	1	2	Números de cima: Números de baixo: Pesos Atômicos																2	2						
	2	3	4																	5	6	7	8	9	10	2	8
	3	11	12																	13	14	15	16	17	18	2	8
	4	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	2	10	8					
	5	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	2	10	8					
	6	55	56	57	58	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	2	10	8				
	7	87	88	89	90	Elementos das Terras Raras																101	102	103			
		GRUPO III a		58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71										
		LANTANÍDEOS		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu									
		GRUPO III a		90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103										
		ACTINÍDEOS		Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm																	

reage violentamente com o ferro à temperatura ambiente, originando-se hidrogênio nascente e sulfeto ferroso:



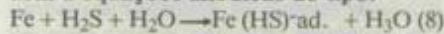
Na superfície do ferro sobrevêm as seguintes reações parciais:



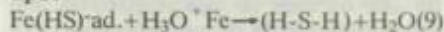
De decisiva importância é a formação de hidrogênio nascente e não a do sulfeto ferroso em si, que é um fenômeno conseqüente e de corrosão comum. Assim sendo, a fragilização pelo hidrogênio decorre de uma reação catódica.

Entretanto, precisa ser igualmente enfatizada a formação do sulfeto de ferro, isso porque ele funciona como inibidor, diminuindo a velocidade com que os átomos de hidrogênio se combinam para formar hidrogênio molecular, agravando a hidrogenação.

As equações de (1) a (7) apresentam desdobramentos que levam à formação de complexos diversos que atendem a equações anódicas do tipo:



Ou, então, as equações catódicas do tipo:



Assim, há aumento de concentra-

ção dos átomos de hidrogênio na superfície da peça, impedindo de reagirem entre si para formação do hidrogênio molecular ( $\text{H}_2$ ).

Há outros elementos e compostos que desempenham funções idênticas aos íons de sulfeto, tais como compostos de fósforo, de arsênio e outros. Dentre esses foi possível, através de exaustivas pesquisas, determinar sua influência e em ordem crescente, estão assim alinhados: bismuto, chumbo, enxofre, telúrio, selênio e arsênio. Se tais "venenos" encontram-se na composição do metal-base ou nos banhos de decapagem, ou ainda em banho de deposição química ou eletrolítica, ou qualquer ambiente corrosivo, o aço absorve grandes quantidades de hidrogênio.

Usando ácidos de grandes graus de pureza ou adicionando inibidores adequados aos decapantes, pode ser evitada a "excessiva" fragilização. No entanto, existem inibidores que favorecem a absorção do hidrogênio nascente.

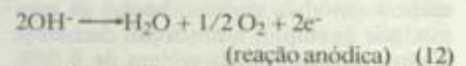
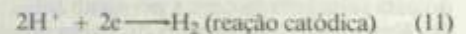
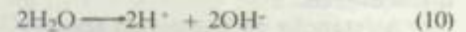
#### Ocorrências

A fragilização por hidrogênio ocorre nos aços carbonos e, mais particularmente, em aços de baixa liga, de alta resistência à tração, bem como em aços inoxidáveis martensíticos e ferríticos além de vários outros metais que for-

mam hidretos, os quais podem ser identificados na tabela de classificação periódica dos elementos.

O hidrogênio atômico pode ser formado pela corrosão do próprio metal ou pela corrosão da base em contato direto com a estrutura, como por exemplo, rebites de aço em contato com metais leves tais como alumínio e magnésio, na aeronáutica, ou em aço com espessas camadas de depósito de zinco, devido à corrosão anódica da camada. O hidrogênio também pode ser introduzido no metal em alguns processos de fabricação tais como decapagem, desengraxe catódico ou eletrodeposição.

Nos banhos eletrolíticos de desengraxe e de deposição, o hidrogênio nascente é liberado pela eletrólise da molécula de água.



Esses íons podem ser absorvidos física ou quimicamente pela superfície da peça. A absorção e difusão do hidrogênio depende, principalmente, da estrutura do aço. Assim, há difusão correspondente à dissolução do hidrogênio

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• VISCOSIDADE</li> <li>• FLEXIBILIDADE</li> <li>• BRILHO</li> <li>• DUREZA</li> <li>• CORROSÃO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ADERÊNCIA</li> <li>• ESPESSURA</li> <li>• TEMPO DE CURA</li> <li>• DENSIDADE</li> <li>• IMPACTO</li> </ul>
 <p><b>Modelo 243</b> Copa consistométrica DIN, ISO, ASTM, BS</p> <p>Vaso escurridor según las normas nacionales y extranjeras. Un certificado de fabricación garantiza la correcta ejecución según normas. Tripode nivelable y recipiente de atermperación acoplado a un termostato de circulación aseguran la obtención de resultados de ensayo reproducibles.</p>	 <p><b>Modelo 312</b> Mandril cónico para ensayos de flexibilidad, ASTM, Fed. Spec.</p> <p>Averiguación de la capacidad de flexión máxima de pinturas sobre chapa mediante flexión alrededor de espigas cónicas de un diámetro que decrece de 1 1/2 a 1/8". Partiendo del diámetro de la espiga en el extremo del lugar de la grieta, por medio de una curva se lee la flexión porcentual.</p>	 <p><b>Modelo 232</b> Grindómetro, según Hegman, DIN, ASTM, ISO BS, NF, SIS</p> <p>Robustos aparatos de ensayo para la determinación del grado de molienda de dispersiones líquidas espesas. La substancia se coloca en ranuras en forma de cuña y se extiende con una rasqueta. Se forman estrías en el punto en que el tamaño de la partícula de pigmento es mayor que la profundidad de la ranura, que se lee en um.</p>	
 <p><b>Modelo 299</b> Durómetro de péndulo según König DIN, ISO, BS, SNV, SIS, NEN</p> <p><b>Modelo 300</b> según Persoz, NF</p> <p>Péndulo con dos bolas de metal duro, que por la amortiguación de las oscilaciones en la superficie de ensayo señala la dureza. Contador automático de oscilaciones. Péndulos intercambiables según DIN y NF.</p>	 <p><b>Modelo 302</b> Viscosímetro Stormer, ASTM, Fed. Test Meth.</p> <p>Medición de la viscosidad por determinación del peso que obliga a girar al agitador normalizado 100 revoluciones en 30 segundos, en el líquido de ensayo llevado a la temperatura de 25° C. Puede ser también suministrado con estroboscopia para indicación de la velocidad.</p>	 <p><b>Modelo 507-M</b> ERICHSEN MINI-GLOSSMASTER Reflectómetro para la medición del brillo DIN, ISO, ASTM, BS, NF, SIS</p> <p>Aparato manual compacto, según normas, para la medición del brillo, en tres geometrías 20°, 60° o bien 85°. Alimentación por baterías recargables, para ser utilizado en cualquier lugar de trabajo.</p>	
<p><b>ERICHSEN Instrumentos de Precisão Ltda.</b> CEP 03122 - Rua Celso de Azevedo Marques Nº 273 - Parque da Mooca - C.P. 3465 - São Paulo - SP - Brasil Telefone: PBX 272-8133 - Telex (011) 21299 CGTE - BR</p>			

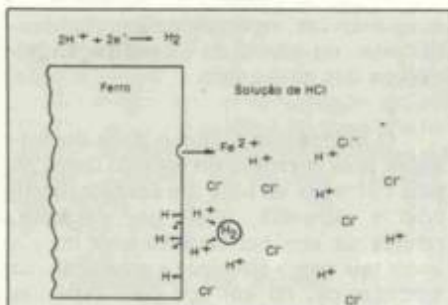


Figura 1 — Modificação estrutural devida ao ataque por hidrogênio num aço carbono (C = 0,24%). Aumento original: 200:1. À esquerda: estado inicial; à direita: recozido a 600°C em hidrogênio a 300 at.



Figura 2 — Esquema de redução do Ion hidrogênio a gás.

intersticialmente e o preenchimento das discordâncias.

A retenção do hidrogênio absorvido está relacionada com a permeabilidade. Entretanto, em banhos de baixa eficiência catódica como o banho de cromo, por exemplo, a absorção do hidrogênio, pelo aço, é da ordem de 0,06% em peso, operando o banho a 50°C.

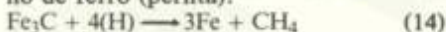
### Efeitos

A fragilização é causada pelo hidrogênio atômico, o qual bloqueia o deslizamento e torna o escoamento plástico dos metais mais difícil. Caso existam cavidades internas, pode ocorrer um processo catalítico permitindo a formação de hidrogênio molecular.



Isto causa alta pressão e formação de bolhas, que podem ser vistas algumas vezes em cutelarias "inox" quando estas são colocadas em contato com utensílios de alumínio, em máquinas de lavar pratos. Se um metal fragilizado por hidrogênio é submetido a tensões de tração, acima de certos valores críticos, ocorre a ruptura. Algumas vezes, a tensão de tração é provocada pelo próprio hidrogênio, induzindo à fratura sem a necessidade de outra carga externa, como, por exemplo, a fratura longitudinal do arame, trincas ou até ruptura das peças durante o processo.

Nos aços carbonos, o hidrogênio pode causar descarbonetação e "afrouxamento" intergranular, simultaneamente, conforme a figura 1. O afrouxamento entre os grãos é causado pelo efeito do metano que é formado durante a descarbonetação provocada pelo hidrogênio mediante a redução do carbono de ferro (perlita).



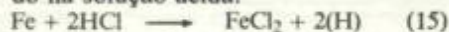
Com efeito, o metano formado não tem condições de migrar no retículo cristalino do aço, e nos locais onde se origina, este gás se avoluma sob altas pressões, criando tensões internas que

levam à fissuração entre os grãos. Principalmente em decorrência deste afrouxamento, diminui a resistência mecânica e utilidade dos aços assim atacados.

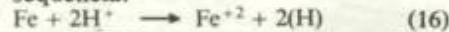
Para melhores esclarecimentos, é preciso a descrição, embora simplificada, da cinética do processo de corrosão eletroquímica "em soluções aquosas". Despejando-se ácido clorídrico concentrado em água, aquele dissolver-se-á nesta, desenvolvendo apreciável aumento de temperatura devido ao calor de hidratação.

Nesta solução encontram-se ions de hidrogênio (H<sup>+</sup>) e ions de cloreto (Cl<sup>-</sup>) em decorrência da dissociação iônica.

Imergindo-se uma peça de ferro limpa nesta solução, observa-se uma vagarosa evolução de gás hidrogênio (H<sub>2</sub>), enquanto o ferro está sendo dissolvido e, ainda, ocorre a formação de cloreto ferroso (FeCl<sub>2</sub>), que é dissolvido na solução ácida.



Esta reação química pode ser apresentada de forma iônica pois o ion cloreto (Cl<sup>-</sup>) não intervém e é apenas consequência:



Esta fórmula esclarece que o ferro reage com os ions de hidrogênio da solução ácida, formando-se ions de ferro e átomos de hidrogênio como o esquematizado na figura 2.

Outra alteração causada pelo hidrogênio absorvido pelo metal base é a mudança na condutividade elétrica. Conforme experiências de William H. Johnson, aproximadamente 15 m de arame de aço duro, após 24 horas de imersão em solução diluída de ácido sulfúrico, têm uma resistência de 2,94 ohms e 2,92 ohms após a eliminação do hidrogênio ocluso.

### Agravantes e atenuantes

Existem diversos fatores que agravam a absorção de hidrogênio pelo me-

tal base. Dentre esses agravantes merecem destaque a resistência à tração, a composição do aço, a estrutura do metal base, o processo de conformação mecânica, a dimensão das peças e a composição dos banhos.

**Resistência à tração:** A eletrodeposição em peças de aço de alta resistência à tração (acima de 800MPa) apresenta um problema que não ocorre com os aços de baixa resistência devido ao fato de que os aços de alta resistência têm grande tendência ao enrijecimento durante as operações de limpeza e decapagem normalmente usadas. As dificuldades com enrijecimento crescem com o aumento da dureza do material. Aços com resistência à tração acima de 1.400 MPa ou com dureza correspondente não podem receber depósito eletroquímico e, de modo geral, também de conversão química.

