

REVISTA
DE QUÍMICA
INDUSTRIAL

RQI



EDIÇÃO ESPECIAL
XXXVI CONGRESSO
BRASILEIRO
DE QUÍMICA

UMA PUBLICAÇÃO DA ABQ - ANO 64 - Nº 706 / 707 - MAIO / AGOSTO - 1996

TINTAS, VERNIZES
E AFINS

COPESUL PAROU
PARA AMPLIAR

PLASTIFICANTES:
PRODUÇÃO NACIONAL

KITS

Para Análise Móvel
Aquamerck[®], Aquaquant[®], Microquant[®]



MERCK S.A. - INDÚSTRIAS QUÍMICAS

RIO DE JANEIRO

Estrada dos Bandeirantes, 1099 - Cep 22710-571
Rio de Janeiro - RJ - Tel.: (021) 444-2128
Fax: (021) 445-8781/445-0866

SÃO PAULO

Rua Mazzini, 173 - Cambuci - Cep 01528-000
São Paulo - SP - Tel.: (011) 279-7422
Fax: (011) 270-8208/270-5040



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA

Utilidade Pública: Decreto nº 33.254, de 08.07.1953

Rua Alcindo Guanabara, 24/16º andar
Tel.: (021) 262-1837/Fax: (021) 262-6044
CEP 20031-130 - Rio de Janeiro - RJ

CONSELHO DIRETOR DA ABQ

Arikerne Rodrigues Sucupira, Arno Gleisner, Carmen Lúcia Branquinho, David Tabak, Geraldo Vicentini, Léa Barbieri Zinner, Luciano do Amaral

DIRETORIA DA ABQ

Eduardo McMannis Torres (Presidente), Harry Seruya (Vice-Presidente), Newton Mário Battastini (Secretário), Arikerne Sucupira (Tesoureiro e Diretor de Eventos), Geraldo Vicentini e Paulo Celso Isolani (Diretores de Intercâmbio Internacional), Cláudia Zini (Diretora de Assuntos do Mercosul), Álvaro Chrispino (Diretor de Educação e Difusão), Peter Seidl (Diretor de Projetos Especiais), Airton M. da Silva (Diretor de Intercâmbio Nacional).

COMITÊ BRASILEIRO JUNTO À IUPAC

Carol H. Collins (*Secretária Executiva*), Carmen Lúcia Branquinho (*Representante da ABQ*)

COMITÊ JUNTO A FLAQ

Geraldo Vicentini (*Representante da ABQ*)

GERÊNCIA DE EVENTOS E PUBLICAÇÕES

Celso Augusto Fernandes (*Gerente*)

Publicação técnica e científica de química aplicada à indústria. Circula desde fevereiro de 1932 nos setores de especialidades químicas, petroquímica, química fina, polímeros, plásticos, celulose, tintas e vernizes, combustíveis, fármacos, instrumentação científica, borracha, vidros, têxteis, biotecnologia, instrumentação analítica e outros.

FUNDADOR

Jayme da Nóbrega Santa Rosa

CONSELHO DE REDAÇÃO

Arikerne Rodrigues Sucupira, Carlos Russo, Eloisa Biasotto Mano, Elisabeth E.C. Monteiro, Fernanda M.B. Coutinho, Hebe Helena Labarthe Martell, Kurt Politzer, Luciano do Amaral, Nilton Emílio Buhner, Otto Richard Gottlieb, Paulo José Duarte, Peter Rudolf Seidl, Roberto Rodrigues Coelho, Yiu Lau Lam

EDITOR

José T. Coutinho

CONSULTOR EDITORIAL

Wilson Milfont Jr.

