

Tratamento de

SUPERFICIE

Ano 4 — Número 18

Novembro/Dezembro/1985

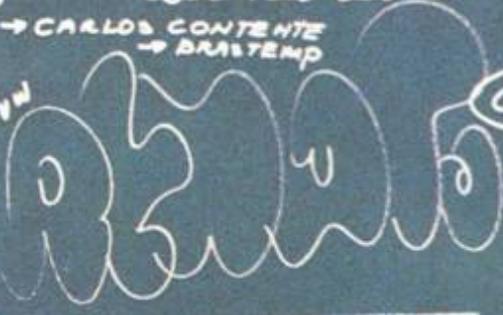
**O EBRATS'85
DISSE TUDO**

**O PRÓXIMO VAI
DIZER AINDA MAIS**

Nos sabemos o que
você espera de nós



V. Ete Cascadura
 INEB - EVERALDO BEN SALOMON BUNDO
 Zopp - ROTHCO Ronald - VWB
 NERI - ELETROCOPY Deved - Telus
 SEGANTINI
 SCHAUSE SA
 DENAR - RIBMEGA
 AGNISON - ITAUCOM. MARIA CRISTINA - Itaú com
 EDERSON - ARMCO - FRALDINHA
 SIDNEI - ITAUCOM
 Anamir
 NORMA ELETROCOMP
 Rudolf (Mapu) Maustela
 ALA GEL. las Mico Eletrônica - USP?
 MILTON - ARMCO
 MARIO - JACTO
 Rieger VWB
 CLAUDIO VWB
 PEREIRA VWB
 PLAZA VWB
 Roberto - ROTHCO
 JAIDES - ROTHCO
 JEAN ROTHCO
 ARTEB
 Gualdo Zanini ARTEB
 MARCOS GUEZO - ARMCO
 CELSO - LIPOS
 JORGE (SATELITE)
 ISSAO (DAREX)
 CARLOS - EQUITEL
 ZULMIR (WEG)
 CLAUDIO
 TELPA SCREENS
 EDMILSON - CELITE
 Kika - PA DO
 Gennando - Equitel
 EDWARD
 PIETRO BORGIO LTDA.
 JOSÉ ANTONIO POLI
 MINISTERIO DA
 MARINHA - CAAOC
 PAULO
 BRASTEMP
 DANIEL - INDUSMER
 ANGELO
 TELPA SCREENS
 LAFAYETE - CIBIE
 GONÇALVES
 VILIAO - Itau.com
 Borretto Engopimta
 Maratti - VES
 Kátia - FORIN
 CARLOS CONTE
 BRASTEMP
 LUIZ CARLOS
 ELETROCOMP.
 AMARDO
 DINA FORD
 CHACLENE
 FRANCO
 INUBEN
 LACI
 JACOB
 LACI
 F.L.B
 LUIZ
 ELUMA
 BUNDO
 CLAUDIO
 ARMCO
 LAFAYETE - CIBIE

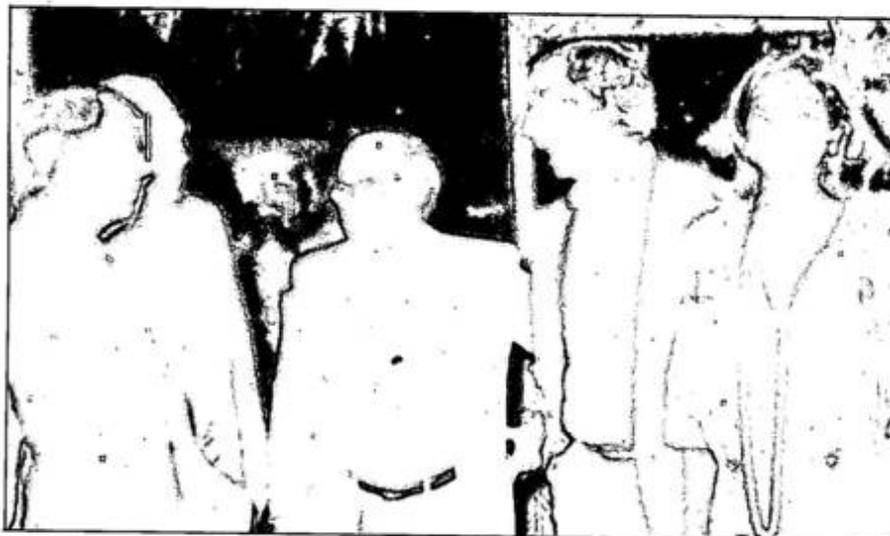


EBRATS' 85 Obrigado pela visita

Todo o setor confraterniza

Ratificando o entusiasmo, alegria e satisfação pelo trabalho e progresso verificado no setor de tratamento de superfície no decorrer do ano de 1985, o Sindisuper — Sindicato da Indústria de Proteção, Tratamento e Transformação de Superfícies do Estado de São Paulo e a ABTS — Associação Brasileira de Tratamento de Superfície realizaram no dia 6 de dezembro último, no Salão de Inverno da Aldeia da Serra, em São Paulo, jantar-dançante que contou com a participação de mais de 200 pessoas entre associados, familiares e convidados.

Num clima descontraído que perdurou durante toda a festa de confraternização, foram sorteados brindes — fornecido pelas empresas — entre os presentes. Todas as principais empresas do setor de tratamento de superfície fizeram-se presentes neste jantar, o que demonstra a união do setor e a certeza de que o ano de 1986 será efêtuamente de progresso.



Productronica'85, sucesso mais uma vez

Foram 1.496 expositores de 28 países, instalados numa área total de 95 mil metros quadrados, em Munique, na Alemanha Federal. As mais recentes tecnologias que já se tornaram realidade no mundo da eletrônica estiveram à mostra dos quase 50 mil visitantes, em novembro passado, na Productronica 85. E os empresários brasileiros, que estiveram entre os visitantes, voltaram impressionados com uma realidade: o grau de automação a que se chegou em praticamente todas as atividades ou, pelo menos, o grau de avanço eletrônico que possibilita essa mesma automação. Os robôs, portanto, constituíram-se na grande atração da Productronica,

mas tecnologicamente essa não era a única grande novidade.

Esse fato ficou por conta dos larrays, minifábricas com apenas 80 metros quadrados, que contêm todos os equipamentos necessários para a montagem de chips exclusivos. Aliás, foi nesta área que se realizaram os grandes negócios da feira, especialmente com países ávidos em busca de novas tecnologias de superminiaturização de componentes.

Productronica, cuja primeira versão foi em 1975, é uma feira bienal e segundo seus organizadores "é o evento que mais tem crescido no mundo".

Mercado de estanho continua suspenso

O mercado internacional de estanho continua paralisado e as perspectivas de que ocorra uma normalização ainda são pequenas. Os efeitos dessa crise internacional atingiram o Brasil, e uma das empresas do setor, a Parapanema, teve as negociações com suas ações suspensas dos pregões das Bolsas de Valores até que se chegue a uma solução de consenso no mercado de commodities. Neste, todas as negociações com o metal foram suspensas, medida tomada para frear a forte espe-

culação que vingava localmente. Também o mercado nova-iorquino foi impedido a suspender as negociações com o estanho. A solução encontrada até agora foi a formação de um grupo de representantes dos grandes produtores e dos grandes consumidores, mas até mesmo para sua constituição foi necessário mais de um mês inteiro de negociações. E agora as perspectivas são de que esse grupo também demore um par de meses para chegar às decisões que façam o mercado ser reativado.

Cascadura inaugura filial na Alemanha

Utilizando preferencialmente equipamentos de fabricação nacional, a Cascadura Industrial e Mercantil fará entrar em operação no início de 1986, uma unidade industrial na República Federal da Alemanha, onde serão executados os seus tradicionais serviços de tratamentos de superfície. Segundo a assessoria de imprensa, da empresa, a matriz brasileira já iniciou a fabricação e montagem dos equipamentos necessários para a execução dos serviços de cromagem dura, anodização dura, revestimento por aspersão térmica, solda e usinagem.

"Queremos enfatizar" — observa o comunicado da empresa — "o fato de que a Cascadura está dando a máxima preferência possível para os equipamentos de fabricação nacional, o que patenteia a confiança depositada em nossos tradicionais fornecedores, para os quais se abre um promissor mercado de exportação. Este evento vem também coroar os esforços desenvolvidos pela empresa, no sentido de projetar o Brasil como país capaz de se ombrear com os maiores centros tecnológicos e industriais do mundo".

"Processos de Fosfatização" foi a palestra proferida por Gary Kent, diretor de pesquisas da Parker norte-americana, no dia 31 de outubro último, no Clube de Campo Castelo, em São Paulo. Mais de uma centena de convidados entre representantes de indústrias e técnicos convidados, compareceram ao evento que teve a coordenação da Parker Química do Brasil.

Aziz Elias, diretor-presidente da Parker Química, saudou os presentes na abertura do encontro e observou que por se tratar de uma oportunidade única — em razão da presença do palestrante, que veio ao Brasil participar do Ebrats'85 — fez questão de convidar todos os clientes e amigos a repetir a apresentação "com mais tempo para debates e perguntas".

A palestra foi apresentada em três partes, sendo que uma quarta parte foi reservada aos ouvintes para estes dirimirem todas as possíveis dúvidas existentes. Fazendo uso de slides e transparências, Gary Kent, apresentou os diferentes processos de fosfatização existentes e ressaltou a importância do pré-tratamento antes da pintura e algumas inovações técnicas desenvolvidas nos últimos tempos, inclusive a imersão total, a fosfatização propriamente dita e o tratamento posterior. Nesse momento, apresentou alguns produtos desenvolvidos pela Parker como o Parcolone 95 e

Parker promove encontro com pesquisador norte-americano



Bonderite 300-X e finalmente as vantagens desses processos, tais como, melhor qualidade, custos justificadores e menor índice de poluição do meio ambiente.

Ao final do encontro, uma torrente de perguntas que surpreendeu o palestrista e demonstrou o interesse dos pre-

sentes e a oportunidade da palestra, o diretor da Parker comunicou que esta tecnologia está sendo transferida dos EUA para a Parker brasileira, "provavelmente até o verão de 86" e convidou todos os presentes a participarem de um farto almoço, especialmente preparado para a ocasião".



Cascadura: a última palestra do ano

"Recuperação e beneficiamento de peças para revestimentos industriais" foi o tema da palestra realizada no dia 19 de novembro último, no Salão Nobre da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo, pelo engenheiro Jorge Bresslau, gerente de equipamentos e processos da Cascadura Industrial e Mercantil. Antes da palestra, a ABTS — Associação Brasileira de Tecnologia Galvânica e Tratamentos de Superfi-

cies, Sindisuper — Sindicato da Indústria de Proteção, Tratamento e Transformação de Superfícies do Estado de São Paulo e a Cascadura, promotores do evento ofereceram um coquetel aos presentes.

Wady Millen Jr, presidente da ABTS abriu o encontro técnico agradecendo o comparecimento de associados e demais presentes ao evento — última

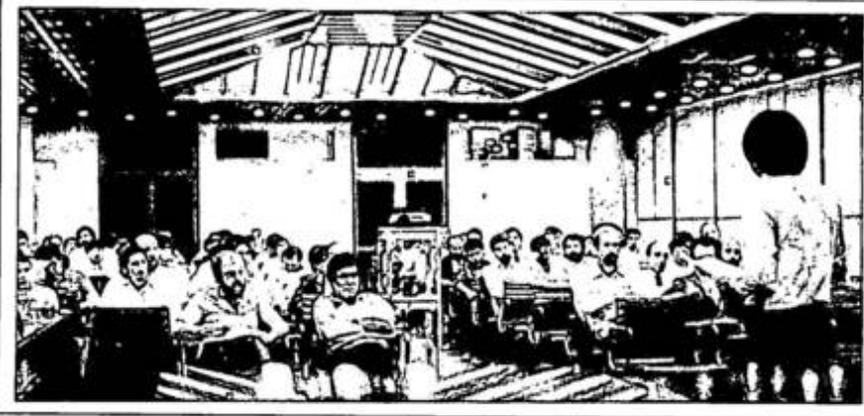
palestra programada para 1985. Posteriormente com o auxílio de slides, o palestrante discorreu sobre "Processos Eletrolíticos", "Aspersão Térmica", "Processos Catalíticos", "Processos Metalúrgicos" e "Revestimentos Metalorgânicos", passando dessa forma aos ouvintes uma ampla visão sobre o tema. Ao final do encontro, para maior clareza, o engenheiro Bresslau, respondeu a todas as perguntas dos presentes.

Departamento cultural da ABTS: balanço de 1985 e projetos futuros

Um ano, sem dúvida, muito produtivo. Assim pode ser definido o balanço de 1985 na área da programação cultural promovida pela ABTS. Foram oito palestras em São Paulo, todas proferidas no prédio da Fiesp, e mais quatro no Rio de Janeiro. Com a coordenação do diretor Roberto Motta de Sillos, a primeira delas foi em março passado, com o especialista inglês David B. Mobbs, que discorreu sobre a utilização do peróxido de hidrogênio, seguido em abril pelos engenheiros Sérgio Pereira e Carlos Alberto do Amaral, com o tema desengraxe e decapagem de ferro e aço. O método de Shot Peening, a cargo de Carlos Alberto Lassance, foi a palestra de maio, enquanto que, em junho, Lígia Garcia M. Nappo e José Carlos d'Amaro discorreram sobre o sistema de coação eletroless de alta velocidade.

Outras quatro palestras foram realizadas no segundo semestre do ano. Airi Zanini, foi o responsável pelo tema de julho sobre a utilização de fluoboratos, enquanto o engenheiro Pedro T. Miyabukuro discorreu sobre os sistemas de proteção anticorrosivos na indústria automobilística, no mês de agosto. Em setembro foi a vez de Ricardo Bastos Dias da Silva versar sobre banhos de sais fundidos e na última palestra do ano, em novembro, esteve a cargo do engenheiro Jorge Bresslau, sobre recuperação e beneficiamento de peças para revestimentos metálicos. Já no Rio de Janeiro, as palestras sobre desengraxe e decapagem, shot peening e banhos de sais fundidos foram rerepresentadas, além de "Pintura na Indústria", a cargo de Armando Bandeira. Todas estas palestras ou já foram publicadas ou o serão em breve nas edições da revista Tratamento de Superfície.

Em São Paulo, o patrocínio destas palestras promovidas pela ABTS e pelo Sindisuper esteve a cargo da Fiesp/Ciesp, enquanto no Rio de Janeiro, o apoio do CNI/Dampi foi fundamental enquanto patrocinadores. Porém, para 1986, o diretor Roberto Motta de Sillos está muito otimista: "Pela primeira vez conseguimos fazer um calendário prévio das palestras, seja em São Paulo como no Rio". A vantagem é que todos os associados da ABTS e do Sindisuper poderão saber, com bastante antecedência, quais as datas dos temas a serem desenvolvidos. "Nem todos estão fechados, ou seja, com o nome do palestrante e da empresa que representa.



Mas, na medida do possível, isto está sendo conseguido. Inclusive, deixamos esses temas em aberto com as datas para que os interessados se manifestem até 31 de janeiro próximo, em carta à

secretaria da ABTS, informando o temário do assunto técnico a ser abordado para que possamos proceder a escolha dos temas que sejam considerados mais interessantes".

Calendário para 1986

É o seguinte o calendário prévio das palestras a cargo do Departamento Cultural da ABTS este ano, incluindo-se, aí também os seminários e cursos:

São Paulo

Março (10 a 14) — 1º Seminário de Segurança e Higiene do Trabalho na área de Tratamento de Superfície.

Março (18) — Palestra de Galvanoplastia.

Abril (14 a 18) — 1º Seminário sobre Fabricação de Circuitos Impressos.

Abril (22) - Palestra de Fosfatação.

Maio (5 a 26) — 2º Curso Básico de Galvanoplastia.

Maio (27) — Palestra de Tratamento Térmico.

Junho (16 a 20) — 4º Seminário sobre Pintura Térmica.

Junho (24) — Palestra de Tratamento Mecânico de Superfícies.

Julho (22) — Palestra de Galvanoplastia.

Agosto (12 a 14) — 2º Seminário de Tratamento Térmico.

Agosto (26) — Palestra de Galvanoplastia.

Setembro (1 a 22) — 24º Curso Básico de Galvanoplastia.

Setembro (23) — Palestra de Pintura Técnica.

Outubro (13 a 17) — 3º Seminário sobre Tratamento de Efluentes

Outubro (21) — Palestra de Galvanoplastia

Novembro (10, a 14) — 2º Seminário sobre Custos em Galvanoplastia.

Rio de Janeiro

Março (18) — Palestra sobre Recuperação e Beneficiamento de Peças para Revestimentos Industriais a cargo do engenheiro Jorge Bresslau (Cascadura).

Abril (21 a 25) — 2º Seminário sobre Fabricação de Circuitos Impressos.

Abril (29) — Palestra de Galvanoplastia.

Maio (27) — Palestra de Fosfatação

Junho (2 a 23) — 23º Curso Básico de Galvanoplastia

Junho (24) — Palestra de Galvanoplastia

Agosto (11 e 14) — 1º Seminário sobre Custos em Galvanoplastia

Agosto (26) — Palestra de Tratamento Mecânico de Superfícies

Setembro (30) — Palestra de Galvanoplastia

Outubro (28) — Palestra de Tratamento Térmico

Novembro (25) — Palestra de Pintura Técnica.



Cetesb relata progressos no controle de poluição de águas

Sob a coordenação do Departamento de Meio Ambiente e Uso do Solo da Fiesp, realizou-se no dia 8 de novembro último, no Edifício da Fiesp, em São Paulo, esclarecedora palestra sobre a "Nova Política de Controle de Poluição das Águas no Estado de São Paulo", proferida pelo engenheiro Nelson Vieira de Vasconcelos, diretor de controle da Cetesb. Empresários e técnicos lota-

ram o auditório e o encontro foi aberto por Dante Ludovico Mariuti, vice-presidente da Fiesp, que na ocasião ressaltou a importância do encontro que faz parte das reuniões quinzenais promovidas pelo Departamento, objetivando uma maior discussão e o levantamento de questões que afetam o meio ambiente do Estado de São Paulo.

Com o auxílio de transparências e

slides, o palestrita apresentou um relato completo do trabalho já elaborado pela Cetesb. "O plano" — observou o eng. Vasconcelos — "visa estabelecer diretrizes e critérios de modo a condicionar e redirecionar o trabalho da Cetesb no seu poder de policiar a qualidade da água". Observou ainda o palestrita que em vista dos altos custos do tratamento da água, é prioridade absoluta da nova política de controle recuperar a qualidade dos corpos d'água principalmente das regiões metropolitanas.

"Novos padrões de emissão em corpos d'água serão elaborados", observou o palestrita — "mais rígidos, inclusive com o reenquadramento dos corpos d'água (o objetivo é baixar o grau de qualidade desses corpos d'água), bem como o desenvolvimento de tecnologia, principalmente para o tratamento de resíduos."

Entretanto, dois obstáculos deverão ser transpostos, segundo o plano para o sucesso dessa nova política de controle: a obtenção de recursos com a participação do BNH — Banco Nacional de Habitação, e a integração dos organismos envolvidos. "Como a política estadual segue os passos da metrópole" — finalizou o palestrita — "se conseguirmos ordenar uma política para a capital, fatalmente dominaremos a poluição dentro de todo Estado de São Paulo."

Em coquetel realizado no São Paulo Gold Club, dia 27 de novembro último, as empresas Brasimet Comercio e Indústria e a Balzers Aktiengesellschaft Abteilung, do Principado de Liechtenstein, assinaram um contrato de transferência de tecnologia e instalação de um equipamento para revestir ferramentas especiais e peças diversas com nitreto de titânio, através do processo PVD (Physical Vapor Deposition). Este contrato, cujo valor é da ordem de 2 milhões de dólares, permitirá a Brasimet oferecer, a partir de julho de 1986, prestação de serviços aos fabricantes e usuários de ferramentas que, juntamente com as usinas de aço, vinham sendo prejudicadas pela necessidade de importação de ferramentas, quando a sofisticação do processo industrial exigia maior qualidade.

Segundo Karlheinz Pohlmann, diretor-presidente da Brasimet, as ferramentas de aço rápido tratadas pelo processo PVD podem ter uma durabilidade de duas a seis vezes. "Além da economia relativa à importação" — observou Karlheinz — "a possibilidade de se tratar as peças no Brasil vai permitir um aumento da gama de ferramentas tratadas e uma considerável redução nos custos dos processos de fabricação, aumentando a competitividade do produto brasileiro".

Brasimet e Balzers: contrato para transferir tecnologia



PVD

Trata-se de um processo de deposição de camada extremamente fina e dura constituída de Nitreto de Titânio obtida pelo processo PVD — Physical Vapor Deposition —, que é usado com êxito na Europa, EUA e Japão. Entre os processos PVD o mais utilizado para o aço rápido é o denominado "Ion — Plating Reactive", onde as ferramentas estão sujeitas a um bombardeamento de íons. Primeiramente, evacua-se o recipiente até pressões 10^{-5} a 10^{-6} milibares, em seguida introduz-se um gás

inerte até a pressão operacional de 10^{-2} até 10^{-3} milibares.

As ferramentas a serem revestidas são ligadas a uma tensão negativa, onde uma descarga de gás ocorre a condensação de revestimento, cuja espessura da camada fica em torno de 2.300 vickers. Além disso, ocorre grande redução do coeficiente de atrito da ferramenta, redução da força cortante, alta resistência a corrosão, alta resistência ao desgaste, baixa condutibilidade térmica e diminuição de coeficiente de engripamento.

Tratamento de
ABTS SUPERFÍCIE

Nossa Capa

Criação: Alê®



NOTÍCIAS	3
EDITORIAL	7
EVENTOS	8
ELETRÔNICA	32
TRATAMENTO TÉRMICO	38
JATEAMENTO	44
FOSFATIZAÇÃO	48
PINTURA	52
AUTOMAÇÃO	56
METALIZAÇÃO	58
PRODUTOS	68
EMPRESAS	70

Um pedido sincero aos leitores: julguem-nos

A revista que o leitor está recebendo é fruto de muito, mas muito mesmo, esforço. Tenacidade aliada a algumas doses de salutar loucura, porções cavaleares de desprendimento e umas pitadas de ousadia, da mais pura e genuína. Esta revista, cujo nome original sempre foi e será Tratamento de Superfície, foi concebida em 1982 para ser o órgão de divulgação de uma entidade de classe no caso a Associação Brasileira de Tecnologia Galvânica e Tratamento de Superfícies. Um projeto, à época, tímido, misto de revista, jornal e boletim.

Os tempos mudaram, a ABTS cresceu e a ousadia de fazer uma revista melhor foi tentada.

Em primeiro lugar, transformá-la numa das melhores revistas técnicas do País. Não ousamos dizer que chegamos a isto, mas esta é a nossa intenção. Das 32 páginas originais já chegamos a edições com mais de 100 páginas, cadernos coloridos.

Lógico que para tanto, a ABTS e as empresas do setor foram fundamentais. Sem seu apoio seria impossível.

Mas a revista hoje está aí, assumindo seu papel no mercado editorial. E mais, não pretendendo ser apenas uma outra revista técnica nesse mesmo mercado, mas uma fonte de consulta permanente. Para isso foi indispensável o apoio dos técnicos dos vários setores que compõem a ABTS, enviando suas colaborações. Ocorre que a ousadia perdurou e nossa

intenção não é ficar apenas nas matérias técnicas. Esta edição, que cobre o ocorrido durante o Ebrats'85, é a prova. Nossa função, também, e principalmente, é ser o órgão informativo do setor, trazendo as notícias e as novidades que a todos interessam. Por esse mesmo motivo, neste segundo semestre de 1985, ajustamos a periodicidade de Tratamento de Superfície, atendendo a uma reclamação que sempre consideramos das mais justas. O mínimo que podemos oferecer é a tentativa de fazer uma boa revista. Acreditamos que estamos no caminho. Caso alguém discorde, tem todo o direito, mas que pelo menos reconheça que nosso esforço tem sido superior ao que se poderia esperar.

O editor

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

Presidente: Wady Millen Jr.

Vice-Presidente: Milton G. Miranda

1º Secretário: Orpheu B. Cairolli

2º Secretário: José Carlos Cury

Tesoureiro: Raul Fernando Bopp

Diretor Cultural e Responsável pela Publicação:

Roberto Mottá de Sillos.

Conselheiros: João Peres, João Orlando Lotto,

Hans Ripper, Larius S. Mattos, Ludwig R.

Spier, Roberto Della Manna, Stephan Wolyne,

Volkmar D. Ett, Wilson Lobo da Veiga.

Conselheiros Honorários: Rolf Herbert Ett e Mozes Manfredo Kostman.

Secretária/Assistente Editorial: Marilena Kallagian

Assessoria Jornalística: Ponto & Vírgula Editorial.

Jornalista Responsável e Diretor de Redação: Sílvio Samuel Sena - MTPS 6.559

Editor: Maurício Ielo

Reportagem: Luiz Carlos Coimbra

Diretor de Arte: Alê

Diagramador: Cláudio R.

Assistente de Produção: Maria do Livramento J. O. Campos

Fotografia: Abelardo Alves Netto, Deborah Nappi, Sérgio Coimbra.

Distribuição: Edson Cesário de Lima

Diretor de Publicidade: Sílvio Wodianer Sena

Gerente de Publicidade: Cícero Nunes de Faria

Administração: Ana Cristina S. Santos, Edvaldo

T. dos Santos, Eliana de Jesus Nogueira, Marcos

Polastri.

Composição: OESP Gráfica e ATG

Fotolitos: OESP Gráfica e Chester

Impressão: Parma

Esta publicação é de responsabilidade editorial

da Ponto & Vírgula Editorial S/C Ltda — Aveni-

da Jabaquara, 99 - 4º andar — conjunto 45 —

Fone: 276-8696.



Ebrats'85: sucesso total

Com o grande auditório do Centro de Convenções Rebouças totalmente lotado, Einar Alberto Kok, Secretário da Indústria, Comércio e Tecnologia do Estado de São Paulo, Roberto Della Manna, presidente do Sindi-super, Wady Millen Jr., presidente da ABTS, Rolf H. Ett, coordenador geral do Ebrats'85, Fernando Gomes Carmona, representando o Ministro da Indústria e Comércio, Alvisier Israeli, presidente da Interfinish, e Eugenio Bertorelle, compuseram a mesa na Sessão Solene de Abertura do Ebrats'85 — IV Encontro Brasi-

leiro de Tratamento de Superfícies e IV Exposição de Tratamento e Acabamentos de Superfícies.

Na abertura, Roberto Della Manna fez questão de observar do privilégio de abrir mais um Ebrats — a medida em que participou dos três encontros anteriores — e enfatizou a sua esperança e certeza no sucesso do encontro. Não unicamente pela presença de conferencistas estrangeiros que, sem dúvida, engrandecem sobremaneira o evento, mas sobretudo pelo número significativo de trabalhos e técnicos brasileiros, hoje

acrescidos com a participação de universidades e institutos de pesquisas. "Todo esforço do setor" — observa Della Manna — "tem sido pela melhoria da qualidade e redução dos custos. No Ebrats, em vista principalmente do diálogo que se estabelece entre os participantes — técnicos e empresários, tem permitido queimar etapas tecnológicas fundamentais."

Wady Millen Jr., presidente da ABTS, em seu discurso observou que vivemos um ano histórico, de transformações, "quando nos livramos da falsa democracia e podemos reivindicar nossos direitos". É neste tempo de mudança — acrescenta Wady —, "que se realiza o Ebrats, substituindo importações e melhorando a qualidade dos produtos. Todo setor de tratamento de superfícies encontra-se ávido por novas técnicas."

Após cumprimentar os componentes da mesa e todos os presentes Einar Alberto Kok, Secretário da Indústria, Comércio e Tecnologia do Estado de São Paulo, deu votos de pleno êxito ao congresso e afirmou da sua satisfação pessoal e do governador Franco Montoro que via com grande interesse a realização do Ebrats: "Um evento exemplar em que técnicos e empresários do setor estarão discutindo por três dias seus próprios problemas e interesses, para superação da crise que atingiu todo o setor industrial."



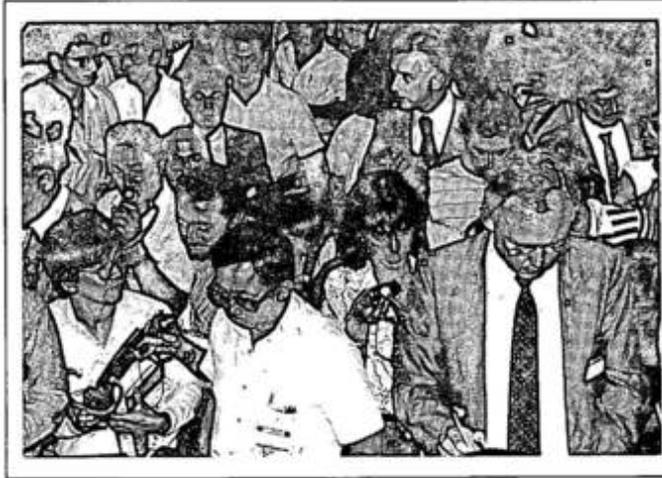
EBRATS'85

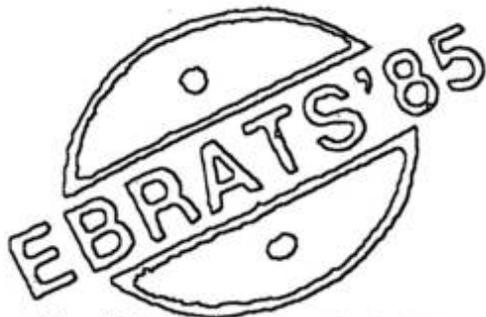
Sem dúvida, o maior e melhor congresso realizado pela indústria de tratamento de superfícies do Brasil, o Ebrats'85, IV Encontro Brasileiro de Tratamento de Superfícies, reuniu de 21 a 25 de outubro último, no Centro de Convenções Rebouças, em São Paulo, empresários e pesquisadores brasileiros e estrangeiros para troca de experiên-

cias e atualização técnica. A afluência do pessoal do setor foi além das expectativas — como observou a comissão organizadora — demonstrando a maturidade e conscientização crescentes do empresariado brasileiro, da necessidade do aprimoramento tecnológico, "principalmente" — como afirma Wady Milten Jr., presidente da ABTS — "quando

o Brasil se esforça para afirmar-se como grande fornecedor industrial para o mercado internacional."

Promovido pela ABTS — Associação Brasileira de Tecnologia Galvânica e Tratamentos de Superfícies, Sindisuper — Sindicato da Indústria de Proteção, Tratamento e Transformação de Superfícies do Estado de São Paulo, o





Ebrats'85, teve ainda o apoio do CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Finep - Financiadora de Estudos e Projetos, Banespa - Banco do Estado de São Paulo e Varig S/A. E de forma paralela mas não menos importante, também ocorreu a IV Exposição de Tratamento e Acabamento de Superfícies.

Foram cinco dias de trabalhos intensos. Na exposição, com uma média diária de 50 visitas por estande — para um total de 44 estandes —, calcula-se que mais de cinco mil pessoas comprovaram a qualidade atual dos produtos brasileiros e as últimas novidades da indústria de tratamento de superfícies, além de manter enriquecedores contatos "in loco" com quem faz esses produtos — empresários e técnicos. No tocante às palestras técnicas, em três dias foram realizadas 66 conferências com a participação efetiva de 500 técnicos, "o que superou as expectativas mais otimistas", como afirmou ao final do encontro Roberto Dela Manna, presidente do Sindisuper.

"De um modo geral" — afirma Orpheu B. Cairolli, membro da comissão organizadora do Ebrats'85 —, "foi o melhor evento já realizado, pelo nível de participação dos congressistas, com a presença na sala de conferências, participação nos debates e na visitação à feira. Inúmeras conferências foram realizadas com o auditório totalmente lotado, em que os muitos dos presentes assistiram em pé, como ocorreu nas conferências de tratamento térmico. Na exposição, conseguimos efetivamente

apresentar uma expressiva amostragem dos produtos brasileiros e os mais recentes lançamentos. A organização teve um alto padrão e foi muito bem-sucedida, em parte graças ao cuidado e antecedência com que foi projetado."

Robert Weingarten, também membro da comissão organizadora do Ebrats'85 e da ABTS, também manifestou profundo contentamento pelo resultado do evento. "Tudo funcionou a contento" — afirma Weingarten —, "todas as palestras foram apresentadas, o horário cumprido, etc. O que nos surpreendeu de fato foi o comparecimento do público, muito além das expectativas. Nas duas palestras em que eu atuei como mediador, a frequência foi considerada ótima, com aproximadamente 90 assistentes."

Assim como Robert Weingarten, todos os demais membros da comissão organizadora do Ebrats'85, bem como os promotores do evento, demonstravam real surpresa e satisfação pela presença expressiva do pessoal do setor mais especificamente pelo comparecimento de técnicos e empresários. Melhor organização, maior interesse e maior participação demonstraram efetivamente a evolução do Ebrats. "O Ebrats" — comenta Robert — está se impondo e cada vez mais se justificando."

É gratificante constatar ainda que este crescimento ocorreu da maneira mais ponderada e ordenada possível. Os dois lados, se é que seja possível assim dividir, organizadores e participantes, perseguiram neste Ebrats'85 uma só meta, e para isso não mediram esforços.

Por um lado, a organização garantiu um alto nível tecnológico, resultante não somente da participação de conferencistas estrangeiros, mas graças principalmente à participação de técnicos brasileiros (60% das conferências), bem como de universidades e institutos de pesquisa. Por outro lado, como se não bastasse a presença significativamente maior comparada ao Ebrats'83, a participação ativa nas conferências, na ex-

posição e nas visitas técnicas foram as respostas efetivas do interesse do pessoal do setor de tratamento de superfícies.

"A realização do Ebrats'85" — comenta Joseli Perez Baldasso, da Seção Indústria e Comércio, indústria de implementos agrícolas de Passo Fundo, Rio Grande do Sul — "é valiosíssima em termos de respostas ou caminhos que viemos buscar na área de tratamento de superfícies, aplicadas à realidade industrial brasileira. O Ebrats'85 possibilitou ampla troca de informações e contatos abertos com os 'experts' da tecnologia."

Razões do sucesso

Galvanoplastia geral, eletrodeposição em eletrônica, deposição de ligas, materiais compostos, deposição química, processos para linhas de alta velocidade, imersão em metais fundidos, pintura, tratamentos térmicos e controles de efluentes, além de inovações tecnológicas como a utilização de computadores na análise de superfícies e catálise de resinas por meio de laser, raios ultravioleta e feixe de elétrons, efetivamente, tudo o que há de mais novo no mercado foi apresentado, isto de conforme com os interesses do empresariado nacional e a realidade brasileira.

Basicamente as conferências foram apresentadas seguindo três direções. Um primeiro tipo mais informativa, outras preocupadas com o debate dentro da realidade nacional e num terceiro aspecto, foram apresentados temas tratando mais dos avanços na área de tratamento de superfícies.

A sessão de tratamento térmico foi uma das mais movimentadas no Ebrats'85. Tanto na exposição onde, por exemplo, a estande da Brasimet recebia cerca de 60 visitas diárias, de pessoas interessadas nos produtos, informações e novidades, quanto na sala de conferências, realizadas no Auditório Verde do Centro de Convenções Rebouças, freqüentemente abarrotado



**PARCO LUBRICANT
PARCO PROT
FERROMEDE
SUNCOLUBE
DRAWING COMPOUND**

**Os fluidos anticorrosivos e
óleos lubrificantes da PARKER
resolvem os seus problemas**





MANUFATURA GALVÂNICA TETRA LTDA.

Av. Amâncio Garilli, 235 (altura km. 213 da Via Dutra)
 Bonsucesso - Guarulhos - São Paulo - CEP 07000
 Fone PABX 9-12-0555 - Telex (011) 22237

Fabricamos - Montamos - Colocamos em funcionamento
 Equipamentos manuais, mecanizados
 e totalmente automatizados para

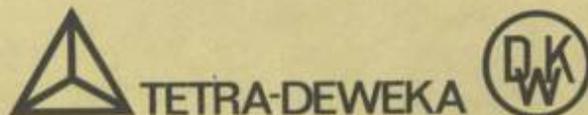
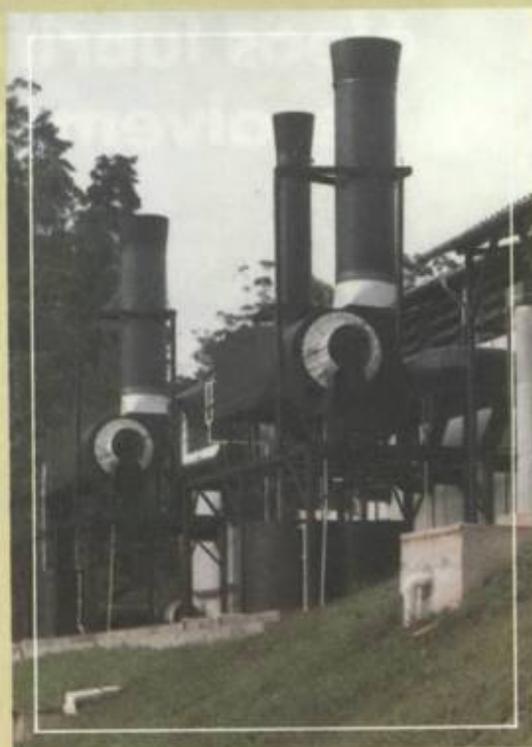
TRATAMENTOS DE SUPERFÍCIES

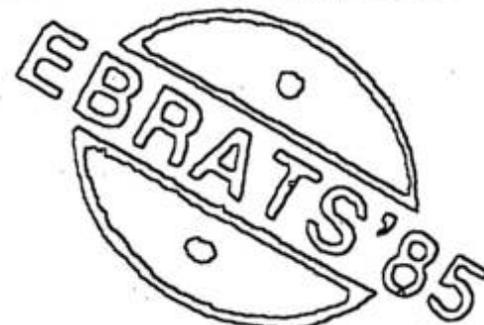
Tambores para eletro-deposição e polimento.
 Equipamentos para processos de Limpeza,
 Decapagem, Eletro-polimento, Oxidação,
 Anodização, Fosfatização, Deposição Química de
 Metais, Deposição Eletrolítica de Metais,
 Metalização de circuitos impressos.
 Eletroforese (Pintura por galvanoplastia).
 Aplicação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

Fontes de corrente contínua, regulagem 10 - 100% com ripple abaixo de 4,8%
 em toda a faixa e tensão constante, especialmente projetados para uso em:
 Anodização, Eletro-Polimento, Eletro-Deposição de Metais,
 Cromo Duro, Eletroforese e Eletrolise.
 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.





de ouvintes. "Do ponto de vista da Brasimet" — afirma José Trindade Celis, da Brasimet — "tudo correspondeu plenamente."

Dentro da programação do Ebrats'85, a sessão de tratamento térmico foi praticamente toda ela dirigida ao uso do álcool, ainda em substituição ao óleo combustível. A oportunidade da questão, segundo Cairolli, assessor de diretoria da Brasimet, empresa especializada em tratamento térmico, se deveu ao interesse do público por esse assunto por ser uma tecnologia genuinamente nacional: Além disso, houve a apresentação de outra grande novidade do setor, o nitreto de titânio — a ser lançado em 1986 — além do uso de sondas de oxigênio para controle de atmosferas a partir do álcool, o desenvolvimento de tratamento térmico de engrenagens, estudo de atmosferas e estudo do álcool como matéria-prima.

"As tecnologias apresentadas no Ebrats'85" — explica Cairrolli — "representam o que há de mais moderno na indústria mundial. Encontram-se ainda em fase de desenvolvimento de aplicação. Vale ressaltar que em tratamento térmico só houve participação de técnicos brasileiros, tendo em vista que a tecnologia do álcool é totalmente nacional. Quanto a sonda e o recobrimento de nitreto de titânio a origem do desenvolvimento é estrangeira, o que se faz atualmente é uma adaptação às condições brasileiras."

Aliás, em vista da abrangência da indústria de tratamento de superfícies todos os processos técnicos são utilizados. No Ebrats'85, todo este caminho foi percorrido. Desde os antigos processos como a cobreação e a niquelação por via eletrolítica, passando pela zincagem a fogo, até os processos mais novos como a aspersão térmica por plasma. E todas as técnicas apresentaram uma grande evolução nos últimos anos. Além dos progressos obtidos na área de pintura, como as técnicas eletroforéticas e a robotização, e na área de reves-

timentos para a indústria eletrônica, destacou-se ainda a deposição de níquel químico, que tem tido grande impulso principalmente em função da sua aplicação no revestimento de carburadores para combater a corrosão causada pelo álcool."

A busca do aprimoramento tecnológico pela troca de experiências e informação é também a definição do vice-presidente da ABTS, Milton Miranda, a respeito do Ebrats'85. "Tudo transcorreu dentro do planejado" — observa Miranda, também da comissão organizadora — "tudo o que existe de mais novo foi apresentado e discutido. Como por exemplo a utilização de microprocessadores na indústria de galvanoplastia, técnica avançada, de elevado custo e que apenas meia dúzia de empresas nacionais teriam porte financeiro para implantar".