**Composição do aço:** A retenção do hidrogênio absorvido está relacionada com a permeabilidade e solubilidade dele no aço e estas qualidades do aço dependem de sua composição e estrutura cristalina.

Diversos elementos facilitam a absorção do hidrogênio enquanto outros inibem essa absorção:

**Carbono:** a solubilidade do hidrogênio cai com o aumento do teor de carbono.

**Manganês:** até 0,2% provoca a diminuição da solubilidade do hidrogênio no aço. Acima deste teor e até 1% provoca um aumento de solubilidade.

**Silício:** provoca a diminuição da solubilidade.

**Enxofre e Fósforo:** diminuem a permeabilidade do ferro quanto ao hidrogênio.

**Chumbo, Selênio e Arsênio:** quando na composição do aço inibem a reação dos átomos de hidrogênio entre si, inibem a fragilização.

Na interfase metal/solução, o ferro está sendo dissolvido, ou seja, oxidado, pois os ions de ferro se desligam e passam a solução ácida conforme a reação iônica:

# Valeu tudo que o passado ensinou



E dessas lições, a Tecnorevest tirou os segredos

O tempo da alquimia acabou.  
A época das misturas demoradas na  
manutenção de banhos de níquel che-  
gou ao fim.

Everbright simplifica todo o proces-  
so pois é fornecido em embalagens com  
a quantidade exata para 2.000 e 5.000  
A.h.

O concentrado Everbright acelera sua  
produção e uniformiza a qualidade,  
proporcionando economia e simplici-  
dade.

 **TECNOREVEST**  
produtos químicos Ltda.

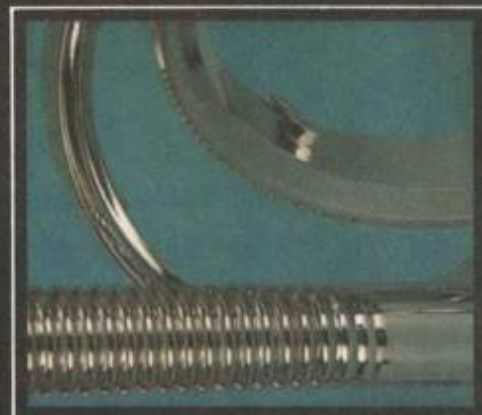
Rua Oneda, 40 - São Bernardo do Campo - PABX: (011) 452-4422  
Av. Merit, 952 - 1º andar - sala 201  
Vicente de Carvalho - Rio de Janeiro - RJ - Fone: (021) 351-9493



Tecnorevest, simplificando o futuro

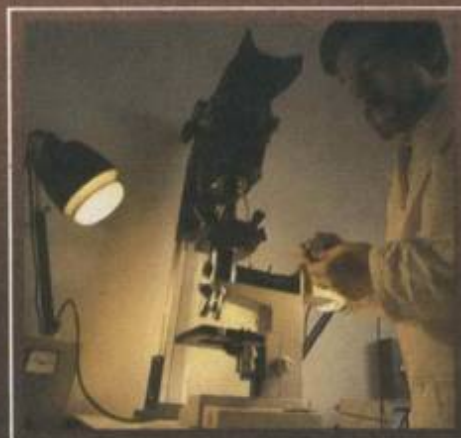
# A LINHA MAIS COMPLETA PARA GALVANIZAÇÃO

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





# COMPLETA TÉCNICA



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

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

Tradição e qualidade desde 1951



Ind. de Produtos Químicos Ypiranga Ltda.

Escritório: Rua Corrêa Salgado, 224 - Fone: 274-1911 - São Paulo - S.P. - Sede Própria.  
Fábrica: Rua Gama Lobo, 1453 - São Paulo - Telex: (011) 38757.

# CARBOBRAS®



## A alternativa ideal em tratamento térmico



Para qualquer tratamento térmico com atmosfera gasosa a LINDE oferece uma proposta econômica através do Processo Carbobrás.

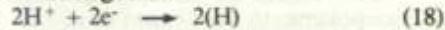
A atmosfera controlada à base de Nitrogênio e Álcool Etilíco Hidratado substitui o Endogás, eliminando os Geradores e o consumo de Propano. Consulte-nos hoje mesmo!

LINDE DO BRASIL LTDA.

SÃO PAULO - ALPHAVILLE - BARUERI - ALAMEDA AMAZONAS, 868 - TEL.: (011) 421-3234 - TELEX (011) 33614 - CEP 06400  
RIO DE JANEIRO - RUA MÉXICO, 90 - S/801 - 806 - TEL.: 240-5644 - TELEX (021) 21855 - LIND-BR - CEP 20031



Assim, cada ion de ferro ao desligar-se da peça lhe cede dois elétrons que nele se deslocam. Ao mesmo tempo, ions de hidrogênio ao tocarem a superfície da peça serão neutralizados pelos elétrons livres, formando átomos de hidrogênio.



Parte desses átomos de hidrogênio, por sua vez, se reúnem e dão origem a hidrogênio molecular, que formando bolhas vêm à tona. A outra parte é absorvida pelo metal base provocando a hidrogenação.

**Estrutura do metal-base:** Ensaios de medida de difusão do hidrogênio em diferentes estruturas cristalográficas demonstraram que a compactação tem importante influência na difusão do hidrogênio, sendo maior nas estruturas menos compactas.

Sendo, entretanto, que a relação de compactação depende do tratamento térmico a que se submete a liga de ferro, assim numa estrutura de ferrita e perlita a permeabilidade do hidrogênio pode chegar a 0,22 ml/h, enquanto numa estrutura martensítica é apenas 0,14 ml/h.

A difusão de retorno é mais lenta numa estrutura martensítica do que em uma normalizada. Em peças onde a es-

trutura cristalográfica do metal base e particularidades do depósito se somam com efeitos negativos à desidrogenação, tem-se tempos de tratamento mais longos e recuperação apenas parcial das propriedades. A figura 3 apresenta vários exemplos cristalográficos de aços.

**Processo de conformação mecânica:** Peças feitas com aço de alta dureza ou com resistência à tração superior a 800 MPa, severamente encruadas ou submetidas a usinagem intensa a frio, apresentam grande sensibilidade à fragilização por hidrogênio.



Figura 3 — Micrografia de diversas estruturas de ligas de ferro carbono. (1) Ferro forjado. Escoria inclusa (preto), disposta na direção de laminação. (2) Austnítico (fundo claro) + Martensita (agulhas negras em forma de flecha). (3) Martensita pura. Aço temperado adequadamente. Estrutura finíssima e compacta. (4) Troostita (preto) + Perlita (fundo claro). Aço temperado e temperatura muito baixa. (5) Perlita laminar. Mistura íntima de cristais de ferrita (Fe) e

em cementita ( $\text{Fe}_3\text{C}$ ) De disposição de lâminas. (6) Ferrite (Fe) clara + Perlita (preta) em aço carbono = 0,4%. (7) Cementita clara ( $\text{Fe}_3\text{C}$ ) + Perlita (preta). (8) Ferro gusa cinza: Grafita laminar (linhas pretas). Cementita  $\text{Fe}_3\text{C}$  (manchas claras). O fundo (cinza) é de Perlita laminar. (9) Ferro gusa branco. Cementita (branca) na forma característica de agulhas reticuladas. Perlita (fundo cinza). Não há traços de Grafita.

# Degussa s.a.

## PRODUTOS

Ampla e avançada linha de banhos galvânicos de metais preciosos:

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

**Degussa s.a.**

**Divisão Metal**

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

## Assistência Técnica

- Um laboratório completo, dotado dos mais modernos equipamentos e um corpo de químicos altamente especializados prestam assistência técnica desde os estudos preliminares para implantação do sistema até o controle periódico dos banhos permanentemente.

A.10®

**Dimensão das peças:** O hidrogênio quando absorvido pela peça provoca grandes tensões internas e a sua penetração atinge uma profundidade de até 40 microns em cada face da peça. Podemos facilmente concluir que as peças de pouca espessura são as mais afetadas, notadamente quando são temperadas e revenidas após a fabricação por um processo a frio.

**Composição dos banhos:** Hidrogênio catodicamente produzido em soluções alcalinas apresenta menor capacidade de penetração que aquele desenvolvido em soluções ácidas ou neutras. Além disso, alguns elementos presentes, no banho como bismuto, chumbo, enxofre, telúrio, selênio, arsênio, em sua ordem crescente de inibição, e mais o fósforo, antimônio e o próprio ferro atuam como inibidores da reação de recombinação (reação nº 13), aumentando portanto a atividade do hidrogênio. Deve-se chamar a atenção para o fato de que alguns desses elementos são componentes naturais dos aços e se dissolvem em alguns banhos de condicionamento da superfície, passando a fazer parte de sua composição. Por outro lado, a presença de cátions como cobre, níquel e prata provocam a queda da atividade do hidrogênio atômico.

### Mecanismo de fragilização pelo hidrogênio

Até o momento ainda não foi formulada uma teoria única e geral que fosse capaz de explicar o mecanismo de fragilização, da fissuração e da ruptura de peças hidrogenadas. Não obstante, com base em ensaios e considerações teóricas, pode ser apresentado o seguinte quadro geral visando o fim prático de proporcionar elementos informativos para explicar os danos decorrentes do efeito fragilizante do hidrogênio.

O hidrogênio introduz-se em matérias metálicas dissolvendo-se neles o estado atômico. Durante sua migração, por difusão, os átomos de hidrogênio tendem a se concentrar em quaisquer imperfeições cristalinas (discordância, vacâncias, etc.), que podem igualmente migrar, bem como em imperfeições na micro-estrutura (contornos de grãos, interfaces de inclusões e de precipitados, poros, etc.) e ainda em outras imperfeições que serão criadas pelo próprio hidrogênio absorvido. No curso da absorção, migração e concentração do hidrogênio atômico (H), o retículo cristalino e outros defeitos serão dilatados. Em determinadas condições, átomos de hidrogênio se combinam nas imperfeições passando para a forma molecular (H<sub>2</sub>), com conseqüente aumento de volume, provocando fissuras e trincas, irreversíveis.

Em conseqüência dessa dilatação, o aço e outros metais adquirem a propriedade de um material que está sujeito a um intenso estado de tensão múltipla. Isto foi comprovado por exames de difração por raio X. Com este recurso foi comprovado que a carga de hidrogênio eletrolítico no ferro à temperatura ambiente causa um alargamento das linhas de interferências igual a um alongamento de 5% em ensaio de tração elástica.

A respeito do hidrogênio molecular ou atômico na fragilização dos metais, é muito significativa a seguinte verificação experimental: corpos de aço sofrem fragilização quando ensaiados em atmosfera de hidrogênio puro, porém sob altíssima pressão. Assim foi comprovado: o hidrogênio molecular experimenta dissociação em superfície de aço, se este for ativado por deformações plásticas.

Seja qual for o mecanismo de fragilização, as hipóteses seguintes são úteis para explicar a fragilização do hidrogênio.

- As tensões originadas pelo hidrogênio incorporado ao metal base superpõem-se a tensões próprias das microestruturas e/ou as tensões extremas aplicadas na conformação.

- A fissuração interna ou ruptura por separação das peças ocorrerá quando a resultante da tensão de tração atingir o limite de coesão.

- Se a formação desses danos necessitar de concurso de esforços externos, a intensidade requerida será tanto mais baixa quanto mais alto for o grau de hidrogenação.

- É muito alta a sensibilidade dos aços estruturais à fragilização pelo hidrogênio, caracterizada por grandes tensões, próprias da martensita e martensita revenida.

- Há aumento de sensibilidade ao entalhe de peças de aço hidrogenadas (parafusos tensores, por exemplo).

- Há formação de flocos (fissuras internas) em peças forjadas ou laminadas a quente de aços que absorveram suficiente hidrogênio durante a elaboração.

- Há o "afrouxamento intergranu-

lar" em aços expostos à atmosfera de hidrogênio fortemente comprimido e em altos níveis de temperatura (solda oxi-hidrogênio, por exemplo).