COLABORADOR

Celso Augusto Fernandes

SECRETÁRIA GERAL

Itália Caldas Fernandes

CONTABILIDADE

Miguel Dawdman

DIAGRAMAÇÃO, EDITORAÇÃO ELETRÔNICA,

FOTOLITOS E IMPRESSÃO

Editora Gráfica Serrana - Tel.: (0242) 42-0055

REGISTRO NO INPI/MIC - 812.307.984

ISSN - 0370-694X

TIRAGEM - 10.000 exemplares

CIRCULAÇÃO - Bimestral

ASSINATURAS (6 números)

Brasil: R\$ 30,00 - Exterior: US 50,00

REDAÇÃO, PUBLICIDADE E ADMINISTRAÇÃO

Rua Alcindo Guanabara, 24 Cj. 1606

CEP 20031-130, Rio de Janeiro - RJ - Brasil

Tel.: (021) 262-1837 - Fax: (021) 262-6044

Índice

- Notícias da IUPAC 6
- Tintas - vernizes, lacas, esmaltes, primers 9
- Copesul parou para ampliar 13
- Reciclagem de garrafas de PET 14
- Plastificantes: alguns aspectos da produção nacional 22



**XXXVI
CONGRESSO
BRASILEIRO
DE QUÍMICA**

- Catálogo oficial 35

SEÇÕES

ACONTECENDO	2
EMPRESAS	28
PROCESSOS, PRODUTOS, SERVIÇOS	31
AGENDA	34
CADERNO DA ABQ	encarte para os associados

Impressa em agosto de 1996

Capá: Frente de automóvel com acabamento em esmalte sintético.
Cortesia: Hoechst do Brasil
Arte: Wilson Milfont Jr.

Indústria química debate a matriz energética do País

O consumo de energia elétrica pela indústria química, no ano passado, aumentou cerca de 2% em relação a 1994. Uma das principais consumidoras de energia do País, a indústria química absorveu, em 1995, mais de 10 milhões de MWh, o que corresponde a 9,6% do consumo total de energia elétrica do parque industrial brasileiro e a 4,7% do consumo global do País.

O perfil do consumo de energia da indústria química em 1995 mostra que o óleo combustível permanece como o principal insumo energético do setor, com uma participação de 40,3%, seguido da eletricidade, com 28,3%. O gás natural, carvão, gás de refinaria e outros insumos respondem pelos restantes 31,4%.

Os dados referentes ao consumo de energia pela indústria química foram analisados durante o 2º Seminário de Gerenciamento Energético da Indústria Química e Petroquímica. O evento, que aconteceu em junho, debateu a matriz energética do País, as tendências do novo modelo do setor elétrico brasileiro e as perspectivas da indústria química quanto à demanda e oferta de energia.

O 2º Seminário de Gerenciamento Energético, organizado pela Associação Brasileira da Indústria Química e de Produtos Derivados - ABIQUIM, desenvolverá vários temas específicos, como energia e meio ambiente, gás natural e o lixo domiciliar face as questões de energia e meio ambiente. (PR)

FAPERJ oferecendo bolsas

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) aprovou um programa emergencial de bolsas de pós-graduação para cobrir a falta de pessoal nos Institutos de Pesquisa e Universidades sediadas no Estado.

No total a FAPERJ dispõe de R\$ 600 mil para bolsas, dos quais R\$ 200 mil para o programa emergencial. O novo programa prevê 180 bolsas, sendo 120 para dou-

torado e 60 para mestrado. As bolsas foram concedidas a partir de março deste ano e tem duração máxima de um ano. O auxílio só será concedido a cursos com conceito A e B, segundo a classificação da CAPES. (JCH)

A Siderurgia Brasileira - um pouco de história

Em 1997, a siderurgia brasileira estará completando 400 anos de atividades, ou seja, tudo começou praticamente um século depois do descobrimento do Brasil.

Em 1547, iniciou-se em Sorocaba (SP) a primeira atividade siderúrgica. Como não houve continuidade, somente em 1814, no mesmo local foi instalado o primeiro alto-forno brasileiro operando com carvão vegetal. Em 1917, veio o segundo, instalado em Caeté (MG). Em 1921 surgia a Companhia Siderúrgica Belgo-Mineira, na cidade de João Monlevade (MG) e, em 1936 o Brasil produzia 80 mil toneladas de ferro-gusa. Toda a produção nacional era à base de carvão vegetal.

A Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), instalada em Volta Redonda no Rio de Janeiro, entrou em operação em 1946, dando início ao processo de fabricação a carvão mineral. À CSN vieram se juntar depois a Usiminas, em Ipatinga (MG) e a Companhia Siderúrgica Paulista (Cosipa) em Cubatão (SP), ambas no final da década de 50. A Açominas e a Companhia Siderúrgica de Tubarão (CST) são as duas últimas empresas a utilizarem coque mineral, ambas entraram em operação em 1980.

O parque siderúrgico brasileiro é hoje um dos maiores do mundo. É formado por um grupo de 27 empresas com mais de 30 usinas com capacidade para produzir até 28 milhões de toneladas de aço bruto. Em 1994 o Brasil produziu 25,7 milhões de toneladas. As usinas estão espalhadas por onze estados brasileiros dentre os quais os principais são: MG (38% da produção brasileira), RJ (23%), SP (19%) e Espírito Santo 14%. (MG)

Biomassa, uma alternativa para fins energéticos

A economia mundial tem um componente muito importante que é o fornecimento de energia. Esta por sua vez tem como principal matéria-prima o petróleo e seus derivados, que são fontes energéticas esgotáveis.

Baseado nestas premissas, a França vem desenvolvendo pesquisas no sentido de utilizar a biomassa como matéria prima para produção de energia em substituição ao petróleo.

Há vários anos o CIRAD - Centro de Cooperação Internacional em Pesquisa Agronômica para o Desenvolvimento, vem pesquisando diversas alternativas de aproveitamento da biomassa, a saber:

- Transformação e valorização da madeira

Estão sendo desenvolvidas qualificações para usos em caldeiras, queimadores, diversos carbonizadores e gasogênio que utilizam restos de madeira ou subprodutos da agricultura.

- Trabalhos estão sendo efetuados na valorização agroenergética dos subprodutos e dos efluentes líquidos visando a despoluição e reciclagem. Já existem instalações usando fermentação anaeróbica para produção de biogás a partir de diversas matérias orgânicas (principalmente rejeitos em forma de palha). No México, uma planta está tratando polpa de café para produzir 360 litros de biogás por quilo de polpa seca, o equivalente a 0,4 kwh de energia. O mesmo princípio - uso de fermentação anaeróbica - está sendo empregado para depurar as águas carregadas de resíduos orgânicos e de diversos efluentes líquidos.

- Pesquisas estão sendo desenvolvidas para utilização de óleo vegetal como combustível. Atualmente são conhecidas três formas de aproveitamento: o óleo bruto é usado diretamente em motores diesel especialmente adaptados, os ésteres glicéricos são usados, sem ser preciso adaptar os motores e o craqueamento catalítico semelhante ao do petróleo.

- A gaseificação de subprodutos agrícolas está sendo empregada para alimentação de geradores elétricos na faixa de 10 a 200 KVA. Os subprodutos usados são a casca e a fibra de coco, galhos de algodoeiro, casca de amendoim e palha de arroz. (FF nº 7).

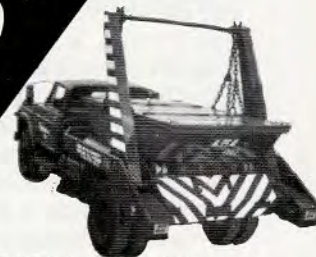
**CAÇAMBAS ESTACIONÁRIAS "KABITUDO"
PARA COLETA DE QUALQUER
MATERIAL SÓLIDO, LÍQUIDO,
SEMI-LÍQUIDO E GASOSO.
PRODUTIVO, IMPRODUTIVO,
POLUENTE OU NÃO, OPERADAS POR
POLIGUINDASTES TIPO BROOKS
"KABÍ-MULTI-CAÇAMBAS"
ACOPLÁVEIS SOBRE CHASSIS
NOVO OU USADO.**



Caçamba própria para resíduos ou lixo administrativos
cap. 7m³ - Tipo fechado



Caçamba tipo Simétrico para líquidos
2 tampas para descarga tipo
debradiça com rodízios
cap. 7m³ DOW - Bahia



Poli-Guindaste - Cap. 9 tons.
opera caçambas de 2,5 até 8,5m³
ELEKEIROZ - S.P.