No entanto, nem todas técnicas mostradas no Ebrats'85 apresentam este entrave dos altos custos. Na sessão de eletrônica, por exemplo, Guido Foco, da Alfachimici italiana, apresentou sob a denominação de "Novas Técnicas de etchback para circuitos multilayer", uma tecnologia que requer relativamente pouco investimento. Trata-se como afirmou o conferencista de novos processos químicos de preparação de furos em circuitos multilayer.

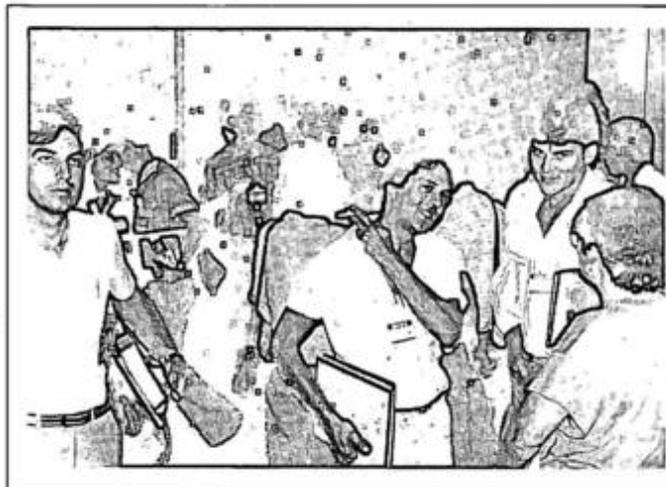
"É a última novidade no tratamento de circuitos multilayer" — afirma Guido Foco — "apesar de ser a máxima expressão como novidade em tecnologia que se produz no mundo, é um processo novo, desenvolvido em cima de um processo já existente. Não vai requerer elevados investimentos pois é um anelo, que melhora todo processo"

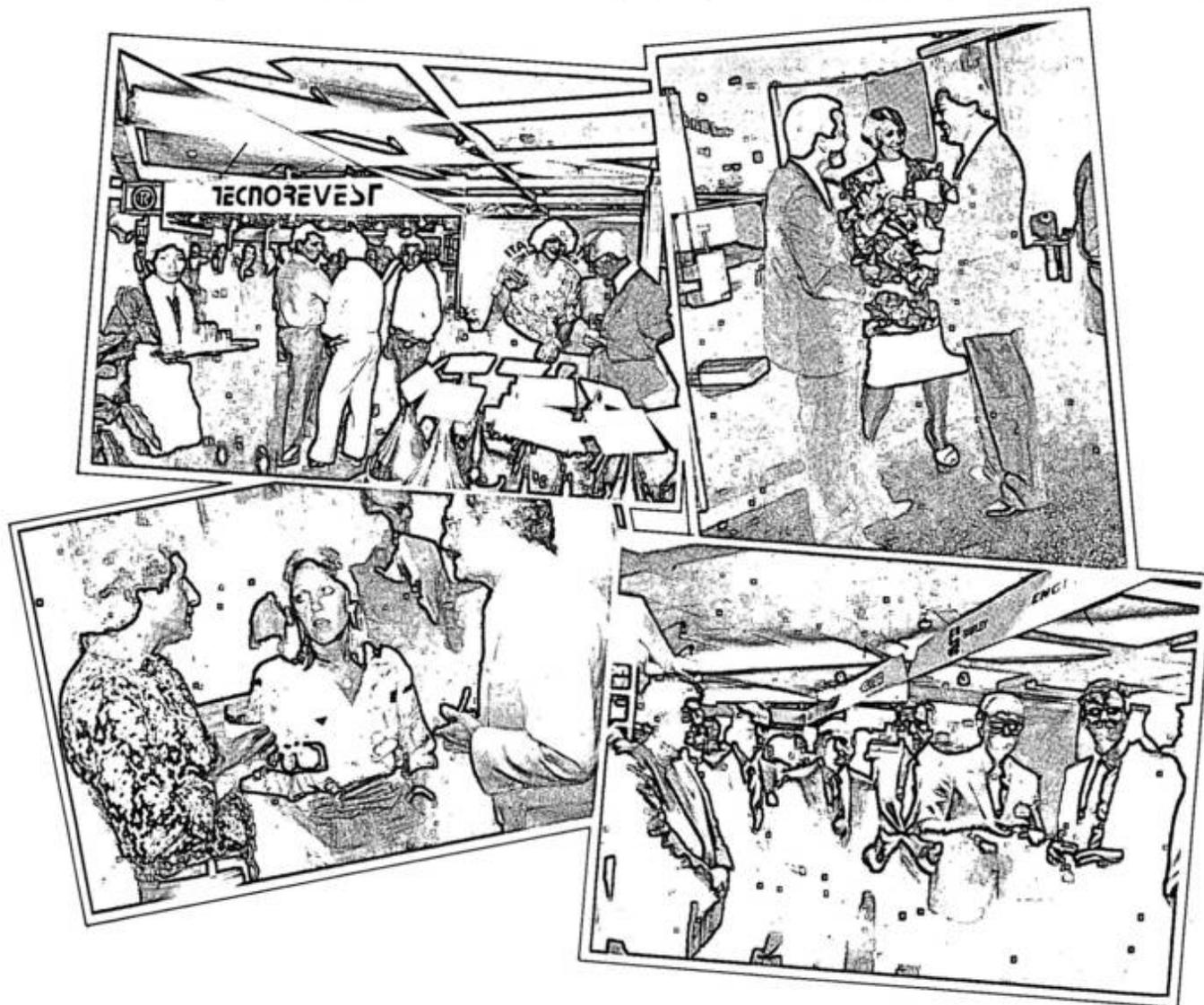
Ainda na seção de eletrônica, Lígia M. Nappo participou do Ebrats pela quarta vez. É assessora do departamento de PCB da Orwec Química na qual trabalha há 7 anos com placas e circuitos impressos de furos metalizados. Segundo Lígia, a seção de eletrônica do Ebrats'85 foi otimamente representada,

tanto em termos qualitativos quanto quantitativo e de participação. "O que foi apresentado no Ebrats'85" observa Lígia — "é o que existe de mais atual no mundo e o que o mercado brasileiro solicita. Apesar da produção ser comparativamente diminuta, a indústria nacional no aspecto de desenvolvimento e aproveitamento de tecnologia de ponta se iguala às melhores do mundo. O que se faz lá fora temos plenas condições de desenvolver aqui. Por exemplo a tecnologia de etchback veio confirmar meus conhecimentos. É a tecnologia que usamos aqui atualmente."

Se era consenso no Centro de Convenções Rebouças de que este foi o melhor evento já realizado pela indústria de tratamento de superfícies, "que tudo funcionou a contento, além das expectativas mais otimistas", algumas sugestões afloraram dentre os participantes. Lenoir Ricardo Berger, engenheiro de desenvolvimento, e Ivo Disegna, do setor de projetos da empresa Irmãos Krolikowski, de Canoas, no Rio Grande do Sul, acharam que o tempo reservado a cada palestra deveria ser um pouco mais extenso, o que propiciaria mais tempo para perguntas e debates.

"Deveria haver ao final de cada sessão" — afirma Leonir — "um fórum de debates ou uma mesa-redonda onde se discutiriam as questões mais relevantes. Além disso, deveria também haver maior divulgação, principalmente em outros estados do Brasil, entre as empresas médias e pequenas, pois um evento do porte do Ebrats é fundamental para a indústria nacional."





No coquetel de abertura, um clima de descontração e cortesia

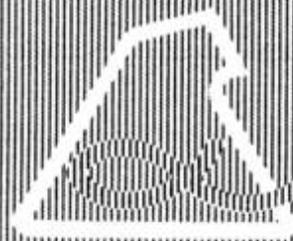
Um clima de euforia, cortesia e satisfação predominou no coquetel de abertura do Ebrats'85 — IV Encontro Brasileiro de Tratamento de Superfícies e IV Exposição de Tratamento e Acabamento de Superfícies, realizado no dia 21 de outubro último, no Centro de Convenções Rebouças, em São Paulo. Empresários, autoridades e demais convidados estampavam em seus rostos toda alegria e satisfação pela concretização daquele que indubitavelmente é o principal evento do setor.

Promovido conjuntamente pela ABTS — Associação Brasileira de Tec-

nologia Galvânica e Tratamento de Superfícies, Sindisuper — Sindicato da Indústria de Proteção, Tratamento e Transformação de Superfície do Estado de São Paulo, o Ebrats'85 contou ainda com o apoio do CNPq — Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Finep — Financiadora de Estudos e Projetos, Varig S/A e Banco do Estado de São Paulo S/A.

Após visitar os 44 estandes da Exposição onde transcorreu o coquetel juntamente com Roberto Della Manna, presidente do Sindisuper, Rolf H. Ett, Coordenador Geral do Ebrats'85, Ra-

phael Noschese, presidente emérito da Fiesp, Wady Millen Jr., presidente da ABTS, afirmou que os resultados alcançados pelos Ebrats'79, 81, e 83 dão segurança e certeza, principalmente pelo conteúdo dos trabalhos, bem como pelo gabarito de seus autores, que neste Ebrats'85, os objetivos almejados, quer pelo emprego de novas tecnologias, quer pelo conhecimento das exigências técnicas atuais, e pelo aumento da produtividade e conseqüente redução dos custos, colocarão nossos produtos ao mesmo nível de nossos concorrentes internacionais.



GALVANO QUÍMICA BRASILEIRA LTDA.

PRODUTOS QUÍMICOS

Ácido Bórico e Ácido Crômico
Ácido Fosfórico
Borax
Bicarbonato de Sódio
Bissulfito de Sódio
Carbonato de Sódio (Barrilha Leve)
Carvão Ativo
Cianeto de Cobre (Nacional e Importado)
Cianeto de Potássio
Cianeto de Sódio em pó ou briquetes
Cloreto de Níquel
Dióxido de Titânio
Estanato de Sódio

Nitrato de Sódio
Nitrito de Sódio
Óxido de Cádmio
Óxido de Zinco
Percloroetileno (Perclene S.E.)
Permanganato de Potássio
Pó de Zinco
Sacarina
Soda Cáustica em escamas
Sulfato de Cobre
Sulfato de Níquel
Sulfureto de Sódio
Trifosfato de Sódio

ANODOS E METAIS NÃO FERROSOS

Cádmio (Nacional e Mexicano)
Cobre (Eletrolítico e Fosforoso)
Chumbo (Antimonioso e Estanhoso)
Latão
Níquel (Nacional e Importado)
Zinco (99,99%)
Zamac (nº 5)

FORMATOS DIVERSOS:

Bastões
Bolas
Lingotes
Placas
Tarugos
Etc...

CONSULTE-NOS SOBRE PRODUTOS NÃO RELACIONADOS

Os trabalhos dos técnicos, a maior riqueza do Ebrats'85

Nesta página e nas seguintes, o resumo de alguns dos trabalhos que mais se destacaram no Ebrats'85.

Infelizmente, não é possível citar todos, por razões de espaço, mas uma verdade é mais do que evidente: foi o trabalho de todos esses técnicos, brasileiros e estrangeiros, que fez do evento o mais importante na história da indústria de tratamento de superfícies no Brasil

Alan Blair

"A eletrodeposição de Paládio-Níquel como material para contato", foi o tema da palestra proferida no Auditório Amarelo do Centro de Convenções Rebouças, por Alan Blair, do Electro Metallics Department, dos Estados Unidos. Segundo o palestrista já houve estudos desta técnica a muitos anos mas apenas no seu aspecto decorativo e atualmente se utiliza desta tecnologia na indústria eletrônica, principalmente objetivando a diminuição dos custos, em substituição ao ouro.

Alan Blair lembrou que quando da sua utilização para fins decorativos, a técnica utilização de paládio-níquel não era muito desenvolvida e seu uso pela eletrônica propiciou este desenvolvimento. "Os revestimentos de paládio-níquel — completa Blair — foram propostos para substituir o ouro em certas aplicações para contato. Esta palestra fez uma revisão dos dados acumulados a partir de numerosos ensaios de laboratórios e discute os resultados obtidos internacionalmente a partir de aplicações práticas do processo".

Juan Hadju

Vice-presidente de Tecnologia da Enthone Inc. dos Estados Unidos, Juan Hadju, apresentou no dia 22 de outubro último, no Auditório Amarelo, do Centro de Convenções Rebouças, em prosseguimento ao Ebrats'85, a palestra denominada "Deposição sem corrente para proteção contra interferência eletro-



Alan Blair



Juan Hadju

magnética", tendo como mediador M. M. Kostman, da Orwec. Com auxílio de slides, Hadju comparou os revestimentos químicos com outros revestimentos condutores e determinou as condições de deposição ótimas para as aplicações de blindagem.

Virginia Costa Kieling

Dentro da parte de Estudos e Processos Diversos apresentados no Ebrats'85, Virginia Costa Kieling, Adão Mautone e Paulo Ricardo Tomazelli, da UFRGS, apresentaram a palestra denominada "Estudos do defeito escama de peixe em chapas de aço para esmaltação". Stephan Wolyneec, do IPT, foi o mediador, e a palestra se desenvolveu sobre os resultados dos ensaios realizados em cinco amostras diferentes. Todas etapas dos testes foram mostradas e uma discussão acalorada dos resultados foram apresentadas ao final com uma enriquecedora participação dos ouvintes, muitos dos quais com experiências práticas da problemática.

Várias conclusões foram afloradas e verificou-se nessa palestra o intuito dos organizadores do Ebrats de aproximação e integração de universidades e institutos de pesquisas com as indústrias.

Manoel Mendes

"As atmosferas controladas e suas aplicações em brazagem, sinterização, tratamentos térmicos e termoquímicos de metais" foi o tema da palestra profe-

rida no dia 22 de outubro último na Sala Verde do Centro de Convenções Rebouças. O conferencista foi Manoel Mendes, da Combustol, tendo como mediador W. Danzer da Linde.

Com o auditório totalmente tomado por uma platéia atenta, o palestrante inicialmente recapitulou os métodos tradicionais de controle de atmosferas com auxílio do retroprojektor numa apresentação bastante didática. Manoel Mendes mostrou ainda as diferentes aplicações partindo do ponto principal que seria o controle do ponto de orvalho. Como ocorreu na maioria das palestras sobre tratamento térmico o tempo para apresentação foi insuficiente, deixando questões dos ouvintes para serem respondidas após a palestra.

José Gomes de Souza

"Zincagem por imersão a quente no processo produtivo da Companhia Siderúrgica Nacional" foi o tema da palestra proferida por José Gomes de Souza, técnico senior do staff da superintendência do grupo de laminação da CSN, no dia 23 de outubro, na sala verde do Centro de Convenções Rebouças, tendo como mediador E. Bresciani Filho, da Unicamp. A partir de uma apresentação dos processos de zincagem por imersão a quente utilizados pela CSN, contínuo e semicontínuo, para o revestimento de chapas e bobinas de aço, o palestrista demonstrou as vantagens dessa utilização por outras indústrias principalmente a indústria automobilística, indústria de eletrodomésticos.

J. G. Souza descreveu as principais características da linha de zincagem utilizada na CSN, desde maio de 1948 quando se implantou a linha nº 1. "Com a entrada em operação da linha de zincagem contínua número 3 em outubro de 1984, praticamente dobrou nossa capacidade de oferta de produtos zincados."

M. Lima

"Revestimentos especiais para operação em atmosferas agressivas associadas ou não a temperaturas elevadas" foi o tema da palestra realizada por M. Lima, da Celma, dentro da programação do Ebrats'85, no auditório amarelo do Centro de Convenções Rebouças, no dia 23 de outubro, tendo como mediador Hans Rieper, da Volkswagen. Com auxílio de slides a palestrista apresentou as características principais desses revestimentos e frizou que "eles não comprometem o fenômeno de fadiga, extremamente importante."

M. Lima apresentou ainda exemplos de várias peças defeituosas e slides de micrografias da aplicação do revesti-



Manoel Mendes



José Gomes de Souza



Alvisier Israeli

mento de silício e alumínio utilizado no ramo aeronáutico. Como conclusão, segundo a palestrista, tais aplicações deveriam ser utilizadas em outras áreas que não a aeronáutica com talvez critérios menos rigorosos.

N. Feldstein

"Avanços recentes na deposição química dos materiais compostos" foi o tema da palestra proferida por N. Feldstein e T. Lancsek no dia 23 de outubro último, no Grande Auditório do Centro de Convenções Rebouças, em São Paulo. Segundo Feldstein, a aceitação comercial em aplicações industriais dos revestimentos compósitos obtidos por deposição química levou a uma melhor compreensão de seu mecanismo bem como uma melhoria do seu desempenho.

"Neste trabalho" — observa Feldstein — "os enfoques principais são relacionados com o estado de arte dos compósitos, os desenvolvimentos associados com os revestimentos que são aplicados subsequentemente sobre a camada de compósito e a sua importância no campo".

Com auxílio de slides e transparências, o palestrante apresentou ainda alguns desenvolvimentos de compósitos, incluindo as características de eletrodeposição, além de demonstrar a praticabilidade de tais melhorias e os seus benefícios com relação a lisura da superfície e seu desgaste.

Alvisier Israeli

"A integridade de superfícies acabadas" foi o tema da palestra proferida, no dia 22 de outubro, pelo Dr. Alvisier Israeli, de Israel, presidente da Interfinish, no Grande Auditório do Centro de Convenções Rebouças. Segundo o palestrante, este aspecto do tratamento de superfícies é fator às vezes muito preocupante para a indústria considerada avançada, como é o caso da indústria eletrônica e da indústria aeronáutica, somente para exemplificar.

Neste intuito, Dr. Israeli apresentou, no decorrer da temática, técnicas modernas que permitem o exame apurado das superfícies acabadas, bem como vários modelos de instrumentos de medição, com o auxílio de recursos visuais (slides e transparências), inclusive gráficos. Além disso, Israeli analisou as diferentes técnicas existentes no mercado, tanto as de maiores custos quanto as mais baratas. O mediador da conferência foi Wady Millen Jr., da Tecpro.

J. M. Bailão

Num tempo em que a energia se torna um dos fatores principais do au-

mento do custo dos produtos, oportuna palestra foi proferida por J. M. Bailão, da Enco-Zolcsak em seqüência a programação do Ebrats'85. O tema "Conservação de energia em sistemas de tratamento e acabamento de superfícies", tendo como mediador S. Batista, da Volkswagen, foi apresentado visando justamente, segundo o palestrista, reduzir o consumo de energia, apresentando ainda como vantagem a diminuição da poluição.

Bailão apresentou em detalhes exemplos dos principais meios de redução do consumo de energia utilizando para isso água, ar, refrigerações, etc., em substituição a meios comumente utilizados que além de forçarem um maior consumo de energia são costumadamente poluentes. Em sua exposição, o palestrante fez uso de audiovisual e outros recursos didáticos o que aclarou sobremaneira aos ouvintes.

Fernando Sanchez

Fernando Sanchez, da AT — Assessoramentos Técnicos foi o conferencista da palestra proferida, no Auditório Amarelo, denominado "Controle de banhos de cobre ácido na produção de placas de circuitos impressos mediante voltametria cíclica de remoção". Segundo Sanchez, a necessidade de melhor entender e controlar os banhos de cobre eletrolítico possibilitou o aparecimento da técnica analítica de remoção cíclica voltamétrica, ferramenta de diagnóstico e de utilização múltipla na operação dos banhos de cobre.

As diferentes aplicações desta técnica foram apresentadas, bem como a teoria da operação e resultados de experiências. Segundo Sanchez, a técnica de remoção cíclica voltamétrica mostrou-se como a mais valiosa ferramenta conhecida e encontra-se em fase final na aplicação em banhos de níquel e estanho. "Seu baixo custo em comparação a outros métodos de análises" — conclui Sanchez — "faz com que sua utilização sofra atualmente um crescimento acelerado."

Wladimir Bibikoff

"Coloração eletrolítica do Alumínio" foi o tema da palestra proferida por Wladimir Bibikoff, diretor presidente da Diversy Wilmington, no auditório vermelho, do Centro de Convenções Rebouças, tendo como mediador Stephan Woybnc, do IPT. Bibikoff observou que a coloração eletrolítica do alumínio é o processo mais adequado do ponto de vista econômico e técnico, para ser aplicado em peças de alumínio estrutural, destinados à construção civil.

Conhecida no Brasil há 7 anos, segundo o palestrista, a coloração eletroli-



J. M. Bailão



Fernando Sanchez



Guido Foco

tica do alumínio para fins arquiteturais, com o aumento do seu uso, ficou comprovada a necessidade de um acabamento colorido de alta resistência à luz. "O processo convencional à base de corantes orgânicos — explica Bibikoff — não é plenamente satisfatório."

Teoria e prática do processo de coloração do alumínio foram apresentadas por Bibikoff que observou que a coloração assim obtida varia de bronze até a preta. "É o único processo que dá resultado e o custo é relativamente baixo", concluiu o palestrante.

Eugenio Bertorelle

Eugenio Bertorelle, considerado "o São Francisco de Assis da arte galvânica", livre-docente e Presidente da Associazione Italianadi Galvanotecnica apresentou a palestra de abertura do Ebrats'85. "Nivelamento dos banhos de níquel brilhante, geometria dos depósitos e sua eficiência sobre a resistência à corrosão" foi o tema desenvolvido por Bertorelle sob a máxima atenção dos ouvintes que lotavam o Grande Auditório do Centro de Convenções Rebouças, no dia 22 de outubro último.

Wady Millen Jr. da Tecpro foi o mediador e o professor Bertorelli, com auxílio de slides e transparências, apresentou os diferentes aspectos práticos dessa técnica, vantagens e desvantagens do poder de nivelamento dos banhos de níquel brilhante. É comprovado, segundo o autor que, apesar de haver uma economia de tempo e trabalho no polimento para fins decorativos, a resistência à corrosão pode ser reduzida devido à insuficiência de espessura dos picos da superfície. Ela tem sido considerada por alguns autores como a tecnologia de "sistemas superniveladores".

Guido Foco

"Novas técnicas de etchback para circuitos multilayer" foi a palestra proferida no último dia 23 de outubro, no auditório amarelo do Centro de Convenções Rebouças por Guido Foco, da Alfachlimici, da Itália, tendo como mediador Wady Millen Jr., da Tecpro. Fazendo uso de slides e transparências o palestrista desenvolveu o tema apresentando os diferentes aspectos, tanto positivos quanto negativos. Exemplificou as principais falhas e aplicações e ressaltou ainda a atualidade desta tecnologia, utilizada hoje nos principais países aonde existe uma indústria desenvolvida, caso da Europa e Estados Unidos.

Rafael Garcia Netto

Dentro da programação do Ebrats'85, na parte de Controle de Rejeitos e da Poluição, Rafael Garcia Netto

to e equipe, da Companhia Siderúrgica Nacional, apresentou a palestra denominada "Sistema Antipoluição para os evaporadores das linhas de estanhamento eletrolítico", na Sala Verde do Centro de Convenções Rebouças, tendo como mediador Roberto Motta de Sillos, da Cascadura. Segundo o palestrante, o sistema desenvolvido na CSN para eliminar a poluição, por fenol, provocada pelos evaporadores das linhas de estanhamento eletrolítico, além de propiciar um retorno do capital, em razão do seu menor custo operacional, apresentou uma recuperação de fenol em torno de 12 toneladas durante um ano de uso.

Comparativamente ao sistema americano usado anteriormente, este sistema desenvolvido na CSN apresentou um custo inferior de 51% e uma eficiência de 100% contra 80% do americano. "Além de acabar com a poluição, este sistema permite uma apreciável economia através da redução de custo operacional para a produção de vácuo e pela reutilização dos resíduos de fenol no processo de estanhamento", concluiu Garcia Netto.

Angel Rojas

"Processo para revestimento mecânico de superfícies metálicas" foi a conferência proferida por Angel Rojas, diretor da Laring de Buenos Aires, dia 23 de outubro, no auditório amarelo do Centro de Convenções Rebouças, dentro da programação do Ebrats'85, tendo como mediador H. Lichtenfeld, da Roto Finish. Com o auxílio de slides, o conferencista fez um relato detalhado de cada parte do processo indicado especialmente para parafusos e ressaltou a atualidade desta técnica usada principalmente na Alemanha, Suécia e Estados Unidos.

Segundo Rojas, uma das características principais desse depósito é a não existência de fragilidade por inclusão de hidrogênio. A capa metálica depositada é muito uniforme independentemente da forma da peça, além de ser conveniente do ponto de vista econômico.

Richard Kessler

Em uma palestra bastante elucidativa, Richard Kessler, vice-presidente, da Lea Ronal, Inc. apresentou no Auditório Amarelo do Centro de Convenções Rebouças, em seqüência a programação do Ebrats'85, o tema, "Uma geração de eletrólitos ácidos de ouro para deposição em edgetab de circuitos impressos". Segundo Kessler, esta nova técnica é uma melhoria da tecnologia já existente sendo importante para indústria na medida em que permite maior produtividade sem a necessidade de novos investimentos em equipamentos.



Rafael Garcia Netto



Angel Rojas



R. Suchentrunk

"Também possibilita" — afirma Kessler — "uma economia de ouro, graças à melhor distribuição das camadas."

Tendo S. Pereira, da Tecnorevest como mediador, o palestrante apresentou ainda as diferentes etapas da pré-deposição e uma atenção particular foi dada à distribuição do metal e à habilidade dos novos processos em minimizar o excesso de deposição para atender aos requisitos de espessura mínima sobre arranjo inteiro dos terminais.

R. Suchentrunk

R. Suchentrunk, da Alemanha, foi o conferencista da palestra denominada "Revestimentos metálicos sobre plásticos reforçados", do dia 23 de outubro último, no Grande Auditório do Centro de Convenções Rebouças, tendo como mediador Robert Weingarten. Com colocações essencialmente práticas, o conferencista descreveu os processos básicos necessários para a deposição eletrolítica de metais sobre componentes de plástico reforçado com fibras de carbono.

Suchentrunk apresentou certas características técnicas do plástico reforçado que podem ser aplicadas na indústria aeronáutica e espacial. "Apesar da aparência exótica" — observou Suchentrunk — "o plástico reforçado com fibras de carbono será cada vez mais usado na indústria. Por exemplo, começou a ser utilizado comumente nas indústrias espaciais, em painéis solares que precisam ser extremamente leves." A adesão do revestimento aplicado eletroliticamente nesta conferência é ensaiada por testes qualitativos porém também por ensaio de exposição e intempéries e ciclagem térmica em alto vácuo.

C.A. Finardi

"Tecnologia de fabricação de circuitos híbridos de microondas em filme fino no CPqD Telebrás" foi a palestra proferida, no Auditório Amarelo do Centro de Convenções Rebouças, em prosseguimento ao Ebrats'85, por C. A. Finardi, da Telebrás, tendo como mediador M. Miranda, da Metal Finishing. Na apresentação do tema, Finardi apresentou inicialmente as atividades da Telebrás na área de pesquisa e desenvolvimento, tendo como exemplo a própria tecnologia de fabricação de circuitos híbridos.

Finardi discorreu sobre a evolução dos circuitos impressos convencionais, observando que as diferenças básicas são que os elementos ativo e passivo são distribuídos por suporte físico. Destacou ainda a enorme versatilidade e os materiais básicos utilizados na fabricação dos circuitos híbridos, bem como a seqüência da técnica de fabricação.

Karl Keinz Lindermann

Na parte de avaliação das propriedades dos revestimentos metálicos apresentado durante o Ebrats'85, Karl Heinz Lindemann, gerente-geral da Elektro-Brite GmbH & Co., da Alemanha Ocidental, apresentou no Grande Auditório do Centro de Convenções Rebouças, o tema "Sistemas de Proteção contra Corrosão" sob a mediação de H. Hull, da Rohco.

Lindemann que desenvolveu o trabalho juntamente com Wilhelm Steckelbach, gerente de produtos da mesma empresa, fazendo uso do retroprojektor analisou, os vários processos de proteção existentes no mercado, os quais foram resumidos em três tipos, A, B, e C. A partir dessa divisão, Lindemann apresentou o processo de deposição, o mecanismo da deposição, as vantagens e desvantagens dos três tipos (A, B, e C) de sistemas de proteção contra corrosão disponíveis comercialmente, com resultados em porcentagem. Foram também investigados, para os três tipos, os aumentos em proteção contra temperatura e defeitos mecânicos.

Orpheu Cairolli

Dentro da programação do Ebrats'85, realizou-se no Auditório Grande do Centro de Convenções Rebouças, no dia 23 de outubro, palestra denominada "Procedimentos para minimizar as consequências da retenção de hidrogênio em processos galvânicos". Com o auditório lotado, o conferencista Orpheu Cairolli, engenheiro metalúrgico e assessor da diretoria da Brasimet, afirmou que um dos principais problemas da galvanoplastia de peças temperadas é a fragilidade decorrente da retenção do hidrogênio nesse processo. Com auxílio de gráficos e transparências, Cairolli apresentou uma série de estudos realizados a cerca dessa questão, "principalmente na zincagem, onde se destacam algumas recomendações para o controle e minimização desse efeito, por exemplo, a limpeza mecânica e remoção de óleo ou graxa. O mediador da conferência foi Robert Weingarten.

C. V. D'Alkaine

C. V. D'Alkaine, professor titular do Grupo de eletroquímica, da Universidade Federal de São Carlos, e Annette Goresstein, professora Assistente do Grupo de Superfícies Seletivas, da Unicamp, dentro da programação do Ebrats'85, apresentaram no Grande Auditório do Centro de Convenções Rebouças, no dia 23 de outubro último, conferência denominada "Análise do papel dos distintos componentes de banhos de galvanoplastia no caso do ní-



Orpheu Cairolli



C. V. D'Alkaine



Franz Simon

quel preto", tendo como mediador Stephan Wolyneec, do IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas.

No decorrer da conferência, D'Alkaine — a partir da análise de eletrodeposição de níquel preto — que tem sua origem como técnicas de galvanoplastia, com fins decorativos — "mostra que a utilização de técnicas químicas e eletroquímicas sobre banho com composição parcial ou completa, permite compreender o papel dos distintos componentes e assegurar sua otimização ou reformulação a partir de uma compreensão racional da função de cada um dos seus componentes". Ressalte-se que esta apresentação de D'Alkaine foi ricamente ilustrada com slides e atentemente acompanhada pelos presentes, o que veio corroborar a importância da participação das universidades e institutos de pesquisas junto com as empresas no desenvolvimento tecnológico, um dos objetivos do Ebrats'85.

Juergen Luttermoeller

"A implantação de robôs na pintura industrial" foi o tema da conferência apresentada no dia 24 de outubro último, no auditório amarelo do Centro de Convenções Rebouças, por Juergen Luttermoeller, da República Federal da Alemanha, em prosseguimento ao Ebrats'85, tendo como mediador J. Sack, da Dürr. Com uma platéia atenta à apresentação do tema, o palestrante apresentou as principais características de utilização, experiências e os motivos de instalação dos robôs, dentre estes a menor toxicidade.

Luttermoeller com auxílio de gráficos e slides fez uma revisão do emprego de robôs na pintura industrial. Discutiu as principais razões para seu emprego, tais como automação das linhas de produção, melhoria de qualidade da pintura, economia de tinta e menores riscos de intoxicação pela exclusão do trabalho humano direto. Apresentou os diferentes modelos de robôs existentes, inclusive a última geração de robôs hidráulicos. Finalmente fez uma avaliação do futuro desta tecnologia.

Franz Simon

Dentro da programação do Ebrats'85, na área de Eletrodeposição na Indústria Eletrônica, oportuna palestra foi proferida no Auditório Amarelo por Franz Simon, da Degussa AG, da Alemanha Ocidental, denominada "Uma Comparação de Banhos Au-Cu, Au-Ni e Au-Fe", tendo como mediador S. Cestare, da Degussa do Brasil. Com auxílio de gráficos e slides de equipamentos de testes e palestrista apresentou os vários testes efetuados, bem como as características da deposição dos eletrólitos. Algumas aplicações foram apresentadas

como exemplo, especialmente o uso em equipamentos de eletrodeposição seletiva para PCB's e conectores.

"São especialmente tratadas" — observa F. Simon — "as vantagens do uso do banho de ouro utilizando como endurecedor o ferro, comparado com o uso do banho de eletrólitos de ouro ligando como agentes endurecedores o cobalto ou níquel."

Lothar Vater

Lothar Dieter Vater, gerente de pesquisa e desenvolvimento da DWK Kampschulte & Stiftung Cie. da Alemanha foi o palestrante do tema "Recentes desenvolvimentos para a obtenção de revestimentos galvânicos com mais resistência à corrosão", proferida no dia 23 de outubro último, no Grande Auditório do Centro de Convenções Rebouças.

Vater apresentou as vantagens do revestimento de cádmio, bem como lembrou o poder de coesão deste revestimento. Segundo o palestrante, a seleção do material de construção de peças é usualmente feita à base de seus requisitos mecânicos. "Torna-se assim necessária" — acrescenta Vater — "uma proteção anticorrosiva e antidesgaste, efetuada por eletrodeposição de metais. O cádmio, cujo uso está em retração em vista de sua toxicidade, apresenta vanta-

gens técnicas grandes, com muito pequeno risco de fragilização pelo hidrogênio em sua eletrodeposição."

Sob observação atenta dos ouvintes, L. D. Vater falou ainda da deposição de revestimentos com ligas, suas vantagens e dificuldades. Segundo ele, até agora nenhuma liga conseguiu substituir o cádmio em todas suas aplicações, mas somente em campos individualizados.

Francisco de Giorgi

"Estudos sobre o desempenho do setor de galvanoplastia de pequenas e médias empresas de metais sanitários"



Francisco di Giorgi

foi o tema da palestra proferida no último dia 23 de outubro na Sala Verde do Centro de Convenções Rebouças por Francisco Di Giorgi, químico e assistente do Laboratório de Corrosão e Eletrodeposição do IPT — Instituto de Pesquisas Tecnológicas —, tendo como mediador Roberto Motta de Sillos, da Cascadura. O estudo partiu da análise de dez empresas escolhidas que fabricam metais sanitários, em geral torneiras e registros de latão, que são depois revestidos com níquel e cromo. Segundo o palestrista, os resultados são passíveis de crítica, em razão da pouca utilização de amostras, no entanto possibilitou chegar algumas conclusões, como a qualidade dos revestimentos que embora no limite, tem apresentado resultados aceitáveis.

Segundo Di Giorgi, a deposição de revestimentos decorativos de níquel e cromo em metais sanitários, nas pequenas e médias empresas, é realizado pelo processo clássico de níquel brilhante e cromo convencional com mínimas diferenças. As diferenças maiores são observadas no processo de preparação da superfície e as maiores dificuldades são as de aderência do revestimento eletrolítico do metal base. "A ausência de normas" — observa Di Giorgi — "melhor instrumentalização e falta de liderança interna nas pesquisas, são as carências principais dessas empresas."

Um prêmio para o melhor trabalho no Ebrats'85

O trabalho "Acompanhamento do Processo de Deterioração de Revestimentos com o Auxílio da Técnica de Impedância Eletroquímica" elaborado pelo grupo orientado pelo prof. Oscar Rosa Mattos, Isabel Cristina Margarit e João Luiz Câmara dos Santos do Laboratório de Corrosão Prof. Manoel de Castro na COPPE-UFRJ foi escolhido como o melhor trabalho apresentado no Ebrats'85. A premiação — medalha com a efígie de Gerhard Ett e 150 ORTNs — foi feita na Sessão Solene de Encerramento do Ebrats'85, no dia 24 de outubro último, no Grande Auditório do Centro de Convenções Rebouças, em São Paulo, pela viúva de Gerhard Ett. "Em memória ao nosso pai, gostaria de repor a lembrança de um engenheiro de mão cheia, que transformou algo em realidade e acreditou no futuro deste país", declarou na ocasião Rolf H. Ett, Coordenador Geral do Ebrats'85.





Eugenio Bertorelle: técnico, mas antes de tudo um artista

Autor do **Tratado de Galvanotécnica**, considerado por muitos, nas décadas de 50 e 60, como a bíblia da galvanoplastia, Eugenio Bertorelle, foi uma das principais atrações do Ebrats' 85 — IV Encontro Brasileiro de Tratamento de Superfície. O respeito e a admiração dos participantes por este septuagenário italiano — professor, livre docente e presidente da Associação Italiana de Galvanotécnica — não se restringiu à sua importância como pesquisador e conferencista, mas também a simpática figura humana, autor de inúmeros trabalhos artísticos — premiados no mundo inteiro — utilizando para isso técnicas de galvanoplastia.

Nascido em Pádova, Itália, Bertorelle teve inicialmente em sua vida formação artística e técnica, das quais faz uso até os dias de hoje. "Quando moço" — comenta Bertorelli — "eu era retratista, poeta, e concomitante a esta atividade, me formei no Instituto de Química Industrial da Universidade de Milão, onde desenvolvi intensa atividade na área de eletroquímica e em 1954 consegui a livre-docência em Química Geral e Inorgânica".

Particularmente interessado no setor de eletroquímica, Bertorelle desenvolveu e publicou nesta época, **Eletroquímica Prática e Tratado de Galvanotécnica**. Fundou em 1950 a revista mensal "Galvanotécnica" e foi premiado por trabalhos em 1949, 1954 e 1960 pela Academia Liceu Nacional, na Itália. Seu trabalho em arte galvânica se iniciou em 1963, com uma técnica nova denominada posteriormente "escultura eletrolítica", a partir de estudos e experiência pessoal. As esculturas foram pela primeira vez oficialmente apresentadas em 1965, em Paris, por ocasião do

Simpósio Internacional d'Electroplastie.

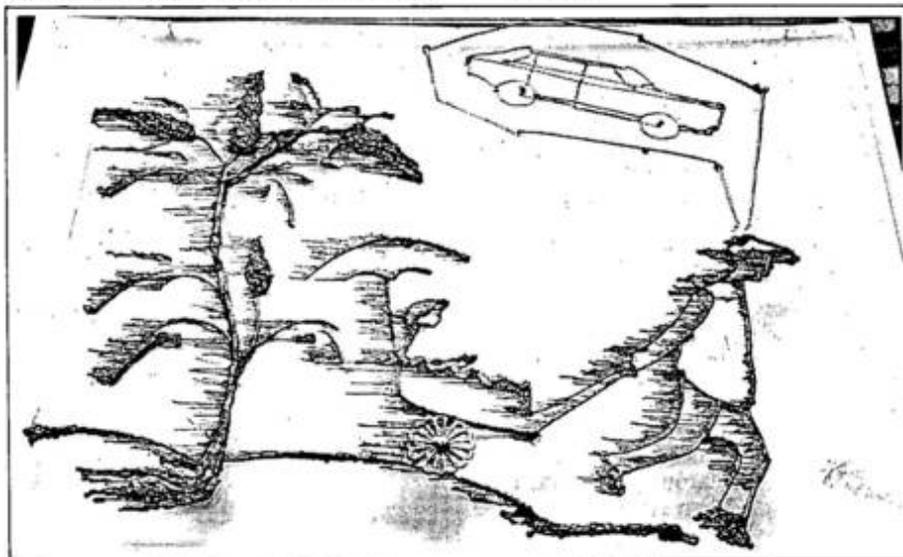
Em 1973, criou o baixo relevo eletrolítico espacial, o qual deu a denominação de **metal pictures**. Sua obra está exposta no Museu da Ciência e da Técnica de Milão e teve ainda exposições individuais e coletivas em Arezzo, Montecatini, Bologna, Varese, Milão, Roma, etc. Recebeu o Grande Prêmio Clube dos Colecionadores (Milão 1975), Prêmio Valbruna (Gabicce 1976), Prêmio Leão de Ouro (Firenze 1977).

"Tenho uns 60 quadros espalhados pelo mundo" — afirma Bertorelle — "e na minha casa, na Itália, possuo um laboratório-atelier e uma galeria privada onde possuo cerca de 150 quadros".