O Ainda há a denominada "doença do hidrogênio", do cobre e suas ligas, como vemos na figura 4.

Nesta ordem de idéias, enquadra-se o empolamento das chapas de aço de baixo carbono após a decapagem ácida; em aços de dureza muito alta, manifesta-se unicamente fissuração interna.

### Minimização da fragilização por hidrogênio

Um cuidado especial adequado durante o tratamento térmico minimizará os problemas nas operações de limpeza e preparo das peças de aço alto carbono, para eletrodeposição. Os aços endurecidos (cementados) devem ser considerados como alto carbono, uma vez que a superfície de baixo carbono foi transformada pela cementação. Esses aços são considerados de alta resistência mecânica.

Uma regra geral a ser seguida na preparação dos aços de alta resistência mecânica consiste em limitar as etapas nas quais é gerado hidrogênio (desengraxe catódico e decapagem ácida) eliminando-as ou reduzindo a um tempo mínimo.

Os principais recursos que se dispõem para minimizar a absorção de hidrogênio pelo metal estão na adequação das operações de: 1) pré-tratamento térmico; 2) condicionamento de superfície; 3) limpeza mecânica; 4) banhos de deposição.

### Pré-tratamento térmico

As peças feitas com aço de alta dureza ou com resistência à tração superior a 800 MPa, mesmo que após sua fabricação a frio não tenham sido endurecidas, devem, para maior segurança, ser submetidas a tratamento térmico antes de qualquer operação de acabamento. Como valores orientativos pode ser indicado um tratamento térmico por 30 minutos, à temperatura máxima permitida pela temperatura de revenimento do material em questão, ou com um



Figura 4 - Doença do hidrogênio de uma chapa de cobre. Empolamento na superfície (à esquerda) e fissuração interna (à direita).

aquecimento por uma hora, no mínimo, à temperatura de 190 - 210°C. Para peças de aço, temperadas e retificadas, que são normalizadas a temperatura abaixo de 190°C, o tempo deve ser superior a uma hora.

#### Condicionalamento de superfície

As operações de condicionalamento no tratamento de peças de alta exigência mecânica são muito mais importantes que em outros aços. Em primeiro lugar há a mais ampla variedade de condicionalamentos da superfície possíveis de serem usados em tais casos, como tamboreamento, lixamento, escovamento, etc. São expedientes usados a fim de evitar tratamentos de decapagem ácida prolongada.

O condicionalamento de superfície compreende as operações de:

- Pré-limpeza
- Desengraxe químico
- Desengraxe eletrolítico
- Decapagem ácida
- Ativação ácida
- Remoção do filme residual

**Pré-limpeza:** Essas operações devem preceder as demais e constituem-se de desengraxeamento a vapor ou por solventes, para remover os óleos provenientes do tratamento térmico e operações de conformação.

**Desengraxe químico:** Esta operação não apresenta agravantes, porém, pode ser um valioso auxílio no sentido de reduzir o tempo de decapagem ácida, uma vez que, convenientemente formulado, o banho de desengraxe químico pode ser convertido em um banho de ação múltipla agindo simultaneamente como desengraxante e decapante alcalino, capaz de remover ferrugem, carepa de tratamento térmico e outras oxidações.

**Desengraxe eletrolítico:** Após o desengraxe químico as peças de alta exigência devem ser desengraxadas apenas "anodicamente", a fim de evitar a fragilização por hidrogênio causada pelo desengraxe catódico. O desengraxante pode ser usado à temperatura próxima à ebulição, a uma densidade de corrente de 5 A/dm<sup>2</sup> e com o tempo de imersão inferior a 2 min. A lavagem subsequente deve ser preferencialmente a quente, porém a temperatura não deve ser tão alta que provoque a secagem das peças quentes durante a transferência de um tanque para outro.

**Decapagem ácida:** As peças de aço, quando hydrogenadas, após imersão em ácido e seguida de boa lavagem em água fria, e então secas e pesadas, apresentam-se mais pesadas que antes do tratamento ácido.

Os resultados têm demonstrado,

em muitos casos, que ocorrem de ligeiro a grande aumento de peso. De qualquer forma, após imersão em ácidos, tem-se notado um ganho de peso. O aumento médio de peso em aços de médio carbono e aços comuns em soluções diluídas de ácidos é de:

ácido clorídrico 0,028%  
ácido sulfúrico 0,036%

Em conseqüência disso são aludidos os seguintes fatos, que ficaram bem estabelecidos:

1 — Pode-se imaginar que, por ser o ácido sulfúrico menos volátil, ele possa contribuir para esse aumento, devido à permanência de uma porção de ácido aderente à superfície da peça mesmo após uma prolongada lavagem, mas ficou comprovado que isso não ocorre.

2 — Caso a suposição de que o ácido é absorvido pelo ferro for correta, a única coisa que se pode esperar é que o ácido clorídrico deixe a superfície mais rapidamente por ser volátil.

Se todavia o ferro, após ser limpo em ácido, for fervido em solução de soda cáustica, um processo que efetivamente expulsa o hidrogênio ocluso, não ocorre este aumento de peso e pode ser eletrodepositada uma camada de cobre ou qualquer outro metal sem qualquer problema anterior.

# FORNOS ELÉTRICOS

Os fornos elétricos fabricados pela BRASIMET são os mais indicados para tratamentos térmicos em **BANHO DE SAL**, especialmente para cementação de aços e aquecimento à temperatura de têmpera.

Características dos fornos de cadinho "TOe" e preaquecimento "VKe":

- Aquecimento elétrico com resistências metálicas.
- Controladores eletrônicos de temperatura.
- Cadinhos metálicos.
- Carcaças em chapas e perfis de aços com revestimento metálico.
- Sistema de exaustão opcional.
- Temperatura máx. em banho de sal: 950°C
- Tecnologia BRASIMET.



**BRASIMET**

COMÉRCIO E INDÚSTRIA S.A.

Av. das Nações Unidas, 21.476 - CEP 04795 - SP  
CX. POSTAL 22.531 - CEP 04798 - SP  
Telex (011) 22247 - Tel.: 522-0133

# Polarografia, uma técnica para o monitoramento da composição de banhos e efluentes galvânicos

*A polarografia é uma técnica de análise que se adequa, com perfeição, às necessidades das indústrias de eletrodeposição, pois além de apresentar como características principais a possibilidade de monitorar a concentração do metal componente principal de cada banho, assim como o nível de outros metais e matérias orgânicas presentes, pode realizar este tipo de análise com quantidades diminutas de amostra. Esta matéria é de autoria do engenheiro Cláudio Cardoso, da Instrutécnica Indústria, Comércio e Representações Ltda.*

O controle químico dos banhos de eletrodeposição pode ser um difícil problema analítico. É freqüentemente necessário monitorar, continuamente, não apenas a concentração do metal componente principal do banho, mas também o nível de outros metais e constituintes orgânicos presentes em quantidades de traços porque é o conjunto de todas essas substâncias que irão determinar qualidade, brilho, dureza e cor do depósito, além de outras características.

O uso de técnicas polarográficas para resolver o problema analítico das indústrias de eletrodeposição é uma resposta natural, uma vez que ambos se baseiam no mesmo princípio eletroquímico, fazendo com que a polarografia atinja níveis de conveniência e sensibilidade dificilmente alcançáveis por qualquer outra técnica.

A figura 1 ilustra algumas das aplicações da polarografia no campo da análise de banhos de eletrodeposição e a seguir apresenta-se alguns exemplos. Note-se que a polarografia, que é usualmente considerada uma técnica para a análise de traços, é, também, uma técnica excelente para a análise de constituintes principais de um banho, uma vez que quase não é necessária a preparação de amostra, a não ser a diluição pura e simples do banho em uma solução apropriada.

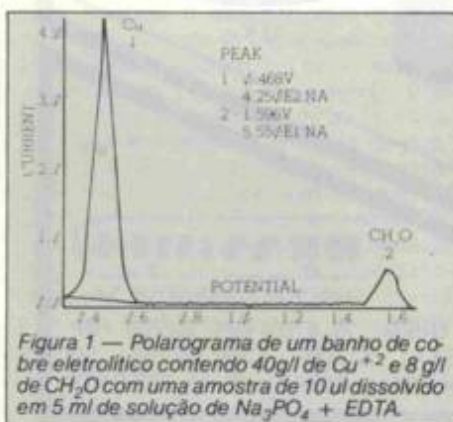


Figura 1 — Polarograma de um banho de cobre eletrolítico contendo 40g/l de  $Cu^{+2}$  e 8 g/l de  $CH_2O$  com uma amostra de 10 ul dissolvido em 5 ml de solução de  $Na_3PO_4$  + EDTA.

As altas forças iônicas encontradas normalmente em banhos de eletrodeposição não atrapalham, muito ao contrário chegam a favorecer, os métodos polarográficos, permitindo que se use quantidades bem pequenas de amostra.

### Banhos de cobre eletrolítico

Este banho contém altas concentrações de cobre formaldeído e mais aditivo orgânico na composição básica. Quando o substrato é imerso no banho, ocorre a deposição espontânea do cobre devido à redução pelo formaldeído. Como é mostrado na figura 1, o cobre e o formaldeído podem ser determinados diretamente numa única medida, usando uma solução 0,2M  $Na_3PO_4$  + 0,05 M EDTA. O outro aditivo orgânico, geralmente o mercapto-benzotiazol, pode ser determinado numa medida separada.

### Banhos de níquel

Este banho, que geralmente usa a formulação de Watt, pode ser facilmente analisado por polarografia. As concentrações de níquel, cloreto e ácido bórico na faixa de 30 a 70 g/l, podem ser determinadas numa única medida como é mostrado na figura 2. É usada uma solução 0,1M  $KNO_3$  + 10 g/l de Manitol para adição de amostra.

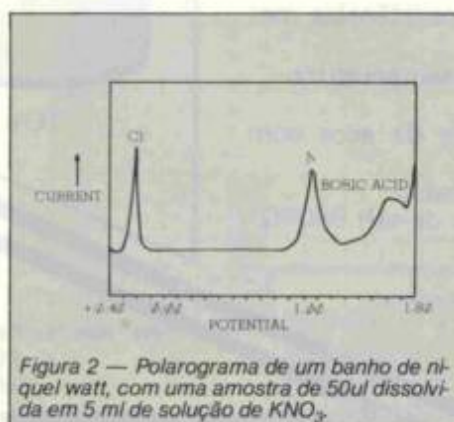


Figura 2 — Polarograma de um banho de níquel watt, com uma amostra de 50ul dissolvida em 5 ml de solução de  $KNO_3$ .

Outros banhos de níquel podem ser analisados similarmente.

### Banhos de estanho-chumbo

Tais banhos são usados para depositar solda diretamente sobre placas de circuitos impressos. A espécie ativa do banho é o  $Sn^{+2}$ . As concentrações de chumbo e estanho ficam na faixa de 30 a 40 g/l. Devido à facilidade de oxidação do  $Sn^{+2}$  para  $Sn^{+4}$ , a análise do estanho total não é suficiente para o controle de qualidade do banho. A polarografia pode ser usada especificamente para determinar as concentrações de  $Sn^{+2}$  e  $Pb^{+2}$ , numa solução-tampão de acetato pH 4, onde o  $Sn^{+4}$  não é eletroativo. Um gráfico experimental está mostrado na figura 3.