Caçamba para resíduos industriais - cap. 5m³
PETROMISA - SE



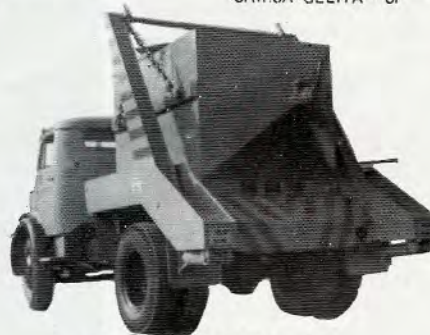
Caçamba do tipo fechado,
com portas corredeiras e
dobradiças cap. 2,5m³
com rodízios para
manuseio e/ou reboque.
ELEKEIROZ - SP



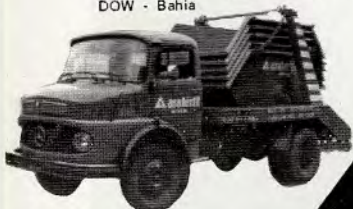
Poli-Guindaste - Cap. 6 tons.
opera caçambas de 2,5 até 5m³
SAIRSA-GELITA - SP



Poli-Guindaste - Cap. 14 tons.
opera recipientes de 3,5 até 8,5m³
DOW - Bahia



Mod. KPG -70/230 - SM - V3 - cap 8 tons.
sapatas mecânicas pé de elefante com
tanque prismático KTE 230/5000 RG-4
cap. 5000 lts - próprio para líquidos
diversos - opera recipientes de 2,5 - 3,5 - 4,5 até
8,5 m³
PETROBRAS - ref. landulfo alves - Bahia



Poli-guindaste - cap. 9 tons
Opera caçambas de 2,5 até 8,5 m³
ARAFERTIL - Araxá - MG



Poli-Guindaste com cap. de 12 tqts. -
opera caçambas de 2,5 até 8,5 m³
HOECHST - SUZANO



Própria para lixo industrial
cap. 3,0 m³ - BASF - SP

**CONJUNTOS PARA COMBATE À INCÊNDIOS E DE
APOIO SOBRE VIATURAS**

KABÍ INDÚSTRIA E COMÉRCIO S/A



Av. Automóvel Clube, 5.205 - CEP: 21370-541 - Rio - RJ - Tel.: (021) 481-3122 - Fax: (021) 481-2713

TAMBÉM ESTAMOS NA QUÍMICA

Paraná reciclando embalagem de agrotóxico

Cerca de 80% das propriedades rurais do Estado do Paraná usam agrotóxicos, gerando 2.000 toneladas de embalagens vazias com a seguinte distribuição: 70% de plástico, 25% de vidro e 5% de metal. Até o presente, este material está sendo lançado nas margens dos rios, são abandonados nas lavouras, são queimados ou enterrados sem o mínimo critério, comprometendo a qualidade do ambiente (ar e solo).

Em 1994 o Paraná registrou 952 casos de intoxicação por defensivos agrícolas dos quais resultaram 100 mortes.

Pensando em resolver esses problemas, o Governo do Estado está desenvolvendo um projeto pioneiro que visa reciclar todas as embalagens vazias de agrotóxicos.

O projeto inicia-se no próprio agricultor que efetua três lavagens nas embalagens para em seguida serem transportadas e armazenadas nas usinas de reciclagem onde é feita uma triagem e redução de volume para em seguida entrar na fase de reciclagem propriamente dita (JB/Abr. 1996)

Manutenção, uma atividade que nunca sai de moda

As empresas dos principais setores industriais do país investiram US\$ 36,5 milhões em inspeção de equipamentos nos últimos 24 meses, ou seja, US\$ 1,5 milhão ao mês, em média, segundo levantamento da SGS Industrial/END, divisão da SGS do Brasil. Os setores que mais investiram na manutenção das boas condições de máquinas e equipamentos foram o petrolífero, petroquímico e químico num total de US\$ 760 mil. As maiores cifras ficam para o Estado de São Paulo, com US\$ 320 mil e Rio de Janeiro com US\$ 140 mil. Os investimentos nacionais para checagem das condições dos parques produtivos nos setores de papel e celulose somam US\$ 275 mil; metal-mecânico, US\$ 85