Um dos trabalhos mais significativos de Bertorelle foi a Via Sacra, desenvolvido nos últimos anos, no qual ele gastou cerca de quatro meses para

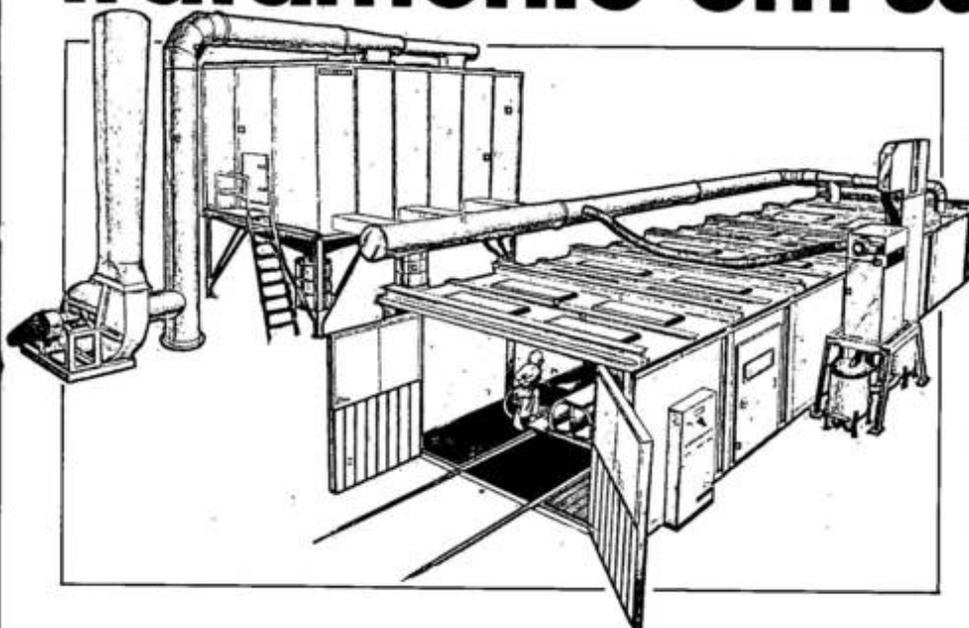
retratar todo sofrimento de Cristo. Nesta obra, que se perfaz numa dezena de quadros, comenta Bertorelle, "toda minha experiência aflorou, pois tive que representar dentro de uma perspectiva diferente da pintura. Um trabalho especial, em razão das particularidades da galvanoplastia, dos banhos, da matéria-prima que foi preciso utilizar, e também a minha busca particular de procurar um efeito estético diferente, mais arejado."

"Outro detalhe" — conclui Bertorelle — "é o plano de subida do Calvário onde se observa um Cristo que consola, mas que a cada queda se torna mais e mais arrasado, suas vestes são disputadas. Particularmente, é ressaltado a dor da mãe de Cristo." Bertorelle trouxe para o Brasil três quadros, expostos no estande da Ipiranga no Ebrats'85.



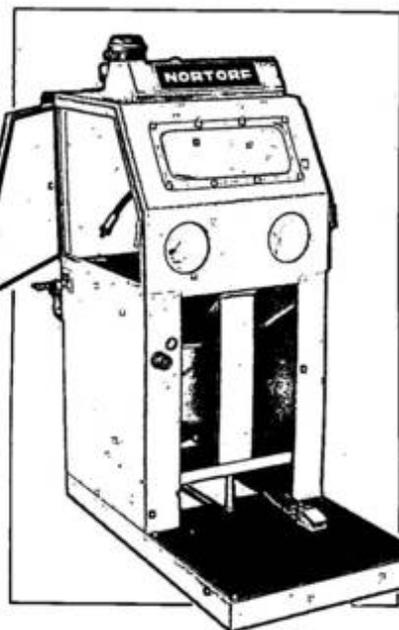
NORTORF

A mais alta tecnologia em tratamento em superfícies



CABINES DE JATO

Mais de 200 sistemas operando no Brasil. Só a NORTORF tem a tecnologia que permite um jateamento sem poluição, de altíssima produtividade, com recuperação e purificação do abrasivo automática ou manual, sistemas de ventilação e coleta de pó, painéis de comando e operação, até mesmo sistemas de proteção e segurança dos jatistas homologados pelo Ministério do Trabalho.



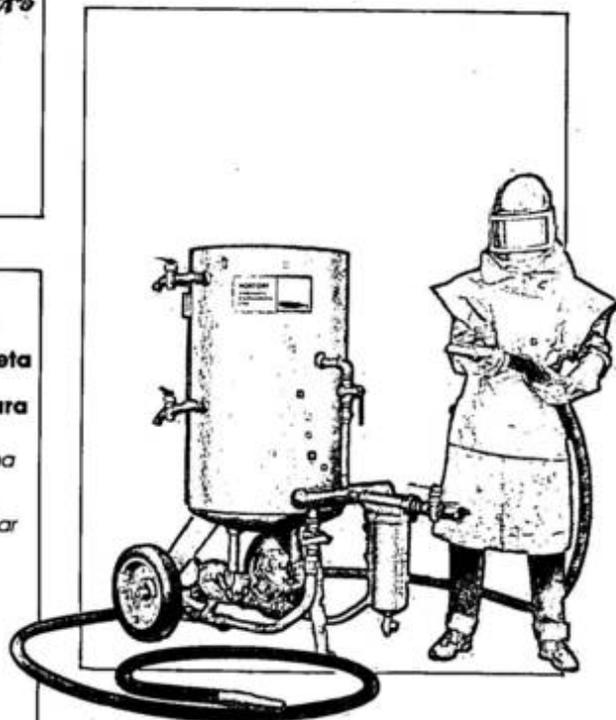
GABINETES DE JATO PRESSÃO OU SUÇÃO

Trabalham com qualquer tipo de abrasivo como: microesferas de vidro, granalha de aço, óxido de alumínio, areia, abrasivos orgânicos, etc. Sua câmara de trabalho é ideal para jateamento de peças pequenas e médias. Seu sistema pneumático de alto rendimento permite melhor aproveitamento da energia do Ar Comprimido, aliado ao bico de boca extra larga. Podem ser fornecidos com acessórios tais como: banquinho para operador, mesa giratória com carrinho, tamboreador para peças pequenas, ou sistemas totalmente automáticos para alta produção.

ACESSÓRIOS PARA JATEAMENTO

A NORTORF dispõe da mais completa linha de **ACESSÓRIOS** e **EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA** para **JATEAMENTO**:

- *Bicos de jato tipo "venturi" de altíssima produtividade, curtos ou longos, revestidos de poliuretano ou zamac*
- *Engates rápidos para mangueiras de ar ou abrasivo*
- *Mangueiras para ar comprimido ou abrasivo*
- *Válvulas dosadoras especiais para areia ou granalha*
- *Válvulas de controle à distância*
- *Recova*
- *Separadores de umidade*
- *Transportadores pneumáticos para abrasivos*
- *Acessórios para jateamento interno de tubos de Ø 2" a 36"*
- *Capacetes de proteção em plástico ABS*
- *Condicionadores de ar para capacetes*
- *Filtros purificadores de ar para capacetes*



MÁQUINAS DE JATO

Com capacidade ideal, nem grande, nem pequena, permitem obter uma ótima autonomia aliada a uma facilidade de recarga. O alto rendimento de seu sistema pneumático permite o melhor aproveitamento do ar comprimido no transporte do abrasivo. São apresentadas nas versões portáteis e estacionárias, com uma ou duas câmaras de trabalho, um ou mais operadores por máquina.

CONHEÇA TAMBÉM NOSSA LINHA DE EQUIPAMENTOS PARA PINTURA

NORTORF
Máquinas e Equipamentos Ltda.
PIONEIRISMO COM A MELHOR TECNOLOGIA!

SEDE E FÁBRICA:
COTIA - SP - R. Dr. Ladislau Reis, 675 - Rio Cotia
CEP 06700 - PABX (011) 493-5233 - 493-2200
Telex: (011) 33316 NRTF BR - Caixa Postal 56

FILIAIS:
SÃO PAULO - SP - R. CMLA, 244 - Lapa - CEP 05042 - C. Postal 11479
PABX (011) 872-8588 - Telex: (011) 23568 NMMML BR
R. DE JANEIRO - RJ - R. Bonsucesso, 123 - Bonsucesso - CEP 21041
PABX (021) 270-3395 - Telex: (021) 36531 NMMML BR
SALVADOR - BA - Av. Jequitáia, 140 - Água de Merinos - 40010
Fones: (071) 243-1585 - 242-8457 - 242-6258 - Telex: (071) 2800 NMMML BR

ESCRITÓRIOS REGIONAIS
BELO HORIZONTE - MG - Av. Dom José Gaspar, 1071 - Conj. 101 - Fone: (031) 334-6973
PORTO ALEGRE - RS - Av. Cavalhada, 6445 - Conj. 6 - Fone: (0512) 48-3854



DISTRIBUIDORES E REPRESENTANTES EM TODO O TERRITÓRIO NACIONAL

Pleno êxito. Este foi o resultado da IV Exposição de Tratamento e Acabamento de Superfícies, realizada no Centro de Convenções Rebouças, de 21 a 25 de outubro. Milhares de pessoas visitaram os 44 estandes durante os quatro dias da feira no afã de novidades da indústria nacional. E não ficaram decepcionados. Ao contrário, havia muito para apreciar em todos os estandes, descritos em seguida:

Aletron

Entre os lançamentos da Aletron, no seu estande na exposição do Ebrats'85, destacava-se a máquina desengraxadora com solventes clorados. O equipamento funciona pela formação de uma zona de vapor que elimina o óleo, graxa e gordura de peças metálicas, sendo o vapor destilado e limpo, após a operação, e enviado em estado líquido para um tanque de retorno. Segundo a empresa, essa máquina apresenta vida útil vinte vezes superior à dos equipamentos comuns, por ser fabricada em aço estabilizado com titânio. Concebida a partir de um original alemão, a desengraxadora da Aletron apresenta características de acabamento mais aprimoradas que as do modelo original.

Destacava-se ainda na linha da Aletron, os tambores rotativos, usados para eletrodeposição de metais, e a linha de purificadores de ar, com os novos filtros eletrostáticos, com base na tecnologia japonesa. De acordo com a Aletron, a vantagem desses filtros está em atingirem a mesma eficiência de filtração dos equipamentos convencionais, mas com uma diminuição de cerca de 33% no tamanho do aparelho.

Alquímica

Com sede em Porto Alegre, a empresa mantém filiais em São Paulo e Curitiba. Além de realizar importações de metais, a pedido de seus clientes, a empresa mantém ainda uma linha de represen-

Na exposição, as grandes novidades das empresas

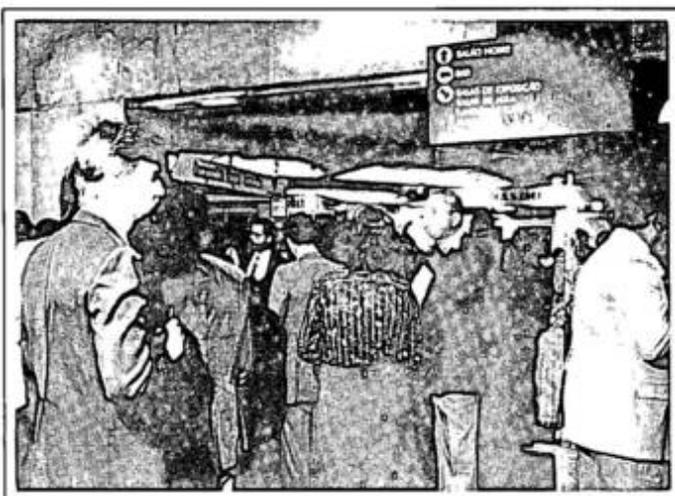
Para as empresas participantes da IV Exposição de Tratamento e Acabamento de Superfícies, realizada conjuntamente com o Ebrats'85, a certeza de bons negócios pois os produtos e equipamentos apresentados atendem plenamente as exigências dos consumidores.

tação permanente e distribui mais de cem itens de empresas como Dow Química, Metacril, Monsanto, Oxiteno, Rhodia, Peróxidos do Brasil e Níquel Tocantins. No Ebrats'85 a Alquímica pretendeu estreitar sua aproximação com usuários e fornecedores do setor de galvanoplastia.

Also

Also Equipamentos Industriais

apresentou na feira do Ebrats'85, a sua linha de escovas, rodas de polimento de algodão e sisal, além de material para polimento em geral, como rodas de lustração, discos, rodas de lixa e vários tipos de massas usadas neste tipo de beneficiamento. A empresa atua no mercado com a mesma linha de produtos desde 1970, e iniciou a exportação de alguns itens, há quatro anos, para países como Alemanha, Argentina, Uruguai.



Armco

Nesta IV Exposição de Tratamento de Superfícies, a Armco apresentou amostras de seu trabalho em revestimentos com camadas de estanho, níquel, chumbo, cobre e latão, além de três tipos de zincagem: fosca, brilhante e bicromática. A última novidade da empresa é um novo processo de revestimento, por uma liga de zinco e cromo, denominado zincroliva, por causa de sua cor, puxada para o verde-oliva. Procurado com maior ênfase pelas indústrias automobilística e de eletrodomésticos, o novo processo constitui uma base anticorrosiva aplicada sobre os laminados antes da estampagem, como pré-tratamento para pintura.

Berlimed

A divisão de galvanoplastia da Berlmed mostrou sua linha de produtos e processos para o setor, com ênfase para alguns itens como o Stratolux Mondial, um banho de níquel brilhante com valores de reflexão em torno de 90% para camadas com espessuras de 3 a 4 micra. Já o Zinalux 100 — eletrólito de aplicações em banhos parados ou ratativos também usado para acabamentos decorativos, em face de seu brilho. Também mereceu destaque a linha especial para circuitos impressos, com grande variedade de produtos, como sistema alcalino de ativação, banhos de cobre químicos e eletrólitos de cobre, além de banhos de estanho, estanho-chumbo e ou-

tros auxiliares.

Brasimet

Tradicional fabricante de fornos industriais e sais para todo tipo de tratamento de aços e metais não-ferrosos, a empresa também presta serviços de assistência técnica para terceiros. No estande do Ebrats '85, a empresa promoveu sua linha de produtos químicos ao lado dos seguintes equipamentos: fornos para tratamento térmicos com aquecimento elétrico, fornos para forja, para laboratórios e para alumínio, além de misturadores e geradores de gás.



20 anos
1965 a 1985

Padrão de Qualidade QUIRIOS

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

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

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

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

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

Cascadura

A Cascadura preparou seu estande para apresentar uma visão global de sua atuação em revestimentos anticorrosão e recuperação de peças gastas. Com trinta anos de atividades no Brasil, a empresa conta hoje com seis fábricas nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Bahia, além de estar implementando uma subsidiária na Alemanha, com inauguração prevista para o próximo ano.

De acordo com a empresa, cada uma dessas unidades apresenta tecnologias de trabalho com grande variedade de processos, com linhas de revestimento e polimento eletrolíticos, anodização de alumínio, revestimentos por aspersão e por solda elétrica, além de redução química de níquel, e acabamentos por usinagem, torneamento e retificação. A vantagem dessa versatilidade está na disponibilidade para uma assistência quase completa ao mercado e, sobretudo, por torná-la apta a trabalhar com peças que exijam a execução de vários processos sem necessidade de repasse para outros beneficiadores.

Degussa

A Degussa mostrou uma linha de banhos de metais preciosos com oito produtos distribuídos entre desengraxantes de proteção superficial e polimento de ouro e suas ligas; folheação a ouro duro, coligado com cobalto, níquel, ferro e outros; além de banhos de ródio, paládio, ligas de paládio-níquel, vários tipos de banhos de prata e sais de ouro, prata, ródio, paládio e platina.

Ao lado desses produtos, a Degussa apresentou ainda uma linha de equipamentos galvanotécnicos auxiliares e uma lista de serviços de eletrodeposição seletiva de metais preciosos em linha contínua (*reelto reel*), além de *spots* e processos convencionais em peças e componentes para indústria eletroeletrônica.

Equiplastia

Na feira do Ebrats'85, a Equiplastia mostrou sua linha de equipamentos de galvanoplastia com destaque para as câmaras para ensaios de corrosão, instalações automáticas completas para eletrodeposição, retificadores de corrente, centrífugas para secagem e extração de óleos, bombas-filtro e tanques para banhos parados e rotativos. A empresa apresentou ainda uma linha de aparelhos destinados à purificação e tratamento de ar, com exaustores e lavadores de gases.

Dividindo o estande com a Equiplastia a empresa de produtos químicos Dileta, integrante do mesmo grupo, expôs sua linha de produtos químicos para galvanoplastia, num total de mais de cem itens, entre os quais se sobressaem vários tipos de aditivos para banhos galvânicos, desengraxantes, decapantes, sais primários, compostos para banhos e ânodos em geral.

Erichsen

No Ebrats'85, a Erichsen apresentou sua linha de instrumentos para controle de qualidade de tintas e vernizes, com destaque a um grupo de nacionalização recente. O durômetro de pêndulo tipo König, por exemplo, um dos integrantes da linha dos produtos nacionalizados, possui contador automático de oscilações e pêndulos intercambiáveis, de acordo com as normas DIN e NF. Outro lançamento recente que foi apresentado neste Ebrats'85 é o viscosímetro tipo Stomer, modelo 302, com aplicação em indústrias de tintas, vernizes e lubrificantes. O 302 é dotado de um eixo giratório que determina a viscosidade dos líquidos de acordo com o esforço exigido para sua movimentação no meio líquido. Trata-se de um produto desenvolvido pela própria Erichsen, a partir de tecnologias norte-americanas e alemãs. Toda linha de produtos importados também foi apresentada na feira do Ebrats'85.

Galvanotec

A Galvanotec apresentou no Ebrats'85 sua linha completa de produtos químicos para o setor de galvanoplastia: cerca de 40 itens entre abrillantadores, ácido crônico, ácido bórico, cianetos em geral, óxidos de zinco e cádmio, removedores de metal e sulfatos. Dividindo espaço no estande com a Galvanotec, sua co-irmã Elquimbra, apresentou sua linha de equipamentos e instrumentação que engloba agitadores, amperímetros, aquecedores, baldes, tanques, centrífugas, chaves interrompidas, válvulas, tubulações e sistemas de exaustão.

Huggeneyer

A Huggeneyer apresentou neste Ebrats'85 uma mostra de suas atividades em quatro campos, distribuídos entre serviços de laboratório e engenharia de instalações, projeto e desenvolvimento de equipamento para tratamento de metais e águas potáveis e industriais, além de atuar como fornecedora de produtos químicos para manutenção industrial, tratamento de águas de processos, lubrificantes e óleos especiais, e para instalações de tratamento de superfícies metálicas.

Na lista de trabalhos, a Huggeneyer também projeta e executa equipamentos e acessórios para tratamento de superfícies industriais e potáveis, como acessórios de cloração, agitadores, calhas, células de recuperação, controladores (pH, ORP e condutividade), filtros, desaeadores, misturadores e evaporadores. Como fornecedora de produtos químicos, a Huggeneyer atende os setores de tratamento de água e superfícies metálicas, além de manter uma linha de produtos para manutenção industrial e outra de lubrificantes e óleos especiais.

Itamarati

A Itamarati apresentou no Ebrats'85 sua nova linha de produtos desenvol-



vidos em seu laboratório em 1985. Destaca-se o cromatizante negro para zinco — Ita Crioulo — para instalações automáticas ou manuais, capaz de processar até mesmo peças a granel, além de permitir a obtenção de uma camada negra uniforme e brilhante, resistente a corrosão e impressões digitais e pode ainda servir como base para pintura ou outros acabamentos orgânicos.

Outra novidade foi o deslocante eletrolítico para gancheras — Dexplac 10-2 —, usado como decapante para níquel, cromo, cobre, zinco, latão, prata e estanho sem prejuízo para as superfícies de aço inox. Já o processo, Nifer é usado para eletrodeposição de níquel-

ferro e permite a deposição de ligas com teor de ferro de até 25%. Ainda na lista de lançamentos a Itamarati apresentou o Ita-Estanho, um processo de estanho ácido sem presença de formol, e o purificador AS, para utilização em banho de níquel brilhante ou níquel-ferro, no caso de peças com contaminação metálica. Além desses, destaca-se ainda o processo Ita Químico 2000, destinado a aplicações em cilindros hidráulicos, cavidades de válvulas, revestimento interno de tanques, equipamentos para a indústria química e para acabamento finas de matrizes de cobre para injeção de plásticos e peças eletrônicas com acabamentos magnéticos.

Orwec

A Orwec trouxe uma linha de produtos para utilização em circuitos impressos: Enstrib TL 142, um removedor regenerável de alta velocidade para estanho e chumbo; a tinta solder mask Emplate USR-7 G, para máscara de solda sobre cobre exposto e para solder resist, com boa aderência e resolução em placas de linhas finas, e o Emplate MLB, um processo para remoção de sujeiras e exposição do cobre em circuitos de múltiplas camadas.

A empresa lançou o processo Onix Color para utilização em acabamentos decorativos, com aplicação em bijute-



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

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

CABINA PARA PINTURA A PÓ

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



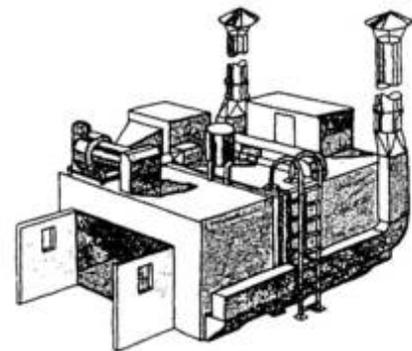
CABINA PARA PINTURA COM CORTINA D'ÁGUA

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



ESTUFAS E SECADORES

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



Conamsa

Sistemas de Controle Ambiental S.A.



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

MÓDULO

rias, metais sanitários, luminárias e ferragens de construção. Além desses produtos, o processo Enthobrite NCZ 916 — para zincagem alcalina isenta de cianeto — e o Emplate NI, para deposição de níquel químico sobre metais ferrosos e não-ferrosos.

Rohco

A Rohco apresentou na feira do Ebrats'85 uma nova linha de sais, ao lado de sua produção tradicional de aditivos para tratamento de superfícies. Entre as novidades da linha, também mereceu destaque o sulfato de cobre, o cianeto de cobre e o óxido de níquel. Tradicional fornecedora de matérias-primas e assistência técnica para galvanoplastia, a empresa tornou-se conhecida, desde a década de 60, pela sua intensa produção de auxiliares de processos. Trata-se de uma linha de aditivos destinados a melhoria dos processos de eletrodeposição e conversão química de metais, com vantagens para a cristalização, dureza, brilho, ductilidade, tensão interna e resistência anticorrosiva das superfícies tratadas.

A Rohco representa com exclusividade a empresa holandesa Harshaw D.V., com uma linha de catalisadores usados em processos alcoolquímicos, alimentícios e petroquímicos, ao lado de uma variedade especial de sais de níquel para uso na indústria fonográfica e em processos de eletroformação, muito utilizados para a confecção de peças de geometria complicada, sem possibilidade de produção por via mecânica. Paralelamente a essa atividade no setor químico, a Rohco também é conhecida no mercado brasileiro por sua produção de filtros/bomba.

Roto Finish

O destaque da Roto Finish neste Ebrats'85 ficou para a máquina para rebarbação de metais — a Rotomax —, capaz de trabalhar com velocidade cerca de trinta vezes superior à das máquinas convencionais de tamboreamento ou vibração. Esse desempenho é possí-

vel graças à utilização de força centrífuga, que faz parte da concepção da máquina. De tamanho inferior aos equipamentos tradicionais, a Rotomax processa peças de 2mm a 7mm de extensão. É indicada especialmente para indústria de maçanetas, puxadores para portas e outros fundidos em latão por sistema shell-molding.

A Roto Finish fornece equipamentos e produtos para polimento de superfícies, arredondamento de cantos, desbastos, brunimento, raiiação e limpeza de peças metálicas.

Soelbra

Dois novos processos — deposição de níquel e cobre ácido brilhante e de eletrocoloração de alumínio por corrente alternada — foram as grandes novidades que a Soelbra apresentou no Ebrats'85. A empresa aproveitou também sua participação no Ebrats'85 para realçar a importância dos processos de eletrocoloração de alumínio anodizado e difundir, a nível nacional, as vantagens dos novos acabamentos protetivos e decorativos do alumínio para a indústria de construção civil.

No mercado desde 1965, a Soelbra dedica-se a fabricação, a importação e ao comércio de produtos químicos e eletrolíticos, além dos ânodos de metais não-ferrosos e equipamentos para tratamento de superfícies nas áreas de galvanoplastia, anodização e fosfatização. Funciona ainda como distribuidora das linhas Bayer, Basf, Carayba Metais, Metacril, Níquel Tocantins, além de representar a fabricante inglesa Albright & Wilson.

Tecnorevest

A Tecnorevest apresentou nesta feira do Ebrats'85 alguns lançamentos, como a nova geração de banhos de ouro para circuitos impressos, desenvolvidos no Brasil a partir de know-how americano da Lea Ronal. Também para utilização em circuitos impressos, a empresa lança em seu estande o banho em esta-

nho-chumbo sem a presença de fluorborato, com a vantagem de eliminar em grande parte a formação de Sn-IV, durante o processamento. Além dessa vantagem, o novo processo destaca-se pelo aspecto cosmético obtido, pela eliminação de alguns aspectos poluentes e por permitir a utilização de densidades de corrente mais elevadas que o usual neste tipo de processo.

Além de uma linha exclusiva para galvanoplastia, a Tecnorevest apresentou em 1985 uma linha de mais de trezentos itens, entre processos de ouro, níquel, cobre, zinco, cádmio e outros para a metalização de plásticos. Em seu laboratório de pesquisa e desenvolvimento, a empresa trabalha com know-how próprio, e também sob licença da alemã Schlotter e da empresa americana Lea Ronal.

Tecpro

A Tecpro apresentou, na feira do Ebrats'85, uma linha de produtos especiais para a fabricação de circuitos impressos, com mais de trinta itens entre aceleradores, desengraxantes alcalinos, ativadores para catálise coloidal, antioxidantes, óleos para fusão, reveladores e removedores de resíduos de fluxo.

Também marcou presença na feira a linha de produtos da Tecpro para metalização de ABS (acrilonitrila - butadieno - estireno), como os condicionadores de superfície, produtos para lavagem de peças e recuperação do ácido crômico, neutralizantes, ácidos, ativadores e aceleradores.

Tetra

A Manufatura Galvânica Tetra apresentou três produtos de sua linha de equipamentos completos para galvanoplastia por processos mecânico, manual ou automático. A bomba centrífuga anticorrosiva para transferência e circulação, totalmente fabricada em fiberglass, plástico ou aço inox, tem a base revestida em PVC e não apresenta nenhuma peça metálica nas partes contactadas pela solução corrosiva, além



de estar dotada de sistema de autorefrigeração.

Outro destaque foram os rotâmbulos em material anticorrosivo, escolhido de acordo com o tipo de produto a ser empregado nos equipamentos. O tanque com revestimento interno em Protec 84 (resina laminada com fibra de vidro) é o terceiro destaque da Tetra. Esse tanque apresenta isolamento térmico e revestimento interno em Protec L (resina laminada com pintura de tinta anticorrosiva). A Tetra atende o mercado brasileiro como fabricante de equipamentos e prestadora de serviços de assistência técnica e manutenção, no se-

tor de galvanoplastia.

Tocantins

A Níquel Tocantins utilizou seu estande no Ebrats'85 principalmente para estreitar o seu relacionamento com clientes nacionais e dar uma mostra de sua importância industrial para os visitantes estrangeiros. A empresa é a única fabricante nacional de níquel eletrolítico e trabalha com know-how adquirido da Otokumpu-Oy. O níquel da Tocantins é do tipo **plating grade**, de acordo com especificações da norma ASTM B-39.

Ypiranga

A Indústria de Produtos Ypiranga apresentou no Ebrats'85 uma linha com mais de trinta produtos e processos técnicos para tratamento de superfícies entre desengraxantes, decapantes ácidos, vários tipos de cobre, cromo, níquel, zinco, passivadores, deslocantes, sulfatos, ácidos e sais, além de processos para cromação de plásticos e alumínio, oxidação negra sobre ferro, cobre e latão. Desde 1982 a Ypiranga atua no mercado de produtos para galvanoplastia, sendo distribuidora das empresas alemãs Riedel Co e Schering AG.



capella

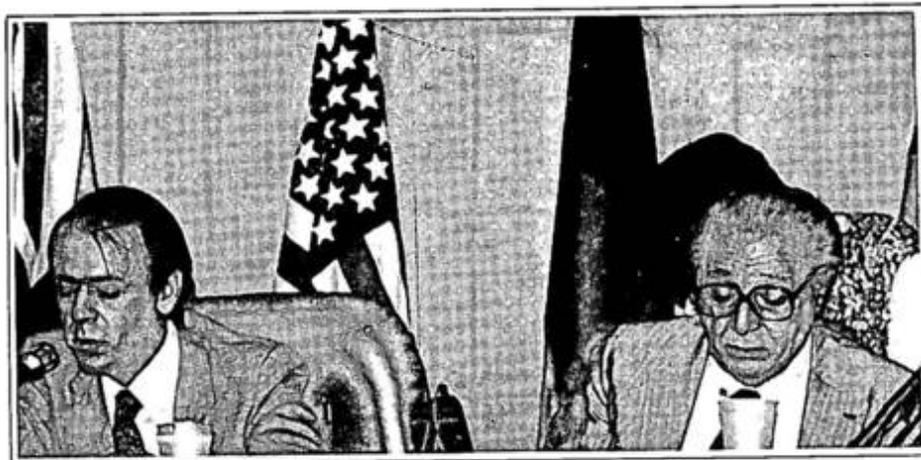
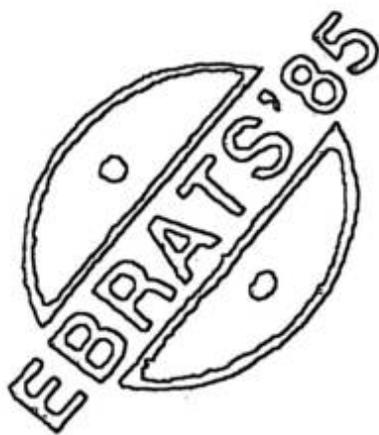
Comércio e Representações de Produtos Químicos e Metais Ltda.

**PRODUTOS QUÍMICOS EM GERAL
METAIS NÃO FERROSOS**

Rua Pimenta Bueno, 431 - Tatuapé - CEP 03060 - Fones: 264-5219 e 92-0749 - São Paulo - SP

Alô/Ponto e Virgula

No encerramento , o acerto de reunir técnicos e empresários



Foi em um ambiente de muita satisfação que foi realizada, no dia 24 de outubro, no Grande Auditório do Centro de Convenções Rebouças, em São Paulo, a Sessão Solene de Encerramento do Ebrats'85 — IV Encontro Brasileiro de Tratamento de Superfícies e a IV Exposição de Tratamento e Acabamento de Superfícies. Compuseram a mesa na ocasião: Mário Amato, 1º Vice-presidente da Fiesp-Ciesp; Wady Millen Jr., presidente da ABTS; Roberto Della Manna, presidente do Sindisuper; Alvisier Israeli, presidente da International Union for Electrodeposition an Surface Finishing — Interfinish; Eugenio Bertorelle; Rolf H. Ett, coordenador geral do Ebrats'85; e Stephan Wolyneec, da Comissão Executiva do Ebrats'85.

Em nome de todos os participantes do Ebrats'85, o apresentador oficial fez os agradecimentos a todos os membros organizadores e convocou os chefes de comissões a acompanharem a cerimônia de encerramento em lugares de honra na primeira fila, previamente reser-

vados. Em seguida, o Hino Nacional.

Roberto Della Manna

“Ao concluirmos mais um Ebrats, não poderíamos estar mais felizes diante do evidente desenvolvimento alcançado pelo setor. Este Ebrats serviu principalmente para mostrar o que já temos e o que há de mais moderno no mundo, através de conferencistas advindos de diferentes países. Foram um total de 66 conferências com a participação efetiva de 600 técnicos, o que superou as expectativas mais otimistas, além do que, constatou-se entre os empresários participantes uma maior preocupação com os avanços tecnológicos, item de fundamental importância no setor de tratamento de superfícies em todo mundo, mais fundamental ainda para nações como o Brasil que competem no mercado mundial. O Ebrats'85 serviu para mostrar a este mercado a participação da tecnologia brasileira. Nesta ocasião gostaria de parabenizar os irmãos Rolf e Volkmar Ett pela participação efetiva na organização deste evento e afirmar que o setor de tratamento de superfícies vai

muito bem e isto é o que esperamos dizer no próximo encontro.”

Wady Millen Jr.

“Seria natural dizer que estamos chegando ao fim de mais um Ebrats. Ressalto entretanto que hoje mesmo uma nova fase se inicia que irá nos levar ao quinto encontro do setor de tratamento de superfícies, daqui há dois anos. A esta altura podemos afirmar também que a meta do Ebrats'85 foi amplamente atingida. Melhor qualidade e menores custos formaram a linha mestre do Ebrats'85. Gostaria ainda de dizer que a ABTS sempre esteve aberta a tudo que estiver a seu alcance realizar, com o apoio do Sindisuper. No Ebrats'85, muito do seu brilhantismo foi graças a participação de conferencistas, tanto estrangeiros como brasileiros, a quem agradeço. Gostaria ainda de agradecer às comissões organizadoras do Ebrats'85, que se dedicaram totalmente para a realização do evento, sacrificando momentos de lazer. A eles o meu abraço de reconhecimento e muito obrigado.”



Mário Amato

"De repente, um evento que parecia singelo, simples, que eu deveria cumprir, falando de tecnologia, transforma-se em um encontro emocionante onde se sente um envolvimento intenso dos participantes. Porque tecnologia quer dizer trabalho, frieza e encontrei aqui neste Ebrats, uma juventude com ânsia de saber que aflora num extraordinário esplendor. Nós, brasileiros, somos um povo privilegiado, principalmente por esta ânsia de saber da nossa juventude. Tivemos no Ebrats a participação de técnicos de todo mundo, isto é uma confirmação de que o Brasil é um país que comunga o homem universal e reforça a afirmação de que conhecimento não ocupa lugar. Ao finalizar este evento temos a certeza de que estamos mais aptos a lutar por este país. Objetivamos trabalhar como uma orquestra, em perfeita harmonia, e sem dúvida o futuro do país está diretamente ligado a esta harmonização. Tenho muita felicidade no encerramento deste Ebrats '85 porque sem dúvida o progresso da nação foi efetivado."



Stephan Wolyneć

"Imensa é a minha satisfação de ter participado deste evento e gostaria de dizer a todos que me sinto em casa. Minha satisfação ainda é maior pelo sucesso do Ebrats '85 que, sem dúvida, alcançou um dos objetivos principais deste encontro que é o de integrar o setor industrial com as universidades e institutos de pesquisa. Reitero minha satisfação em ter colaborado na organização do Ebrats '85 e a minha confiança e certeza no seu futuro, principalmente em vista do sucesso atual."

Eugenio Bertorelle

"Congratulo com todos os técnicos participantes pelo sucesso do Ebrats '85, pois isso não foi um congresso, mas um encontro para um fim im-



portante, um encontro com a ciência. Não a ciência da verdade absoluta, mas sim um encontro de idéias, do trabalho, que leva à fraternidade e que seria aprovado em todo o mundo. Brasil, país cheio de trabalho, país que cultiva o próprio jardim. Obrigado por ter me recebido com tanto afeto. Obrigado, de coração."

A. Israeli

"Senhoras e senhores, tenho uma grande honra de estar aqui terminando de fato um encontro maravilhoso e uma exposição maravilhosa de produtos brasileiros. Ouvimos aqui palestras sobre diferentes técnicas e ficamos muito impressionados com o Ebrats que tem fomentado a pesquisa num país onde tudo é possível. Obrigado."

Rolf H. Ett

"Autoridades e companheiros presentes. É fácil fazer um evento de tal porte, como foi o Ebrats '85, em razão principalmente da boa vontade e disposição dos companheiros. Agradeço a presença dos companheiros e técnicos do exterior, em especial ao Dr. Bertorelle, e demonstrar mais uma vez que a nossa maneira brasileira de ser não está errada. Agradeço a todos pela participação e finalizo acreditando ainda mais que um mundo melhor é viável. Obrigado."



EBRATS '85

IV ENCONTRO BRASILEIRO DE TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE

21 A 25 DE OUTUBRO DE 1985 - SÃO PAULO - SP

APÓDIO - BANESPA - CNPO - FINEP - VARIG

UNIVERSIDADE - ARTS - SINDISUPER

ORGANIZAÇÃO - GUZZEPI

Uma nova tecnologia para circuitos híbridos de microondas em filme fino

Os circuitos híbridos podem ser considerados como uma evolução dos circuitos impressos convencionais com a diferença básica de que elementos ativos e passivos são distribuídos sobre um suporte físico, em geral material cerâmico (substrato) de elevada pureza. Os elementos integrados passivos que configuram um circuito híbrido são do tipo discreto, que abrangem condutores, resistores, capacitores e indutores, ou distribuídos nas mais variadas configurações, constituindo principalmente microlinhas de transmissão para circuitos de altas frequências (Figura 1).

Esses elementos são confeccionados por uma combinação de processos que envolvem a metalização a vácuo, eletrodeposição, e fotolitografia no processamento pela Tecnologia de Filme Fino, ou serigrafia, secagem e cura pela Tecnologia do Filme Espesso. Os minicomponentes discretos (resistores, capacitores e indutores de elevados valores e pequenas tolerâncias) e dispositivos ativos (diodos, transistores e circuitos integrados configurados à parte com tecnologia monolítica em silício ou arsenato de gálio) são integrados ao substrato do circuito híbrido, básico por técnicas especiais de microsoldagem ou colagem (Figura 2).

Os circuitos híbridos podem ser classificados como uma interação entre várias tecnologias, como ilustra a figura 3, proporcionando-lhes uma enorme versatilidade devido a implementarem várias funções eletrônicas em um componente único, e abrangem várias áreas da indústria eletrônica moderna como circuitos passivos, circuitos lógicos e analógicos e os de microondas.

A manufatura de circuitos híbridos é uma complexa seqüência de produtos, nos quais diferentes materiais se integram, resultando um produto final. O elevado grau de pureza destes materiais é fundamental, pois estão diretamente relacionados com a reprodutibilidade, estabilidade e confiabilidade dos circuitos e ao custo do produto.

Neste item, serão descritos os materiais básicos mais empregados na fabricação dos circuitos híbridos de microondas.

Substratos

Os dielétricos empregados como

Este trabalho foi elaborado por Célio Antonio Finardi, Alexander Flacker e Márcia Rautemberg Finardi, do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Telebrás, e descreve a tecnologia da linha piloto de filme fino implantada na empresa, para a produção de circuitos híbridos de microondas, tendo sido apresentado no Ebrats' 85.

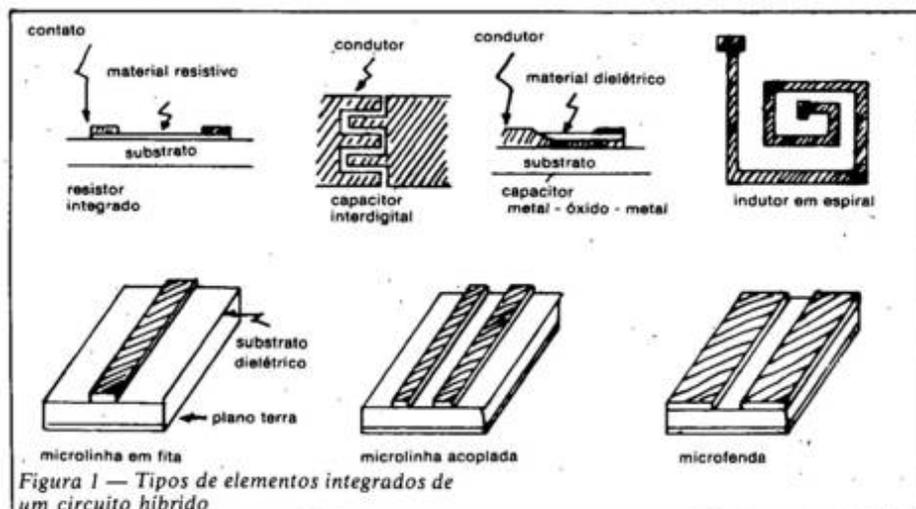


Figura 1 — Tipos de elementos integrados de um circuito híbrido

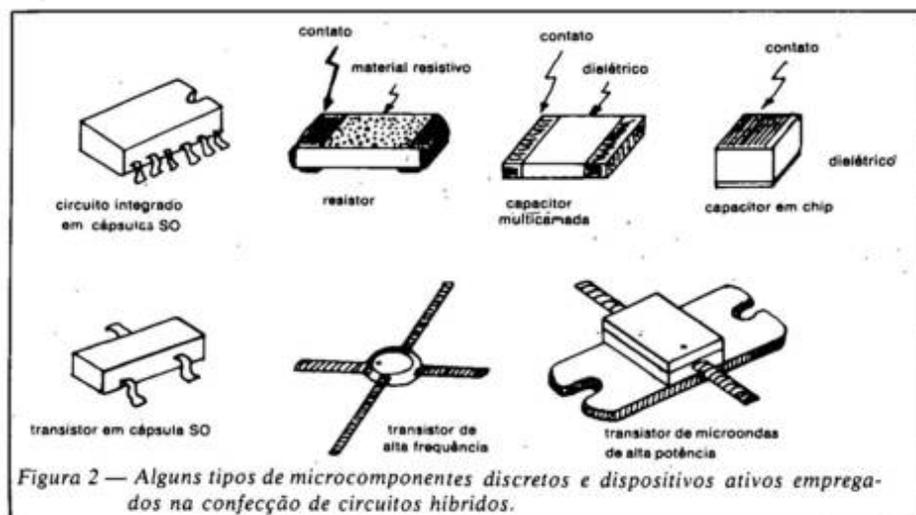


Figura 2 — Alguns tipos de microcomponentes discretos e dispositivos ativos empregados na confecção de circuitos híbridos.

substratos apresentam-se na forma de lâminas de espessura bem definida, com as finalidades de suporte físico do circuito ou meio de propagação de ondas eletromagnéticas. Os principais requisitos que devem apresentar são: a) elevada constante dielétrica (ϵ_r), permitindo redução de componentes distri-

buidos no circuito; b) acabamento superficial com baixa rugosidade, aumentando a resolução final do circuito e reduzindo perdas de RF em frequências de microondas; c) elevada estabilidade térmica e química; d) baixo teor de impurezas; e) reduzido fator de dissipação (tgo) em altas frequências.