### Análise de traços de metais

O controle de traços de metais em banhos de eletrodeposição ou em águas de efluentes é um problema freqüente e crítico para muitas indústrias. Metais pesados podem afetar seriamente o

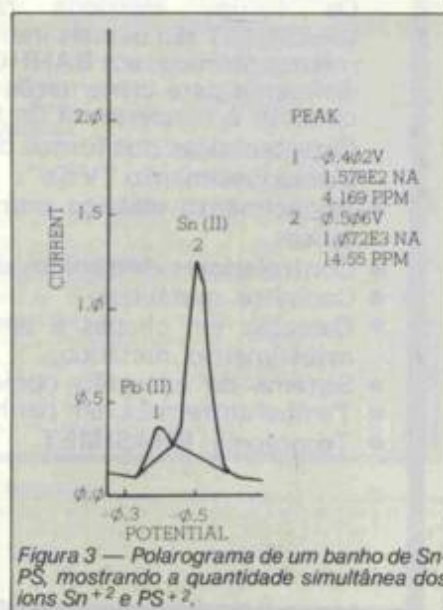
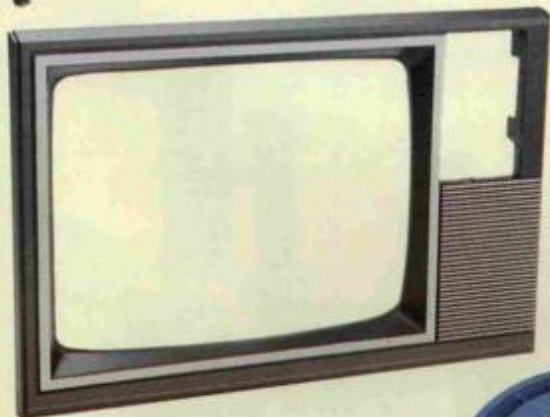
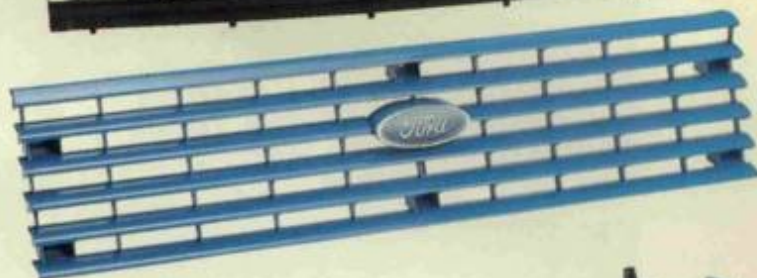


Figura 3 — Polarograma de um banho de Sn-PS, mostrando a quantidade simultânea dos ions  $Sn^{+2}$  e  $PS^{+2}$ .



## Para pintar em qualquer tipo de plástico, só mesmo a tecnologia da Linha Autobase Wanda.

Pintar plásticos parece fácil. E realmente é. Basta especificar a marca de quem já desenvolveu uma linha de tintas com a mais avançada tecnologia: Wanda. Na Linha Autobase Wanda, você encontra a tinta adequada para atender às características de composição molecular do plástico utilizado na sua indústria. Seja ela do setor automobilístico, eletrodoméstico, eletrônico, de telecomunicações, etc. E você ainda pode contar com a melhoria da resistência física e química do material e um resultado altamente decorativo. Linha Autobase Wanda. Essa tecnologia vai melhorar ainda mais a qualidade do seu produto.





### 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

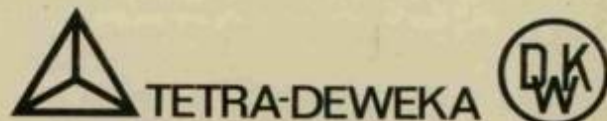
#### TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIES

- 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.





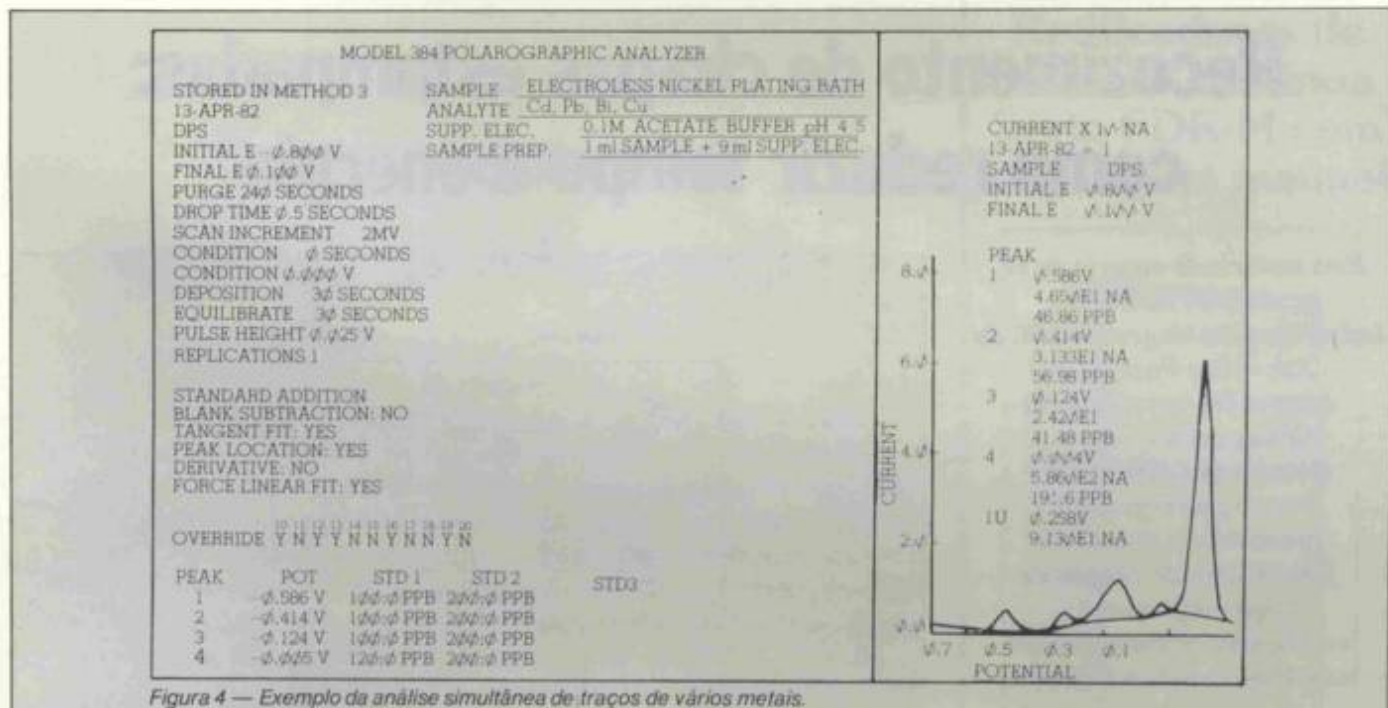


Figura 4 — Exemplo da análise simultânea de traços de vários metais.

comportamento de um banho, assim como podem ser perigosos poluentes em águas de efluentes. Na figura 4 mostra-se a determinação simultânea de bismuto, cádmio, chumbo e cobre como contaminantes de um banho de níquel, junto com uma ficha das condições experimentais de medida que é automaticamente armazenada num disquete do polarógrafo P.A.R., modelo 384B.

**Aditivos orgânicos**

Uma vez que virtualmente todos os grupos funcionais orgânicos têm algum grau de eletroatividade, a polarografia pode ser usada para analisar uma grande variedade destes compostos. Estes são normalmente difíceis de serem analisados devido à falta de compostos puros para servir como padrão. A polarografia pode contornar este problema usando as próprias soluções de manutenção como padrão e quantificando es-

tas substâncias em termos de "porcentagem" do valor inicial.

Como exemplo mostra-se a determinação da thioréia que é usada como aditivo em banhos de sulfato de cobre. Nota-se que são usados, como solução de trabalho, 10 ml da própria solução do banho, sem necessidade de nenhuma dissolução.

**Equipamento**

Um dos equipamentos para polarografia é o modelo P.A.R. 384B acompanhado de eletrodo gotejante de mercúrio 303A. Este equipamento tem alto índice de automação e alia as vantagens

da técnica às vantagens e flexibilidade da computação. Assim, pode-se dispor de todas as técnicas modernas de polarografia prévia e completamente programadas, podendo ser chamadas a qualquer momento por um simples toque de botão.

Há também possibilidade de usar disquete de memória, podendo-se armazenar as condições experimentais de medida, incluindo aqui as curvas standards de calibração, para serem chamadas sempre que necessário. O eletrodo especialmente desenhado fornece à técnica as conveniências de reprodutibilidade e velocidade em todas as medidas, além de muitas outras vantagens.

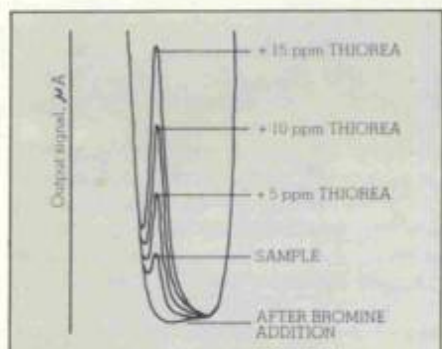


Figura 5 — Exemplo de análise de um componente orgânico. Para a curva residual é feito um tratamento com solução de brometo de sódio.

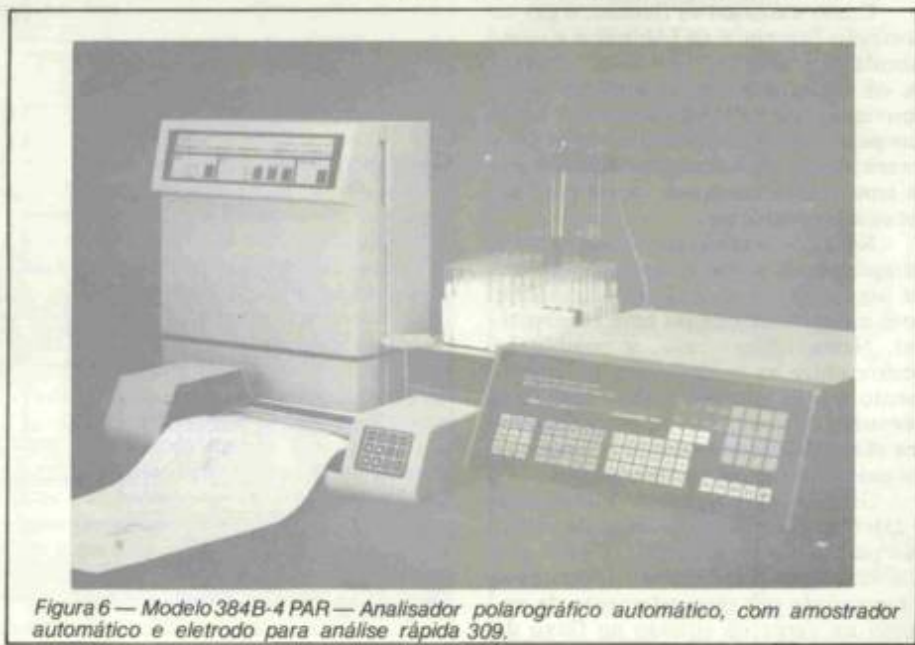


Figura 6 — Modelo 384B-4 PAR — Analisador polarográfico automático, com amostrador automático e eletrodo para análise rápida 309.

# Recozimento de chapas estampadas: como reduzir tempo e energia

*Esta matéria de autoria de W. Poetke, da LOI Industrieofenanlagen GmbH, da República Federal da Alemanha, apresenta em linhas gerais novos métodos que diminuem o tempo empregado no recozimento usando-se fornos sino, de chapas de aço destinadas à estamparia, principalmente na indústria automobilística.*

Por razões de flexibilidade, uma grande parte das chapas para estampagem profunda, destinadas à confecção de carrocerias de automóveis, continua a ser recozida em fornos sino após a laminação a frio. A figura 1 mostra, esquematicamente, a concepção de um forno sino deste tipo.

Abaixo da campânula de proteção, as bobinas são empilhadas sobre uma placa de base nervurada, sendo que cada bobina é separada da próxima por convectores intermediários. Através do rotor do recirculador, que é acionado por motor elétrico, o gás de proteção é impulsionado do eixo da campânula através de um difusor para a parede da campânula de proteção.

Como mostram as flechas, o gás de proteção flui entre as bobinas e a campânula de proteção para cima, atravessa os espaços entre as bobinas pelos convectores e volta ao núcleo das bobinas para o rotor do recirculador. Muitas vezes usa-se um convector superior para equalizar o fluxo nos vários convectores intermediários.