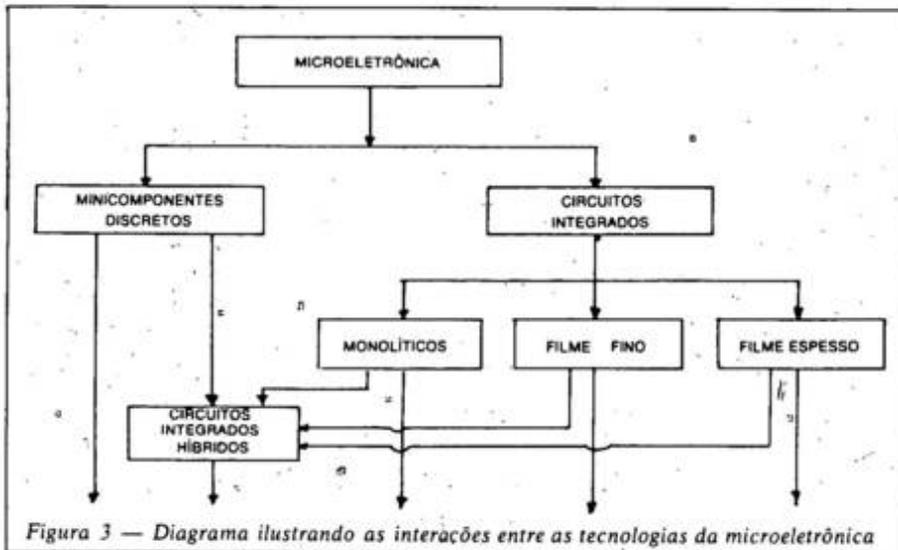


Figura 3 — Diagrama ilustrando as interações entre as tecnologias da microeletrônica

TABELA 1 - Substratos Isolantes

Substrato	Constante dielétrica	Tangente de perdas (tgo)	Rugosidade de Superfície (um)	Condutividade térmica (W/cm ² C)	Aplicação
Alumina 99,5 (Al ₂ O ₃)	10	1x10 ⁻⁴ (7GHz)	0,1	0,3	C.H. Microondas e Baixa frequência
Safira (Al ₂ O ₃)	10,5	1x10 ⁻⁴ (10GHz)	0,025	0,4	C.H. Microondas de baixas perdas
Berílio (BeO)	6,5	1x10 ⁻⁴	0,025	2,5	C.H. Microondas de alta potência
Quartzo Fundido (SiO ₂)	3,8	1x10 ⁻⁴	0,025	0,01	C.H. Microondas e Baixa frequência
Vidro (Boro-silicato)	5,5	2x10 ⁻³	0,025	0,01	C.H. Baixa Frequência
Ferrite	15	2x10 ⁻³ - 4)	0,3	0,03	A.H. Microondas não Recíprocos

Na tabela 1 são apresentados os substratos mais empregados na tecnologia de filme fino com suas principais características.

Materiais metálicos

Os materiais empregados na tecnologia do filme fino podem ser classificados quanto ao seu emprego em: a) camadas de aderência; b) barreiras de interdifusão; c) resistivos; d) condutores.

As camadas de aderência são os primeiros materiais em contato com o substrato isolante, garantindo a aderência das camadas subsequentes e desempenhando em muitos casos também a função de camada resistiva. Neste caso, os metais ou ligas mais empregados são: cromo (Cr), titânio (Ti), molibdênio (Mo), níquel-cromo (Ni-Cr) e nitreto de tântalo (Ta₂N).

As barreiras de interdifusão são películas metálicas empregadas entre outras duas camadas, com a função de limitar a interdifusão iônica entre as mesmas, garantindo a aderência e a estabilidade dos filmes. Os materiais mais empregados com essa finalidade são: níquel (Ni), paládio (Pd), platina (Pt), tungstênio (W) e níquel-cromo (Ni-Cr).

Os materiais resistivos caracterizam-se pela alta resistência pelicular (R_s), boa estabilidade e baixo coeficiente de variação com a temperatura

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

(TCR). Ocasionalmente, o filme resistivo é escolhido de modo a compensar o coeficiente de temperatura do elemento capacitivo em redes RC como é o caso de tântalo e óxido de tântalo. Os filmes resistivos mais empregados são níquel-cromo (Ni-Cr) e nitreto de tântalo (Ta_2N).

Os condutores devem apresentar baixa resistência ôhmica, boa aderência sobre as camadas anteriores, baixo grau de migração, facilidade de remoção por processos químicos e facilitar a soldagem de componentes e terminais. O ouro (Au) é o material condutor mais empregado na confecção de híbridos de microondas apesar de seu alto custo, ao invés de outros condutores como o cobre (Cu), devido à sua fácil oxidação, ou prata (Ag), que apresenta melhor condutividade mas com alto grau de migração comprometendo a confiabilidade.

Materiais dielétricos

Os filmes dielétricos são empregados na confecção de capacitores e nos filmes de proteção e isolamento, caracterizando-se por apresentarem alta rigidez dielétrica, alta constante dielétrica e baixas perdas dielétricas em RF, sendo os materiais mais empregados: óxido de alumínio (Al_2O_3), dióxido de silício (SiO_2) e pentóxido de tântalo (Ta_2O_5).

Materiais para Soldagem e Colagem de Componentes

A fixação de minicomponentes passivos ou dispositivos ativos nos substratos metalizados é implementada por técnicas de soldagem (Tabela 2) ou colagem com pastas condutoras especiais à base de prata e curadas a temperaturas entre 80°C e 150°C (Epotek H20E ou Epotek H31D).

A interligação entre áreas de contato de um circuito híbrido com terminais de componentes em chip ou com outras áreas do circuito onde não seja possível a conexão através de condutores, é realizada com a técnica de microsoldagem (ultra-som, termocompressão, ...), empregando-se fios de ouro ou prata 99,999%, de pequenos diâmetros (17,8 ou 25 microns), ou fitas com larguras de 100 a 150 microns.

Processo tecnológico

Descreve-se as etapas de processamento de circuitos de microondas em filme fino ao CPqD-Telebrás, apresentando na figura 4 a sequência de fabricação.

A preparação de substratos consiste na: a) escolha do tipo e dimensões do substrato conforme especificações dos circuitos, empregando-se normalmente alumina ou ferrite; b) limpeza de substratos com desengraxantes, banhos de água deionizada (180 MO cm) e produtos orgânicos (isopropanol e freon) seguidos de processos de secagem.

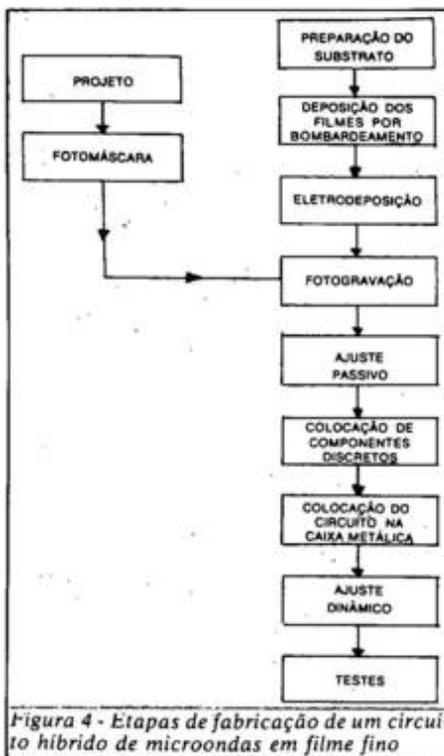


Figura 4 - Etapas de fabricação de um circuito híbrido de microondas em filme fino

Na etapa de deposição por bombardeamento ou pulverização catódica (sputtering), os substratos são metalizados em ambos os lados com três camadas, como ilustra a figura 5. No processo, o metal a ser depositado (alvo) é bombardeado por partículas ionizadas de um gás nobre (argônio), que transmitem sua energia aos átomos de superfície do alvo, os quais são emitidos, formando um depósito em filme fino. A camada resistiva de nitreto de tântalo

com 1000 Angstrom de espessura (resistência pelicular $RS= 50 \Omega/\square$ e $TCR= -40 \text{ ppm}/^\circ\text{C}$) é obtida por deposição reativa, uma vez que os átomos deslocados do alvo de tântalo reagem com nitrogênio admitido no interior do sistema de alto vácuo durante o processo de bombardeamento. Na sequência, após o primeiro depósito de material resistivo, procede-se à metalização da camada de barreira empregando-se de 300 a 400 Angstroms de uma liga de 80% níquel-20% cromo e em seguida deposita-se a película condutora com 2000 Angstroms de ouro num processo ininterrupto.

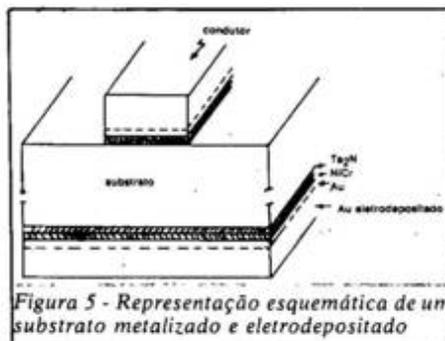


Figura 5 - Representação esquemática de um substrato metalizado e eletrodepositado

A camada usualmente empregada para circuitos que operam entre 1 e 10 GHz está na faixa de 5 a 10 microns, utilizando-se no processo desenvolvido soluções eletrolíticas especiais disponíveis no mercado nacional.

Projeto

A partir das especificações do circuito e dos componentes que serão empregados, procede-se ao cálculo do mesmo com o auxílio de programas de computação (CAD). O projeto de um circuito híbrido envolve o cálculo das características e geometria dos elementos e a geração de coordenadas de um lay-out ampliado de 10 a 20 vezes.

O layout ampliado do circuito é depois confeccionado manual ou automaticamente (plotter) em uma folha de material especial, conhecida comercialmente como Rubylith. Esse oriduto final é denominado de máscara do circuito. Esta máscara é depois reduzida ao tamanho real por processos fotográficos sobre placas especiais de vidro de alta resolução e planicidade, gerando-se a fotomáscara do circuito. Normalmente confecciona-se um par de fotomáscaras, sendo que a primeira definirá os contornos de resistores e condutores, e a segunda definirá as aberturas de onde será removido o material condutor, restando somente o filme resistivo.

Fotogração

Nesta etapa realiza-se a transferência das geometrias de uma fotomáscara para a superfície do substrato metaliza-

TABELA 2 - Soldas para fixação de componentes

Tipo de Solda	Ponta de Fusão	*
98% ouro, 2% silício	370°C	Fixação de componentes em chip
88% ouro, 12% germânio	356°C	Fixação de componentes em chip
95% chumbo, 5% estanho	315°C	Fixação de componentes
63% estanho, 37% chumbo (Sn63)	183°C	Fixação de componentes
62% estanho, 36% chumbo		
2% prata (Sn62)	179°C	Fixação de componentes
50% estanho, 32% chumbo, 18% cádmium (TLC)	145°C	Fixação de componentes

do, com o emprego de resinas fotossensíveis (fotorresiste), as quais apresentam propriedades de polimerização (fotorresiste negativo Kodak MR 747) ou despolimerização (fotorresiste positivo Shipley AZ 1350J) quando sofre a ação de luz ultravioleta (figura 6). A fotogração pode ser dividida nas seguintes operações: a) limpeza prévia do substrato metalizado; b) aplicação de uma película de fotorresiste na superfície do substrato em um espalhador centrífugo (spinner); c) tratamento térmico do fotorresiste; d) alinhamento da fotomáscara com o substrato, seguido de exposição a luz ultravioleta, sensibilizando o fotorresiste nas regiões expostas; e) revelação do fotorresiste eliminando as regiões que não sofreram a ação da luz; f) tratamento térmico do fotorresiste para completa estabilidade e aderência do mesmo; g) aplicação de uma camada protetora (neutrol) na outra face da lâmina, que atua como plano terra no caso de microlinhas; h) ataque químico seletivo dos depósitos metálicos não protegidos pelo fotorresiste e neutrol. Dependendo da complexidade do circuito, a etapa de fotogração pode ser repetida várias vezes.

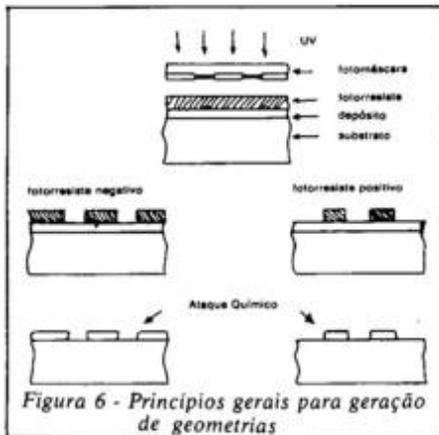


Figura 6 - Princípios gerais para geração de geometrias

Ajustes

Após o circuito fotograçado realiza-se o ajuste dos elementos passivos com tolerâncias pré-determinadas. Os resistores são ajustados empregando-se oxidação térmica ou anódica, que reduz a secção transversal do filme resistivo, elevando o valor do resistor até o valor requerido com precisão de 1 a 5%. Este tipo de ajuste denomina-se passivo (estático), enquanto o ajuste dinâmico (funcional) é realizado com o circuito em funcionamento, até atingir-se as especificações elétricas apresentadas no projeto.

Colocação de Componentes Discretos

O emprego de componentes discretos, encapsulados ou na forma de chip, proporciona enorme versatilidade aos

circuitos híbridos de microondas, permitindo a simultaneidade de várias técnicas em um único circuito. Muitas vezes, o emprego destes componentes é preferível à fabricação dos mesmos sobre o substrato isolante. É o caso de capacitores (multicamadas ou em chip) e indutores (microencapsulados) de valores elevados, assim como diodos, transistores bipolares e Ga-As-MES-FET, construídos por técnicas monolíticas. Nesta etapa, os componentes são montados no circuito fotograçado e dependendo do tipo de encapsulamento podem-se empregar os seguintes processos de fixação:

- a) soldagem por refusão com pastas de solda (Sn62 ou Sn63);
- b) microsoldagem por ultra-som (wire-bond) com fio de ouro;
- c) colagem com epóxi condutor (Epotek H20E);
- d) fixação com parafusos na caixa metálica de transistores de potência para altas frequências.

As funções básicas de encapsulamento são: blindagem, proteção contra choques, umidade e poeira, devendo apresentar paralelamente alta capacidade de dissipação térmica. Os circuitos híbridos de microondas podem ser encapsulados em cápsulas de circuitos integrados tipo TO-8 (amplificadores e osciladores miniaturizados até algumas unidades de gigahertz) ou em caixas metálicas, onde os circuitos são fixados com auxílio de buchas e parafusos ou por processos especiais de colagem, sendo as interligações com elementos externos realizadas com conectores especiais do tipo coaxial de RF e do tipo feed-through para alimentação DC.

Testes

Todo componente eletrônico é analisado com base em três critérios: desempenho, confiabilidade e custo. A etapa de testes caracteriza o desempenho e confiabilidade e pode ser dividida em três fases distintas:

- a) testes de caracterização de processo, onde são determinados os principais parâmetros de tecnologia, como reprodutibilidade, resistência dos depósitos, aderência;
- b) testes de caracterização de produtos, analisando-se as várias etapas de fabricação e caracterizando-se eletricamente o componente para aceitação final;
- c) testes de confiabilidade onde os circuitos são submetidos a uma série de ensaios em condições extremas de operação a fim de se prever seu comportamento no envelhecimento. Estes testes podem ser subdivididos em três grandes categorias: testes em temperatura, testes em umidade e testes em carga, a serem efetuados separadamente ou combinados.

Linha Piloto

A linha piloto de filme fino no CPqD está atualmente prestando serviços a várias indústrias de telecomunicações, fornecendo lâminas processadas e componentes para circuitos de microondas que serão empregados em equipamentos de estações terrestres de recepção e transmissão de sinais via satélite. Os produtos em produção são substratos de alumina com minicomponentes montados para o circuito RF de amplificadores de potência (5W e 100 mW) na frequência de 6 GHz, e isoladores em ferrite em várias frequências, para conversões e amplificadores.

O objetivo dessa linha piloto não é apenas produzir circuitos como aproveitar o potencial já desenvolvido tanto tecnicamente como em recursos humanos e na área de pesquisa evoluir tecnologicamente em novos processos de filme fino (por exemplo, o crescimento seletivo da camada eletrodepositada visando aumento do rendimento e redução dos custos de processamento) e desenvolver novos tipos de circuitos como os híbridos de microondas miniaturizados em cápsulas TO-8 (amplificadores e FI e osciladores controlados por tensão - VCO) e os circuitos integrados monolíticos de microondas sobre substrato semicondutor de arseneto de gálio, acompanhando a crescente tendência de compactação e maior confiabilidade dos circuitos para altas frequências.

Eletrodeposição

Na maioria das aplicações, deseja-se obter camadas mais espessas de filmes condutores, com a finalidade de reduzir a resistência ôhmica em circuitos de baixa frequência ou as perdas de RF em circuitos de microondas. Emprega-se neste caso o processo de eletrodeposição sobre a cama metálica de ouro depositada por metalização (figura 5). Com esta técnica obtém-se películas com espessura da ordem de três vezes a espessura de penetração (efeito de distribuição superficial de fluxo de corrente em frequências elevadas) para a menor frequência de operação do circuito, evitando-se desperdício de metal sobre de elevado custo, que ocorreria na metalização a vácuo.

Em virtude das necessidades de circuitos híbridos para o desenvolvimento e industrialização de equipamentos de telecomunicações, a implantação da linha-piloto de filme fino no CPqD tem também outros objetivos como:

- a) atender à demanda de Centro quanto a projeto e desenvolvimento de protótipos e pré-séries industriais;
- b) assessorar a estruturação de linhas industriais em filme fino;
- c) transferir tecnologia e fornecer assistência técnica a industriais nacionais na área.

PRÉ-TRATAMENTOS

- 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 O 200 (desengraxante-decapante alcalino)
 - Radikal 2370 (para alumínio)
 - Radikal 2370 NS (para alumínio, não espumante)
 - Radikal 2360 (removedor de pastas e graxas à frio)
 - Lavadex III (universal para todos os metais)
 - Lavadex P-3 (para ferro, cobre e latão)
 - Elfox NS (para ferro e aço extra-forte)
 - Emulganth 75 (solvente desengraxante emulsionável)
- DESENGRAXANTES ELETROLÍTICOS**
 - Elfox G (universal sem cianeto)
 - Desengraxante E (para ferro anod/cat)
 - Desengraxante ES (para ferrugem leve)
 - Radikal 1012 N (para todos os metais anod/cat)
 - Desoxid EI 200 (decapante eletrolítico)
 - Desengraxante cobreativo
 - Elfox OC (para ferro em processos contínuos)
 - Radikal 1018 (para zamac)
 - Radikal B extra (para Fe, Cu e latão)
 - Radikal KF MC (para Cu e latão)
 - Dextron 5 (para ligas de cobre)
 - Lakodex 4 (desengraxante/decapante para ligas de cobre)
 - Dextron CN-4 (para ferro com cianeto)
- DECAPANTES QUÍMICOS E ATIVADORES**
 - Elpewelin 76 (ácido com inibidor)
 - Dekafox (desengraxante-decapante)
 - Ferroxilin (ácido desengraxante)
 - Terminox Fe (decapante-desengraxante sem hidrogenização)
 - Terminox Zn (decapante-cromatizante para zamac)
 - Terminox Al (decapante-desengraxante para alumínio)
 - Terminox MC 2220 (decapante para cobre e latão)
 - Desoxid Fe 250 (para remover óxidos)
 - Desengraxante-Decapante K (para misturar com ácidos)
 - Desengraxante-Decapante KA (para remover pó de decapagem)
 - Ativador Universal T (decapante ácido em pó)
 - Dekinox 100 (decapante para inox)
 - Detapex (superativador para garantir aderência)
 - Ativador Al (pré-tratamento para alumínio)
 - Ativador Inox (pré-tratamento para inox)
 - Ativador Zn (pré-tratamento para zamac)
 - Desencap 5 (aditivo para ácido muriático)
 - Desencap 6 (decapante pronto para uso)

PROCESSOS DE ELETRODEPOSIÇÃO DE METAIS

- 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)
- NÍQUEL**
 - Processo Elpelyt E 10 X (semi brilhante com alto poder anticorrosivo)
 - Processo de níquel brilhante Berligal (3 aditivos)
 - Processo Elpelyt BAT 376 (níquel parado com aditivo único)
 - Processo Elpelyt ROT 277 (níquel rotativo com aditivo único)
 - Autofix (níquel frio fosco)
 - Pretolux Ni (níquel preto)
- CROMO**
 - Ankor 1120 (autoregulável - alta penetração)
 - Ankor 1130 (cromo preto)
 - Ankor 1150 (cromo rotativo)
 - Ankor 1111 (cromo duro 650-800 kp/mm²)
 - Ankor 1124 (cromo micro-fissuário 200-800/cm)
- 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)
- CADMIO**
 - Cadix (brilhante parado/rotativo)
- LATÃO**
 - Triumph P (latão parado brilhante)
 - Triumph R (latão rotativo brilhante)
 - Salyt Latão Berligal (latão rot./parado)
- ESTANHO**
 - Estanho ácido brilhante Sn 70 (parado/rot.)
 - Estanho ácido brilhante Sn 70-U (aditivo único)
- ESTANHO/CHUMBO**
 - Estanho Chumbo 6040 (liga ideal para soldar circuitos impressos)
- FERRO**
 - Banho de Ferro Elpewe
- PRATA**
 - Banho de Pré-Prateação
 - Michelux (banho de prata brilhante)
 - Silberstar) banho de prata duro brilhante)
- OURO**
 - Banho de ouro 1/4 Dukaten (24 kilats)

Diadema Au 120 (banho básico para ouro)

- BRONZE**
 - Banho de bronze brilhante 1575
- 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

- CROMATIZANTES E PASSIVADORES**
 - Berligal 73 (passivador eletrolítico para Ag, Cu e latão)
 - Chromoxy Al Amarelo S (para alumínio)
 - Chromoxy Zn Transparente (para zinco)
 - Chromoxy Zn blau F (cromatizante azul para Zn)
 - Chromoxy Colorido (cromatizante amarelo para Zn)
 - Chromoxy Zn 476 (cromatizante brilhante para Zn líquido)
 - Chromoxy K 300 (cromatizante amarelo concentrado para Zn)
 - Chromoxy Zn oliva (cromatizante oliva para Zn)
 - Chromoxy Cd 500 (cromatizante amarelo para cádmio)
 - Chromoxy Cd brilhante (cromatizante para Cd)
 - Chromoxy Cd oliva (cromatizante para Cd)
 - Chromoxy MS (cromatizante para latão)
 - Chromoxy Cu (cromatizante para Cu)
 - Cromatizante Zn brilhante
 - Cromatizante Zn - amarelo
 - Cromatizante Zn - oliva
 - Cromatizante Zn - preto
 - Cromatizante Cd - amarelo
- LINHA DE ALUMÍNIO**
 - Alubrite 159 (polimento químico para Al)
 - Decapante Alox (para Al)
 - Banho de polimento G 6 (polimento eletrolítico para Al)
 - Anodização GS (para Al)
 - Elangold 111 (coloração amarela para Al)

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

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

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

riores de eletrodeposição, fosfatização ou outros tratamentos químicos.

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

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

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

FOSFATIZANTES, NEUTRALIZADORES, PASSIVADORES, REMOVEDORES DE TINTAS

1. FOSFATIZANTES

- Berlifos Universal (fosfato de zinco com cristalização pesada)
- Berlifos A-73 (fosfato de zinco para autolubrificação na deformação à frio)
- Berlifos PT (cristais médios para pintura e trefilação)
- Berlifos Mn (fosfato de manganês para camadas-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 desengraxar)

3. REFINADORES PARA CAMADAS DE FOSFATO

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

4. ACELERADORES E ADITIVOS PARA PRECIPITAR FERRO

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

5. PASSIVADORES E NEUTRALIZANTES

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

6. SABÃO PARA DEFORMAÇÃO À FRIO

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

7. REMOVEDORES DE TINTAS

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

8. ADITIVOS PARA CABINE DE PINTURA

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

9. NEUTRALIZANTES PARA TRI- E PERCLOREILENO

- 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)
- Erasant Cu 150 (removedor de cobre)
- Erasant Cu Starter (Starter para removedor de cobre)
- Terminox C.I. 578 (Limpador de circuitos impressos)

2. GALVANIZAÇÃO DE PLÁSTICO

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

3. NÍQUEL QUÍMICO

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

4. BRONZE QUÍMICO

- Albronz

5. ESTANHO QUÍMICO

- Zinsud WS

6. PRATA QUÍMICA

- Sudsilber

7. OURO QUÍMICO

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

8. OXIDAÇÕES DE METAIS

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

9. TRATAMENTOS ESPECIAIS

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

10. INIBIDORES

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

11. MOLHADORES ESPECIAIS E DETERGENTE

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

12. SAIS DE POLIMENTO

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

13. DESPLACANTES QUÍMICOS

- Sal Desplamet Berligal Fe Tipo I (com NaCN, para Ni e Cu sobre Fe)
- Sal Desplamet Berligal Fe Tipo II (sem NaCN, para Ni e Cu sobre Fe)
- Desplamet Berligal MC Químico (para Ni sobre Cu e Latão)
- Desplamet Chromex (para Cr sobre Cu)
- Ni-Plex (para Ni sobre Cu, Fe e Latão)
- Desplacante Extrarapid (para 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 Berligal Zamac Eletrolítico (para Ni sobre zamac)
- Desplamet AuAg (para ouro e prata)
- Desplamet Eletrolítico P (para Ni e Cu sobre Fe alc.)

ÓLEOS DE CORTE, REPUXO, PROTETORES E VERNIZES

1. ÓLEOS DE CORTE

- Gloriol (para autômatos - 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 Berligal Fe 20 (à frio)
- Protectfilm Berligal Fe 160 (à quente)

8. ADITIVO CONTRA FOLIGEM

- Pertaxol 276 (para óleo combustível)

9. VERNIZES

- Berilack N.° 1 (para cobre, latão, prata, etc.)
- Aqualack N.° 1 (com solvente de água)
- Berlifilm (com secagem lenta para cobre, latão e prata)

ALETRON PRODUTOS QUÍMICOS LTDA.

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

Situação atual da técnica do revestimento de aço: Camadas CVD resistentes ao desgaste

Uma nova técnica, que agora chega ao Brasil, para revestir ferramentas e peças mecânicas que necessitem alta resistência, é o processo CVD (Chemical Vapor Deposition). Esta técnica aumenta a vida útil dessas peças usando como materiais de base carbonetos cementados, aço rápido, aço trabalhado a frio e a quente, hiperligas e elementos de construção de aço anticorrosivo. O carboneto de titânio, o nitreto de titânio, o carboneto de cromo e o óxido de alumínio são os materiais normalmente mais usados na fabricação industrial de máquinas e ferramentas.

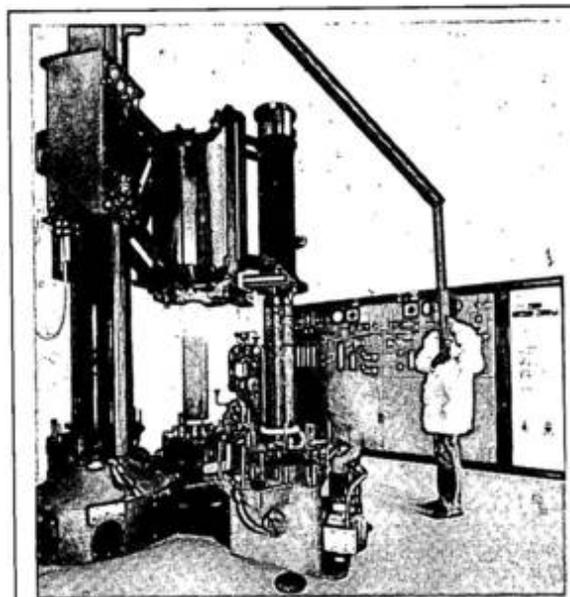
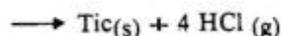
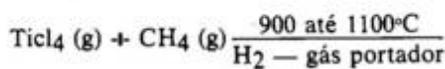


Figura 1: Instalação CVD para a deposição de TiC, Ti(C,N), TiN e Al₂O₃, pelo sistema Bernex.

A vida útil de ferramentas e peças mecânicas pode ser consideravelmente aumentada aplicando-se materiais duros com o processo CVD (Chemical Vapor Deposition ou Deposição Química de Vapor). Como materiais de base usam-se carbonetos cementados, aço rápido, aço trabalhado a frio e a quente, assim como elementos de construção de aço anticorrosivo ou de hiperligas. A escolha dos materiais de camada e de base depende, em todas as aplicações, das condições operacionais da peça na prática, como das interações possíveis entre os dois materiais durante a deposição. Instalações CVDs modernas possibilitam a deposição reproduzível das camadas duras de uma maneira segura e econômica.

São consideradas como reações CVD todas as reações químicas nas quais o produto principal é sólido e os produtos secundários são gasosos. Se a reação decorrer no estado gasoso, a substância resultante é pulverizada. Reações que decorrem exclusivamente na superfície da peça produzem uma camada densa nesta. A equação fundamental que leva à produção de, por exemplo, carboneto de titânio decorre da seguinte maneira:



onde(g) = gasoso e (s) = sólido

Até hoje, quatro materiais de camada chegaram a ser usados na fabricação industrial de máquinas e ferramentas: carboneto de titânio (TiC), nitreto de titânio (TiN), carboneto de cromo (Cr_{1-x}Fe_x)₂C₃, onde o x varia de 0 a 0,6, e o óxido de alumínio (Al₂O₃). Assim como na deposição de TiC, o gás clorídrico (HCl) é formado como produto secundário durante a deposição de todos esses materiais. O gás clorídrico é corrosivo e por isso sua concentração deve ser mantida a mais baixa possível. Devido à operação com pressão reduzida (vácuo fino), a pressão parcial do gás clorídrico mantém-se abaixo de um valor crítico e, ao mesmo tempo, a desorção do gás clorídrico da superfície da peça é facilitada. O revestimento com pressão reduzida tem ainda outras vantagens: um poder de espalhamento melhor, pois uma camada uniforme pode ser depositada na superfície de peças

com geometria complicada e furos; velocidade de gás elevada, o que permite o revestimento de superfícies grandes com qualidade e espessura uniforme das camadas; a contaminação da superfície é reduzida ao mínimo, o risco de fragilidade hidrogênica é limitado e o baixo consumo de gás.

Técnica do Processo CVD

Existe, por exemplo, uma instalação para a deposição de TiC, TiN, Ti(C,N) e Al₂O₃ (ver figura 1). Antes da deposição, as peças tem que ser limpas e livres de oxidações na superfície e de decarbonizações. Conforme a aplicação e o material, é necessário um tratamento térmico preliminar. Colocam-se as peças na câmara de reação, o oxigênio atmosférico é esvaziado por meio de bomba e um gás inerte é introduzido. Subseqüentemente, a câmara de reação e a peça são aquecidas à temperatura de revestimento (900 a 1000°C), e a atmosfera protetora é substituída por uma mistura reativa gasosa. Um fluxo contínuo dessa mistura gasosa é mantida durante a deposição. Os gases de escape corrosivos são esvaziados e neutralizados permanentemente. Depois da depo-

sição, a mistura reativa gasosa é substituída por sua vez por um gás inerte e a carga é arrefecida à temperatura ambiente. Das temperaturas de deposição elevadas resulta, em regra, uma zona de difusão fina (1 a 2 mm), entre camada e material de base. Nesta zona de difusão garante uma aderência excelente da camada do material de base.

Escolha do Material de Camada

A escolha de uma camada dura para uma aplicação certa é determinada por dois fatores: a) condições operacionais da peça, isto é, o tipo de desgaste (mecanismo de desgaste), parceiro de desgaste, ambiente de corrosão, temperatura operacional, etc, tudo isto determinado pelas propriedades e possibilidades operacionais mais importantes dos diversos materiais de camada (tabela 1), b) compatibilidade da camada com o material de base, isto é, os coeficientes de dilatação térmica têm que ser comparados e se necessário verificar a possibilidade de reações químicas entre as camadas, material de base a atmosfera de revestimento, os quais podem levar as camadas intermediárias moles ou frágeis.

Uma seleção mostra as combinações mais usadas de materiais: a tabela não contém todas as possibilidades, visto que combinações de camadas (camadas múltiplas) assim como camadas compostas são possíveis (tabela 2).

Escolha do Material de Base

Embora fossem, há cerca de 25 anos, depositadas as primeiras camadas de proteção contra o desgaste em ferramentas de aço mediante o processo CVD, essa técnica só chegou a ser conhecida na indústria metalúrgica com as placas reversíveis de carboneto cementado revestidas. Uma das razões é que como material de base, o carboneto cementado tem algumas vantagens em comparação com o aço: a) os coeficientes de dilatação térmica da camada e do material de base são aproximadamente iguais; b) ao arrefecer da temperatura de deposição à temperatura ambiente não há mudanças de estado de volume; c) carbonetos cementados são extremamente resistentes à atmosfera de deposição que contém cloretos; d) a dureza do carboneto cementado não pode ser influenciada por tratamentos térmicos.

Entre os aços para ferramentas, os aços rápidos são, nas suas propriedades, os que mais se parecem com o carboneto cementado. A seguir, os aços ledeburíticos trabalhando a frio, com alta precisão dimensional e os aços temperando ao ar, trabalhados a frio ou a quente, com 5% de cromo, prestam-se muito bem ao processo CVD.

Com o presente desenvolvimento da técnica é possível depositar camadas bem adesivas e uniformes com qualidade de constante sem que as propriedades dos materiais de base sejam alteradas consideravelmente.

O problema da precisão dimensional fica ainda sem solução, ao menos sem solução satisfatória. Visto o fato que o processo CVD é normalmente executado a uma temperatura que excede o ponto de transformação, a peça, ao arrefecer, experimenta a transformação da martensita em austenita e também as mudanças de volume nela implicadas. A suscetibilidade do aço perante a decarbonização é muito inferior àquela do

carboneto cementado, porque os aços para ferramentas contêm, devido aos seus componentes de liga (Cr, W, V, Mo), grandes quantidades de carbonetos. Por isso, uma decarbonização ligeira de um aço com, por exemplo, 12% Cr e 1,5% C, não resulta numa perda de tenacidade ou dureza (determinada como dureza Rockwell), mas só numa reação da quantidade de carbonetos duros e resistentes ao desgaste. Mas esta perda é mais do que compensada pela camada CVD dura e resistente ao desgaste.

A Tabela 2 mostra que, além disso, é possível revestir tais aços que não alcançam a dureza necessária para fer-

Tabela 1 Propriedades dos materiais duros depositados mediante o processo CVD

Material duro	Micro dureza HV (50 g)	Densidade	Cor	Estabilidade à oxidação (ao ar)	Outras propriedades
(carboneto) de titânio TiC _{0,48} - TiC _{0,95}	3300-4000	4,92	cinzento apagado metálico brilhante	oxidação desde 300°C	Melhor resistência ao desgaste à temperatura ambiente, baixa tendência para soldagem por compressão fria com a maioria dos materiais de construção. Efeito anticatalítico com respeito à decomposição de lubrificantes.
nitreto de titânio TiN _{0,60} - TiN	1900-2400	5,43	amarelo dourado	resistente até 500°C	Boa condutibilidade (elétrica). Menor resistência ao desgaste do que TiC, mas maior resistência à corrosão. Forma cristais mistos com TiC: nitreto (carboneto) de titânio Ti (CxNy)
mistura de (carboneto) de cromo (Cr,Fe) ₇ C ₃ e (Cr,Fe) ₂₃ C ₆	1900-2200	6,7	metálico brilhante	resistente até 700°C	A maioria das propriedades é influenciada pelo material de base. Resistência à corrosão excelente.

Tabela 2 Combinações de camada e material de base usadas

Material	Componentes principais da liga	TiC	TiN	(Cr _{3-1-x} Fe _x) ₇ C ₃	Al ₂ O ₃	Tratamento térmico após o revestimento é necessário
aços ledeburíticos trabalhando a frio	1,5-2,3%C, 12% Cr+Mo, V, Co, resíduo de Fe	x				não
aços de liga média trabalhando a frio	0,7-2,2%C, 1-5%Cr, 1,8-3%Mn, 1-1,5%Mo					não
aços de têmpera em óleo para ferramentas	resíduo de Fe 0,9-1,5%C, W, Mo, Cr, V, resíduo de Fe	x		x		sim
aços trabalhando a quente	0,35-0,5%C, 3-13%Cr, Mo, W, V ou Co, resíduo de Fe					não
aços rápidos	0,7-1,5%C, 4%Cr, até 18%W, até 10%Mo, até 5%V, até 12%Co, res. de Fe	x	x			sim
aços martensíticos inoxidáveis	0,6-1,2%C, 13-18%Cr, res. de Fe	x				não
carburetos carbonetos cementados	Co, Ni, WC, TiC, TaC	x	x		x	não
aços para melhoramento	até 0,8%C, até 4% de: Mn, Si, Ni, Cr, Mo, res. de Fe	(x)	x	x		sim
aços austeníticos inoxidáveis	16-24%Cr, 3-15%Ni, 2-10%Mn, Mo, Nb, Ta, res. de Fe		x			não
aços ferríticos inoxidáveis	1-1,5%Mn, 11-27%Cr, res. de Fe		x			não
ligas resistentes ao calor	Fe-base, Ni-base Co-base, metais refractários	(x)	x		x	depende do tipo de liga

x = revestimento possível, (x) = TiC é aplicado em aços com um teor de C 0,6%

TRATAMENTO TÉRMICO

ramentas. Porém, camadas duras CVD só podem ser aplicadas eficazmente a estes materiais de base, quando a peça não for submetida a pressões superficiais ou a esforços de choque elevados.

Critérios de Aplicação

No caso de revestimento de placa reversíveis de carboneto cementado mediante o processo CVD, os fabricantes sabem devido às pesquisas e ao desenvolvimento intensivo, qual camada ou combinação de camadas num certo tipo de carboneto cementado rende ótimos resultados em dados casos de aplicação. Assim, sabe-se que não só a dureza do material da camada é responsável pela produtividade elevada das placas reversíveis revestidas, que é resultado, sobretudo, do emprego de velocidades de corte mais elevadas, mas que também outras propriedades são importantes. Coeficiente de fricção baixo; melhor estabilidade à oxidação; menor reação com o material a ser cortado (inibição de difusão); condutibilidade térmica, isto é, estado da superfície transformada.

Em poucos casos de problemas com o desgaste, os fenômenos do desgaste têm sido investigados tão bem quanto os casos das placas reversíveis de carboneto cementado. Por isso, o construtor ou o usuário, em cooperação com o especialista em revestimentos, tem de elaborar, muitas vezes em analogia, as especificações da peça a ser revestida. Na maioria dos casos, só o ensaio de campo dá informações inequívocas, se a combinação certa da camada e base foi escolhida com acerto.

Exemplos Práticos

Em alguns exemplos mostram-se aplicações nas quais uma camada dura CVD fina (3 a 12 mm) pode dar ótimos resultados. Numa equação de rentabilidade, tem-se de especificar não só as economias nas despesas para ferramentas, mas também as economias que resultam de uma interrupção da produção menor por causa de tempos de paralisações reduzidos. Segundo o caso de aplicação, conseguem-se com camadas duras aumentos da vida útil de 2,5 até 100 vezes.

Desgaste Adesivo

No caso de desgaste principalmente adesivo, as propriedades mais importantes das camadas duras são a dureza e a baixa tendência de formar soldagens por compressão a frio. A esta categoria pertencem sobretudo as ferramentas de estirar, de curvar e de estampar para aplicações de trabalho a frio (figura 2). Especialmente o carboneto de titânio deu bons resultados como camada de

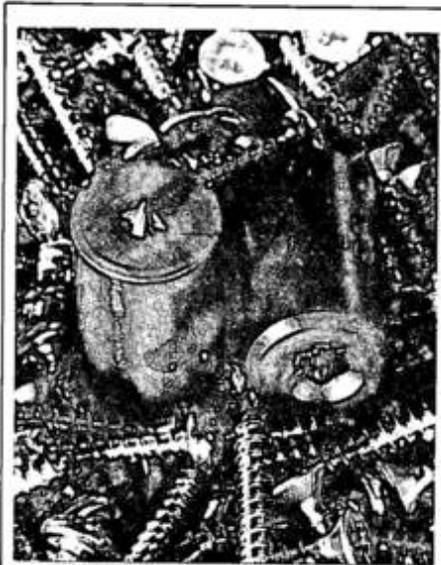


Figura 2: Punções para a fabricação de parafusos de fenda em cruz

proteção nos aços ledeburíticos, trabalhando a frio. Em aço rápido, a combinação de carboneto de titânio e nitreto de titânio dá os melhores resultados. A escolha entre aço trabalhado a frio e aço rápido é determinado, para esta aplicação, pela exigência à resistência à pressão e à precisão dimensional. Um bom compromisso pode ser alcançado pelo uso de aços sintetizados (figura 3).

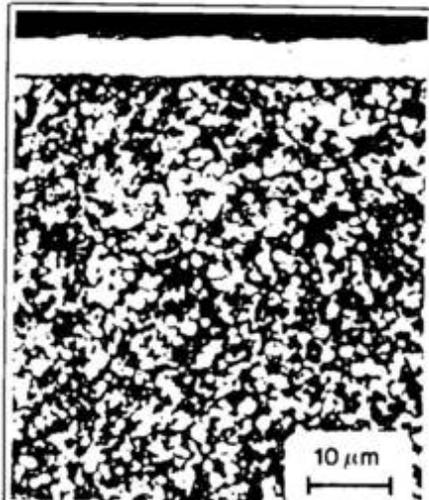


Figura 3: Camada de carboneto de titânio

Desgaste por Abrasão

No caso de desgaste por abrasão, as camadas CVD só rendem uma vantagem, no caso das partículas abrasivas serem menores de 0,1 mm, no máximo. Partículas abrasivas deste tamanho tornam-se eficazes sobretudo no processamento de plásticos enchidos.

Corrosão

No processamento de plástico há,

além do desgaste por abrasão, também corrosão por causa de cloretos e fluoretos nascentes. Em face dessas condições, as melhores camadas para essas aplicações são as de carboneto de cromo e de nitreto de titânio (figuras 4 e 5).



Figura 4: Pontas de hélices de transporte, de aço trabalhando a quente

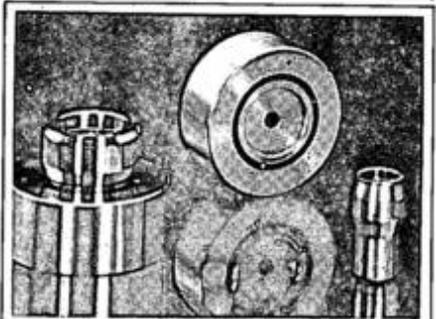


Figura 5: Moldes para plásticos

Um exemplo da interação de corrosão e desgaste adesivo encontra-se na indústria de conservas. Dessa forma, camadas CVD em aços mantensíticos inoxidáveis têm aumentado consideravelmente a vida útil de rolos de fecho nas latas de conserva. Devido à sua resistência química, as camadas CVD podem ser usadas sem problemas na indústria de produtos alimentícios (figura 6).

Fricção Rolante

No caso de fricção rolante sem lu-



DESENGRAXANTES

TECPROCLEAN X 40 – Químico e Eletrolítico para peças de ferro. Pode dispensar lavagens intermediárias entre o desengraxe químico e eletrolítico.

TECPROCLEAN E 66 – Químico Universal para peças de cobre, ferro e zamak. Dispensa o uso de solventes clorados.

TECPROCLEAN E 11 – Eletrolítico a Quente para metais ferrosos e não ferrosos. Especialmente formulado para o desengraxe anódico de latão e zamak sem ataque do material base.

TECPROCLEAN S 22 – Eletrolítico Não Cianídrico a Quente ou a Frio para peças de ferro e aço antes da eletrodeposição. Forma uma ótima combinação com o TECPROCLEAN X 40, tornando-se um excelente desoxidante.

TECPROCLEAN E 33 – Eletrolítico a Frio ou a Quente Não Cianídrico. Uso Universal.

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

ATIVON – Atua como ativador Eletrolítico das camadas de Níquel lustradas ou não, preparando-as para recepção do depósito de cromo.

ROCONATE – Eletrolítico Cianídrico a Quente ou a Frio para ferro, onde se requeira uma alta eficiência, assegurando um processamento rápido sem ataque do metal base.



PASSIVAÇÕES

TECPRODIP 1082 – Para formação de camadas claras ou amarelo – iridescentes sobre zinco ou cádmio. Em peças polidas, produz acabamento brilhante, semelhante ao cromado.

TECPRODIP 1086 – Produz acabamento azulado sobre peças zincadas.

TECPRODIP ICP 33 – Cromatizante de baixa concentração para acabamento azulado a reduzido custo operacional.

TECPRODIP BLACK – Acabamento negro uniforme de grande efeito decorativo e excelente proteção à corrosão.



ZINCO

TECPRO LCB – Cianídrico de baixa concentração de cianeto. Específico para banhos rotativos.

TECPRO LCR – Cianídrico de baixa concentração de cianeto. Formulado para banhos parados.



COBRE

ALCALINO – TECPROLUME – Proporciona excelente base para posterior deposição de Cobre Ácido ou Níquel.

ACIDO – DEHYPLAT VI* – Depósitos brilhantes e nivelados também nas regiões de mais baixa densidade de corrente.

* Fabricado pela Henkel S/A Indústria Química



NÍQUEL

NÍQUEL SEMI BRILHANTE TECPRO S 77 – Depósitos dúcteis com baixo teor de enxofre para aumentar a resistência à corrosão. Brilho e nivelamento rápidos com qualquer processo de Níquel Brilhante TECPRO.

NÍQUEL BRILHANTE TECPRO 89 – Possui formulação específica para suportar um teor maior de contaminação metálica que as soluções comuns.

NÍQUEL BRILHANTE SUPPERLUME II – Desenvolvido para obtenção de depósitos altamente brilhantes e nivelados em tempos curtos e baixas camadas.

NÍQUEL BRILHANTE PRONIQ 83 – O mais moderno processo de Níquel Brilhante disponível no mercado. Rápido Brilho e Nivelamento, proporcionando sensível redução do custo. Dois aditivos balanceados com compensação automática para as diferentes regiões de densidade de corrente.



COMPOSTOS DE CROMO

TECPROCHROME CR 180 – Para deposição decorativa. Mistura contendo todos os catalisadores balanceados, de maneira a possibilitar controle da solução pelo aerômetro Baumé.

TECPROCHROME CR 840 – Para deposição técnica. Possibilita rendimento superior a 50% quando comparado ao processo convencional. Ion sulfato totalmente solúvel.

LUMACHROME – Para deposição decorativa com baixa concentração de Ácido Crômico. Mistura balanceada de catalisadores com exceção do Ion Sulfato que é totalmente solúvel.

LUMACHROME MC – Utilizado em cromação decorativa onde seja exigida camada de cromo microfissurado com a finalidade de aumentar a resistência à corrosão.



PRODUTOS ESPECIAIS

FUMETROL 101 – Específico para cromação dura. Protege o banho, formando uma película na sua superfície que impede a saída dos fumos.

FUMETROL 103 – Solução para banhos de cromo decorativo que operam com alta amperagem por litro.

TEC LACA – Especialmente formulada para proteção de regiões de peças que não devem receber deposição de cromo duro.

ANODOS LUMALLOY – Cilíndricos, extrudados para banhos de cromo, com alça de cobre dimensionada para permitir a passagem correta da corrente elétrica. Longa vida útil.

ANOKLEEN – Para limpeza por imersão, dos anodos usados nos banhos de cromo. Economiza mão-de-obra e proporciona limpeza uniforme e completa.

PLASTISOL/PRIMER – Para revestimento de Gancheiras.

ANODOS DE NÍQUEL E COBRE

ANODOS DE CHUMBO/ESTANHO

TECPRO
Tecpro
Indústria e
comércio Ltda.

TECPRO IND. E COM. LTDA.
Rua Bilac, 424 - Vl. Conceição
CEP 09900 - DIADEMA - SP
Fone: 456-8744 - Telex: 011-44.781

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) 220-3378

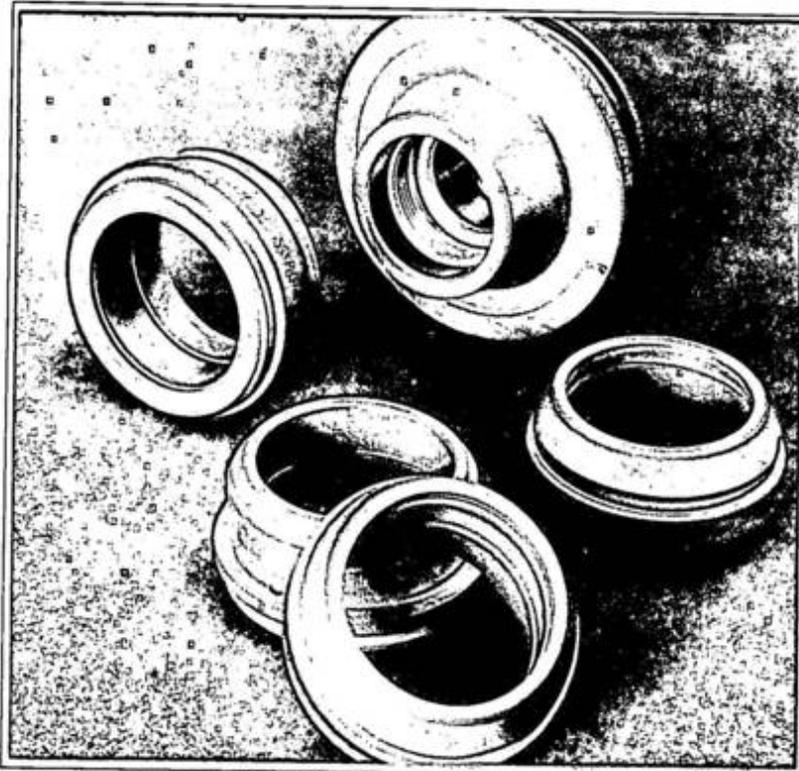


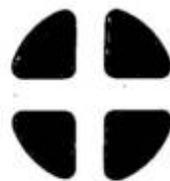
Figura 6: Rolo de fecho de aço mantensítico inoxidável com uma camada de nitreto de titânio.

brificação, a camada de TiC deu bom resultado para rolamentos de esferas especiais. Tornaram-se conhecidos, neste campo, os estudos do Laboratoire Suisse de Recherches Horlogères, de Neuchatel.

Materials de Corte

Parece que entre as ferramentas de corte, os aços rápidos contendo cobalto, com camadas de TiC ou TiN são os mais usados. Observaram-se aumentos da vida útil de até 17 vezes. Nessa aplicação, o aço rápido deveria conter, ao menos, 8% de cobalto, para tornar eficazes as propriedades positivas com respeito à inibição do crescimento dos grãos, maior dureza em temperaturas elevadas e resistência à tempera.

Este artigo, publicado anteriormente numa impressão especial de Schweizer Maschinemarkt 52/1982, é de autoria de Renato Bonetti, chefe do Departamento de Desenvolvimento CVD da Berna Age, Olten, Sessão Bernex Olten.



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
Dermitron
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*

 **"RESIMAPI"**
Produtos Químicos Ltda.

**PRODUTOS DE NOSSA FABRICAÇÃO
PARA USO INDUSTRIAL.**

Acetato de Amônia
Acetato de Cálcio
Acetato de Chumbo
Acetato de Potássio
Acetato de Cobalto
Acetato de Cobre
Acetato de Manganês
Acetato de Mercúrio
Acetato de Níquel
Acetato de Sódio Puro Seco
Acetato de Zinco
Ácido Clorídrico Puro
Ácido Fluobórico 47%
Ácido Sulfúrico Puro
Borato de Cálcio
Carbonato de Cobre
Carbonato de Ferro
Carbonato de Níquel
Carbonato Sódio Anidro Puro
Carbonato de Zinco
Cianeto de Cobre
Cianeto de Níquel
Cianeto de Zinco
Cloreto de Cálcio Puro Seco
Cloreto de Cobre

Fluoborato de Chumbo Sol
Fluoborato de Cobre Sol
Fluoborato de Sódio Sol
Fluoborato de Estanho Sol
Hidróxido de Bário
Monohidróxido Bário
Nitrato de Chumbo Puro
Nitrato de Cálcio Solução 50%
Nitrato de Cálcio Granulado Puro
Nitrato de Bário
Nitrato de Cobre
Nitrato de Níquel
Nitrito de Potássio Puro
Óxido de Cobre Preto
Óxido de Cadmio
Óxido de Cobalto
Pirofosfato de Cobre
Pirofosfato de Sódio
Sulfato de Estanho
Sulfato de Cadmio
Sulfato de Cobalto
Sulfato de Cobre Puro
Sulfato de Zinco Puro
Sulfato de Potássio Puro
Sulfureto de Potássio Pedras
Sulfureto de Cobre Pedras
Sulfureto de Ferro Pedras
Tetrapirofosfato de Sódio

Resimapi Produtos Químicos Ltda

R. 21 de Abril, 1235/1239 Tel: Tronco Chave 948-3088

Telex: (011) 36993 FORE BR

Fábrica I - Estrada da Biacica, 614 - São Miguel - Itaim Paulista - Tels.: 279-1864/1857

Fábrica II - Avenida Osaka, 800 - Arujá - São Paulo - Tels.: 466-0453/0303

Jateamento com granalha de aço ou com areia? As vantagens de cada um

Apesar de aparentemente mais barato, o jateamento com areia é, na verdade, muito mais caro do que o jateamento com granalha de aço. Este trabalho é de autoria do engenheiro Mário A. Borin, gerente de marketing da Nortorf Máquina e Equipamentos

Com o aprimoramento contínuo das técnicas de tratamento anticorrosivo, novos e eficientes materiais estão sendo desenvolvidos para o revestimento de superfícies. Todos esses modernos materiais necessitam, antes de sua aplicação, de uma superfície adequadamente preparada, a fim de garantir sua eficiência anticorrosiva. Esta preparação consiste, basicamente, na obtenção de dois elementos fundamentais: eliminação da ferrugem e resíduos de corrosão e de revestimentos anteriores, além de um padrão de ancoragem (ou rugosidade) uniforme, que atenda a uma especificação bem definida.

O uso do jato abrasivo visa a atender esses dois requisitos básicos, sendo hoje reconhecido internacionalmente como um dos melhores processos de preparação de superfícies e o único a obter um padrão uniforme de ancoragem. A escolha do abrasivo, no entanto, pode influenciar em muito a qualidade da superfície obtida, além de ocasionar uma variação acentuada nos custos inerentes à operação. Mas, num plano geral e quando for possível sua utilização em sistemas fechados, o jateamento com granalha de aço é menos oneroso do que o jateamento com areia, além deste último ser também inadequado e poder possibilitar riscos à saúde.

O jateamento com areia, o primeiro abrasivo a ser utilizado por ser facilmente encontrado na natureza, apresenta um resultado insatisfatório tanto na remoção de ferrugem e resíduos de revestimentos anteriores como na uniformidade da rugosidade obtida, pois o pó produzido pela fragmentação da areia contamina a superfície tratada. A qualidade da superfície preparada através do jateamento com granalha atende às exigências anteriormente mencionadas. Isto é, elimina a ferrugem e outros resíduos, além de produzir um padrão de ancoragem satisfatório, uniforme e específico a cada finalidade exigida.

A utilização da granalha de aço no jateamento, apesar de requerer um pequeno investimento inicial, apresenta uma notável vantagem adicional: elimina o risco de saúde ao qual estão sujeitos os operadores de jato que é o de contraírem a tão temida silicose, doença pulmonar de caráter irreversível, causada pelo pó gerado na fragmentação da areia.

Para se efetuar o comparativo de custos no jateamento com utilização dos dois diferentes tipos de abrasivos, deve-se levar em conta quatro diferentes aspectos:

a) **informação técnica** — São discriminadas as condições, rigorosamente iguais, de equipamento, pressão, bicos e amostra jateada, bem como os resultados técnicos obtidos na comparação:

Discriminação	Granalha	Areia
Equipamento utilizado	Máquina de jato por pressão Nortorf SCS-2452	Máquina de jato por pressão Nortorf SCS-2452
Pressão Média por bico	100 psi	100 psi
Bico de jato utilizado	CTSD 5 (venturi longo rØ5/16" Nortorf)	CTSD 5 (venturi longo Ø5/16" Nortorf)
Altura máxima do perfil (rugosidade)	3.6 mil - 91.4 microns uniforme	Máximo medido: 2,5 mil não uniforme
Padrão de jato	SA3 (Metal Branco)	SA3 (Metal Branco)
Estado da superfície jateada	Classificação A e B na escala Rust Grades	Classificação A e B na escala Rust Grades
Tipo de abrasivo	SAE G. 40	1.0 a 1.9 mm (nº 1)
Rendimento	13,6 m³/hora	11,2 m³/hora
Ciclo de Vida	Granalha dureza Rockwell C 50/55 - 400/450 ciclos Granalha dureza Rockwell C 62/65 - 300/350 ciclos	2 ciclos com desgaste de 70% no 1º ciclo ou 1,428 ciclos
Poluição	Mínima (apenas os resíduos de corrosão removidos no jateamento)	Acentuada (resíduos de corrosão e grande quantidade de areia fragmentada pelo impacto)

b) **informação de custo** — tomados juntos aos fabricantes ou comerciantes de abrasivos no dia 01 de junho de 1984.

Discriminação	Granalha	Areia (lavada, seca, classificada e ensacada)
Preço por tonelada	US\$ 483,70	US\$ 35,93
IPI (4%)	US\$ 19,35	0-0
ICM (17%)	US\$ 81,81	0-0
Custo final por tonelada	US\$ 420,81	0-0
Ciclos considerados	300	1,428

c) consumo de abrasivos por m² jateado

Discriminação	Granalha	Areia
Demanda	200 litros/hora	240 litros/hora
Peso específico	3,7 kg/dm ³	1,4 kg/dm ³
Demanda em kg/h	270 l/h x 3,7 kg/l = 740 kg/h	240 l/h x 1,4 kg/l = 336 kg/h
Produção	13,6 m ² /h	11,2 m ² /h
Demanda por m ²	740 kg/h = 54,4 kg/m ² 13,6 m ² /h	336 kg/h = 30 kg/m ² 11,2 m ² /h
Ciclos considerados	300 ciclos	1,428
Consumo de abrasivo por m ² jateado	demanda/m ² - 0,181 kg/m ² ciclos	demanda m ² - 21 kg/m ² ciclos

d) **comparativo de custos** — Conclusão econômica dos resultados técnicos:

O custo do abrasivo por m² jateado com granalha: US\$ 0,42/kg x 0,181 = US\$ 0,08/m².

O custo do abrasivo por m² jateado com areia: US\$ 0,04 x 21 = US\$ 0,84/m².

Comparação do custo de jateamento: o jateamento com areia é 950% mais

caro do que o jateamento com granalha (custo operacional).

Instalações necessárias

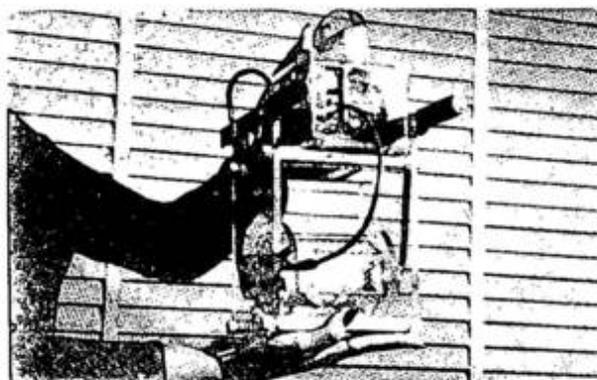
Ficou demonstrado que o jateamento com granalha é muito mais vantajoso do ponto de vista de custo por metro quadrado quando comparado com o jateamento com areia. Evidentemente, à vantagem do custo menor so-

ma-se as de um jateamento de excelente qualidade e rugosidade muito uniforme, além da eliminação do problema da silicose, causada pelo uso da areia.

Os equipamentos necessários para a complementação de uma cabine de jateamento com uso de granalha de aço são os seguintes: moega ou tremonha, elevador de canecas, purificador de abrasivos e sistema coletor de pó/xaustor.

A moega ou tremonha deve ser usada para receber o abrasivo já utilizado e que será transportado manual ou automaticamente, sendo instalada no nível do piso da cabine de jato ou acima deste. Esse transporte do abrasivo já utilizado da moega até o purificador de abrasivo é feito pelo elevador de canecas. O purificador de abrasivos é o componente fundamental do equipamento e recuperação de abrasivos. O sistema desenvolvido pela Nortorf recebe a granalha contaminada pelos óxidos, carepas, fuligem, restos de tintas ou de algum revestimento protetor anterior e é equipado com um tambor rotativo onde o abrasivo impuro é "lavado" por uma corrente de ar. Esta corrente, juntamente com helicóide e orifícios do tambor rotativo, é o elemento responsável pela separação dos resíduos contaminantes da granalha de aço pura, pois enquanto o abrasivo purificado ("Lavado") no tambor é descarregado para

Novos Tambores Rotativos



Equipamentos e Processos
Modernos de Eletrodeposição

Inteiramente construídos em plástico acrílico transparente, os tambores miniportáteis são resistentes à corrosão e ao desgaste. Adequados para processos de douração e prateação de pequenas peças. Adaptáveis por simples apoio aos tanques de banhos parados. Acionados por motor de corrente contínua, alimentados pela fonte retificadora do banho. Os modelos portáteis são acionados por um moto-redutor trifásico.

CIA. ELETROQUÍMICA DO BRASIL

Rua Padre Adelino, 43 a 75 - Fone: PABX 291-8611 (Sequencial) Telex (011) 30202 ELQB-BR - Caixa Postal 8800
- End. Tel. "Galvano" S. Paulo

Para que arriscar?



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

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

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

Zincal - Zinco alcalino sem cianetos *

SLZ e SLZ Plus - Zinco ácido com ou sem amônia **

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



TECNOREVEST
produtos químicos Ltda.

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

© 1988 - P. 1000000 - 1.000.000 - 1.000.000 - 1.000.000

armazenamento e nova utilização, os resíduos são arrastados pela corrente de ar em direção aos sistema de coletor de pó/exaustor (para resíduos leves) ou para o recipiente de detritos (resíduos pesados).

O pó gerado no jateamento e os demais contaminantes (resíduos leves) são recolhidos neste sistema através da corrente de ar formada no interior da cabine e ficam retidos nos filtros do sistema, que devolve ao ambiente exterior o ar totalmente isento de partículas nocivas.

O esquema abaixo mostra o funcionamento do conjunto:

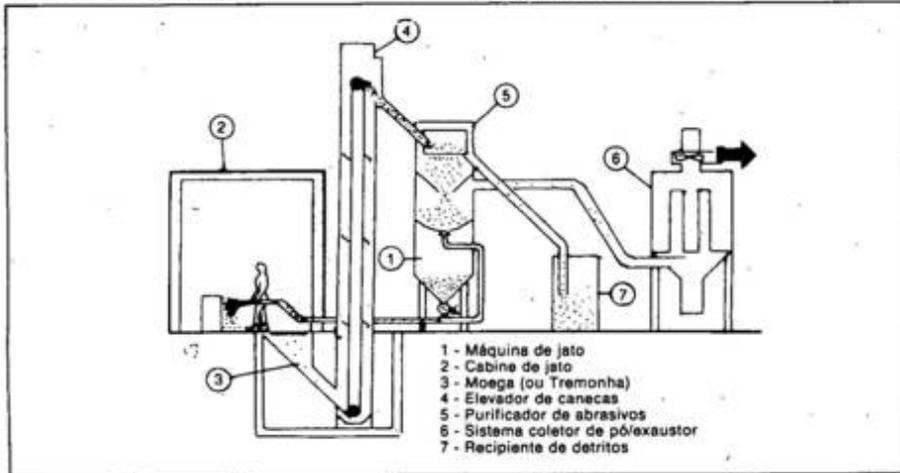
No caso de jateamento com areia, as instalações necessárias são similares às exigidas para o jateamento com granalha de aço, com exceção do purificador de abrasivos. Todavia, para atender às exigências dos órgãos de controle ambiental e evitar problemas de poluição atmosférica, o sistema coletor de pó/exaustor para areia deverá ser cerca de 60% maior que o equivalente para granalha de aço, pois a areia (ainda mais a areia fragmentada) é mais leve do que a granalha e tem maior velocidade de arraste.

A velocidade de arraste da areia é de 80 pés/minuto ou 27 metros/minuto,

enquanto que a velocidade de arraste da granalha é de 50 pés/minuto ou 17 metros/minuto.

Este aumento obrigatório na capacidade do coletor de pó/exaustor traz como consequência um aumento proporcional de 60% de custo do sistema. Considerando-se que este sistema é o mais oneroso de todos os equipamentos complementares necessários para a operação de jateamento e que a diferença entre o custo do coletor de pó/exaustor para areia e o equivalente para granalha de aço supera a soma de todos os demais equipamentos complementares para o jateamento com granalha de aço, pode-se concluir que o custo de instalação dos equipamentos para jateamento com areia é maior do que o custo de instalação para jateamento com granalha de aço.

Conclui-se, portanto, que o jateamento abrasivo é o método mais eficaz para limpeza e preparação de superfícies para posterior aplicação de materiais anticorrosivos. O jateamento com granalha de aço é superior ao jateamento com areia pois tem melhor qualidade na eliminação de resíduos e na obtenção do padrão de ancoragem, elimina o risco de saúde do operador, evitando a silicose, a operação custa praticamente nove vezes menos, não é poluente e o custo da instalação necessária é sensivelmente menor.



GABINETE CONTROLADOR DE pH E ORP

PARA PROCESSOS INDUSTRIAIS E TRATAMENTO DE EFLUENTES

ALARME Você pode ligar uma lâmpada, campainha, sirene, etc. para ser acionada sempre que um valor de pH se mantiver fora da faixa estipulada, por tempo excessivo, regulável de 02 a 12 minutos.

REGISTRADOR Você pode ligar um registrador de 0 a 20 mA, ou de 4 a 20 mA.

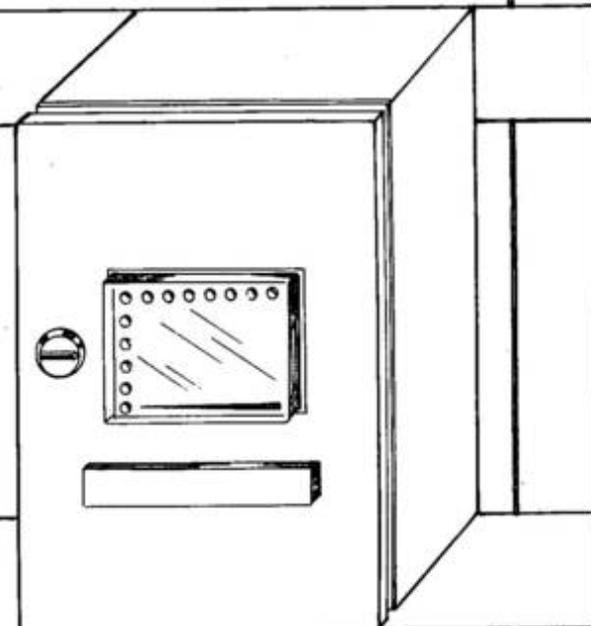
COMPENSADOR DE TEMPERATURA Pode ser usado um compensador automático.

• Mede pH ou potencial de oxidação (ORP).

• Dosagem de reagentes no sistema liga/desliga ou em dosagem proporcional ao desvio.

• Aciona válvula solenóides, bombas dosadoras, dosadores vibratórios, etc., para adicionar ácidos ou álcalis.

• Alimentação em 110 ou 220 V, 60 Hz.



EFLUENTES CONSULTORIA INDUSTRIAL S/C LTDA.
 Rua Ferreira de Araujo, 385 - Pinheiros
 CEP. 05428 - Fone: (011) 813-7892
 São Paulo - SP

Fosfatos e outras camadas de conversão: uma atualização

O autor deste trabalho é o Dr. Gary D. Kent, diretor de pesquisas da Parker Chemical Company (USA)

A fosfatização e outras camadas de conversão para metais foram introduzidas no início deste século. Desde aquele tempo houve um fluxo contínuo de avanços técnicos nesse campo, dos quais resultaram novas aplicações para as camadas de conversão. Os dois maiores usos das camadas de conversão são: 1) como pré-tratamento para acabamento por pintura; 2) como pré-tratamento antes de deformação severa de metais.

Avanços recentes nas áreas de desengraxamento, agentes condicionadores, camadas de conversão e tratamento posteriores usados na preparação de superfícies metálicas para pintura serão também discutidos. Além disso, será feita uma comparação entre as técnicas de aplicação por jato e por imersão.

A tecnologia das camadas de conversão foi revista muitas vezes no passado. Descrevendo de forma simples, o processo de conversão consiste numa série de operações que: a) limpam o metal de substâncias contaminantes; b) convertam superfície numa camada cristalina inorgânica; c) selam a estrutura cristalina para garantir uma performance máxima. As operações do processo estão interligadas e fazem parte integral do mesmo. Uma debilidade em qualquer uma das operações pode afetar adversamente o sistema inteiro e resultar numa performance abaixo de ótima da camada de conversão.

Ciclo típico de processo

A operação com água desionizada no fim do ciclo é feita por duas razões

principais, antes da operação de pintura por eletroforese: uma, para minimizar o carregamento de produtos químicos contaminantes para a tinta de eletroforese garantindo uma estabilidade contínua da mesma; dois, para a eliminação da superfície de conversão de sais da água antes da pintura.

Desengraxamento

Historicamente, a orientação para o desenvolvimento de desengraxantes alcalinos de baixa temperatura para uso por jato tem sido a de adicionar tensoativos anti-espumantes aos desengraxantes alcalinos de alta temperatura já existentes. Essa orientação tem obtido um sucesso apenas parcial.

Anti-espumantes são necessários porque, ao abaixar a temperatura de um desengraxante a valores abaixo do ponto de turvação do tensoativo ou mistura de tensoativos presentes na solução desengraxante, há um dramático aumento na formação de espuma quando a solução desengraxante é jateada num sistema típico de jato com recirculação.

A adição de antiespumantes de baixo ponto de turvação pode eliminar a espuma a baixas temperaturas. Nossa recente orientação para desengraxantes de baixa temperatura foi dirigida no sentido de avaliar novos tensoativos não-iônicos que incorporam boa detergência e não formação de espuma numa única molécula do tensoativo. A grande diferença nesses novos tensoativos está no tipo de cadeia hidrofílica que é adicionada a diversas cadeias hidrófobas

existentes presentemente nos tensoativos comerciais disponíveis.

Com o uso dessa nova tecnologia de tensoativos incorporada a formulações modificadas de desengraxantes, conseguimos desenvolver desengraxantes que operam em temperatura entre 40 e 55°C, em concentrações e com a eficiência equivalente aos nossos desengraxantes de alta temperatura. De fato, alguns desses desengraxantes, em circunstâncias especiais, conseguiram funcionar com boa qualidade em temperaturas de até 30°C.

As porcentagens dadas na Tabela 1 são uma média da porcentagem de isenção de quebra de água, porcentagem de limpeza determinada por inspeção visual após secagem e porcentagem de uniformidade da aparência da camada de fosfato aplicada a painéis limpos.

Os resultados de laboratório lista-

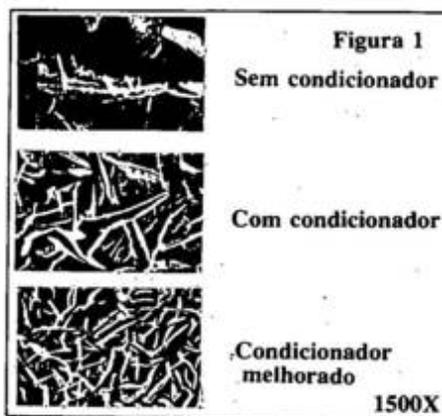


Figura 1

Sem condicionador

Com condicionador

Condicionador melhorado

1500X

	Óleo A	Óleo B	Óleo C	Óleo D
Desengraxante normal 65°C	100%	100%	100%	100%
Desengraxante convencional 40°C	100%	100%	80%	70%
Desengraxante com tensoativo novo - 49°C	100%	100%	100%	100%

	Processo de Alta Temperatura	Processo de Baixa Temperatura
Desengraxamento - 60"	65°C	45°C
Lavagem - 30"	60°C	40°C
Lavagem - 30"	60°C	40°C
Fosfato de ferro - 60"	65°C	45°C
Lavagem - 30"	60°C	ambiente
Tratamento Posterior - 20"	60°C	ambiente
Lavagem com jato de água desionizada	ambiente	ambiente

	Processo de Alta Temperatura	Processo de Baixa Temperatura
Névoa Salina* ASTM B -117		
500 horas	0-1	0-1
1000 horas	0-1	0-1
Umidade ASTM D 2247*		
1000 horas	10	10
Adesão Mandril Cônico* ASTM -0522	Excelente	Excelente
Peso de camada, g/m ²	0,6 - 1,0	0,6 - 1,0

* Sistema típico de pintura de duas camadas para eletrodomésticos.

Tabela 4 - Comparação de Camada e de Desempenho*

	Sem condicionador	Condicionador normal	Condicionador melhorado
Peso da camada -g/m ²	3,5	2,5	1,8
Tamanho do cristal	20- 100 u	15-25u	5-10 u
Forma do cristal	como placa	como placa	como placa
Desempenho **			
Névoa Salina	Bom	Excelente	Excelente
Umidade	Bom	Excelente	Excelente
Resistência a detergente	Pobre	Bom	Bom
Resistência física	Pobre	Regular	Excelente
Teste cíclico	Pobre	Bom	Excelente

* Aço Laminado a frio
** Sistema de pintura típico de duas camadas

Tabela 5 - Comparação de Tratamentos Posteriores
Fosfato de Ferro - Sistema de Pintura de Duas Camadas para Eletrodomésticos

	Tipo de Tratamento Posterior	
	Cr+ / Cr+	Não crômico
Névoa salina	Excelente	Excelente
Umidade	Excelente	Excelente
Resistência Física	Excelente	Excelente
Teste com detergente	Excelente	Excelente

Tabela 6 - Parcolene 80 - Fosfato de Zinco Sistema de pintura Automotiva

	Teste cíclico ou scab	
	Nota	Destacamento médio
Aço laminado a frio		
Parcolene 60 (Cr+ / Cr+)	8/6	2 mm
Parcolene 80 (não crômico)	8/7	1,5 mm
Só água	2/2	9mm
Aço galvanizado		
Parcolene 60 (Cr+ / Cr+)	9/6	1,6 mm
Parcolene 80 (não crômico)	9/8	0,8 mm
Só água	5/4	3 mm

dos na Tabela 1 mostram que os desengraxantes convencionais de baixa temperatura produziram limpeza aceitável em dois dos quatro óleos padrões. Os desengraxantes com tensoativos com nova tecnologia têm a versatilidade de limpar a gama inteira dos óleos padrões e duplicam o desempenho dos desengraxantes tradicionais de alta temperatura.

Camadas de conversão

Existem muitos tipos de camadas de conversão usadas comercialmente. Essas camadas incluem fosfatos de zinco, fosfatos de ferro, óxidos complexos, cromatos, oxalatos, fosfatos de manganês e muitos outros novos formadores de camadas orgânicas/inorgânicas que substituem os cromatos como pré-tratamento para alumínio. Essas camadas de conversão têm uma aplicação ampla na indústria de acabamento de metais que incluem o uso do fosfato de zinco para pré-tratamento de carrocerias de automóveis, o fosfato de ferro na indústria de eletrodomésticos, cromatos e tratamentos não-crômicos para alumínio, fosfato de manganês como camada para peças com atrito e o uso de oxalatos para tratar aço inoxidável. Neste trabalho somente serão discutidos os fosfatos de zinco e fosfatos de ferro.

Fosfatos de Ferro

Um avanço recente e importante no processo de conversão com fosfato de ferro foi o desenvolvimento de um processo que funciona a baixas temperaturas. A orientação histórica para conseguir baixa temperatura de operação no estágio de conversão com fosfato de ferro, de um sistema de pré-tratamento, tem sido no sentido de modificação dos aceleradores presentes no banho. Essa orientação resultou em temperaturas que são de 10 a 35°C mais baixas que os sistemas tradicionais de alta temperatura.

A qualidade desses banhos históricos de baixa temperatura, em muitos casos, não foi suficiente para alcançar

os atuais altos níveis de qualidade requeridos pela indústria de acabamento nos dias de hoje. A orientação recente do laboratório da Parker Chemical Company tem sido no sentido de uma análise em profundidade da "química" dos processos de camada de conversão para sua otimização no banho, por aumento de concentração dos aceleradores, adição de novos aceleradores e variação de outros constituintes do banho. As descobertas de nosso laboratório revelam que camadas de conversão podem ser produzidas a uma temperatura 22°C inferior às tradicionais altas temperaturas, sem nenhum sacrifício na qualidade.

Essa baixa temperatura pode reduzir as necessidades de energia no processo de pré-tratamento em até 70%. De fato, esses resultados têm sido reproduzidos em muitas linhas de pré-tratamento comerciais. Uma qualidade aceitável de pré-tratamento foi obtida com nossos novos produtos sem modificações no equipamento, apenas com a mudança dos produtos de conversão e uma diminuição de 22°C na temperatura de operação do estágio de conversão.

Na tabela 2 estão os parâmetros de operação de uma linha comercial na qual o fosfato de ferro de baixa temperatura foi avaliado.

Os resultados de um fosfato de ferro de baixa temperatura e de um fosfato de ferro de alta temperatura estão resumidos na Tabela 3.

Os resultados mostram claramente a equivalência de desempenho dos processos de fosfato de ferro de baixa e alta temperatura. Esse tipo de fosfato de baixa temperatura já está sendo comercializado.

Fosfato de Zinco

Um grande avanço recente na tecnologia do processo de conversão com fosfato de zinco foi uma melhoria na "química" dos agentes condicionadores usados antes do banho de conversão (patentes pendentes). A melhoria resultou no aumento de uma ordem de magnitude nos lugares de nucleação que

resultou em maior densidade de cristal, menores pesos de camadas e proteção corrosiva aumentada. A Figura 1 mostra a diminuição do tamanho de cristal e modificação da morfologia da camada de fosfato quando é usado um agente condicionador melhorado. A Tabela 4 mostra as características gerais de uma camada de conversão de um processo sem uso do agente condicionador, com uso de agente condicionador usual e com o agente condicionador melhorado.

Tratamentos posteriores

Os tratamentos posteriores originais consistiam de soluções de ácido crômico a 0,02 - 0,1%. Mais tarde, para minimizar problemas com águas com alta alcalinidade, foram desenvolvidas soluções com ácido crômico e ácido fosfórico. Em 1959, um material melhorado de tratamento posterior para fosfato de zinco, de dois componentes, baseado em cromato, foi colocado no mercado (Parcolene 8 A/8B). Em 1962 foi introduzido um material de tratamento posterior reativo, baseado em cromo, na forma de um complexo de cromato de cromo, com designação de Parcolene 60. Esse material de tratamento posterior reativo tem, sobre os produtos anteriores, a vantagem de que ele pode ser seguido de uma lavagem com água, sem diminuição da resistência contra corrosão do produto pintado.

Tratamento Posterior Isento de Cromo

Com o aumento das restrições governamentais quanto à descarga de metais pesados pelas instalações de tratamento de metais, foram feitos esforços no sentido de encontrar um substituto para os compostos à base de cromo usados no tratamento posterior de camadas de conversão. As pesquisas iniciais da Parker resultaram em produtos baseados em taninos ou nas combinações de polímeros e taninos. Outras empresas do ramo desenvolveram e comercializaram materiais de tratamento posterior baseados em zircônio, sais de molibdato, nitrito e aminofosfatos.

Tabela 7 — Parcolene 95 — Fosfato de Zinco
Sistema de pintura de duas camadas para eletrodomésticos

Aço laminado a frio	Névoa Salina 1000 horas	Detergente 144 horas
Parcolene 60 (Cr ⁺ +1/2Cr ⁺)	0-1	
Parcolene 95 (não crômico)	0-1	
Só água	5-7	
Aço galvanizado		
Parcolene 60 (Cr ⁺ +1/2Cr ⁺)	0-2 3 ¹	10
Parcolene 95 (não crômico)	0-1 2 ²	10
Só água	4-7 10 ³	VF 8

Tabela 8 - Ciclo de Processo

	Jato e/ou Jorro (segundos)	Imersão Total Com/sem Jato (segundos)
Pré-limpeza	Esfregamento manual	Esfregamento manual
Desengraxante alcalino	60	120 (imersão)
Lavagem	30	30 (jato)
Desengraxamento alcalino	60	60 (jato)
Lavagem (condicionamento)	30	60 (imersão)
Camada de conversão	60	120 (imersão)
Lavagem	30	60 (imersão)
Tratamento posterior	30	60 (imersão)
Lavagem com água desionizada (com recirculação)	30	30 (jato)
Lavagem com água desionizada	15	15 (jato)
Comprimento típico (metros)	100	140

A qualidade desses tratamentos posteriores varia entre pobre e razoavelmente bons. Em todos os casos, qual efeito benéfico foi somente observado em camadas de fosfato de zinco. Mas até o início de 1982, um material de tratamento posterior isento de cromo que oferecesse a mesma qualidade do crômico-cromato tipo Parcolene 60 não estava disponível. Todos estavam insatisfeitos com os tratamentos posteriores isentos de cromo disponíveis, especialmente para aqueles para uso com camadas de fosfato de ferro. Assim, na Parker, continuaram-se as pesquisas em busca de uma "química" melhor. O primeiro resultado prático concreto desses estudos foi a formulação de um produto de tratamento posterior de base orgânica completamente novo que confere qualidade comparável ao Parcolene 60 em camadas de fosfato de zinco e fosfato de ferro.