No aquecimento coloca-se sobre a campânula de proteção uma campânula de aquecimento a qual pode trabalhar com energia elétrica ou com combustível. Neste último caso, a combustão ocorre entre as campânulas de aquecimento e a de proteção. Para reduzir o consumo de combustível, os queimadores são alimentados com ar pré-aquecido pelos fumos em recuperadores.

Os gases de combustão transmitem o calor através da campânula de proteção para o gás de proteção, o qual, por sua vez, aquece as bobinas. O processo é controlado por termoelemento de encosto na carga ou situado no fluxo de

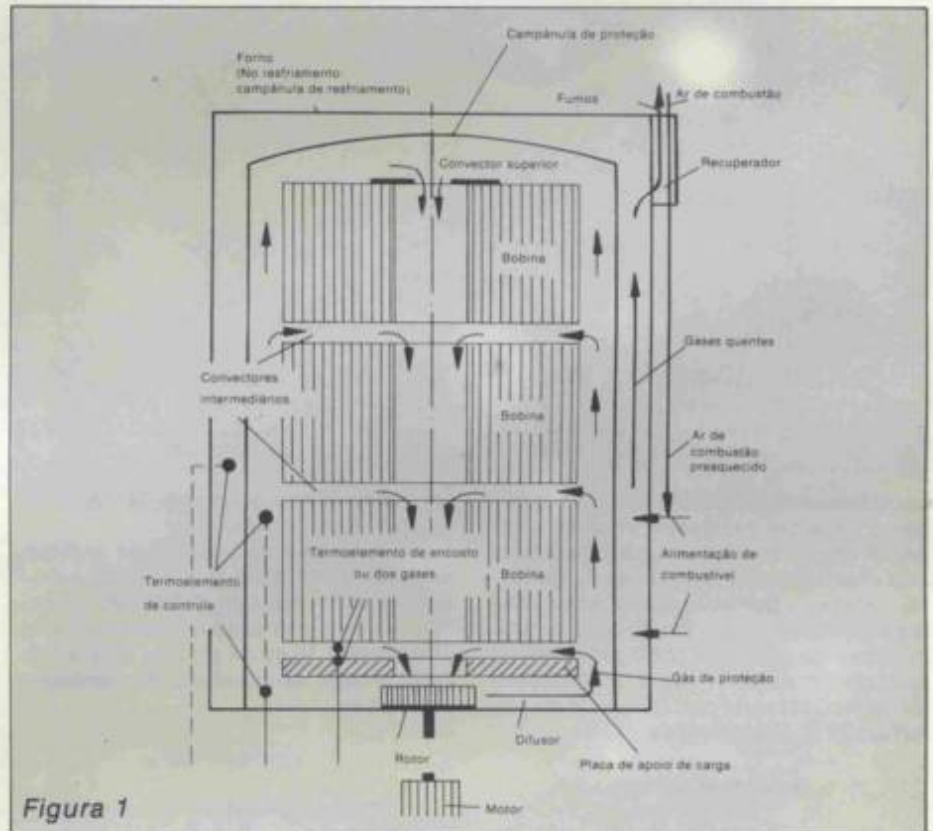


Figura 1

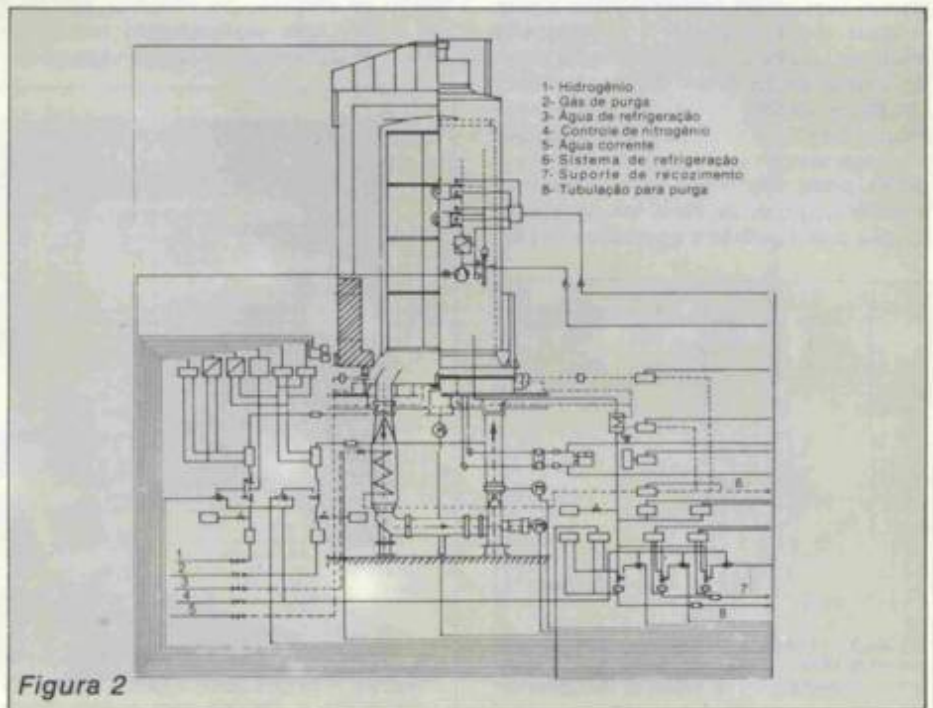


Figura 2

gás. Os termoelementos de controle podem estar posicionados em diversos lugares. O termoelemento de encosto ou o situado no fluxo do gás funciona como supervisão e, eventualmente, como segundo elemento de controle.

No processo de resfriamento, a campânula de aquecimento é substituída por uma de resfriamento e a capa de proteção — e conseqüentemente, o gás de proteção e as bobinas — são resfriadas por ar ou água.

Típico das campânulas LOI é, porém, o assim chamado resfriamento rápido que pode ser visto na **figura 2**. Este quadro mostra um corte por um forno sino no qual estão assinalados a campânula de aquecimento, o espaço entre esta e a de proteção, e o gás de proteção abaixo da capa de proteção. Como mostram as setas pretas, durante o uso do resfriamento rápido, uma parte do gás de proteção é constantemente sugado de dentro da campânula de proteção e é resfriado por um trocador de calor com auxílio de água e devolvido como gás frio. Com auxílio deste resfriamento rápido, o resfriamento das bobinas pode ser altamente acelerado em relação a outros processos.

#### *Tecnologia antiga de fornos sino*

A **figura 3** mostra o resultado de

um teste de recozimento executado segundo as tecnologias mais antigas. Como gás de proteção foi usada uma mistura de 7% de hidrogênio e 93% de nitrogênio. A carga foi composta por bobinas largas de chapa laminada a frio, com peso total de 86,8 toneladas. No canto direito superior da figura estão mencionadas as dimensões das bobinas. Todas tinham a largura de 1.070 mm tinham um diâmetro externo de 1.950 mm e um diâmetro interno de 600mm. O termoelemento de controle estava regulado para 720°C. Era uma exigência do processo de recozimento que a temperatura de 720°C não fosse ultrapassada no ponto mais quente da pilha de bobinas.

O processo de recozimento estaria terminado quando o mais frio da pilha atingisse 690°C. O ponto mais quente foi, como assinalado no esquema, um local caracterizado como sendo na bobina inferior, após a quinta volta de fora para dentro e a 50 mm da face superior desta. O ponto mais frio da carga encontrava-se também assinalado no esquema, no interior da segunda bobina de cima, na metade de sua altura e a dois terços da largura total.

Como se vê no gráfico, o processo de recozimento foi concluído após 60 horas. Isto corresponde a uma produção de 1,45 toneladas/hora. O processo

de resfriamento subsequente terminou quando o ponto mais quente da carga atingiu uma temperatura de 160°C. Este ponto mais quente corresponde, aproximadamente, ao ponto mais frio durante o aquecimento.

No presente caso foi necessário um tempo de 30 horas, estando o processo concluído, portanto, após 90 horas. A tecnologia antiga em fornos sino é caracterizada pelo fato que o rotor do recirculador da base, que tem no presente caso uma potência de 22 kW, gira constantemente a uma rotação de 1.500 rpm. Como mostra a linha de traço e ponto do gráfico, a capacidade do ventilador diminui pela diminuição da densidade do gás de proteção, decorrente do rápido aumento de temperatura do valor inicial de 20 kW para um valor no fim do ciclo de recozimento de 6,5 kW. Isto significa que, com o rotor de 750 mm de diâmetro, é recirculado um volume máximo de gás de proteção de 25.000m<sup>3</sup>/hora.

A linha pontilhada na **figura 3** indica o consumo de gás de combustão em m<sup>3</sup>/hora, em função do tempo. A vazão máxima é de 160m<sup>3</sup>/hora. Após 16 horas, a vazão foi diminuída continuamente até o valor final de 30m<sup>3</sup>/hora, para evitar superaquecimento. O combustível foi o gás de coqueria, com poder calorífico de 4.200 Kcal/Nm<sup>3</sup>.



**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



# aletron

## PRÉ-TRATAMENTOS

### 1. DESENGRAXANTES QUÍMICOS DE IMERSÃO

Berlex A Especial (para ferro)  
Berlex B (para cobre e latão)  
Berlex C (à jato para todos os metais)  
Berlex E (para graxas pesadas)  
Berlex T (neutro)  
Berlex FS (baixa alcalinidade)  
Radikal 1018 (para zamac)  
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)  
Lavadox III (universal para todos os metais)  
Lavadox P-3 (para ferro, cobre e latão)  
Elfox NS (para ferro e aço extra-forte)  
Emulgant 75 (solvente desengraxante emulsionável)

### 2. DESENGRAXANTES ELETROLÍTICOS

Elfox G (universal sem cianeto)  
Desengraxante E (para ferro anod/cat)  
Desengraxante ES (para ferrugem leve)  
Radikal 1012 N (para todos os metais anod/cat)  
Desoxid E1 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

Elpewellin 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 fôoco)  
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-fissurário 200-300/cm)

### 4. ZINCO

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

### 5. CADMIO

Cadix (brilhante parado/rotativo)

### 6. LATÃO

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

### 7. ESTANHO

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

### 8. ESTANHO/CHUMBO

Estanho Chumbo 6040 (liga ideal para soldar circuitos impressos)

### 9. FERRO

Banho de Ferro Elpewe

### 10. PRATA

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

### 11. OURO

Banho de ouro 1/4 Dukaten (24 kilats)

Diadema Au 120 (banho básico para ouro)

### 12. BRONZE

Banho de bronze brilhante 1575

### 13. PURIFICADORES PARA BANHOS ELETROLÍTICOS

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

## PÓS-TRATAMENTOS, CROMATIZANTES, TRATAMENTO DE ALUMÍNIO

### 1. CROMATIZANTES E PASSIVADORES

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

### 2. LINHA DE ALUMÍNIO

Alubríte 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 nú)

### 2. DECAPANTES À BASE DE ÁCIDO FOSFÓRICO

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

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

Terminox FD (como Terminox FL mas com mais poder de 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

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

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

Berlignol 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)

Eirasant Cu 150 (removedor de cobre)

Eirasant Cu Starter (Starter para removedor de cobre)

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

### 2. GALVANIZAÇÃO DE PLÁSTICO

Mordente Berlignol ABS (pré-tratamento para ABS)

Mordente Berlignol P.E. (pré-tratamento para políester)

Noviplat Berlignol (cobre químico)

Ultraplast Ni-S 75 (níquel quim. alc.)