Esse novo composto é baseado em um derivado polihidroxiestireno devido um polímero solúvel em água que tem a propriedade de ser reativo com as camadas de fosfato de ferro ou zinco. Como o reativo Parcolene 60, ele pode ser seguido de uma lavagem com água desionizada sem perda de resistência contra corrosão. Esse novo material de tratamento posterior é denominado Parcolene 95.

A qualidade obtida com o Parcolene 95 é afetada pela concentração, tempo, temperatura, pH, e se há ou não uso de lavagem final com água desionizada. Quando o material de tratamento posterior é operado a uma concentração de 1%, com um tempo mínimo de 15 segundos, a uma temperatura de 45-50°C e com pH entre 5,0 e 6,0, a qualidade é equivalente à dos materiais de tratamento posterior à base de cromo.

A tabela 5 resume esses resultados.

Há também a necessidade de um tratamento posterior isento de cromo para camadas de fosfato de zinco, que forneça alta qualidade e seja aplicável a uma larga gama de tintas. A Tabela 6 ilustra os resultados com um sistema de pintura automotiva usado sobre Parcolene 80, o tratamento posterior isento de cromo para a linha automotiva, com camada de fosfato de zinco. O teste cíclico ou scab foi usado porque ele

produz falhas mais similares às aquelas encontradas em uso real do que o teste de névoa salina.

Os resultados que podem ser obtidos com Parcolene 95, aplicado camadas de fosfato de zinco sobre a qual é usado em sistema de pintura empregado pela indústria de eletrodomésticos para resistência a detergente, são ilustrados na Tabela 7. A resistência à umidade foi "10" para todas as variações. Notar que a resistência à névoa salina do Parcolene 60 e do Parcolene 95 é praticamente a mesma e muito melhor do que a simples lavagem com água. A resistência a detergente foi a mesma para ambos. Nestes dois anos e meio de experiência com Parcolene 95 com fosfato de ferro, e cerca de um ano de experiência com camadas de fosfato de zinco, os resultados até agora têm sido muito bons e esperamos pelo aumento da utilização, seja na indústria de eletrodomésticos ou na automotiva.

Tecnologia de aplicação

O futuro das camadas de conversão na indústria automobilística dos Estados Unidos fará uso do processo de "imersão total". Mesmo que o processo de imersão esteja sendo usado numa extensão limitada nos Estados Unidos, 65% das montadoras japonesas utilizam o processo de "imersão total".

Há uma série de vantagens associadas ao processo de imersão para carrocerias de automóveis. Uma delas é a de que as superfícies das carrocerias não alcançadas com o processo típico de jato — por exemplo, as caixas — são recobertas com o uso do processo de imersão. Uma desvantagem do processo de imersão é o aumento no custo de instalação.

Uma comparação detalhada por estágio entre sistemas típicos para automóveis por jato e imersão é mostrada na Tabela 8. Somente quatro estágios do sistema de "imersão total" são realmente imersão, enquanto os outros ainda são por jato. O sistema descrito na Tabela 8 é representativo do que está em uso presentemente nos Estados Unidos.

Por uma observação superficial, a aplicação de camadas de conversão por

imersão parece bastante simples, isto é, mergulhar a carroceria ou o metal a ser tratado. Na realidade, para obtenção do benefício total do processo de imersão, deve ser dada uma atenção considerável à dinâmica da aplicação. A figura 2 mostra uma secção em corte de um tanque para aplicação de camada de conversão pelo sistema de imersão total.

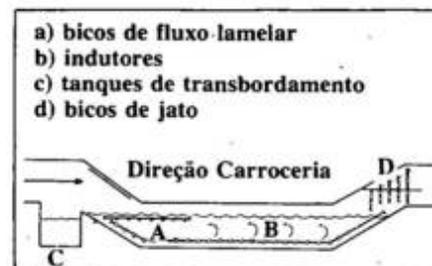


Figura 2 - Tanque de Conversão de Camada "Imersão Total"

Estão ilustradas quatro características especiais de um sistema de imersão:

a) Bicos para promover um fluxo lamelar — Esses bicos submersos criam, nos primeiros 15 a 25 centímetros abaixo da superfície da solução, um fluxo perpendicular ao movimento da carroceria. Os bicos minimizam manchas na camada de fosfato e têm grande influência na obtenção de ótimas camadas de conversão.

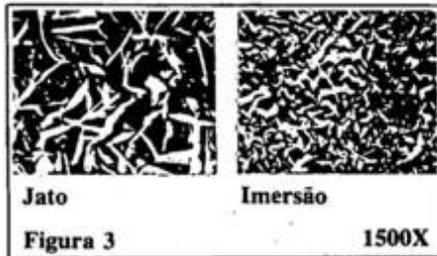
b) Indutores — Um fluxo da solução em sentido oposto ao movimento da carroceria de automóvel é mantido com uso dos indutores. Esse fluxo assegura uma boa cobertura da solução sobre as carrocerias durante o processamento, assim como é um meio de movimentação da lama a área de recolhimento.

c) Tanque de transbordamento — É um tanque com múltiplas funções que mantém o nível da solução, mantém a superfície do tanque do processo isento de contaminações e mantém a dinâmica fluida da superfície.

d) Bicos de jato — Na parte de saída do estágio de conversão existe uma série de bicos de jato que garantem uma cobertura e molhamento uniforme da carroceria assim como a remoção de qualquer lama da camada de conversão que possa estar presente na superfície externa da carroceria.

A figura 3 mostra a morfologia cristalina de uma camada típica da conversão de fosfato de zinco aplicada por imersão comparada com uma camada típica de conversão aplicada por jato. A camada aplicada por imersão tem uma morfologia nodular distinta, enquanto a camada aplicada por jato tem uma estrutura como placa.

O ciclo de imersão usado não tem jato no lado de entrada do fosfato. Se a solução de formação de camada de conversão é aplicada à superfície metálica por jato, antes da imersão, a morfologia da camada se assemelha à morfologia de jato mais que a morfologia típica da imersão.



Jato

Imersão

Figura 3

1500X

A morfologia da camada de todos os processos, isto é, jato, jato-imersão e imersão, está mostrada na figura 4. Deve ser notado que o uso de um agente condicionador é essencial para obtenção de qualidade máxima num processo de imersão. De fato, sem o uso de um agente condicionador, serão obtidas camadas de conversão apenas parciais.

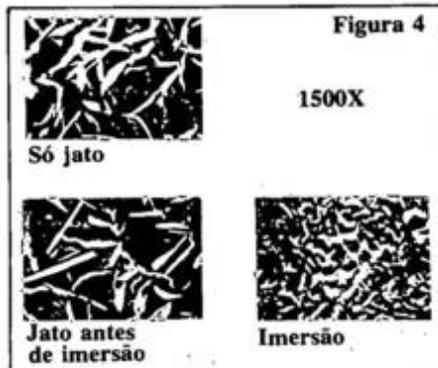


Figura 4

1500X

Só jato

Jato antes de imersão

Imersão

Camadas de Conversão para Deformação Metálica

Nenhum sistema de lubrificação prático está disponível para deformação a frio e extrusão de aço até o desenvolvimento das camadas reativas de Bonderite e Bonderlube. O processo Bonderite produz uma camada de conversão não metálica que é quimicamente ligada ao metal base. Essa camada absorve e combina com o lubrificante providenciando um sistema de lubrificação de extrema pressão altamente eficiente para eliminar o contato metal com metal entre os materiais das peças e a ferramenta de deformação. No processo de

Deformação Metálica, o fosfato de zinco e o sabão reativo se combinam para: a) providenciar uma lubrificação de alta eficiência; b) reduzir quebras e escoriações; c) aumentar a vida útil da ferramenta; d) eliminar a lubrificação intermediária na prensa; e) aumentar a produção; f) melhorar o acabamento superficial; g) aumentar a velocidade de deformação.

A Parker foi a pioneira no desenvolvimento de produtos para a indústria de transformação metálica e desenvolveu produtos como Bonderite 181X, Bonderite 184X e Bonderlube 234, produtos que têm atendido às severas exigências da indústria de transformação plástica. Como as necessidades de lubrificação da indústria têm mudado, há situações em que esses produtos não são suficientes para atender certas demandas e a Parker tem respondido essa demanda com a aplicação de aditivos para sobrepujar essas dificuldades. Todavia, os aditivos requerem usualmente um controle mais rígido do processo de fosfatização para garantir altos pesos de camada e, portanto, boa lubrificação.

Em resposta às necessidades crescentes de melhor lubrificação, foi desenvolvido um processo de fosfato de zinco com nova tecnologia que dá lubrificação de alto desempenho, consistentemente, sem o uso de aditivos extras. O Bonderite 300X produz esses altos pesos de camada independentemente da vida do banho ou do volume de cargas e o Bonderite 900X é um processo de fosfato de zinco, patenteado e único, em que a solução fosfatizante de zinco trabalha "ao lado do ferro" e ainda assim produz camadas não metálicas de fosfato que são ricas em zinco.

O processo Bonderite 300X forma um acamada com a mesma e desejável morfologia e reatividade com o lubrifi-

cante como a do Bonderite 181X mas com um pequeno aumento no peso de camada de fosfato e uma redução da lama de 60 a 90%.

A Tabela 9 mostra os resultados de laboratório comparando Bonderite 181X, com e sem uso de Aditivo 2, com Bonderite 300X. Esses resultados demonstram claramente o desempenho melhorado desse novo processo de fosfato de zinco, que ainda tem limitado uso comercial, embora os resultados obtidos industrialmente têm confirmado as pesquisas em laboratórios.

As características observadas com esse processo são: a) camadas de fosfato de zinco altas sem o uso de aceleradores extras ou aditivos; b) pesos de camadas altos, consistentemente quando alto carregamento de peças ou envelhecimento ocorrem; c) fácil manutenção e controle; d) sistema simples de dois componentes; e) menos lama.

Foi demonstrado comercialmente que o processo Bonderite 300X produz lubrificação excelente consistentemente, baixa formação de lama e a custos justificativos.

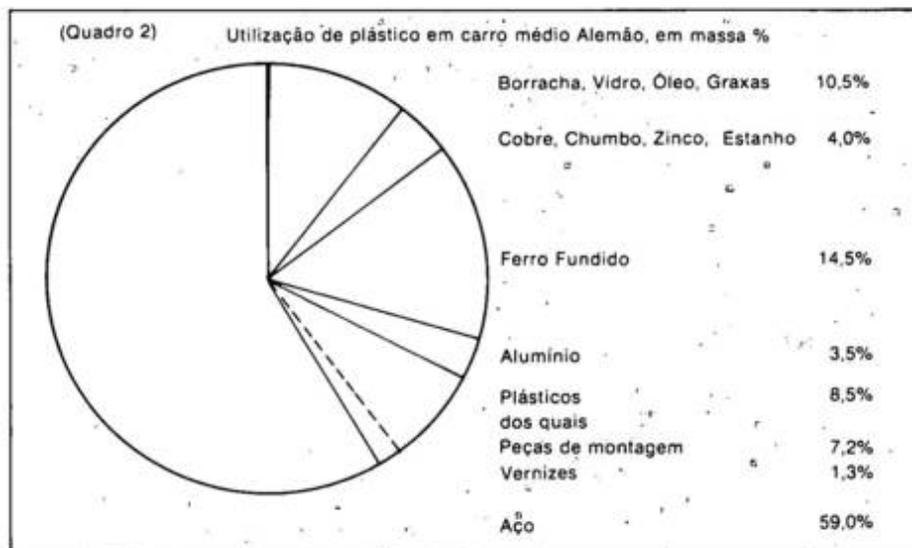
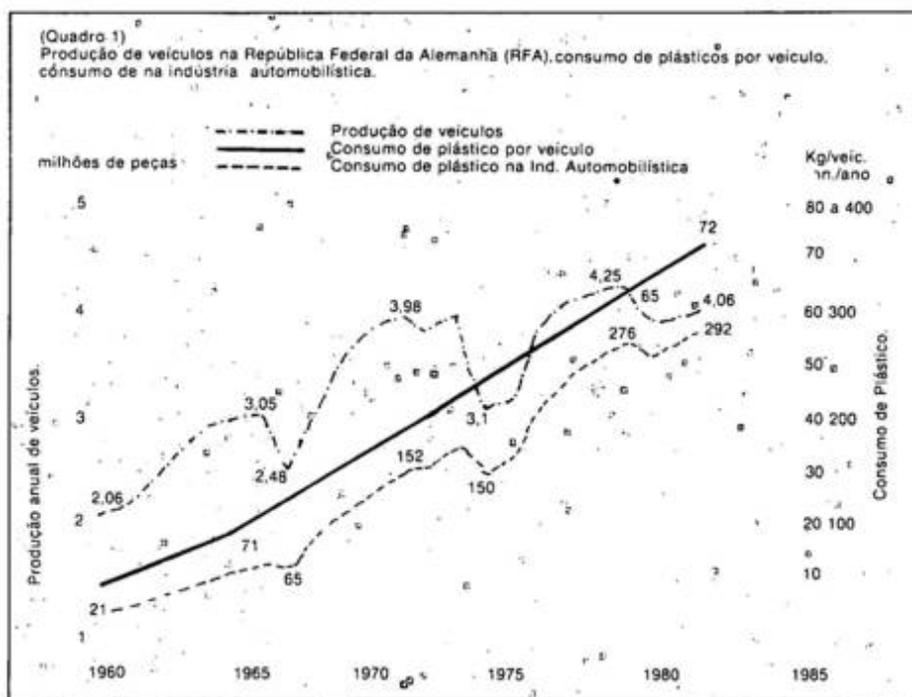
Conclusão

Esta atualização sobre a tecnologia das camadas de conversão revisou alguns avanços da tecnologia. Estes avanços incluíram produtos com maior eficiência energética, processos e produtos de maior qualidade, produtos mais aceitáveis quanto ao meio ambiente e um produto mais fácil de se controlar. Os resultados de pesquisa e desenvolvimento da Parker continuam dirigidos para a geração de produtos e ou processos que demonstrarão comercialmente melhoria na qualidade, sejam de custos justificativos tanto em termos de produto como de custo total de operação, e que sejam, tanto quanto possível, compatíveis com o ambiente.

Características	Bonderite 181X	Bonderite 181X e Parco Aditivo 2	Bonderite 300X
Peso de camada típico (g/m ²)			
Sabão Total	31,3	29,1	31,0
Fosfato de zinco	4,6	8,5	10,0
Composição típica da camada. Análise química			
Zn%	35,3	35,6	35,0
Fe%	9,2	7,7	5,7
PO ₄ %	38,3	38,6	38,9
Eficiência	1,5:1	2,0:1	3,0:1
Reatividade do fosfato de zinco (mg)	250	300	300
Formação de lama	Média-Alta	Média-Alta	Baixa (redução de 60 a 90%)
Durabilidade	Boa	Regular-Boa	Boa-Excelente
Desempenho	Bom	Bom-Excelente	Bom-Excelente
Uso	Igual	Igual	Igual
Concentração típica de uso	40 pontos	40 pontos	40 pontos
Acidez Total			
Temperatura de operação recomendada	82°C	82°C	82°C

Pintura em plásticos: a necessidade de tintas especiais

Este trabalho de autoria de José Valdir Guindalini, da Glasurit do Brasil, apresenta a evolução da utilização de plásticos na indústria automobilística, além de oferecer uma classificação dos diferentes tipos de materiais, mostrando quais aceitam a aplicação de tintas e quais preocupações devem-se ter em relação aos acabamentos empregados



A maioria dos produtos fabricados com plásticos, sob influência do meio ambiente, sofrem modificações mais ou menos importantes que podem, às vezes, alterar suas propriedades. Se as influências exteriores são de natureza física (radiações, temperatura, solicitações mecânicas), fala-se em envelhecimento. Se as influências tem origens

químicas (oxidação, hidrólise), estas seriam alterações por corrosão. Uma das formas apropriadas para modificar o comportamento dos plásticos frente ao envelhecimento e à corrosão é a pintura.

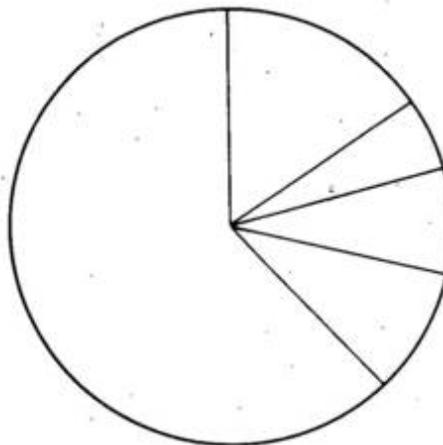
Há várias razões para se pintar plásticos: 1) proteção contra substâncias agressivas; 2) proteção contra luz e intemperismo; 3) proteção contra influências mecânicas; 4) possibilidade de se obter aspectos distintos das superfícies; 5) possibilidade de se obter variação nas cores; 6) possibilidade de retocar e ocultar defeitos de superfície; 7) Modificação de grau de brilho da superfície.

Deve-se ter em conta que algumas dificuldades podem aparecer no momento da pintura de plásticos: 1) os agentes desmoldantes e antiestáticos devem ser eliminados antes da pintura; 2) os plásticos podem diferir muito entre si, embora catalogados sob a mesma denominação. O peso molecular, os componentes e o processo de fabricação podem influenciar consideravelmente a capacidade de receber uma pintura. Portanto, não se deve aplicar, sistematicamente, regras de experiências anteriores. Em outras palavras, é indispensável ensaios com a pintura em elementos da produção em série; 3) um elemento de plástico sobre o qual se aplicará uma pintura, deve ser concebido para tal finalidade. Isto implica que o construtor, o especialista em matérias-primas, o especialista em tintas e o cliente devem poder influenciar na sua concepção.

Os plásticos empregados hoje em dia na fabricação das mais variadas peças, componentes e utensílios podem ser classificados através de: 1) reticulação espacial (termoplásticos e termofixos); 2) rigidez (flexíveis, semi-rígidos e rígidos); 3) modificação (Modificados e

(Quadro 3)

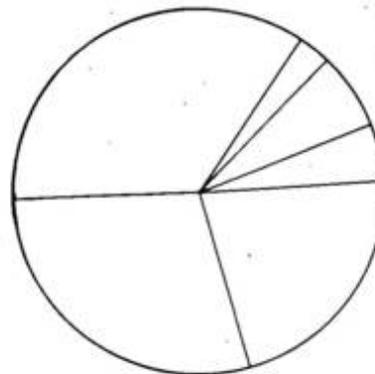
Áreas de emprego de plásticos em carro médio



Carroceria	15%
Chassi	5%
Elétrica	8%
Motor e transmissão	9%
Acabamento interno	63%

(Quadro 4)

Utilização de materiais de montagem em carro médio alemão, em volume %



Borracha, Vidro, Óleo, Graxa	36%
Cobre, Chumbo, Zinco, Estanho	2%
Ferro Fundido	7%
Alumínio	5%
Plásticos	21%
Aço	29%

ROOQET

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.

não-modificados); 4) polaridade (não-polares e polares).

Sempre que se pretender pintar plásticos, algumas regras básicas devem ser observadas, quanto ao tratamento preparatório, começando pelo tratamento por flambagem ou imersão em solução sulfocrômica (cinco minutos a 60 graus), seguindo-se a lavagem com água industrial, a lavagem com água desmineralizada e a secagem, a limpeza com vapor de tricloroetano e a limpeza com solventes (álcoois ou alifáticos).

A questão da pintura em plásticos ganha relevo na indústria automobilística pois esta procura tornar os veículos cada vez mais seguros, econômicos e baratos e isto pode ser obtido com a maior utilização dos plásticos pelas seguintes razões: 1) menor massa de plástico empregada para substituir peças equivalentes em metal, o que torna os carros mais leves e, portanto, mais econômicos; 2) peças complexas que, se feitas em metal demandariam várias horas para serem confeccionadas, podem ser feitas através de uma única operação de injeção, portanto, mais barata; 3) peças como pára-choques, quando feitas em plásticos adequados, conseguem absorver melhor eventuais impactos, o que torna os veículos mais seguros.

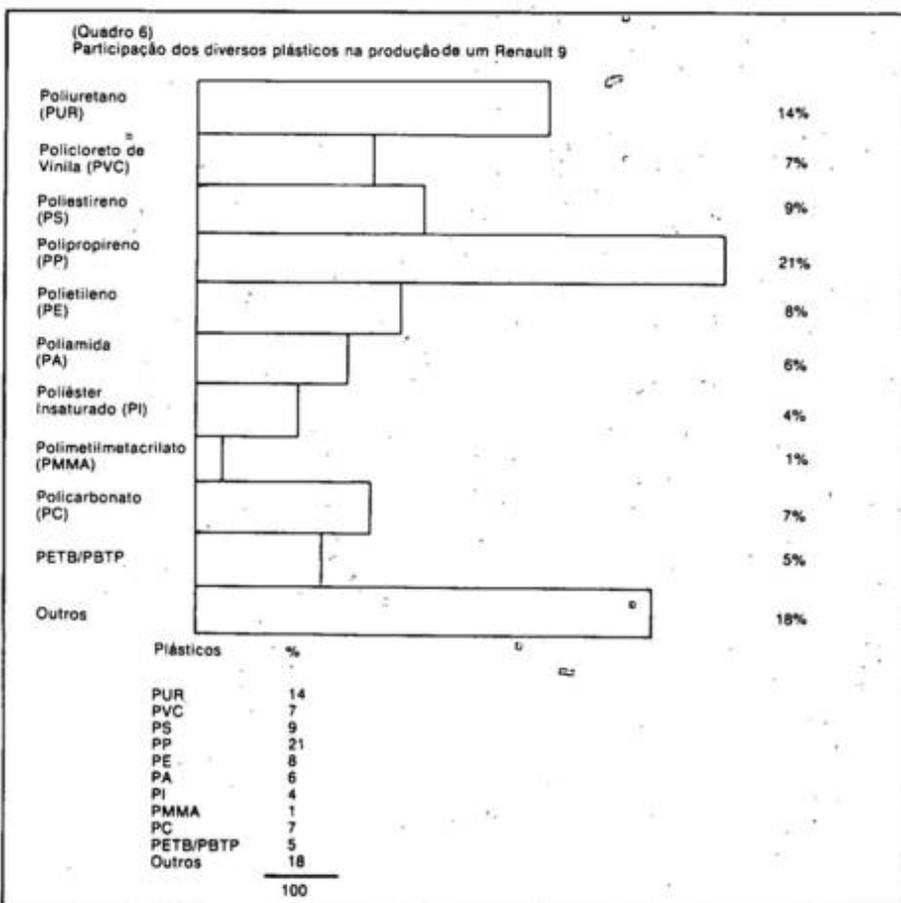
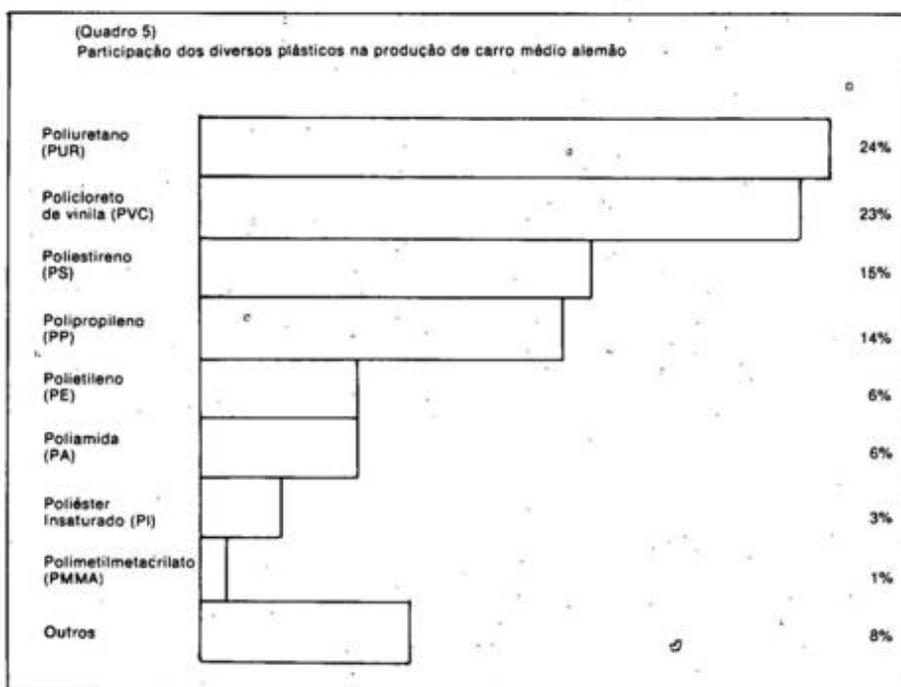
A tendência de utilização de plásticos de engenharia em automóveis pode ser vista facilmente através do quadro 1. Na década de 60, cerca de 15 quilos de cada automóvel eram plásticos. Hoje, alcança-se 85 kg. Se considerarmos uma massa de 1.000 quilos para um carro médio, isto significa 8,5% do total.

O quadro 2 mostra uma distribuição em massa dos diversos materiais empregados em um automóvel. Como material plástico, considerou-se também a tinta empregada no acabamento. No quadro 3 se tem uma idéia das áreas de um automóvel nas quais se utiliza plásticos. Embora este quadro mostre a maior utilização em equipamentos internos, observa-se nos últimos anos uma forte tendência da aplicação de plásticos na área de carroceria. Outra análise interessante é que o valor de 8,5% em massa não é tão impressionante como o valor de 21%, se considerarmos o volume dos materiais empregados, como mostra o quadro 4. O quadro 5 mostra os diferentes materiais plásticos empregados pela engenharia de automóveis, em média, na Alemanha. A abordagem pode ser diferente, como pode-se verificar no quadro 6. Neste quadro estão os materiais plásticos empregados em cerca de 10% da massa em um Renault 9 dos anos 80. Fica claro que o tema "Pintura em Plásticos", torna-se a cada dia mais importante.

Quando se realiza a pintura de uma peça plástica, deve-se ter em mente não só o aspecto estético mas também o de durabilidade. Portanto, testes como resistência a gasolina, álcool, água de condensação e raios ultravioleta, bem como ensaios de mudança de tempera-

tura (quente/frio), impacto a baixas temperaturas e imersão em água são importantes.

Os materiais plásticos empregados hoje em dia podem ser classificados em vários conceitos e podemos perceber dois grandes grupos: os plásticos sensi-



veis a solventes e os que não o são, independentemente de serem termoplásticos ou termofixos. Quando se depara com plásticos que sejam sensíveis a solventes, o trabalho de pintura é relativamente fácil, pois em princípio, pode-se introduzir nas tintas tipos e quantidades de solventes adequados de modo que se obtenha durante o processo de secagem um fusão de ambos os materiais.

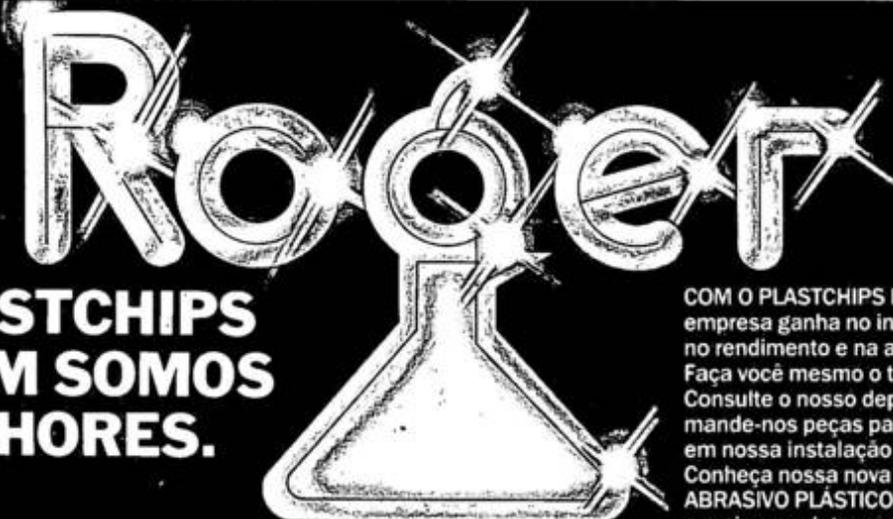
O outro grande grupo de plásticos que não são sensíveis a solventes, excluindo-se o polietileno e o polipropileno, também não apresentam grandes dificuldades na pintura, visto que possuem grupos funcionais como hidroxila (OH) e/ou uretanos ($R_1ANHCOOR_2$) que são utilizados como pontos reativos para que haja a fixação do acabamento. Em outras palavras tem-se nos acabamentos substâncias capazes de reagir com estes grupos e promover a adesão. A dificuldade de pintura reside nos plásticos polietileno e polipropileno que até o momento, não contam com esquemas de pintura adequados às exigências da indústria automobilística. O polipropileno modificado com EPDM apresenta como esquema de pintura viável, a utilização de uma seladora promotora de adesão e posterior acabamento. Por segurança, uma flambagem ou aplicação de Descarga Corona pode ser necessária.

(Quadro 7)
Classificação dos principais materiais plásticos

CARACTERÍSTICAS DOS PRINCIPAIS MATERIAIS PLÁSTICOS - TERMOPLÁSTICOS										
TERMOPLÁSTICOS			SENSIBILIDADE A SOLVENTES						TRATAMENTO PREPARATÓRIO	
NOME	SIGLA	TEMP. MÁX. (°C)	HIDROCARBONETOS							
			ÁLCOOIS	ÉSTERES	CETONAS	AROM.	ALIF.	CLOR.		
Acrilonitrila-Butadieno-Estireno	ABS	80	-	+	0	-	0	+	0	3
Poliâmida	PA	180	+	+	+	+	+	+	+	3
Poliestireno	PS	60	+	-	-	-	-	-	-	3
Policarbonato	PC	120	+	-	-	0	+	-	-	3
Policloreto de Vinila	PVC	70	+	+	0	+	+	0	0	3
Polietileno	PE	110	+	+	+	+	-	+	-	1
Polióxido de Fenileno	PPO	110	+	0	-	0	+	-	-	3
Polipropileno	PP	110	+	+	+	+	+	+	+	1
Polimetilmetacrilato	PMMA	80	-	0	0	+	+	+	+	3

CARACTERÍSTICAS DOS PRINCIPAIS MATERIAIS PLÁSTICOS - TERMOFIXOS										
TERMOFIXOS			SENSIBILIDADE A SOLVENTES						TRATAMENTO PREPARATÓRIO	
NOME	SIGLA	TEMP. MÁX. (°C)	HIDROCARBONETOS							
			ÁLCOOIS	ÉSTERES	CETONAS	AROM.	ALIF.	CLOR.		
Epoxi	EP	180	+	+	+	+	+	+	+	2
Poliéster Insaturado	PI	180	+	+	+	+	+	+	+	2
Poliuretano	PUR	120	+	+	+	+	+	+	+	2

Legenda:
 + : Estável
 0 : Molhamento
 - : Instável



**EM PLASTCHIPS
TAMBÉM SOMOS
OS MELHORES.**

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

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

Linhas automáticas programadas para acabamentos superficiais de metais

Este trabalho que descreve os equipamentos automatizados para banhos galvânicos e/ou químicos é de autoria de Cláudio Augusto Nara, diretor-técnico das empresas Elquimbra - Cia. Eletroquímica do Brasil e Galvanotec Indústria e Comércio Ltda.

Ciclo é o tempo que decorre entre as descargas sucessivas das barras de transporte com gancheiras ou dos tambores rotativos, com peças beneficiadas. Com as informações do processo a ser implantado, seqüências de operações, tempos de tratamento, condições de operação e a produção horária requerida, é elaborado o diagrama Tempo-Caminho, resultando nos seguintes dados: a) Ciclo; b) Número de carros, c) Número de tanques e dimensões dos mesmos; d) Disposição dos tanques na linha.

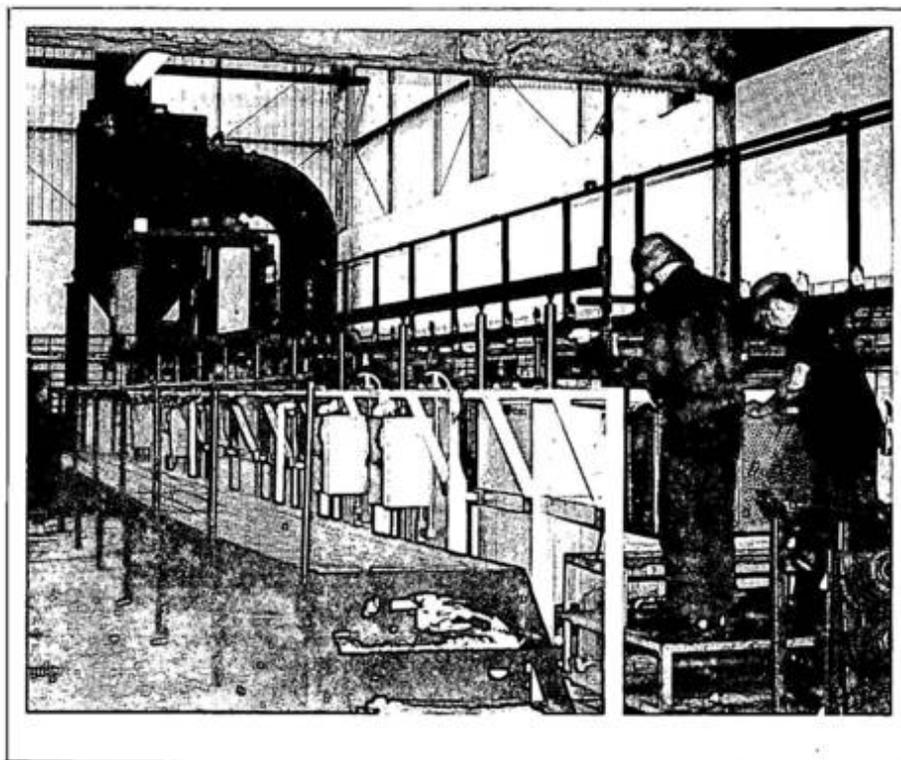
Convém lembrar que um ciclo deve sempre ser compatível com o tempo necessário para carregar as peças brutas ou retirar as peças beneficiadas de uma barra de transporte ou tambor rotativo. Uma incoerência neste ponto é fazer com que o automatismo da máquina possa ficar prejudicado por influência dos elementos humanos. Numa linha automática programada existem banhos denominados *long-time*, isto é, tanques em que as peças permanecem por tempo superior ao do ciclo. Deve-se exemplificar o conceito do banho *long-time*.

Admitindo-se um ciclo de cinco minutos, deseja-se niquelar as peças durante 20 minutos. Neste caso, o número de banhos, ou posições, de níquel será de 20/5, que é igual a quatro. Assim, esta linha terá quatro posições de níquel, embora ela possa ter um ou quatro banhos de níquel, com um só tanque de níquel com quatro posições ou quatro

tanques de níquel independentes.

Linhas automáticas são arranjos de banhos galvânicos e/ou químicos em disposição linear ou em "U". As linhas automáticas são atendidas por carros de

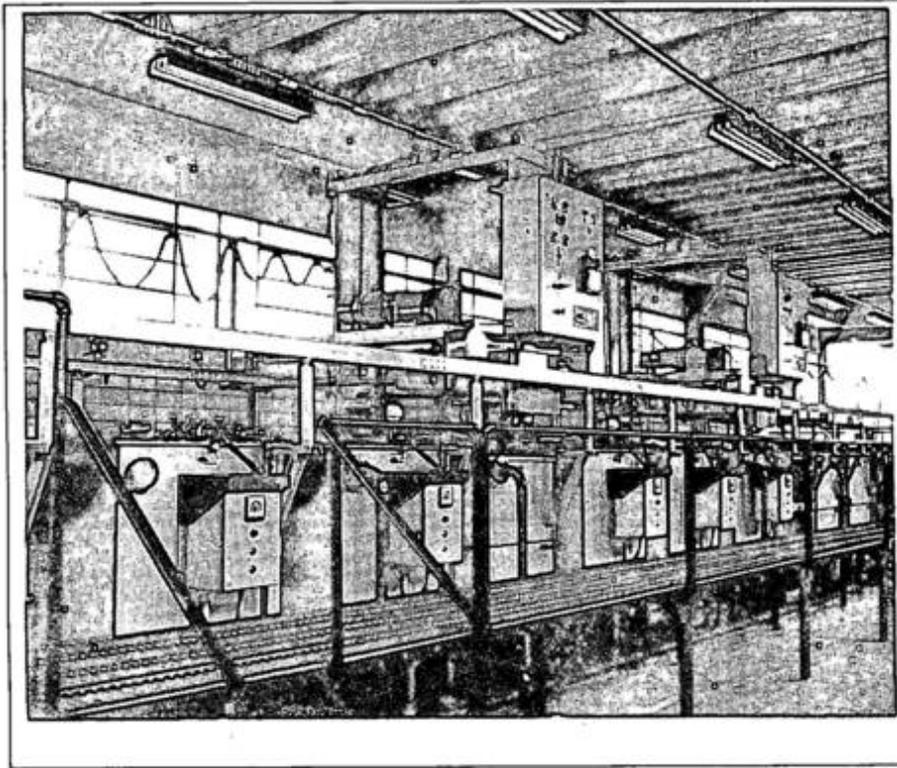
transporte que realizam os movimentos de translação, subida e descida. Os carros de transporte movimentam-se sobre guias de rolamento que podem ser elevadas (sobre pórticos) ou baixas (mon-



tadas um pouco acima da borda dos tanques). O sistema de guias baixas resulta mais barato e, em casos de serviços de reparos nos tanques, basta soltar alguns parafusos para retirar os tanques da linha.

que a lenta é utilizada apenas na arrancada e novamente segundos antes de qualquer frenagem, para diminuir o desgaste dos freios e assegurar a parada exatamente sobre os centros dos tanques.

lenta horizontal — 12 m/minuto
Rápida horizontal — 24 m/minuto
lenta vertical — 8 m/minuto
Rápida vertical — 16 m/minuto



A carga e a descarga podem estar situadas no mesmo extremo ou em extremos opostos da linha. A disposição dos tanques numa linha automática nem sempre obedece à seqüência dos tratamentos. O carro de transporte desloca barras de transporte sobre as quais se pode montar uma ou mais gancheiras ou tambores rotativos.

Nas linhas automáticas, os carros de transporte podem deslocar tambores rotativos para tratamentos superficiais de peças miúdas. Estes tambores geralmente são construídos de polipropileno para processos eletrolíticos ou aço inoxidável 216 para processos químicos. São auto-acionados por moto-redutor blindado de 42 volts, corrente alternada, com movimento de rotação constante. Ou seja, quando apoiado sobre os tanques e quando em posição elevada, nos carros de transporte, por um sistema especial de contatos.

Características de Construção

O movimento de translação (horizontal) é fornecido através de uma unidade monobloco moto-freio-redutor acoplada por engrenagens e correntes sobre o eixo das duas rodas motrizes do carro. O motor elétrico é do tipo blindado TFVE. Sua construção permite trabalhar com duas velocidades, sendo

O movimento de subida e descida é obtido através de unidade monobloco idêntica à anteriormente descrita, acionando duas correntes fechadas. Possui também duas velocidades: a) descida — inicia rapidamente e termina lentamente, para evitar transbordo de líquido e colocar as barras de transporte ou tambores suavemente nos contatos de apoio; b) subida — rápida, em todo o percurso.

Após a conclusão de um movimento de subida, pode-se realizar uma parada do carro (temporização) para conseguir um gotejamento (escorrimento) das peças. Esta temporização do gotejamento é regulável. Os carros possuem dispositivos antitombada que paralisam toda a linha sempre que acidentalmente e dois carros se aproximam demais um do outro.

Existem também chances de fim de curso que determinam a parada total da linha quando acionadas no extremo esquerdo da linha e no extremo direito da linha. Além disto são colocadas botoeiras de parada de emergência em todos os carros e nas posições de carga e descarga.

As velocidades dos carros de transporte são escolhidas de acordo com as conveniências que cada caso requer. Normalmente, empregam-se as seguintes velocidades:

Os carros são construídos de maneira que somente possam executar os movimentos verticais (descida e subida) se eles se encontram exatamente sobre o centro dos tanques. Em caso contrário, haverá bloqueio do movimento vertical.

Da mesma maneira, ficará também bloqueado o movimento de translação quando o sistema de elevação do carro de transporte não se encontra em suas posições extremas superior ou inferior. As linhas automáticas programadas possuem dispositivo que impede a um carro descer a barra de transporte ou tambor sobre outra barra de transporte ou tambor já existente no banho (sobreposição).