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

### 3. NÍQUEL QUÍMICO

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

### 4. BRONZE QUÍMICO

Albronze

### 5. ESTANHO QUÍMICO

Zinnsud WS

### 6. PRATA QUÍMICA

Sudsilber

### 7. OURO QUÍMICO

Diadema Au 500 (banho básico s/Au)

Goldsud Ni (pronto para uso)

### 8. OXIDAÇÕES DE METAIS

Pretolux Fe (oxidação negra para ferro)

Pretolux Zn (oxidação negra para zamac e zinco)

Pretolux Latão (oxidação negra para latão)

Berlinox Latão (oxidação inglesa para latão)

### 9. TRATAMENTOS ESPECIAIS

Filtrosal 714 (para banhos alcalinos)

Filtrosal 17 (para banhos ácidos)

Abrilux 77 (Reativador de abrilhantadores para Zn)

### 10. INIBIDORES

Inibidor Berlignol Fe 300 (para ácido muriático)

Inibidor Berlignol 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 Berlignol Fe Tipo I (com NaCN, para Ni e Cu sobre Fe)

Sal Desplamet Berlignol Fe Tipo II (sem NaCN, para Ni e Cu sobre Fe)

Desplamet Berlignol MC Químico (para Ni sobre Cu e Latão)

Desplamet Chromex (para Cr sobre Cu)

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

Desplacante Extrarapid (para gancheiras)

### 14. DESPLACANTES ELETROLÍTICOS

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

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

Desplamet Berlignol 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

Glorial (para automáticos - claro)

Banalub (altamente aditivado - escuro)

Grabalub (altamente aditivado para alta rotação)

Banalub AZ 576 (óleo de corte claro)

Extremol (altamente aditivado com molibidênio)

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 molibidênio)

### 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

Protex Oil B 574 (baixa viscosidade/proteção temporariamente)

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

Antonox 206 (para proteção duradoura)

Resistol 1023 (óleo protetor altamente aditivado)

### 6. REMOVEDORES DE ÁGUA

Repelan DF (sistema moderno para secar peças)

Repelan DF Protect (deixa um filme protetivo)

### 7. PROTECFILMES

Protectfilm Berlignol Fe 20 (à frio)

Protectfilm Berlignol Fe 160 (à quente)

### 8. ADITIVO CONTRA FOLIGEM

Pertaxol 276 (para óleo combustível)

### 9. VERNIZES

Berlilack N.º 1 (para cobre, latão, prata, etc.)

Aqualack N.º 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

## Nova tecnologia de alta convecção com gás de proteção convencional

Neste estágio da evolução, equipou-se a base com um recirculador de diâmetro externo de 960 mm, para obter um volume recirculado de gás de proteção maior. Este gás de proteção é ainda a mistura convencional de 7% de hidrogênio e 93% de nitrogênio. Com esta providência objetivou-se aumentar a transferência de calor entre a campânula de proteção e as bobinas, melhorar a uniformidade do aquecimento destas bobinas e, principalmente, evitar também reaquecimento na campânula de proteção e espiras externas das bobinas. Como para o rotor montado a aplicação de uma rotação de 1.500 rpm, com gás de proteção frio, a demanda seria maior do que 22 kW, e como não se pretendia substituir estes rotores — e conseqüentemente substituir a rede de distribuição de energia —, o modo de operação foi alterado.

Como se vê na figura 4, o rotor gira nas primeiras três horas do processo com rotação reduzida para 750 rpm, com uma conseqüente demanda de 13 a 15 kW. Somente após o termoelemento de controle ter atingido, após três horas, a temperatura de 400°C, comutou-se, para a rotação de 1.500 rpm. A demanda do motor do recirculador situou-se, a partir deste ponto, até o fim do processo, quase que constantemente em 18,5 kW.

O volume máximo de gás de proteção recirculado foi de 55.000 m<sup>3</sup>/hora, o que se deve também a uma modificação nos convectores intermediários. Isto corresponde a mais do que o dobro do que na instalação convencional.

Para aumentar a resistência do recirculador, este foi equipado com 15 pás ligadas ao cubo do rotor, ao invés de uma coroa de 32 pás da execução anterior. Como providência adicional, aumentou-se nessa experiência o volume máximo de combustível para 200 m<sup>3</sup> de COg/h. Isto foi possível pelo fato de que em função do volume aumentado para 55.000 m<sup>3</sup>/hora pode-se evitar superaquecimento que ocorreria na campânula de proteção e nas voltas externas da bobina.

Como mostra a figura 4, com a nova tecnologia de alto rendimento, considerando-se as condições de 720°C como temperatura máxima e 30°C como diferença máxima de temperatura na carga, o ciclo de recozimento terminou após 44 horas, sendo que a carga se compôs de quatro bobinas com peso total de 86,21 toneladas.

As dimensões de cada bobina, por sua vez, estão indicadas no esquema no lado direito da figura. A capacidade de recozimento se situou em 1,96 toneladas/hora e no procedimento convencio-

nal, este valor situou-se em somente 1,45 toneladas/hora.

Na figura 4 são mencionadas, ainda, as capacidades de aquecimento para os casos em que foram especificadas diferenças de temperaturas entre o ponto mais quente e o ponto mais frio de 70°C e 90°C. Estas capacidades situaram-se, respectivamente, em 2,46 t/hora e 2,78 t/hora.

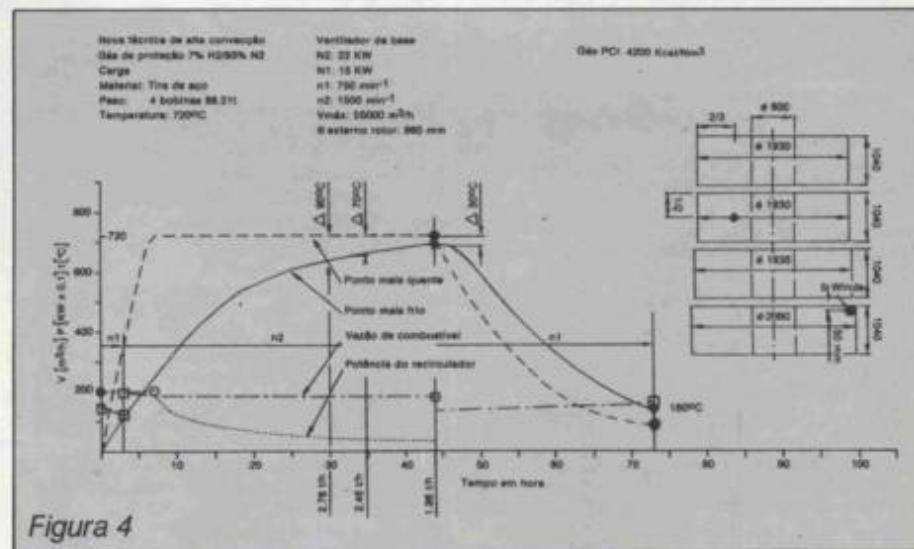
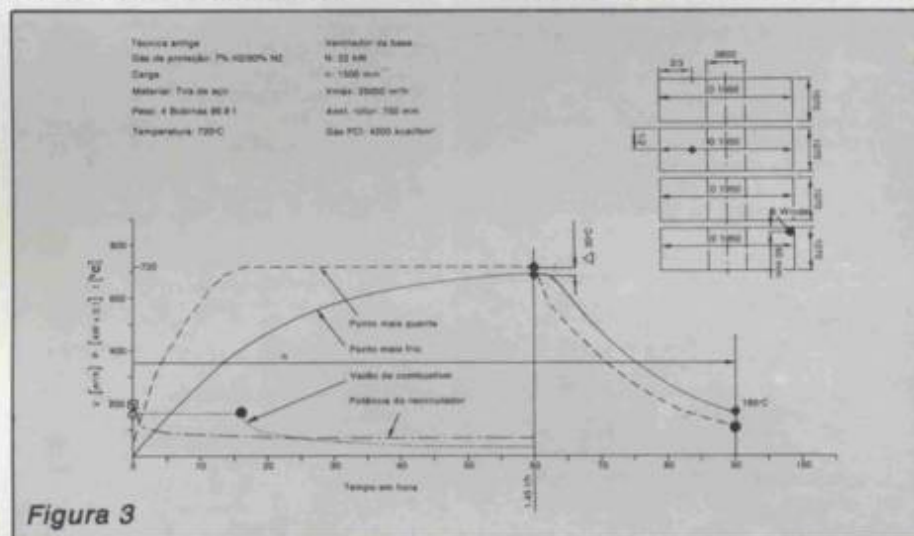
Durante a fase de resfriamento, o rotor do recirculador é novamente acionado com uma rotação de 750 rpm. Isto é necessário pelo resfriamento rápido do gás de proteção. O tempo de resfriamento, agora foi de 29 horas, durante o ciclo total 73 horas. Esse número deve ser comparado com a duração de ciclo de 90 horas no caso anterior.

É importante notar que o processo aqui demonstrado é particularmente interessante quando se pretende recircular quantidades de gás relativamente altas através de motores com baixa potência, obtendo-se assim capacidade de aquecimento bastante elevada.

## Nova tecnologia de alta convecção com hidrogênio puro como gás de proteção

Quando se usa hidrogênio puro como gás de proteção, ocorre um aumento na transferência de calor, o que leva a um incremento relativamente grande nas velocidades de aquecimento e resfriamento, aumentando-se conseqüentemente a capacidade da instalação. Na figura 5 é demonstrada a comparação entre a tecnologia antiga e os processos com alta convecção, aplicados a uma carga de quatro bobinas com cerca de 87 toneladas.

Como se viu, o recozimento de acordo com a técnica antiga foi concluída após 60 horas. Usando a técnica nova com gás de proteção convencional chegou-se a 44 horas. Esses valores correspondem, quando relacionados com o peso da carga de 87 toneladas, a produtividade de respectivamente 1,45 t/hora e 1,98 t/hora. Usando hidrogênio puro e a alta convecção, o recozimento é concluído após 31 horas, apenas. Isto



significa uma produtividade de 2,81 t/hora, ou seja, praticamente o dobro das 1,45 t/hora atingidas no procedimento antigo.

O resfriamento demora somente 19 horas neste caso, de forma que o processo completo tem sua duração reduzida de, respectivamente, 90 ou 73 horas, para 50 horas.

Finalizando, é preciso mencionar que o processo de recozimento e resfriamento em forno sino é controlado de forma totalmente automática através da mais moderna técnica em microprocessador. Neste procedimento, diversas bases são manipuladas e controladas por um concentrador de dados e a instalação inteira de recozimento é controlada por um computador central. A instalação de recozimento é também, desta forma, integrada ao sistema de processamento de dados que controla a usina.

### Segurança do equipamento

Quanto aos dispositivos de segurança, especialmente por se trabalhar com um percentual de 7% de hidrogênio, o que é bastante elevado, há três dispositivos independentes: em primeiro lugar, a vazão de hidrogênio para dentro da câmara é controlada tanto na entrada como na saída. Ou seja, tudo que entra na câmara tem que sair

pela saída regular. Se existe vazamento, vai haver diferença entre as duas vazões e, quando isso ocorre, fecha-se a vazão de  $H_2$  e abre-se mais a vazão de  $N_2$ . É importante observar que são vazões da ordem de 30 m<sup>3</sup> de hidrogênio contra vazões de 300 a 400 m<sup>3</sup> de nitrogênio. O segundo dispositivo de segurança é o controle de teor de oxigênio através de uma sonda de óxido de zircônio instalada na entrada da câmara de tratamento, com acesso à câmara de proteção, pela qual se supervisiona o teor de oxigênio. Por exemplo, durante a purga inicial lava-se esse ambiente com nitrogênio até o momento em que o teor de oxigênio analisado por essa sonda chegue a níveis inferiores a 0,4%.

Acima disso se dá ainda um certo tempo de purga adicional, como segurança, que varia em função do volume da câmara. Se durante o processo a sonda acusar algum traço de oxigênio, ela também vai interromper a entrada de hidrogênio e vai purgar, com uma vazão alta de nitrogênio. Em terceiro lugar, supervisiona-se a pressão existente nesta câmara de proteção. Isso significa que existem pressostatos que garantem que haverá sempre uma pressão positiva nessa câmara. Se a pressão no forno cair a valores, por exemplo, abaixo de 8 milibares, o mesmo processo se desencadeia de novo. Ou seja, corta-se o hidrogênio e purga-se com nitrogênio.

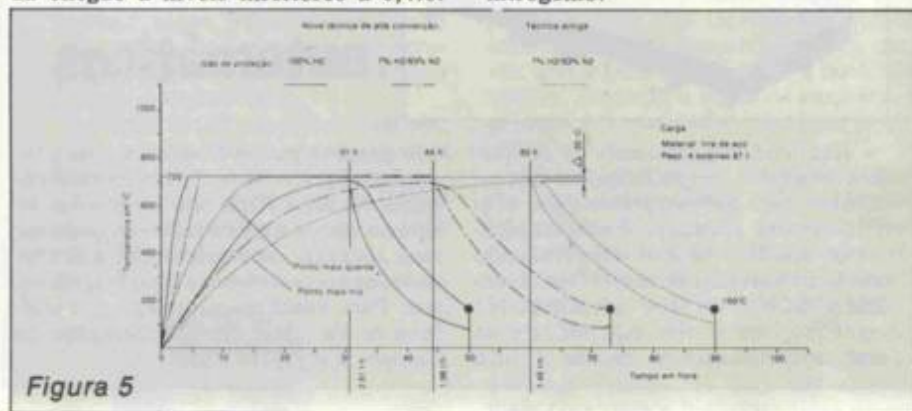
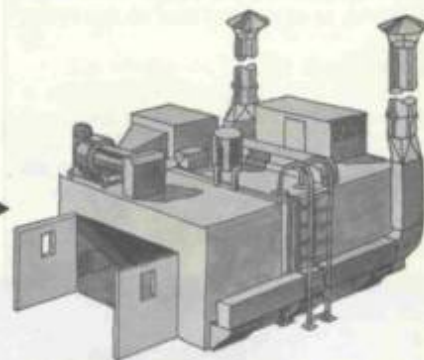


Figura 5



◀ **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 queimadores. Quanto à operação, as estufas podem ser estacionárias ou contínuas.

**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.



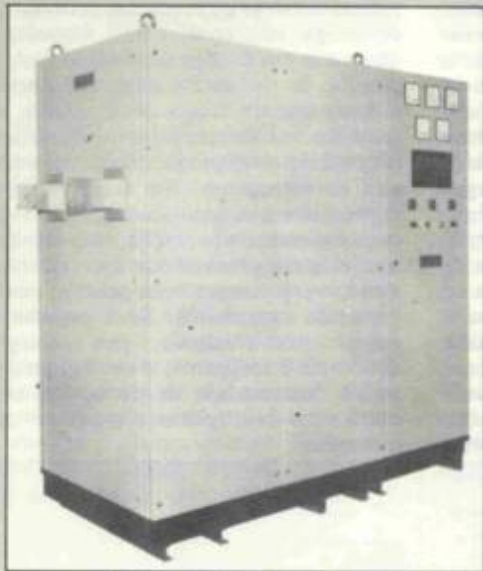
## Instalações de pintura e secagem GEMA.

### Várias alternativas à 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.

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

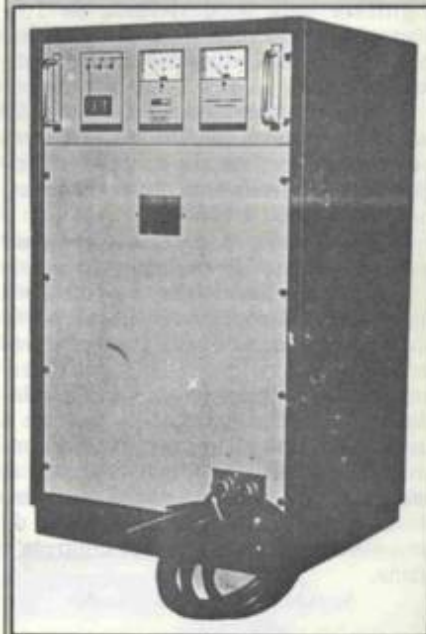
Av. Jabaquara, 2925 - 3º e 4º andar  
São Paulo - SP - Fone (011) 579-1288  
Telex (011) 37823 - CEP 04045



## Faraday: retificadores automáticos

Retificadores automáticos de corrente contínua, especialmente desenvolvidos para galvanoplastia, são oferecidos pela Faraday. Esses equipamentos são automáticos com comando através de variador de tensão eletromecânico, SCR's ou por amplificador magnético, todos eles equipados com controle eletrônico de estado sólido

que permite maior rendimento na produção a baixo custo. Todos os retificadores da série FDR são fornecidos de acordo com a necessidade dos clientes, com sistemas de refrigeração a ar forçado, ar forçado/água e óleo forçado/água. Para maiores informações, o telefone da Faraday, em São Bernardo do Campo, é (011)418-2800.



## Dieletro: carregadores de bateria

Mais um produto oferecido pela Dieletro Eletro-Eletrônica Ltda. O carregador de bateria tracionária, totalmente em estado sólido, tem carregadores automáticos desenvolvidos especificamente para cargas em baterias tracionárias, dotados de ciclo automático de carga e equalização, com limitação eletrônica de tensão e corrente. Esses carregadores são oferecidos em dois diferentes modelos para cargas de 250 a 450 Amp/hora, ou para 450 a 800 Amp/hora. Maiores informações sobre esses carregadores podem ser obtidas junto à empresa, pelo telefone (011)914-4865, em São Paulo.

## Brasimet: fornos para exportação



A Brasimet forneceu para a empresa Sande y Cia., de Santiago do Chile, um forno degussa de cadinho, modelo 50/50, a banho de sal, com aquecimento elétrico por meio de resistência metálica, controle automático, temperatura máxima de 650°C. Este forno é empregado em diversos tratamentos tais co-

mo resfriamento e revenimento em banho quente de sal, dos aços de alta liga e no resfriamento de aços cementados para obter perlitização. Essa transação comercial vem demonstrar o elevado índice de desenvolvimento tecnológico brasileiro em processos e equipamentos de tratamentos térmicos.

## Quiminasa: anticorrosivo líquido

A Quiminasa S/A está lançando um anticorrosivo líquido de ação direta em óleos combustíveis. O novo produto foi denominado Nasavan e possui um alto teor de magnésio neutralizando a presença do enxofre e vanádio, protegendo fornos ou fornalhas contra a agressividade do óleo combustível.





**Armco:**  
**chapas revestidas**  
**com zinco**

A Armco Equipetrol S/A está oferecendo ao mercado uma chapa de aço com largura de até 1.500mm que pode ser revestida de um só ou dois lados, sendo que o revestimento eletrolítico de zinco representa uma nova garantia no combate à corrosão. A chapa de aço com revestimento de zinco é hoje amplamente usada no Japão, Europa e Estados Unidos pela indústria automobilística e de eletrodomésticos.



**Aflon: laminados em nylon fundido**

A Mercantil e Industrial Aflon está desenvolvendo linhas de produtos em nylon fundido (Lamigamid). Este material é 60% mais resistente que os nylons comuns e permite trabalhar nas condições mais severas de uso, desgaste e abrasão, contando com uma exce-

lente resistência química. Transformado por um processo de fundição, fabrica peças de difíceis configurações de 0,5 a 200 quilos. O Lamigamid é especialmente desenvolvido para substituição de peças fundidas de metais não-ferrosos com vantagens na usinagem.

**Nortorf:**  
**gabinete de**  
**jato por sucção**

A Nortorf lançou no mercado o mais prático gabinete de jato por sucção. Trata-se do modelo SV-550 com dimensões da câmara de trabalho de 550x500x500, podendo operar em compressores a partir de 3CV, podendo ser ligado a rede elétrica 110 ou 220V. O novo produto pesa apenas 48Kg e ocupa uma área de 0,27m<sup>2</sup>. A Nortorf fabrica também máquinas de jato que permitem uma operação de alto rendimento e segurança, podendo ser usadas em todos os tipos de abrasivo, para jato seco ou úmido, serviço contínuo ou descontínuo, que requeiram unidades estacionárias ou móveis. Possuindo também gabinetes para jateamento mo-



delo SV/SC 750 que são ideais para tratamento, limpeza de moldes e estampos, funcionam com compressor a partir de 5 HP e pode ser modulado

este equipamento para ser montado acoplado a outro oferecendo a solução de jateamento de peças de grande comprimento numa só operação.



**PRODUTOS E PROCESSOS**

FOSFATIZANTES - GALVANOPLASTIA - ÓLEOS

PROCESSOS E PRODUTOS PARA TRATAMENTO QUÍMICO DE SUPERFÍCIES METÁLICAS

DESENGRAXANTES

DECAPAGEM, DESENGRAXAMENTO, DECAPAGEM E PASSIVAÇÃO COMBINADA, ATIVADORES

PROCESSOS PARA TRATAMENTO EM BOBINAS.

CROMATIZAÇÃO

FOSFATIZAÇÃO

OXALATIZAÇÃO

REMOVEDORES DE PINTURA  
DESCARBONIZANTES  
ÓLEOS PROTETORES  
PROCESSOS DE NIQUEL

PROCESSOS DE LIGA NIQUEL FERRO

PROCESSOS DE CROMO

PROCESSOS DE ZINCO

PROCESSOS DE CÁDMIO 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 66 - DIADEMA - S.P. - CEP 09900  
CAIXA POSTAL 333 - TEL. 745-1955 - TELEX (011) 44695  
FILIAIS: RIO DE JANEIRO - PORTO ALEGRE - CONTAGEM - CURITIBA

**BERLIMED**

Concessionária Galvanotécnica  
Schering AG, Alemanha

RUA IDA ROMUSSI GASPARINETTI, 124  
PARQUE LAGUNA - TABOÃO DA SERRA  
TELEFONE: 491-3105  
TELEX.: 30462 8PQF

**PERES**

GALVANOPLASTIA INDUSTRIAL

**BANHOS PARADOS  
E ROTATIVOS**

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

TECPRO

**Tecpro** IND. E COM. LTDA

R. Bilac, 424 - V. Conceição

Tel.: 456-6744

09900 - DIADEMA - SP

Produtos para galvanoplastia



**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



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

**GALVANOPLASTIA MAUÁ LTDA.**

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

**NIPRA**   
**INDÚSTRIA**  
**GALVANOPLÁSTICA**

COBREAÇÃO

LATONAGEM - ESTANHAGEM

NIQUELAÇÃO - PRATEAÇÃO

OXIDAÇÃO - CÁDMIAGEM

RUA DR. LÍCIO DE MIRANDA, 51/59

FONE: 63-5715 - CEP 04225

SÃO PAULO - SP



**A.T. - Assessoramentos Técnicos Ltda.**

Representando UPA Technology, Inc.

**MEDIÇÃO DE ESPESSURA**

Mediante:

Fluorescência de raios X

Raios Beta

Correntes de Foucault

Efeito Hall

Indução Magnética

Microresistência

Coulometria

Fluoroderm

Microderm

Dermatron

Nickelderm

Accuderm

Caviderm

Couloderm

Rua Arthur de Azevedo, 411

Fone: (011) 280-9325

Telex: (011) 35234 ATSC

CEP 05404 - São Paulo

Assistência Técnica, Treinamento de Pessoal,  
Consultoria em Circuitos Impressos



Discos de Pano e  
Sisal p/ Polimento

**Metalúrgica Polystamp Ltda.**

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



**AÇOS KIYOTA**

**GALVANOPLASTIA**  
Níquel - Zincação - Fosfatização  
Bicromatização - Jato de Areia  
Zinco Preto

AÇOS KIYOTA COML. E INDL. LTDA.  
R. Endres, 1135 - V. São João  
Tels.: (011) 940-4500  
07000 - GUARULHOS - SP



**TUPÃ ELETRODEPOSIÇÃO LTDA.**

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

Rua Cardinal Arcovêde, 736 - Cep 05-408 - SP  
Telefone: PABX (011) 881-0400 - São Paulo



**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

**GALVANO TÉCNICA**  
**MANAUS**

PRODUTOS QUÍMICOS  
E METAIS  
PARA GALVANOPLASTIA

R. Manaus, 324 - São Paulo  
Tel.: 273-7905 e 63-9037

## Sr. Industrial

Se V.S. fabrica peças metálicas que precisam de rebarbação, decapagem, raio, polimento, nivelamento, lustração, limpeza ou secagem — V.S. provavelmente já é cliente ROTO-FINISH. Neste anúncio queremos somente lembrar que a nossa Planta Piloto e os serviços gratuitos dos nossos técnicos estão sempre ao seu inteiro dispor para acompanhar os processos de acabamento na sua empresa, orientando os encarregados, apresentando as últimas novidades em equipamento, média e composto a fim de garantir melhor aproveitamento dos nossos processos para se obter maior uniformidade, economia e eficiência. Aguardamos a sua chamada.