Parte Elétrica de Comando

A série de movimentos que deve realizar o carro de transporte para efetuar o ciclo completo é comandada e coordenada por um programador do tipo eletromecânico (com programa gravado em cartão perfurado) ou eletrônico (com programa gravado em microprocessador). Desta maneira, todo material bruto carregado pelo carro passa através de todos os tratamentos na seqüência prevista.

O programador permite adotar outra seqüência de tratamento ou mesmo eliminar alguns tratamentos existentes na linha. A interligação eletromecânica permite ao programador ordenar os movimentos cocarrinho e se realiza por uma série de dispositivos como: contadores eletromagnéticos, temporizadores, microinterruptores, relés auxiliares, pulsadores, sensores indutivos, etc. O programador é montado em um gabinete, com todos os outros componentes elétricos de alimentação, potência, proteção, comando e distribuição. O gabinete poderá ser montado junto ao carrinho ou a distância. Sempre junto do carro é instalada uma botoneira múltipla para o comando manual dos movimentos sobdesce-frente-ré-stop. Em qualquer momento é possível desligar o automatismo e comandar o carro manualmente.

No programa (cartão ou microprocessador) acham-se gravadas as ordens a transmitir ao carro, para que este execute os movimentos na ordem prevista durante o tempo de um ciclo. No caso de falta de energia, o programador detém a memória, isto é, ao normalizar o fornecimento de energia, o carro continua seu movimento onde antes parou. Após a conclusão de um ciclo, ou às vezes durante o ciclo, o carro dá impulsos aos outros carros de uma mesma linha, garantindo assim uma perfeita sincronização.

Conheça um segredo: como metalizar plásticos

Guido Foco, da Alfachimici, empresa italiana, é o autor deste trabalho que versa sobre a metalização em plásticos, principalmente o ABS. Esta comunicação, já apresentada há alguns anos ao público brasileiro, é uma verdadeira aula sobre todo o processo de metalização, não apenas em plásticos.

A técnica de transformar em condutores vários tipos de materiais inertes é conhecida há muitíssimo tempo. Para muitos desses materiais foram encontradas as maneiras adequadas para obter, através da química, melhoramentos tecnológicos, qualitativos e estéticos. Os plásticos, por eles mesmos já uma enorme conquista da química, obviamente não fugiram das pesquisas mais profundas nessa direção.

O desenvolvimento das matérias plásticas nos últimos anos foi vertiginoso, e não há dia sem que uma nova combinação de polímeros não venha acrescentar o número de artigos com propriedades destinadas a satisfazer exigências sempre mais específicas. Assim, gradativamente, os metais foram substituídos em algumas de suas aplicações para as quais acreditavam-se serem indispensáveis. Em alguns casos, porém, é necessário adequar as características de cada um e os tratamentos galvânicos para depositar diversos metais sobre os plásticos oferecem essa possibilidade. Além do mais, determinados depósitos químicos sobre materiais plásticos melhoram as características da base de suporte. Isto, por exemplo, acontece com as propriedades mecânicas nas quais o incremento percentual dos índices pode chegar a valores muito altos.

Vantagens do ABS

Para o ABS, um dos copolímeros que melhor se prestam à galvanização, a resistência ao choque pode aumentar em até 50%, a resistência à tração sobre para até 94%, e a resistência à flexão pode incrementar-se em 300%. Entre as vantagens da deposição de metais em suportes plásticos também devem ser citadas a melhor resistência aos agentes químicos (por exemplo, os solventes), uma melhor estabilidade de dimensionamento e também a possibilidade de soldas no depósito galvânico, mesmo existindo uma base inerte, característica de particular interesse no setor de circuitos impressos.

Mas, ao se projetar um artigo em plástico que será tratado galvânicamente, deve-se ter presente também as desvantagens dessa tecnologia: as propriedades físicas das matérias plásticas são inferiores às dos metais em todas as temperaturas, porque os coeficientes de dilatação são menos compatíveis, a impressão pode apresentar problemas maiores do que em relação à impressão em ligas leves (por exemplo, o zamac), e eventuais imperfeições, elimináveis nos metais; nos materiais plásticos são, ao contrário, acentuadas no tratamento

galvânico. Acenou-se com a possibilidade de projetar produtos em material plástico galvanizável, e devido a este argumento o aconselhável é parar para pensar.

Na fase de estudos, os projetistas, os impressores e os técnicos galvânicos devem fazer um trabalho de equipe para evitar sérias dificuldades de realização e produção. Assim, furos cegos, cantos vivos, seja internos ou externos, grandes superfícies planas, bruscas diferenças de espessura ou mesmo espessuras muito finas das paredes e das peças estão entre as causas mais frequentes dos problemas e dos rejeitos. É também importante pensar aos pontos de ataque sobre o chassi, sendo este, e a consequente distribuição de corrente, um ponto fundamental da fase eletrolítica da preparação e dos resultados a serem obtidos.

A impressão tem uma função muito importante na metalização de materiais plásticos. Uma vez encontrados os parâmetros ótimos para cada tipo de material, esses deverão ser mantidos nos limites mais restritos possíveis. Nesse caso específico, fatores como temperatura e velocidade de injeção, podendo causar tensões na peça estampada, são aqueles que mais influenciam a possibilidade de uma boa aderência do depósito seguinte.

Um controle de eventuais tensões internas provocadas pela impressão pode ser feito imergindo a peça em soluções específicas (por exemplo, no caso do ABS deve-se usar ácido acético glacial por três minutos), e depois da lavagem e secagem, observando sobre ele as linhas de tensão que se evidenciam. Em alguns casos pode ser necessário um tratamento de distensão das peças impressas em forno quente, antes de iniciar o processo de metalização. A secagem do material antes da impressão é, no entanto, indispensável para impedir que a umidade residual cause a formação de bolhas sobre a superfície das peças impressas. Ao destacar a peça do estampo, evitar em modo absoluto o emprego de produtos, especialmente com base de silicone que não poderiam ser removidos da superfície da peça e trariam enormes problemas de metalização. Cada vez que se troca o material, toda a máquina de impressão, parafuso e câmara, deverá ser limpa para evitar a presença contemporânea de materiais incompatíveis. Diz-se que para cada material devem ser encontradas as condições de impressão mais adequadas. Isto porque as matérias plásticas são muitas e diferentes entre elas por natureza química e pela estrutura molecular. Assim, encontramos materiais termoplásticos, termoendurecedores, omopolímeros, copolímeros. Entre os vários tipos mencionados pela sua importância preponderante no campo galvânico os copolímeros derivados do acrilonitrila-butadieno-estireno, o famoso ABS, que, entre todos os materiais, é aquele que melhor se presta à metalização com finalidades decorativas, e as resinas à base de epoxy e as fenólicas que, oportunamente preparadas, formam a base para a fabricação dos circuitos impressos. Não se pode esquecer que também outros tipos, entre os quais citamos o polipropileno (moplen), o polifenilóxido (noryl), o politetrafluoretileno (teflon) e ainda as resinas acetálicas, as acrílicas, os policarbonatos, os poliestirenos, as poliamidas.

Condicionamento

O condicionamento é, sem dúvida, a primeira fase e não apenas em ordem de trabalho. Afinal, é principalmente através desta fase que se criam os pressupostos para um acabamento uniforme, completo e, sobretudo, aderente. A aderência é um conceito que vale a pena aprofundar. Por aderência entende-se a atração que existe entre as moléculas e uma interface. Mas entre definições e explicações, o passo é muito longo, es-

pecialmente se falando de plástico metalizado. Existem diversas teorias e até agora a ciência não esclareceu ainda de maneira precisa e definitiva. Uma das teorias mais acreditadas é aquela mecânica, segundo a qual sobre a superfície do material plástico para metalizar criam-se microcavidades. Deste modo, a superfície real sobre a qual se deverá fixar o sucessivo depósito químico será muito maior do que a superfície da peça. O metal depositado por via química encontrará ancoragem mais ou menos forte exatamente na microcavidade formada no tratamento de condicionamento. As dimensões da microcavidade são determinadas pelo tipo de agente condicionante empregado e pelo tempo de condicionamento. Se as microcavidades resultam ser muito pequenas, a aderência diminuirá, da mesma forma que se as cavidades forem muito grandes. No ABS, por exemplo, a solução condicionante, normalmente sulfocrômica, como depois será melhor especificado, traz na sua composição a parte butadieno que está dispersa sob a forma de minúsculas esferas, de diâmetro inferior a 0,1 micron, na fase acrinonitrilaestireno. No lugar do butadieno permanece, portanto, uma pequena cavidade. Em outros materiais serão parcialmente solubilizados os excipientes adicionados, como os acenatos. Um correto condicionamento deve interessar apenas a superfície por uma profundidade limitada. Uma agressão muito energética pode facilmente atingir ou superar a profundidade de 20 microns, o que fará o polímero na superfície perder as suas propriedades elásticas, o que o rende frágil e cria os pressupostos para uma aderência nula ou pelo menos insuficiente.

Características diferentes

A diferenças das características elétricas, mecânicas, químicas, físicas entre todos estes materiais é tal e são tantas que demandariam um longo e aprofundado estudo de cada uma, um estudo que neste artigo escapa do argumento básico desenvolvido: a metalização. É preciso, porém, agregar ainda que, de cada espécie, podem ser obtidos tipos diferentes: no caso do ABS, por exemplo, a relação entre os três componentes pode ser diversa, dando, portanto, copolímeros de características diferentes. Em cada caso, muitas matérias plásticas são metalizáveis apenas se foram oportunamente carregadas. O que quer dizer que na preparação aos monômeros simples deverão ser adicionados componentes específicos: alguma quantidade de alumina, de óxidos de silício ou de titânio dispersos na matéria plástica podem passar em

solução na fase de condicionamento, deixando uma superfície micro-relevada, como melhor se verá em seguida.

Voltamos portanto ao centro do nosso interesse para ver, em grandes pinceladas, como ocorre o processo. Trata-se de tornar a superfície banhada e microcondicionada, de modo que, se oportunamente catalizada, seja possível de ancorar fortemente o primeiro depósito químico de metal. Graças a isto e sobre isto se poderia depositar por via eletrolítica os metais que mais interessam, quase sempre o cobre, o níquel e o cromo. Ou seja, pode-se dividir o ciclo de metalização em três fases principais: condicionamento superficial, condicionamento catálise e relativa ativação, deposição química.

Uma segunda teoria conduz, no entanto, à existência de verdadeiras e próprias ligações químicas entre suporte e depósito. Com um energético oxidante quebra-se a cadeia molecular do plástico no seu ponto débil, por exemplo uma dupla ligação conjugada, como no caso do butadieno no ABS. Liberam-se assim dos valores imediatamente saturadas dos grupos sulfônicos e carbosilicos. Isto determina um aumento da balanceabilidade da superfície e a formação de ligações químicas do tipo polar, forças de Vander Waals, e pontes de hidrogênio. Explica-se assim, de maneira bastante convincente, porque determinados materiais são particularmente difíceis de tornarem-se liófilos e metalizáveis. Um exemplo, a ligação entre carbono e flúor que ocorre no teflon é extremamente estável, e por isso torna-se muito difícil romper-se. Como já foi dito, em certos materiais, normalmente de difícil tratamento é possível criar pontos débeis despreendendo-se no polímero base alguns excipientes específicos.

Com efeito, tudo faz pensar que não seja uma apenas destas teorias que seja válida, mas que a aderência seja o resultado das forças de ligação, sejam de natureza mecânica como química. Os resultados de aderência serão, assim, sempre em função do tipo de material plástico submetido ao ciclo de metalização. Por exemplo, nos poliamidos (nylon), a aderência é muito pequena, e nas resinas acetálicas é praticamente nula.

Fases sucessivas

O condicionamento das matérias plásticas pode acontecer em uma ou mais fases sucessivas. A solução mais difundida é a mistura de ácido sulfúrico e anidride crômica, em proporções variáveis, à qual se adiciona, em certos casos, ácido fosfórico. Para o tratamento do ABS usa-se, normalmente, uma

mistura sulfocrômica contendo tensoativos especiais que aumentam a balneabilidade da peça e reduzem a formação de vapores. Para o polipropileno é, no entanto, indicada uma solução cromofosfo-sulfúrica. O noryl pode ser tratado com ótimos resultados em soluções com altíssimo teor de ácido crômico (até 1.100 g/l), unido a especiais agentes aptos a manter o cromo em solução. Para o noryl, pode-se usar também o normal condicionamento sulfo-crômico, aumentando a temperatura de trabalho. A aderência é um pouco inferior, mas o processo é mais barato. Para o polipropileno e para o noryl, todavia, é indispensável um sucessivo tratamento em soluções específicas que tenham funções bem precisas: sobre a superfície destes materiais, o condicionamento cria uma série de micro-fissuras. Nestas permanecem interpoladas parte da solução condicionadora devido ao fenômeno da capilaridade e de cargas eletrostáticas, pelas quais é extremamente difícil a sua eliminação. As soluções pós-condicionadoras foram esticadas para deixar a superfície das matérias plásticas mais hidrófilas, ou seja, com melhor aceitação para banhos. Anulam-se, além do mais, as cargas eletrostáticas que tornam difícil a eliminação do condicionador que permaneceu nas fissuras criadas por ele mesmo. Na fase sucessiva, o catalisador poderá assim ancorar-se nas fissuras deixadas livres. Deve-se acrescentar que o cromo, se ainda está presente na peça, anula a atividade do catalisador que constitui a segunda principal fase do processo.

O condicionador é quimicamente reconduzível a uma reação de oxirredução na qual o cromo passa de hexa a trivalente. Numa solução sulfo-crômica nova é oportuna a presença de uma certa quantidade de cromo trivalente para limitar a ação agressiva da própria solução.

Por esta finalidade, na prática, ao preparar-se uma solução nova, deve-se juntar um certo percentual daquela solução esgotada (cerca de 10%). Quando isto não seja possível, provoca-se a redução com uma quantidade calculada de ácido **assálico**, ou envelhece-se a solução fazendo-a trabalhar em peças rejeitadas de material plástico metalizável. Pretendendo-se limitar a ação agressiva do novo banho, sem envelhecê-lo precocemente, pode-se usá-lo por algum tempo em temperaturas particularmente reduzidas. A vantagem está no maior aproveitamento total. Quando o cromo trivalente chega às 25/45 g/l é oportuno renovar ou "cortar" a solução, eliminar uma parte substituindo-a por solução nova. Uma quantidade de cromo trivalente muito elevada leva a um ataque muito débil do plástico, com escassos resultados de aderência. Para

o polipropileno a relação entre cromo hexavalente e cromotriivalente na solução cromofosfo-sulfúrica, é função de três parâmetros fundamentais: composição do banho, temperatura do banho e tempo de tratamento. Para assegurar constância qualitativa, esses deverão permanecer em limites muito restritos: poderão sofrer alguma variação de acordo com o tipo de material que se trata e também de acordo com as condições de impressão.

A solução sulfocrômica normalmente é preparada com produtos com bom grau de pureza. Eventuais impurezas orgânicas são rapidamente destruídas pelo cromo que se reduz a trivalente. Impurezas inorgânicas podem fazer o papel de redutores, como também podem se fixar na superfície do plástico limitando a aderência do depósito final ou criando pontos em que o catalisador não consegue se fixar. Se isto acontece, também a redução química do metal a ser depositado fica impossível e a peça apresentará pontos descobertos. Para isto é também necessário evitar que se dissolvam no banho metais de qualquer natureza.

De tudo isto se deduz que também as peças que entram no condicionamento devem ser limpas. Para obter isto e para tornar a superfície uniformemente atacável pela solução condicionadora, aconselha-se o emprego de um desengraxe preliminar. O desengraxe é operado geralmente a quente, em ambiente alcalino e rico de tensoativos que favorecem o destaque das impurezas (pó, traços de óleos ou graxas, impurezas, etc.). Uma boa lavagem sucessiva deve assegurar a eliminação de cada traço de tensoativos da superfície: esses, se não removidos, formam um véu descontínuo que leva a um condicionamento não uniforme. Além disso, sendo quase sempre de natureza orgânica, agem como redutores nos confrontos do cromo.

Lavagens

Chega-se assim a uma fase muito importante do ciclo completo: das lavagens. Quem opera na área de galvanoplastia sabe da função determinante das lavagens para qualquer etapa de trabalho. Afinal, cada banho é, normalmente, um poluidor extremamente danoso do banho sucessivo. O desengraxe tende a reduzir o banho de condicionamento, o cromo impede uma boa catálise da superfície e pode separar o metal nobre das soluções em que está contido. O catalisador, caso seja levado ao banho de redução química do metal, pode causar o degradingamento e sua total decomposição. Assim, é claro o tratamento com o qual se deve assegurar uma perfeita lavagem das peças após cada sin-

gular. Releve-se que, sobre isto, muitas peças a serem tratadas poderão apresentar cavidades e têm tal forma que quando saem dos banhos transportam quantidades relevantes das diversas soluções. Este é um prejuízo duplo porque causa um consumo anormal de soluções e provoca uma progressiva poluição. O problema deve ser avaliado antes de se entrar em produção, projetando a peça de modo a se evitar ao máximo estes verdadeiros sacos. Se isto não for possível, deverão ser previstos furos de escape para evitar a acumulação. Também o circuito deve permitir um correto posicionamento da peça para favorecer o gotejamento e assim limitar, ao máximo possível, o **drag-in** e o **drag-out**.

Cuidado com os níveis

Uma observação de natureza prática a propósito das lavagens seria ótimo se os tanques de trabalho que contenham as soluções mais importantes tenham um nível mais baixo do que os tanques de lavagem e que nunca ocorra o contrário. Isto evita que partes do circuito não sejam suficientemente impressas, e portanto não sejam lavadas, possam levar impurezas às soluções sucessivas. Uma outra observação sobre os circuitos: o condicionamento ocorre em temperaturas relativamente altas, com agitações que normalmente ocorrem por ar insuflado, mesmo que ténues.

Ocorre, portanto, uma certa evaporação que carrega consigo traços de cromo que ficam depositados nos circuitos e nas barras que os carregam. Pode ocorrer que estes vapores, condensando-se e acumulando-se, formem gotas que se destacam do ponto de formação caindo sobre as peças agachadas no chassi. Em geral, isto leva a pontos descobertos em forma de gotas sobre superfícies bastante extensas. Se uma acurada lavagem é importante após cada passagem, ela é mais do que fundamental após o condicionamento sulfocrômico. O cromo levado para as soluções seguintes é extremamente danoso, por isso se deve procurar eliminá-lo com todos os meios possíveis através das lavagens. Pelo menos, deve-se reduzi-lo. O cromo trivalente é melhor tolerado, mas sempre em quantidades limitadas. A redução pode ser feita com diversos sistemas e um dos mais antigos é a passagem das peças, após a primeira lavagem, numa solução de bisulfito de sódio em ambiente fortemente ácido, mas esta maneira pode ter conseqüências negativas na sucessiva etapa de tratamento do catalisador, com possibilidade de pontos descobertos. Um dos métodos mais recentes é o tratamento com produtos orgânicos em ambiente

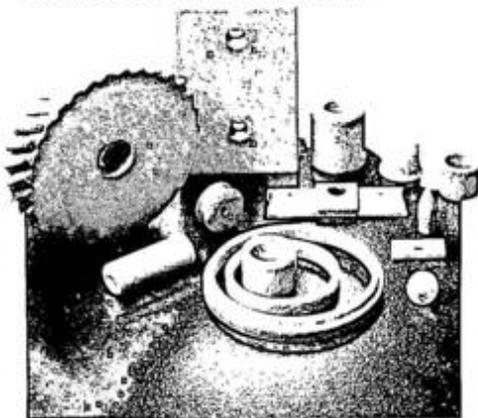
AFLON: "à frente da tecnologia."

Empregando tecnologia avançada e processos exclusivos, transformamos plásticos fluorados e nobres (PTFE, PVDF, ECTFE, PP, PE e PA) na solução dos problemas de corrosão industrial, aderência, contaminação, tubulação antiácida, vedação, revestimento antiácido e bombeamento.

Nosso campo de atuação atinge as indústrias petroquímicas, químicas, de base, farmacêutica, papel e celulose, siderurgia, mecânica, elétrica, aeronáutica, mineração e embalagem. Por isso, estamos sempre à frente, com uma tecnologia de ponta brasileira, à serviço da América Latina.

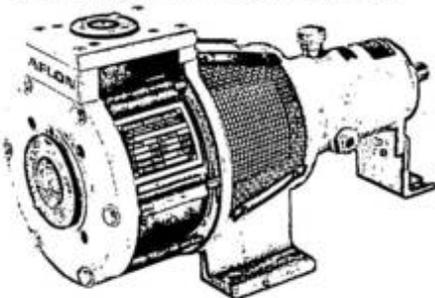
NAILON FUNDIDO (Lamigamid®, Nylamid®)

FABRICADO SOB LICENÇA DA EMS (SUIÇA)



O plástico mais forte do mundo a serviço da engenharia. Peças fundidas, usinadas ou moldadas são executadas conforme as especificações necessárias.

BOMBAS MAGNÉTICAS AFLON

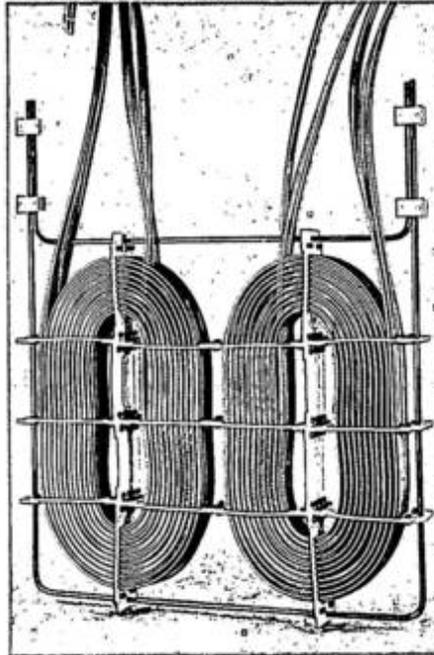


São de acionamento magnético de um estágio, totalmente fechadas, não possuem as vedações convencionais, podendo ser empregadas no bombeamento de líquidos altamente corrosivos com 100% de segurança.

Utilizadas para bombeamento de ácidos orgânicos, inorgânicos, solventes e líquidos radioativos. Fabricadas em PP e PVDF.

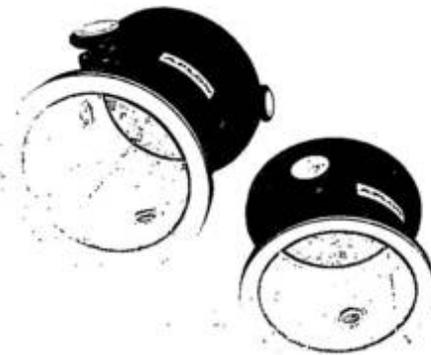
TROCADORES DE CALOR DE TEFLON® (Modulares, de Imersão, Corpo e Tubo)

FABRICADO SOB LICENÇA DA DU PONT CO. (EUA)



Os Trocadores de Calor de TEFLON® não corroem como metal e nem quebram como grafite. Ideais para aquecer, esfriar ou condensar corrosivos de "A" até "Z".

SISTEMA AFLON DE REVESTIMENTO COM FLUOROPOLÍMEROS



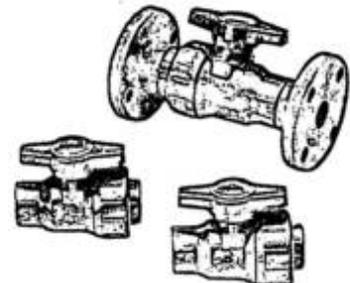
Recipientes, tanques e colunas encamisados com PTFE, ECTFE, PFA, FEP, PVDF são utilizados pela indústria química e petroquímica, para resistir a ataques de fluidos e gases agressivos, sob as condições mais severas de serviço.

TUBULAÇÃO ENCAMISADA COM FLUOROPOLÍMEROS



Para solucionar o problema de corrosão na técnica de transporte de líquidos corrosivos, desenvolvemos a linha de tubos e conexões revestidos com PTFE, PFA, FEP, PVDF, PP e PE.

VÁLVULA TERMOPLÁSTICA



Completa linha de válvulas de estera termoplásticas em PP e PVDF.

AFLON

Mercantil e Industrial Afion Artefatos Plásticos e Metálicos Ltda.
Via Anchieta nº 560/566 - Telex (011) 23203 - MIAM BR
Tel.: 272-8411 (PABX) - CEP 04246 - São Paulo - SP

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

Nome: _____

Endereço: _____ CEP: _____

Empresa: _____

Cargo: _____ Tel.: _____

Solicito

Catálogo Vendedor

Nailon Fundido

Bombas Magnéticas

Trocadores de Calor

Sistema AFLON de Revestimento

Tubulação Encamisada

Válvula Termoplástica

alcalino, o que leva à redução do cromo e à sua contemporânea precipitação na forma de hidrato. São muito evidentes as vantagens deste sistema nos confrontos com outros: se o cromo não é apenas reduzido, ele também é separado fisicamente e é mais difícil transportar quantidades perigosas, protegendo assim a vida e a duração dos banhos sucessivos.

Está claro que após qualquer sistema de neutralização-redução, deve seguir uma acurada lavagem.

Outros sistemas

Detivemo-nos sobre a solução sulfocrômica como sobre a solução de condicionamento mais difundida e eficaz. Porém existem vários outros sistemas que podem dar, em alguns casos, resultados válidos. Podemos citar entre eles a pulverização superficial por meio de solventes que, atacando a superfície de maneira preferencial, trazem na solução alguns componentes. Outro sistema é aquele mecânico, mediante a ação de partículas abrasivas muito pequenas. As partículas são levadas por um fluido e pulverizado com calculada violência sobre a peça. No choque cria-se um efeito mais ou menos pronunciado, de acordo com as dimensões e a natureza do abrasivo, do tipo de fluido empregado, da pressão com a qual foi espalhado, da distância entre a peça e o bico do pulverizador e também pelo ângulo do impacto. O meio fluido pode ser comprimido, ou melhor, um líquido aquoso que contenha tensoativos e inibidores de corrosão. O meio aquoso tem a vantagem de permitir uma ação mais uniforme e de evitar a formação de poeira.

O condicionamento também pôde ser obtido tratando-se as peças em vapores particularmente agressivos (SO_3) obtidos fazendo-se decompor o oleum. Tal operação é feita em condições muito rigorosas de temperatura, pressão, tempo de exposição e é dificilmente transposta para a produção industrial. Para certos materiais o meio agressivo e o inteiro ciclo de metalização são assim complexos que os vários operadores guardam consigo, com ciúmes, fórmulas e procedimentos. Essa situação vale, por exemplo, para o tratamento do teflon que, devido ao seu custo e do pequeno emprego na galvanoplastia, interessa a apenas um número reduzido de interessados. Deve ser acrescido, por fim, que para se obter melhores resultados de aderência podem ser usados, sucessivamente, outros métodos de condicionamento: o último, normalmente, é a solução sulfo-crômica.

Após termos examinado a primeira fase química do ciclo de metalização, passamos à segunda: a catálise.

Aderência

O condicionamento da superfície vimos ser o maior responsável pela aderência dos sucessivos depósitos. Mas se toma-se uma peça perfeitamente condicionada e lavada e levada diretamente para um banho de niquelação ou cobreação química, não acontece nada: a superfície permanece descoberta. É preciso um "empurrão" que pode ser dado apenas por um metal externo, capaz de favorecer a decomposição do redutor e engatar a reação. Está claro que tal ação deverá ocorrer por toda a superfície da peça, para que esta tenha uma cobertura uniforme. Na prática, trata-se de revestir toda a peça antes com uma certa espessura de metal condutor, com um véu extremamente sutil de catalisador. Este deverá estar em contato e portanto revestir toda as microcavidades da superfície criadas pelo condicionamento. Para obter-se este resultado foram tomados em consideração vários metais, especialmente os nobres, e entre todos o que melhor se prestou para a solução do problema é o paládio. Por sua vez, o metal precioso tem necessidade de um redutor que permita a sua passagem do estado iônico para o estado metálico. No caso do paládio, esta função é exercida pelos sais de estanho.

O primeiro caminho seguido industrialmente para a metalização consistia em tratar as peças com uma solução de cloruro estanhoso em ambiente fortemente ácido, chamada sensibilizador. A solução enchia as microcavidades e as sucessivas lavagens hidrolisavam o cloruro estanhoso. Submergindo em seguida as peças numa solução de cloruro de paládio, chamada ativador, este último por reação com o hidrato estanhoso reduzia-se ao estado metálico. Este sistema apresenta diversas desvantagens porque, por exemplo, o contato de partes metálicas com as soluções leve a reações de troca pelas quais o metal nobre deposita em detrimento daqueles menos nobres (exemplo é o cobre na metalização dos circuitos impressos). O custo do processo, dessa forma, torna-se excessivo mas também tecnicamente não válido porque é sabido que um depósito obtido por deslocamento tem pequena aderência em relação ao suporte. Cria-se assim a necessidade de escovar a superfície metálica para eliminar o flash do paládio antes de proceder ao ciclo. Foram então estudados sistemas catalíticos unindo, em soluções, sais de estanho e de paládio. Isto permite a combinação do sensibilizador e da ativação numa única fase. Tais catalisadores não contêm ions de paládio livres, mas complexados, e em consequência não podem separar-se pelo deslocamen-

to químico e para desenvolver por inteiro suas funções precisam uma passagem por uma solução que aja como aceleradora e sirva para energizar o catalisador misto, como será melhor descrito em seguida.

Por muito tempo entre os pesquisadores houve discussões sobre a natureza do catalizador misto que foi descrito como um complexo de cloruro de estanho/cloruro de paládio ou então como um sistema coloidal. O uso de aparelhos e instrumentos de pesquisa e estudos, cada vez mais sofisticados, parece dar razão aos sustentadores da solução coloidal.

Fazendo-se reagir os sais de estanho e de paládio em ambiente fortemente ácido obtém-se um complexo estanho/paládio no estado coloidal, contendo ácido metaestânico como colóide protetor e oxiclouro de estanho que faz as vezes de agente defloculante. A relação entre os vários componentes para o banho pode variar notavelmente, e para cada caso é indispensável um excesso de estanho para manter a solução estável.

Aditivos

Nos modos de preparação, certos tipos de aditivos têm um papel determinante para a obtenção de um produto mais ou menos estável, mais ou menos ativo. O interesse é aquele de obter partículas coloidais extremamente finas, da ordem de um Angstrom, que possam ser absorvidas por todas as pequenas microcavidades ou microfissuras dos materiais plásticos. Para a estabilidade do sistema é indispensável manter o pH muito baixo de modo que não se possa chegar à hidrólise dos sais de estanho que levaria à ruptura do colóide. Tal hidrólise tem lugar na fase de lavagem que segue o tratamento no catalizador. Com efeito, a água decompe o colóide, transformando-o num precipitado de hidroxiclouro estanhoso que contém sais estaníferos e paladais. Tal precipitado adere à superfície da peça a ser tratada e preenche as microcavidades. Em seguida ocorre a passagem no acelerador que pode ser uma solução fortemente ácida ou fortemente básica. Aqui os sais são solubilizados, determinando uma variação na relação estanho-paládio, que leva à reação de óxi-redução $\text{Sn}^{+4} + \text{Pd}^{++} \rightarrow \text{Pd} + \text{Sn}^{IV}$. Os eventuais resíduos de sais estanhosos e estaníferos não solubilizados pelo acelerador poderiam ser removidos na lavagem sucessiva que deixará, dessa forma, livres e expostos os núcleos de paládio metálico formados. O crescimento do sucessivo depósito químico começa exatamente nestes núcleos ativos, formando estruturas como

ilhas. Mais rápida e numericamente maior é a formação de tais ilhas, maior será a cobertura da peça.

Podem existir alguns problemas de metalização nos chassis novos que completam o primeiro ciclo de trabalho: com o tempo, o condicionamento se encarregará de aumentar sempre mais os poros e o fenômeno irá gradualmente exaurindo-se. Isto vale especialmente para o níquel. O cobre químico, efetivamente, por ser mais ativo que o níquel, deposita-se sobre os chassis mesmo com a presença de mínimos traços de catalizador.

Catalizadores

Ainda a propósito do catalizador, deve-se dizer que é necessário tomar algumas precauções para operar com segurança de resultados e para prolongar a vida útil. Indicamos o pH como fator determinante, ligado como está a todos os fenômenos de hidrólise e de formação de colóides de estanho e paládio. Também a relação entre estanho bivalente e paládio bivalente deve ser mantido nos limites indicados pelos fatores. Na prática, existe uma tendência à redução dessa relação porque o estanho oxida-se. Lembro o já dito quando falava-se do condicionamento: o arraste deste banho para o catalizador determina exatamente a oxidação do estanho bivalente com naturais perdas de estabilidade. Entre os métodos de neutralização do cromo contido no condicionamento, evitamos a redução com bissulfito em ambiente ácido, e acenamos com seus efeitos nocivos sobre o catalizador. Efetivamente, sejam as substâncias oxidantes como as redutivas são danosas à estabilidade e à atividade do catalizador. Enquanto as substâncias oxidantes favorecem a passagem de bivalente para tetravalente no estanho, as redutivas tendem a romper o colóide com formação de paládio metálico. O bissulfito, além do mais, além de sua ação redutora, pode oxidar-se formando, com o estanho e paládio sais pouco solúveis que se depositam no fundo do tanque ou na própria peça, causando pontos descobertos. Atenção também para nunca adicionar ao banho água não previamente acidificada: a hidrólise do estanho seria irreversível e afetaria o colóide. Isto explica porque a passagem da peça no catalizador é sempre precedida por uma passagem em um ambiente parecido com aquele da solução catalizadora. Esta passagem, afinal, tem a dupla função de ambientar a peça na mesma solução do catalizador e bloquear a contaminação do catalizador. Normalmente, os catalizadores mais usados são à base de ácido clorídrico.

Estão em difusão também os catalizadores dispersos em soluções salinas, inorgânicas ou orgânicas, para evitar as fastidiosas e perigosas exalações clorídricas.

Todos os tempos da imersão nas fases anteriormente relacionadas (catalizador-lavagem-aceleração-lavagem) são escolhidos acuradamente de modo a permitir a completa realização da função de cada estágio. O tempo no acelerador deve ser especialmente regulado, de acordo com o ácido ou básico. Em ambiente ácido deve ser relativamente breve, porque, prolongando-se o tempo de tratamento, a solução pode exercer uma ação solubilizante, ou melhor, uma desativação dos núcleos do paládio. Os aceleradores alcalinos permitem, ou melhor, precisam tempos de tratamentos mais longos. No mercado encontram-se quase sempre aceleradores ácidos, mas determinados agentes podem controlar a atividade de maneira que o tempo não seja excessivamente vinculado.

Uma atenção especial deve ser feita sobre as lavagens: já vimos a função de suporte durante as reações que conduzem à formação dos núcleos de paládio. As lavagens, nessa fase, não são apenas barreiras de proteção para evitar a contaminação dos banhos seguintes, embora esta função seja também importante. Efetivamente, uma acumulação de estanho no acelerador reduz progressivamente sua atividade e, portanto, a necessidade de limitar com uma boa lavagem um arraste do catalizador que poderia abreviar a vida útil. O mesmo vale para o banho de redução química que poderia ser contaminado por arrastes.

Acentuamos o fato que outros metais, além do paládio, podem agir como catalizadores. Ouro e platina podem ser empregados em alguns casos, por exemplo no tratamento das cerâmicas, mas seu uso é limitado pelo maior custo. Existem também algumas formulações com base nos sais de prata, mas até agora, nenhum outro metal teve tão boas respostas quanto o paládio, especialmente em razão de durabilidade e versatilidade.

Recentemente descobriu-se que o cobre pode catalizar reações de deposições químicas, mas ainda hoje ainda não se chegou a resultados plenamente satisfatórios.

Aceleradores

A escolha do acelerador é muito importante e depende especialmente dos tipos de banhos de deposição química que seguem-se. No níquel químico a peça deverá entrar no banho completamente ativada. Isto porque o pH do banho de niquelação, normalmente por

volta do 9, não é suficiente para completar a ação ativadora sobre os núcleos de paládio. O cobre químico opera geralmente com pH superior a 12, o que o faz trabalhar como um verdadeiro e próprio acelerador: a reação de deposição ocorre no entanto somente quando a superfície estiver completamente ativada. Porém, não é aconselhável empregar o banho de cobreação também com função de aceleração, porque o excesso de estanho presente passa em soluções juntamente com traços de paládio, deixando o banho químico instável até causar a decomposição. Geralmente, os aceleradores para materiais plásticos são soluções ácidas que operam a quente (35-40°C) e isso porque, por efeito da dilatação térmica, as microcavidades abrem-se facilmente facilitando a dissolução dos sais de estanho. Com a ativação elimina-se também um grave problema: a metalização dos chassis. Efetivamente, isso constringiria trocar os chassis após os ciclos químicos, com notáveis custos de mão-de-obra. Geralmente os chassis estão em condições de levar as peças do condicionamento à cromeação. Eles, porém, são geralmente revestidos por materiais plásticos, normalmente Plastisol, que não deve se metalizar mesmo segundo o ciclo completo. A tarefa do acelerador será aquela de eliminar o catalizador das cavidades formadas no chassi, para impedir que também sobre ele ocorra a nucleação. É preciso acrescentar que, geralmente, a porosidade criada sobre o chassi é bem maior do que aquela da peça a ser tratada, e assim a fixação do colóide resulta muito limitada. Além do mais, a dilatação produzida com o acelerador quente aumenta em seguida as dimensões das cavidades.

Uma observação de caráter econômico: a incidência do banho de catálise é normalmente a mais alta de todo o ciclo. Para reduzir o custo, descole bem as peças no banho antes de proceder às lavagens, porque é maior a quantidade de paládio que se perde por arraste em relação ao que se deposita nas peças.

Condicionamento, catálise, deposição química. A última passagem de todo o processo de metalização consiste no recobrir a peça com uma certa espessura de metal, normalmente cobre ou níquel, que permita trabalhar o plástico como se fosse um metal normal a ser cromado. Nos banhos de deposição química ocorre uma reação de oxi-redução pela qual o cobre e o níquel passam do estado iônico ao metálico devido a um redutor. Na solução existem, além de outros componentes, dois agentes principais: o sal complexado de metal a depositar e um redutor daquele metal.

Até agora discorreu-se sobre o níquel, o cobre, isto porque são os dois metais cujos banhos melhor se adaptam

para formulações, desempenho, manutenção e custos, para revestir os suportes não-condutores, mesmo que outros metais, por exemplo, prata e ouro, possam-se depositar por via química.

Temos muitos outros tipos de banhos de niquelamento químico: aqueles que operam em ambiente alcalino e aqueles que, ao contrário, operam em pH ácido. Aqueles que trabalham a quente e aqueles a frio. Aqueles que usam como redutor o hipofosfito e aqueles que utilizam derivados de boro. Cada um desses encontra aplicação em setores muito diversos entre si, e por isso um banho para niquelar quimicamente a cerâmica é geralmente bem diferente daquele empregado para niquelar metais.

Hipofosfito com redutor

Os banhos de metalização de materiais plásticos são geralmente alcalinos (pH de trabalho por volta de 9), operando em temperatura ambiente e empregando-se o hipofosfito como redutor. O depósito é constituído por uma liga níquel-fósforo, na qual o percentual do fósforo varia entre 4 e 9%, em função do pH, da concentração e das condições do uso de banho. Para se ter um depósito com características constantes é preciso trabalhar com intervalos operativos muito estreitos, isto porque muitas reações que ocorrem nas reduções são modificadas em um sentido ou outro pela variação de diferentes parâmetros. As reações ocorrem com o desenvolvimento do hidrogênio e o pH tende a cair. Aumentando a acidez da solução, diminui o poder redutor do hipofosfito até bloquear a reação.

Eis porque a formulação básica (sal de níquel-hipofosfito) é acrescentada por substâncias que diminuem esta tendência. Obviamente, aumentando-se o pH, aumenta também a velocidade de deposição.

A reação de redução química é autocatalítica, isto é, o depósito cataliza a redução do níquel no banho e um aumento elevado do pH pode causar uma reação muito veloz que leva à decomposição do banho. A velocidade de deposição depende também da presença de alguns aditivos que se oponham à função dos estabilizadores necessários para interromper a reação autocatalítica. Não se pode descuidar dos tensoativos presentes no banho para aumentar a balneabilidade da peça e, portanto, o contato entre superfície e solução. Esses tensoativos favorecem a liberação de pequenas bolhas de hidrogênio que, caso fiquem aderentes à peça, levam a um depósito irregular. O aumento do gás é ajudado geralmente por uma lenta movimentação da peça. A concentração

de níquel e do hipofosfito na solução, ou melhor, a relação entre eles, é um dos pontos que se deve manter controlado com o máximo de cuidado. Afinal, uma grande quantidade de hipofosfito favorece a decomposição e aumenta o percentual do fósforo na liga depositada. Ao contrário, aumentando-se a relação entre íons de níquel e hipofosfito, diminui-se a velocidade de deposição e a eficiência do banho.

Também o aumento da temperatura acelera a velocidade de deposição e favorece o desenvolvimento do hidrogênio. É preciso regular bem a temperatura em intervalos razoavelmente estreitos porque valores muito baixos podem causar um início involuntário do processo de redução, e valores muito altos podem causar uma rápida decomposição. Uma advertência prática: é preciso evitar o superaquecimento local causado, por exemplo, por resistências imersas: se se dispõem de aquecimento indireto, deve-se prover a manutenção do banho sob boa agitação (mecânica, mas não com ar insuflado) para trocar continuamente a solução em contato com a resistência. Uma boa agitação é necessária também quando se devem fazer correções ou reforços para evitar, nestes casos, excessivas concentrações localizadas que podem prejudicar a estabilidade do banho.

Cuidado com o arraste

Entre os vários problemas que podem ser encontrados com o banho de niquelagem química, encontramos a metalização não desejada dos tanques que contenham a solução. Isso pode ser causado por arrastes de catalisadores ativados que iniciam a decomposição, o níquel adere às paredes do tanque e, por ser a reação autocatalítica, e isso precede no tempo. Também partículas estranhas levadas ao banho ou poeira presente no ar e que se deposita na solução podem agir como centros catalisadores. A filtragem do banho e o periódico esvaziamento do tanque para efetuar a limpeza limitam o problema. Não se pode esquecer que um revestimento imperfeito dos tanques, ou que se tornou poroso pelo seu uso contínuo, retém mais as partículas e está mais sujeito a metalizar-se. Deve-se acrescentar a isto que a estabilidade do banho é fundamental nestes casos: no mercado encontram-se vários tipos de banhos que reduzem a necessidade de frequentes esvaziamentos ou filtragens contínuas.

Outro ponto importante é a relação entre superfície tratada e o volume do banho. Uma carga em decímetros quadrados por litro muito alta leva a uma reação muito vigorosa, enquanto, se é

muito baixa, o efeito do banho é muito lento para permitir uma deposição uniforme. Como produtos da reação de oxidação teremos níquel metálico que deposita hidrogênio que se libera e fosfitos que permanecem na solução. Um acúmulo de fosfito leva a uma deposição mais lenta e um depósito de níquel mais passivo. O excesso é eliminado cortando-se o banho. Ou seja, substituindo-se uma parte por solução nova.

Cobreação química

Muitas das considerações feitas a propósito do níquel são válidas também para os banhos de cobreação química. Nesta solução encontramos geralmente um sal de cobre complexado que é reduzido ao estado metálico de aldeído fórmico numa solução fortemente alcalina (pH superior a 12).

Os banhos de cobreação química tiveram recentemente um forte desenvolvimento sobretudo na indústria eletrônica: enquanto geralmente para as matérias plásticas do tipo ABS continua-se a usar o níquel, para resinas à base de epoxy e fenólicas, base dos circuitos impressos, usa-se praticamente apenas o cobre. Além deste setor, estão difundindo-se banhos estáveis a alta velocidade de deposição, para os quais é possível obter espessuras de 20 a 25 microns de cobre. Como já ocorre no caso do níquel químico, concentração absoluta de cada componente e relação de concentração entre eles, temperatura, pH, são parâmetros que influenciam a formação de um depósito uniforme e compacto, não apenas a estabilidade do banho. Geralmente o pH é determinante. Ele age sobre a estabilidade do complexo de cobre, além de atuar sobre a ação redutora do aldeído, que é nula com um pH ácido, e fica cada vez mais enérgica com o aumento do pH até chegar a reações incontroláveis caso supere certos limites.

Lembramos que o papel determinante de uma boa catálise sobre a deposição química, seja que se deposite níquel, seja que se deposite cobre. Em um sistema que se busque ser sempre menos estável como aquele representado pelos banhos químicos, é indispensável que a peça a ser tratada tenha um número de centros ativos suficientes para iniciar a redução e a deposição de metal contemporaneamente sobre toda a superfície. A expansão irregular do depósito denota uma preparação não perfeita que pode evidenciar zonas descobertas ou com pequena aderência. Lembramos também que as lavagens deverão impedir o arraste de contaminantes no banho de metalização: por exemplo, o catalisador pode causar a

Sistema de Pintura em Plásticos

A tecnologia Glasurit mais uma vez na frente.

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

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

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

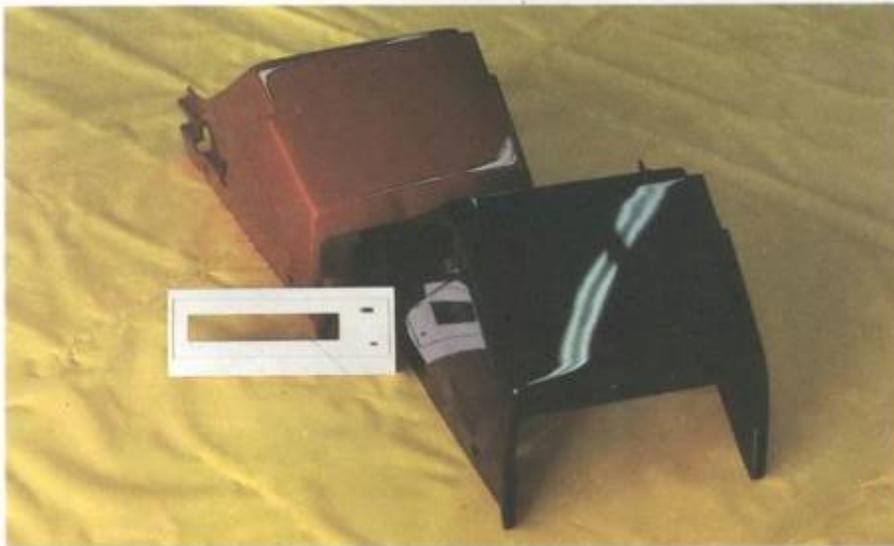


sob medida para cada caso, seja para peças que necessitem de pintura com

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

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

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



Glasurit. Alta Tecnologia em Tintas



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

Solicite a visita de nossos técnicos especializados.



Qualidade acima de tudo

GALVANOPLASTIA

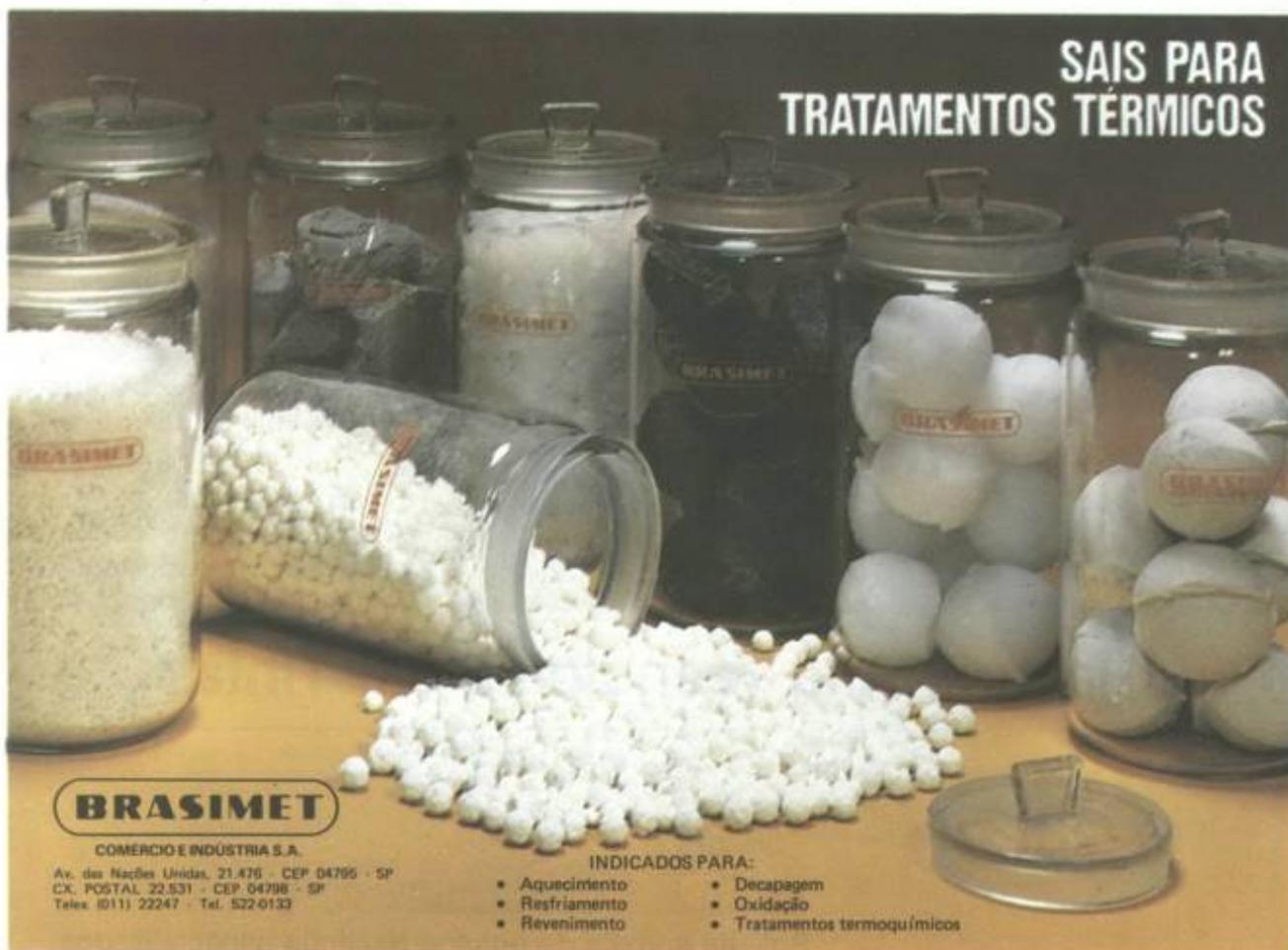
- Cobre • Níquel • Cromo • Prata • Latão
- Estanho • Banhos Parados e Rotativos

Laboratório para testes e medições de camadas
Atendemos a todas especificações

Tupã Eletrodeposição Ltda. - Rua Cardeal Arcoverde, 736 - PABX (011) 881-0400

Entrega rápida

SAIS PARA TRATAMENTOS TÉRMICOS



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. 532-0133

INDICADOS PARA:

- Aquecimento
- Resfriamento
- Revenimento
- Decapagem
- Oxidação
- Tratamentos termoquímicos

deposição espontânea do metal sobre as paredes do tanque. As substâncias oxidantes, como o cromo, agem sobre os redutores e deslocam o equilíbrio de deposição em prejuízo da velocidade e da estabilidade.

Estabilidade

Entre dois banhos químicos de níquel e de cobre, o mais estável é o de níquel, que também é mais resistente às contaminações. Além do mais, enquanto com o níquel o problema da metalização dos chassis é geralmente superado, os banhos de cobre hoje disponíveis provocam quase sempre este inconveniente. Por estas razões, o níquel é ainda muito mais utilizado no campo dos materiais plásticos. Um confronto entre os dois depósitos evidencia uma maior condutibilidade e utilidade do cobre, enquanto o níquel tem uma maior resistência à corrosão.

O depósito químico é reforçado com um primeiro strike eletrolítico do mesmo metal, e passa depois aos vários banhos galvânicos de cobertura e acabamento (geralmente cobre-níquel-cromo). O níquel químico, que tende sempre a ser passivo, será reforçado com um depósito muito ativo obtido normalmente com banhos ricos em cloruros e com baixo pH, antes de passar ao cobre lúcido. O cobre químico, ao contrário, passará por um banho de cobreação ácida opaca, empregando densidade de corrente relativamente baixa. O strike eletrolítico tem também a função de reforçar o ponto de contato chassi-peça. Neste ponto, o efeito-pilha, dada a diferença de potencial entre o contato (quase sempre em aço inox) e o metal depositado, tende a fazer passar o depósito químico na solução. Volta-se a falar do chassi porta-peças.

Esse deverá ser estudado de modo a permitir uma uniforme distribuição de corrente sobre toda a peça e para limitar o arraste das soluções. Se a peça é de pequena dimensão pode-se efetuar a metalização em massa em cestos especiais, e neste caso a lavagem, dado o maior arraste, deverá ser bem cuidada. Em outros casos, ao contrário, faz-se a metalização sobre um chassi muito leve e simples, levando-se depois a peça para um outro chassi para o ciclo galvânico. Na manipulação das peças é preciso muita atenção para não sujá-las com substâncias estranhas e para não deixar impressões que seriam fielmente reproduzidas pelos depósitos eletrolíticos. Importante é também a limpeza dos chassis. As acumulações de metais sobre as molas causam um contato inseguro de peças com conseqüente perigo de queimaduras e zonas descobertas no ciclo eletrolítico. O revestimento isolante

em plastisol deve ser completo, uniforme e com o uso de repetidas passagens na solução de condicionamento, tende a perder suas características de elasticidade, tornando-se seco. Formam-se assim véus que limitam as soluções, especialmente as de condicionamento, e causam a progressiva contaminação de toda a linha. Para a limpeza aos chassis são encontrados no comércio soluções eletrolíticas que removem, ainda na fase anódica, os metais dos contatos, sem atacar o aço e sem alterar o PVC, contrariamente às soluções com ácido nítrico, ainda muito difundidas.

Falando-se de equipamentos, deve-se falar também dos necessários para a metalização. Pessoalmente já vi obter-se resultados válidos usando-se equipamentos que de industriais não tinham nada. Claramente, a habilidade do operador tem um papel insubstituível, mas dispor de equipamentos funcionais e aparelhados dá mais garantias na segurança e na repetição dos resultados, além de antes de mais nada, racionalizar o ciclo, rendem-no mais vantajoso e por isso mais econômico. Para o tanque de condicionamento pode-se normalmente um revestimento em chumbo ou em titânio para resistir a uma solução um tanto agressiva como a sulfocrômica.

Os demais tanques, especialmente se em ferro plastificado, deverão ter um revestimento em boas condições para evitar que as soluções nele contidas fiquem em contato com o metal e o levem para a solução, contaminando-o. A disponibilidade de bombas e tanques de reserva para esvaziamentos periódicos possibilitará uma averiguação das condições da instalação e a remoção de impurezas, depósitos, etc. Isso vale ainda mais para o banho de deposição química no qual um certo resíduo como depósito é sempre possível. Entre os equipamentos são considerados também os que integram um pequeno laboratório em que se podem efetuar rápidos e simples controles das várias soluções de modo de operar tempestivamente correções e reforços sem esperar pelos rejeitos da produção soando os alarmes.

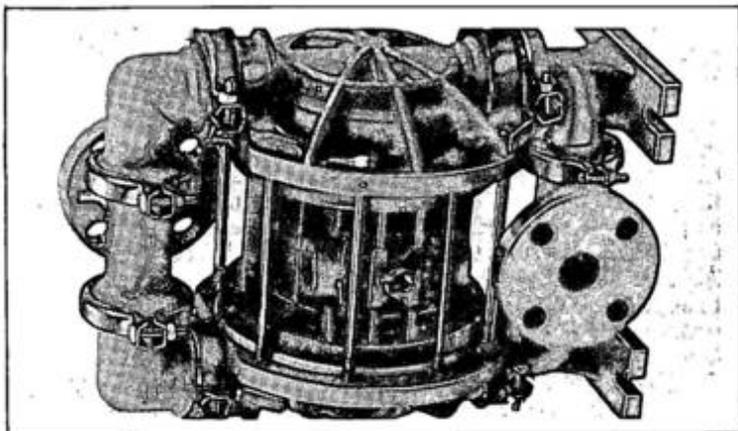
"Aprovado"

Chegamos, finalmente, a obter uma peça de material plástico perfeitamente metalizada e galvanizada. Há alguns anos era um resultado digno de louvor. Agora não é mais porque, excluindo-se o caso do revestimento, exigências qualitativas sempre mais severas requerem a superação de algumas provas, antes de definir como aceitável algum detalhe. Um primeiro controle deverá ser a uniformidade da deposição. Obviamente não são permitidos

pontos descobertos. As espessuras depositadas e o aspecto final da peça deverão estar de acordo com as exigências prévias. O depósito não pode apresentar borbulhações, índice de falta de aderência ao suporte. Em muitos casos, a peça será submetida alternativamente a temperaturas muito baixas (até - 40°C), ou relativamente altas (+ 85°C) por um certo número de ciclos, geralmente três. Ao término não deverão ser apresentadas alterações ou falta de aderência: bolhas, veios, etc. É significativo notar que, na maior parte destes casos, estes defeitos manifestam-se nos pontos em que a impressão criou tensões internas. Um outro controle que é feito para verificar a aderência é chamado **peeling test** que consiste em medir a carga que é preciso para destacar o revestimento metálico do suporte plástico. Em cada caso, os resultados a serem obtidos nos vários testes estarão ligados, além do ciclo de preparação seguido, também à espessura dos vários metais depositados por via eletrolítica. Além do mais, é aconselhável acompanhar os testes de aderência após algum tempo dos tratamentos químicos, normalmente após 24 horas. Já foi demonstrado, que os resultados obtidos podem ser diversos porque o envelhecimento provoca um reforço das ligações entre suporte e depósito. Outro controle que deve ser mantido sobre os depósitos eletrolíticos é o da resistência à corrosão acelerada, onde se acentuam as vantagens do material plástico em relação ao metal: a resistência à corrosão é muito maior em relação a uma peça com as mesmas espessuras de revestimento eletrolítico mas sobre base metálica. Isto permite ter uma ótima resistência depositando-se espessuras menores em relação aos metais. A severidade destes testes é sempre uma função da finalidade e das aplicações da peça acabada.

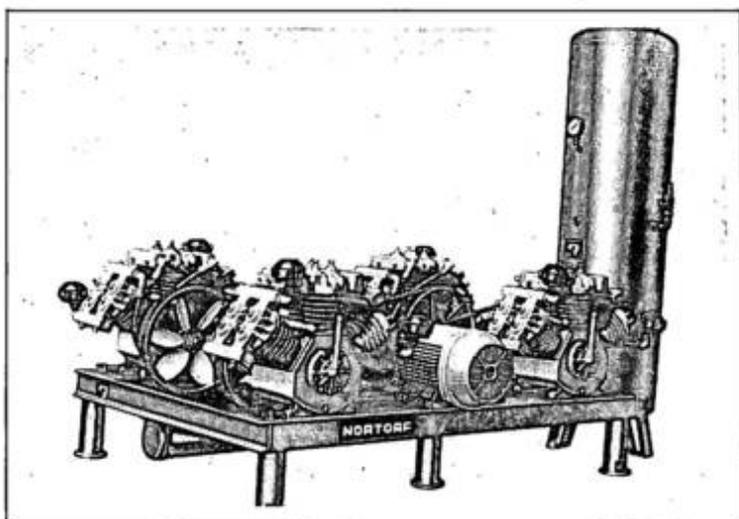
Sei, por experiência própria, qual seja a satisfação de um técnico quando sobre o cartão de inspeção final ele lê a palavra "Aprovado". Para chegar a este resultado ele teve que se empregar ativamente, superando problemas técnicos e dificuldades das mais variadas naturezas. Sei também que raramente este resultado é um ponto de chegada. Pensa-se sempre que após tanta estrada é sempre possível se dar mais um passo. É esta vontade que levou a tecnologia assim à frente em todos os campos e é por isso que, talvez, encontrando-nos aqui há alguns anos, poderemos rever com sorriso algumas noções que hoje são, ou parecem, atualizadíssimas.

Tudo isso será superado por outras descobertas, por outros estudos, por outras tecnologias. A todos vocês, empresários, técnicos e operadores que, com o vosso empenho, contribuem para este contínuo melhoramento, desejamos o nosso mais "Feliz Trabalho".



Ácidos, solventes, não há obstáculos para as bombas Wilden

Ideal para ácidos, bases, solventes e lamas abrasivas, a Tetralon Indústria e Comércio lançou recentemente no mercado, a Bomba de Diafragma "Wilden" de acionamento pneumático em polipropileno ou PVDF. Com diafragma em poliuretano, neoprene ou teflon, auto-aspirante a seco, portátil — o modelo M1 5 kg —, sem gaxetas ou selos que possam provocar vazamento, a bomba de diafragma "Wilden" obtém excelentes resultados como bomba de tambor, e encontra-se disponível nos modelos de 1/2" (até 3.175 l/h.), 3/4" (até 8.400 l/h.) e 2" (até 3.5100 l/h.).



Compressores Nortorf para serviços contínuos

Projetados para suportar serviços contínuos, os compressores de ar da linha CN da Nortorf, de baixa rotação e alta produção, são ideais para o uso em oficinas mecânicas, de pintura e como fonte de energia para ferramentas pneumáticas e indústrias em geral. Sua robustez propicia gastos mínimos em manutenção, o que garante uma operação de baixo custo e longa vida, enquanto a relação potência/vazão traz um rendimento com acentuada eco-

nomia. Os modelos CN são fabricados com um ou dois cabeçotes, deslocamento de até 400 PCM, com vazão efetiva de 290 PCM, 30 HP, rotação de 800 RPM, 7 kg/cm de pressão e tanque com volume para 456 litros. O reservatório de ar é fabricado com chapa de aço qualificada, com soldagem de grande penetração e submetido a teste hidrostático, o que confere máxima segurança ao equipamento.

Degussa apresenta caneta anódica de ABS

Composto de uma caneta anódica de ABS, com barramento interno em fio de platina pura, com ponta de madeira especialmente tratada, conectada a um retificador de corrente contínua, o conjunto anódico produzido pela Degussa — Divisão Metal, destina-se a aplicar seletivamente banhos de ouro, prata ou ródio a pequenas partes de componentes eletrônicos, circuitos elétricos, jóias ou bijuterias. Permite especialmente a correção de falhas da camada eletrodepositada em componentes eletrônicos já aplicados a circuitos impressos, sem necessidade de desmontagem, bem como a fácil eletrodeposição em peças de geometria irregular. Com a utilização desse equipamento evita-se a aplicação de verniz isolante nas partes cujo revestimento galvânico é desnecessário.

Decapagem Brilhante de Latão 4062

Trata-se de um processo de decapagem e polimento químico de latão isento de chumbo, de operação simples e segura. Apresenta, em comparação com a "Decapagem Amarela", uma série de vantagens, dentre as quais destacam-se a superioridade do acabamento, não-geração de óxidos nitrosos ou outros gases tóxicos, pequena agressividade, ocasionando menor desgaste do material e evitando a super-decapagem. Tem fácil remoção e possibilidade de utilização tanto em tambores quanto em cestos e simplicidade do tratamento do efluente, que apenas exige a neutralização de ácido sulfúrico diluído, sendo o cobre recuperado por eletrólise.

Miralloy 842

O banho Miralloy 842 é um processo alcalino-cianídrico para deposição de liga cobre-estanho, de tonalidade branca brilhante. Os depósitos apresentam excelente uniformidade de camada, mesmo em espessuras muito finas, servindo por isso como película protetora contra os agentes atmosféricos. Revelam devido à sua alta dureza (ca. 500 HV), excepcional resistência à abrasão, sendo isentos de fissuras até a espessura de 5 μ. Suas superiores propriedades técnicas (soldabilidade, resistência ao contato e ao desgaste, tratamento térmico, etc.) recomendam-no como substituto, em muitas aplicações, dos depósitos de prata e estanho.

Principais produtos

Retificadores de Corrente Contínua

Tipo: DIR. ETIII - de 200 a 25.000 Amp.
Tensões padronizadas: 6, 9, 12, 18 e 24 Volts CC.

Para: Galvanoplastia.

Retificadores de Corrente Contínua

Tipo: DIR. ETI (monofásico) de 10, 20, 50 e 100 Amp.

Tensões padronizadas: 6, 9, 12 e 18 Volts CC.

Para: laboratórios, pequenas linhas de galvanoplastia.

Retificadores de Corrente Contínua

Tipo: - DIF. EC - de 10, 15, 20 e 25 Amp.
Tensões padronizadas: 3, 6, 9 e 12 Volts CC.

Para: banhos de ouro, prata, rhódio e outros banhos nobres.

Medidor de Amper/Hora — Minuto

Tipo: - DIC. AH - DIC. AM.

Para: controle de processos galvânicos e carga de baterias.

Temporizador Digital Programável

Tipo: DIT. PD

Para: controle de processos galvânicos

e industriais.

Retificador com Corrente Pulsante

Tipo: DIR. EP - de 10, 20 e 50 Amp./pulso.

Tensão: ajustável de 12 a 45 Volts.

Para: metalização de furos de circuitos impressos e outras aplicações galvânicas especiais.

Transformador de Tensão Programável

Tipo: - DITr. PI - de 1.000, 2.000, 3.000 e 5.000 Amp.

Tensão: programável de 0 a 22,0 Volts.

Para: Coloração de alumínio.

Acionador - Conversor

Tipo: DIC. AM de 1/2 a 320 CV.

Estabilizadores de Tensão CA

Tipo: DITr. NR de 100, 200, 300 e 500 VA a 15 KVA.

Para: alimentação de microcomputador e instrumentação.

Conversor CC/CC o Inversores CC/CA -

No-Break. Carregadores de Baterias -

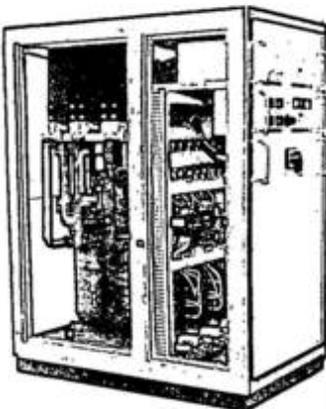
Fontes de Alimentação CC Lineares -

Fontes de Alimentação Chaveadas -

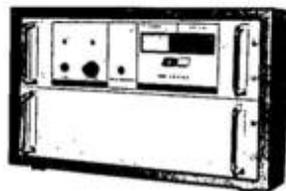
Voltímetro e Amperímetro Digitais -

Transformadores de Baixa Tensão -

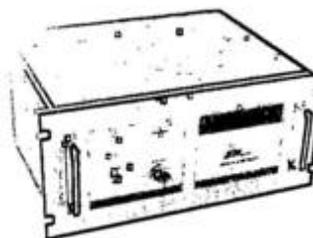
Reatores - Indutores.



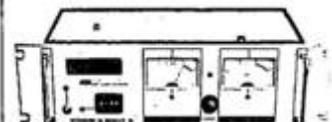
DIR. ET LII



DIC. AM



DIR. ETI



DIF. EC.



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



PRODUTOS E PROCESSOS

FOSFATIZANTES - GALVANOPLASTIA - ÓLEOS

PROCESSOS E PRODUTOS PARA TRATAMENTO
QUÍMICO DE SUPERFÍCIES METÁLICAS

DESENGRAXANTES
de acordo com a finalidade desejada.

**DECAPAGEM, DESENGRAXAMENTO,
DECAPAGEM e PASSIVAÇÃO COMBINADA,
ATIVADORES**

para formação de camada fina e refinamento de cristais de fosfato.

FOSFATIZAÇÃO
para tratamento anti-oxidativo - para base de pintura
para reformação a frio - para diminuição de anis - para isolamento elétrica.

**PROCESSOS PARA TRATAMENTO EM BOBINAS,
CROMATIZAÇÃO**
para metais não ferrosos.

OXALATIZAÇÃO
para reformação a frio.

**REMOVEDORES DE PINTURA
DESCARBONIZANTES
ÓLEOS PROTETORES
PROCESSOS DE NÍQUEL**
excepcional brilho e nivelamento, mantendo uma
ótima ductibilidade.

PROCESSOS DE LIGA NÍQUEL-FERRO
econômica até 20% no custo em relação aos
procedimentos convencionais.

PROCESSOS DE CROMO
alta e baixa concentração - cromo negro - cromo duro.

PROCESSOS DE ZINCO
para aluminado sem cádmio - zinco aluminado à base de
cádmio - cromatizantes.

PROCESSOS DE CÁDMIO E ESTANHO
para aplicações técnicas.

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 SERVIÇÃO Nº 60 - DIADEMA - S.P. - CEP 09500
CAIXA POSTAL 333 - TEL.: 745-1995 - TELEX (011) 44886
FILIAIS: RIO DE JANEIRO - PORTO ALEGRE - CONTAGEM - CURITIBA



INDÚSTRIA GALVANO MECÂNICA ROGER LTDA.

Fabricantes de: ● Resistências ● Bombas
Filtro ● Retificadores ● Equipamentos
para Galvanoplastia ● Equipamentos para
Polimento automático ● Esferas, em Aço
Inox para polimento automático.

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



ROGER QUÍMICA LTDA.

Fabricantes de: ● Produtos Químicos para
Polimento Automático, Preparação, Re-
barbação, Lixamento em equipamentos
automáticos ● Abrasivos Cerâmicos para
rebarbação ● Abrasivos Plásticos para re-
barbação ● Porcelana para Polimento ●
Esferas plásticas para redução de gases e
consumo de energia em equipamentos de
Galvanoplastia.

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

ATIAS MIHAEL LTDA.

Produtos para Galvanoplastia
e Tratamento de Superfície

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

COMÉRCIO

IMPORTAÇÕES - EXPORTAÇÕES

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



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



METAL COATINGS
INTERNATIONAL

PROCESSOS ANTICORROSIVOS DE ALTA
PROTEÇÃO

DACROMET® 320
DACROMET® PLUS
ZINCROMETAL®

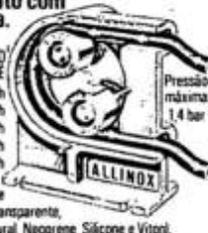
Rua Alexandre Dumas, 1958 - Tel.: (011)
246-0239 - CEP 04717 - São Paulo - SP

BOMBA Peristáltica

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

MOD.	VAZÃO ATE
250	25 l/h
500	167 l/h
610	750 l/h
750	2.154 l/h
880	4.769 l/h

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



BOMBA PLÁSTICA

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

● PISCINAS
● MÁQUINAS
DE LAVAR
● SOLUÇÕES
QUÍMICAS

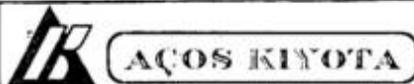


Preço: Cr\$ 588.069,
+ 5% IPI (BASE: NOV. DE 84) BOMBA SEM MOTOR
DESCONTO PARA REVENDEDOR

Allinox 40	Allinox 60
24 m³/h máx.	36 m³/h máx.
11 m CA máx.	15 m CA máx.
1 CV-3450 rpm	2 CV-3450 rpm

ALLINOX

Rua da Consolação, 1932 - 6º andar - São Paulo - SP
CEP 01301 - FONE: (011) 256-0855 - TELEX: (011) 24983



AÇOS KIYOTA

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

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



BANHOS NOBRES E LABORATÓRIO
FUROS METALIZADOS PARA
CIRCUITOS IMPRESSOS

ELETRODEPOSIÇÃO, ANODIZAÇÃO,
ELETROQUÍMICA, ETC.

COLORAÇÃO DE ALUMÍNIO

Ind. de Retificadores CC, Fontes de Alimen-
tatação CC ou CA

INSTRUMENTAÇÃO DIGITAL

DIELETRÔ - ELETRO ELETRÔNICA
LTDA

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



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

ESTÁ NA HORA DE
REDUZIR TEMPO,
MÃO-DE-OBRA E ES-
PAÇO EM NIQUELA-
ÇÃO, COBREACÃO,
ZINCAGEM, ESTA-
NHAGEM E OUTROS
PROCESSOS DE ELE-
TRODEPOSIÇÃO



INDUSTRIA GALVANOMECÂNICA
ROGER LTDA.

Fabricantes de: ● Resistências ● Bombas
Filtro ● Retificadores ● Equipamentos
para Galvanoplastia ● Equipamentos para
Polimento automático ● Esferas, em Aço
Inox para polimento automático.

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



ROGER QUÍMICA LTDA.

Fabricantes de: ● Produtos Químicos para
Polimento Automático, Preparação, Re-
barbação, Lixamento em equipamentos
automáticos ● Abrasivos Cerâmicos para
rebarbação ● Abrasivos Plásticos para re-
barbação ● Porcelana para Polimento ●
Esferas plásticas para redução de gases e
consumo de energia em equipamentos de
Galvanoplastia.

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

aletron

ALETRON PRODUTOS QUÍMICOS LTDA.

Rua São Nicolau, 210
Cidade Postal: 165
09900 DIADEMA, SP

Telefones (011) 445-2746
Telex: 011 4275 FORJ BR



FORNOS INDUSTRIAIS
LINHA DE PRODUTOS:

TRATAMENTO
DE SUPERFÍCIE:

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

FORNOS
INDUSTRIAIS
PARA:

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

OUTROS:

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

ELINO FORNOS INDUSTRIAIS S.A.

Estrada de Itupeva, 1375 - Tel.: (011) 434-4744
Telex: (011) 33620 - CEP 13200 - Jundiá - SP



CROMAÇÃO CROMARTE LTDA.

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

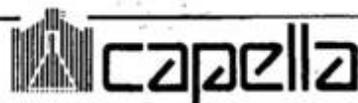
"QUALIDADE ASSEGURADA"

AV. SANATÓRIO, 1841

TEL.: 201-1820

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





Com e Representações de Produtos Químicos e Metais Ltda.

Produtos Químicos em Geral
Metais Não Ferrosos

Rua Pimenta Bueno, 431 — Tatuapé
CEP 03060.

Fones: 264-5219 e 92-0749 — São Paulo — SP



INDÚSTRIA GALVANOMECÂNICA
ROGER LTDA.

Fabricantes de: ● Resistências ● Bombas Filtro ● Retificadores ● Equipamentos para Galvanoplastia ● Equipamentos para Polimento Automático ● Esferas em Aço Inox para polimento automático.

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



ROGER QUÍMICA LTDA.

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

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



ELMACTRON
ELÉTRICA E ELETRÔNICA

Processos e Equipamentos
para Galvanoplastia

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



A.T. - ASSESSORAMENTOS
TÉCNICOS LTDA.

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



PERÓXIDOS DO BRASIL LTDA.

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



MANUFATURA
GALVÂNICA
TETRA LTDA.

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



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



TECNO-REVEST
produtos químicos ltda.

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

Filial - Rua Dois de Maio, 364
Bairro Jacaré - Tel. 261-4813
CEP 20961 - Rio de Janeiro

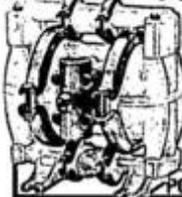
FOSFAZIN
TRATAMENTO DE METAIS LTDA.

NÍQUEL QUÍMICO, o tratamento certo para componentes em contato com álcool hidratado e carburantes. Fazemos niquelação química e cobreação em aço, zamak, alumínio e latão.

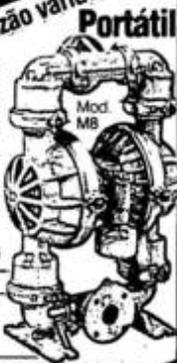
Av. Pablo Casals, 688 - Jardim Adalgiza
Caixa Postal 67031 - CEP 05386 - S. Paulo - SP
Fone: 268-5977

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

Rua Sergipe, 475 - Higienópolis
CEP 01243 - São Paulo - SP

Telex: (011) 30135
Fone: (011) 255-4967

Degussa s.a.

Divisão Metal

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

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



TUPA ELETRODEPOSIÇÃO LTDA.

Rua Cardeal Arco Verde, 736

PABX 881-0400

CEP 05408



Indústria e Comércio
de Produtos Plásticos Ltda.

Rua Serra de Botucatu n.º 1.757
CEP 03317 - São Paulo - SP
Fones: (011) 294-5122 295-8181 2941-6078
Telex: (011) 38151



CASCADURA
INDUSTRIAL E MERCANTIL LTDA.

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



PRO-BRIL

Indústria e Comércio Ltda.

Produtos para
Tratamento de Metais

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



GLASURIT DO BRASIL LTDA.

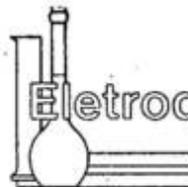
Av. Angelo Demarchi, 123
- PABX: (011) 419-7744
São Bernardo do Campo - SP.



Discos de Pano e
Sisal p/ Polimento

Metalúrgica Polystamp Ltda.

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



Eletroquímica Degani
ind. e com. Ltda.

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

Linha completa de processos galvânicos

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

Atacado e Varejo

Rua Cachoeira n.º 1414/1422 — CEP 03024 — Pari
São Paulo — SP — PBX: 291-6755



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

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

**nova concepção técnica
em retificadores industriais**

FARADAY
Telefone PABX 418-2800
Rua MMDC, 1302 - Vila Paucicêta
São Bernardo do Campo

BERLIMED
Concessionária Galvanotécnica
Schering AG, Alemanha

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

**GALVANO TÉCNICA
MANAUS**

PRODUTOS QUÍMICOS
E METAIS
PARA GALVANOPLASTIA

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

K. Sato & Cia. Ltda.

GALVANOPLASTIA
BANHOS: Rotativo — Parado

Peças processadas em
Máquinas Automáticas

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

Tel. PBX 521-3311
Av. de Pinedo, 730/40 - (Socorro) - São Amaro
Cep. 04764 SP

SOELBRA
SOCIEDADE ELETROQUÍMICA BRASILEIRA LTDA.

IMPORTADORES E FABRICANTES
PRODUTOS QUÍMICOS, ANODOS E COMPOSTOS PARA GALVANOPLASTIA EM GERAL
DISTRIBUIDORES DE

ALBRIGHT & WILSON LTD.

Metal Finishing Dep. - INGLATERRA
Rua Toledo Barbosa, 430/440 - Taluapé - São Paulo - SP - CEP 03061 - Fone 264-8099 (PBX)
Telegramas: "SOELBRAMETAL" - Caixa Postal, 8444 - CEP 01051
SEMPRE BOAS IDEIAS PARA GALVANOTÉCNICA

FUNDADA EM 1968

PERES
GALVANOPLASTIA INDUSTRIAL

**BANHOS PARADOS
E ROTATIVOS**

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

BLASTIBRÁS

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

ERICHSEN ERICHSEN

Instrumentos de ensaios para tintas e
vernizes -
RUA CELSO DE AZEVEDO MARQUES,
273 - CEP 03122 - SÃO PAULO - SP
C.P. 3465 - FONE: 272-8133 (PBX)
TELEX (011) 21399 GCTE-BR



REYCON DO BRASIL
com, repr. e tratam. de superfícies lida.

APRESENTA

A solução econômica para as galvanoplastias
Temos para pronta entrega o produto que
você precisa para tratamento e correção
de seu banho em embalagens econômicas
de 1, 2 e 5 quilos.

ácidos • cloretos • sulfatos • cianetos •
carvão ativo o permanganato de potássio •
zinco em pó • ânodos • deslocantes •
desengraxantes etc.

FONE: 247-1001

Rua Amaro Guerra, 845 - Chácara Santo
Antonio - Sto. Amaro

**GALVANOPLASTIA
ANCHIETA**

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

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

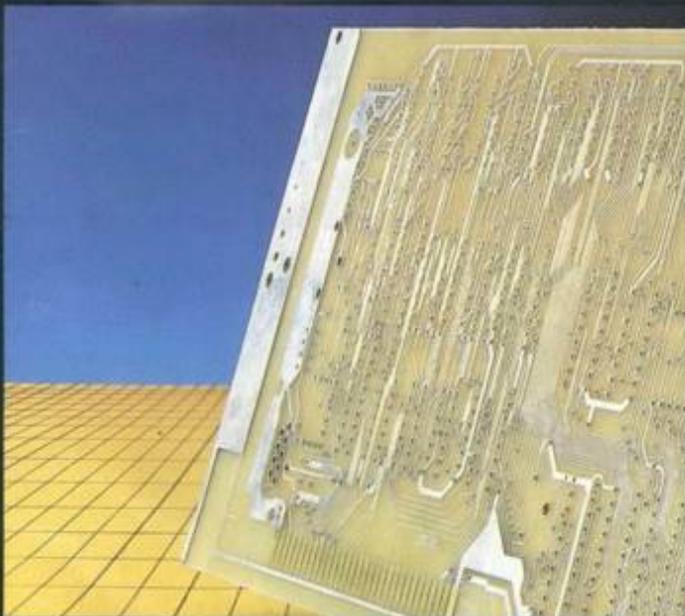
HÁ 20 ANOS A TECNOVOLT FORNECE RETIFICADORES DE CORRENTE PARA QUE SEU TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE SEJA VISTO ASSIM:



EM PERFEITA HARMONIA



COM UNIFORMIDADE



ABSOLUTA PRECISÃO



DE QUALIDADE COMPROVADA

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



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

TECNOVOLT - Indústria e Comércio Ltda.
R. Alencar Araripe, 108/132 - Tel.: 274-2266 - CEP 04253 - São Paulo - SP.
Cx. Postal 30512 - Tlx: (011) 24648 TIEE BR - End. Teleg. "Tecnovolt"

ABRA O SEGREDO DA TECPROLOGIA*



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

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

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

TECPRO
Tecpro

SÃO PAULO
Rua Bôac, 424 - Caixa Postal 387
Tel. 456-6744 - Telex (011) 44761
CEP 09900 - Diadema

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

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