**ROTO-FINISH**

Acabamento de Artefatos de Metais Ltda.  
Rua da Paz, 1651 (Chác. Sto. Antonio) Fone: 246-8477  
Telex (011) 21911 — CEP 04713 São Paulo, SP

# ANODIZAÇÃO DURA DE ALUMÍNIO



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



**CASCADURA**  
INDUSTRIAL E MERCANTIL LTDA.

Fábrica 1 - São Paulo - SP  
Av. Mofarrej, 908 - CEP 05311 - São Paulo, SP  
(011) 260-0566 - Telex (011) 23942

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

Fábrica 3  
Betim - MG - (031) 521-1022

Fábrica 4  
Simões Filho - BA - (071) 594-9340

Fábrica 5  
Rio de Janeiro - RJ - (021) 372-7725

Fábrica 6 - São Paulo - SP  
(011) 260-5372

Fábrica 7  
Herbrechtingen - Alemanha (0049) 7324-3091

Escritório Técnico Vitória  
Vitória - ES - (027) 225-1193

Escritório Técnico Santos  
Santos - SP - (0132) 38-5948

Prodesign

## BOMBA Peristaltica

Para líquidos, Gases e Pós  
O fluido passa pela bomba sem  
ter contato com  
a mesma.

MOD.	VAZÃO ATE
250	75 lh
500	157 lh
610	756 lh
750	2.154 lh
880	4.789 lh

Mangueiras de  
Tygon (PVC transparente,  
Borracha natural, Neoprene, Silícone e Viton).



**ALLINOX** Rua da Consolação, 1952 - 6º andar - São Paulo - SP  
CEP 01201 - FONE: (011) 256-0855 - TELEX: (011) 24983

## BOMBA PLÁSTICA

Mod. ALLINOX 40 e 60  
EM HOSTAFORM C/ 25% DE VIDRO

PARA  
• PISCINAS  
• MAQUINAS  
DE LAVAR  
• SOLUÇÕES  
QUÍMICAS



DESCONTO PARA REVENDEDOR

Allinox 40	Allinox 60
24 m <sup>3</sup> /h máx.	36 m <sup>3</sup> /h máx.
11 m CA máx.	15 m CA máx.
1 CV-3450 rpm	2 CV-3450 rpm



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

# coimex

CIA. IMPORTADORA E  
EXPORTADORA COIMEX

(TRADING COMPANY)

PRODUTOS QUÍMICOS PARA  
GALVANOPLASTIA  
E OUTROS FINS

SÃO PAULO:

Av. Paulista, 923 6º andar

Fone: 283-0211 (PABX)

Telex: (011) 36393 e 37781

**aletron**

ALETRON PRODUTOS QUÍMICOS LTDA.

Rua São Nicolau, 210  
Cidade Postal - 155  
JARDIM DA MATA, SP

Telefone: (011) 445-3786  
Telex: 011-4015 FORJ BR

## GALVANOPLASTIA ART. E EQUIPS.

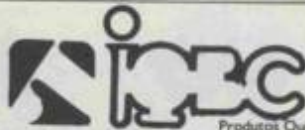


**FRANSVOLTE**  
MEGA IND. E COM. LTDA

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

AVENIDA PE. ARLINDO VIEIRA, 2168 - SÃO PAULO

**578-4136**



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

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

CONSULTE-NOS SOBRE  
NOSSA ASSISTÊNCIA TÉCNICA

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



Indústria e Comércio Ltda.

Produtos para  
Tratamento de Metais

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

TRAMET

Tratamento Térmico  
de Metais

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

**BOMBAS de DIAFRAGMA WILDEN** COM ACIONAMENTO PNEUMÁTICO  
Auto-aspirante. Pode trabalhar a seco - Vazão variável em PVDF e Polipropileno



Para Soluções fotográficas  
• Ácidos • Thinner  
• Solventes • Hipoclorito  
• Sulfatos • Alcalinos  
• Soluções de Metalização

Modelo	Vazão até	Peso
M1-1/2"	2,9m³/H	4kg
M2-1"	7,0m³/H	10kg
M8-2"	27,9m³/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

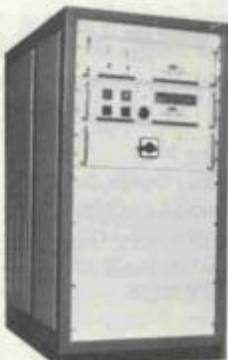


MANUFATURA  
GALVÂNICA  
TETRA LTDA.

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



## RETIFICADORES



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

DIELETO - ELETRO ELETRÔNICA LTDA.

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

# mini bombeador

ACIONAMENTO  
MAGNÉTICO



Utilizado em aquários oceânicos, aquecimento solar, banhos galvânicos, laboratórios fotográficos e radiológicos, hemodiálise, indústrias químicas e alimentícias, bombeando 35 lts/min. (1 mt./C.A.), silenciosamente, sem vazamentos e com baixo consumo (motor de 1/20 H.P.). Boca! ajustável para qualquer ângulo de trabalho mediante o manuseio de apenas 1 parafuso.  
Dimensões: 100x115x220 mm. Peso 2,4 kg.  
A vazão pode ser estrangulada até zero, retornando ao normal imediatamente após o alívio.  
Resistente aos meios ácidos e à abrasão.  
100% nacional.

Sul - Plastic Plásticos Industriais Ltda  
Rua Pedralia, 407 - Vila Guercino - CEP 04130 - SP  
Fone: (011) 814-1101 - Telex: 11 32387 - SUPI

# ROSHAW

**Idéias que dão certo**

*Excelentes idéias são desperdiçadas quando mal executadas.*

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

Consulte-nos sobre:

- \* Desengraxantes
- \* Decapantes
- \* Sais

- Passivadores e Cromatizantes (Várias concentrações)

Processos de:

- Níquel
- Cobre
- Zinco Alcalino
- Cromo

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

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

**ROSHAW** QUÍMICA IND. COM. LTDA.

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



FABRICANTES DE REVESTIMENTOS ANTI-CORROSIVOS

**ZINCROMET®**

R. MONTESANO - TINTAS WANDA S.A.

Via Raposo Tavares Km 18,5  
Tel: 268-9533

**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



GLASURIT DO BRASIL LTDA.

Av. Angelo Demarchi, 123  
PABX (011) 448-2244  
São Bernardo do Campo - SP.



**TECNOREVEST**  
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

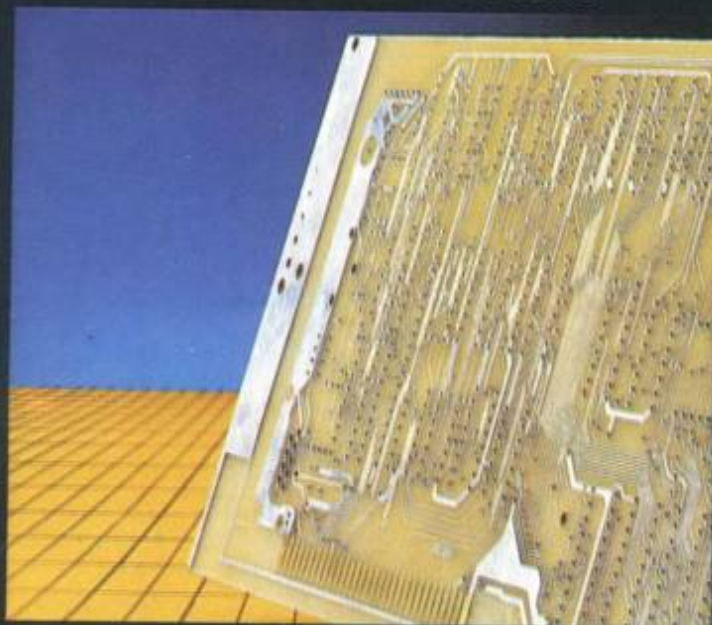
# HA 20 ANOS A TECNOVOLT FORNECE RETIFICADORES DE CORRENTE PARA QUE SEU TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE SEJA VISTO ASSIM:



**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

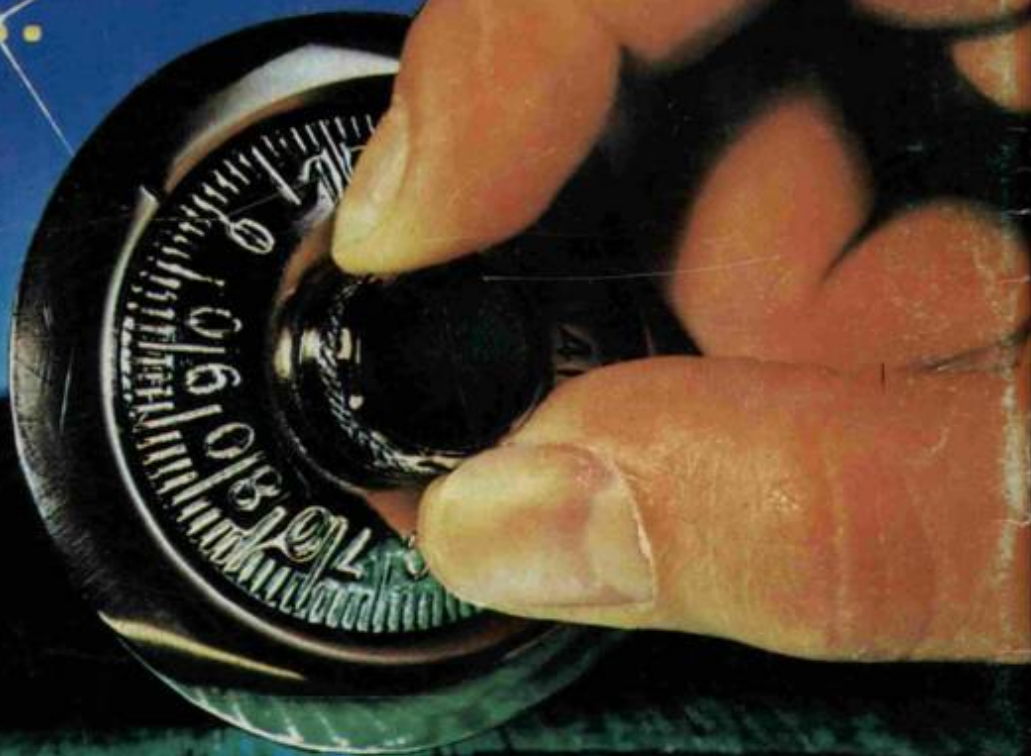


e outros processos industriais do mais alto nível, totalmente concebidos por técnicos brasileiros. A tecnovolt, com a mais completa linha de fontes de corrente contínua, tem presença marcante no parque industrial brasileiro, com fornecimento da ordem de 6 milhões de ampéres, adquiridos por empresas conscientes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

Nós conhecemos  
o segredo...



Comprove nossa afirmativa utilizando em sua instalação, a nossa linha de Produtos e Processos para a fabricação de Circuitos Impressos. Como resultado, você obterá melhor qualidade, a um menor custo operacional.

Conte com a experiência dos nossos profissionais. Eles se sentirão honrados, quando você também puder afirmar conosco:

**NÓS CONHECEMOS O SEGREDO!**

TECPRO  
**Tecpro**

TECPRO IND. E COM. LTDA.  
Rua Bilac, 424 - Vl. Conceição  
CEP 09900 - DIADEMA - SP  
Fone: 456-6744 - Telex: 011-44.761

RIO GRANDE DO SUL  
Rua Carlos Bianchini, 860  
CEP 95100 - CAXIAS DO SUL  
RG DO SUL - Fone: (054) 221-1952

RIO DE JANEIRO  
Av. Franklin Roosevelt, 115  
Conj. 301 - Castelo - CEP 20021  
RIO DE JANEIRO - Fone (021) 220-3376