Figura 1
Média mensal de investimentos em inspeção industrial, por setor, no Brasil

PETROLÍFERO, PETROQUÍMICO E QUÍMICO	
São Paulo	US\$ 320.000,00
Rio de Janeiro	US\$ 140.000,00
Minas Gerais	US\$ 65.000,00
Nordeste	US\$ 175.000,00
Sul	US\$ 60.000,00
TOTAL	US\$ 760.000,00
PAPEL E CELULOSE	
Brasil	US\$ 275.000,00
METAL-MECÂNICO	
Brasil	US\$ 85.000,00
SIDERÚRGICO	
Brasil	US\$ 180.000,00
ELÉTRICO/HIDROELÉTRICO	
Brasil	US\$ 145.000,00
DIVERSOS	
Brasil	US\$ 75.000,00
TOTAL GERAL	US\$ 1.520.000,00/MÊS

mil; siderúrgico, US\$ 180 mil; elétrico/hidrelétrico US\$ 145 mil e setores variados investiram US\$ 75 mil. (PR)

Energia eólica, uma realidade pouco aproveitada

A França vem desenvolvendo um plano de incentivo, visando a utilização de energia de fontes renováveis. Para tanto, pretende nos próximos 10 anos incrementar em sua rede elétrica, cerca de 250 a 500 megawatts de origem eólica.

Atualmente o país dispõe apenas de nove turbinas eólicas produzindo 3,4 megawatts de energia. O objetivo é espalhar por todo o território francês grandes turbinas eólicas formando verdadeiras "fazendas de vento" (FF N° 7)

ABNT lança revista

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) lançou, durante a Feira Internacional de Tecnologia Ambiental Eco Brasil,

de 9 a 13 de fevereiro, o primeiro número da Revista ABNT.

A publicação aborda o que as empresas tem feito para se adequar ao futuro, principalmente em relação à qualidade de seus produtos e ao meio ambiente, enfocando a próxima revolução gerencial para as empresas e a ISO 14.000.

Maiores informações: Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) - Av. Treze de Maio, 13 - 27° andar - CEP 20030-900 - RJ. Tel. (021) 210-3122, Fax. (021) 532-2143. (Informativo IBICT jan/fev. 1996)

Mandioca substituindo o malte na fabricação de cerveja

Trata-se de um dos mais recentes produtos desenvolvidos pela UNESP/Botucatu. O pesquisador Waldemar Venturini Filho substituiu metade do malte usado na fabricação de cerveja por derivados da mandioca, sem alterar o sabor da bebida. Uma grande vantagem do processo é proporcionar um custo de produção bastante reduzido. (JCH, 344)

ASSINE

Anais da ABQ

Vol. 45 - Nº 1 - 1996

ISSN 0365 - 0073



XXXVI Congresso Brasileiro de Química

Publicação científica e tecnológica da Associação Brasileira de Química



Notícias da IUPAC

Dra. Carmem L. Branquinho*

NOVA SECRETARIA EXECUTIVA DO CBAQ

A partir de março do corrente ano, a Secretaria Executiva do CBAQ-Comitê Brasileiro para Assuntos de Química junto à IUPAC, vem sendo exercida pela Prof^a Carol Collins, por delegação do Presidente da Associação Brasileira de Química.

A Prof^a Carol Collins assumiu a nova função em substituição à Dra. Carmen Lucia Branquinho, que recentemente aposentou-se pelo Instituto Nacional de Tecnologia e solicitou seu desligamento da função no CBAQ.

A Dra. Branquinho exerceu suas atividades como Secretária Executiva do CBAQ/IUPAC durante sete anos consecutivos, desde janeiro/1989. Publicamos, ao lado, na íntegra, os termos da correspondência do Presidente da ABQ à Dra. Branquinho:

O endereço da nova Secretaria Executiva do CBAQ/IUPAC é: Instituto de Química da UNICAMP, Caixa Postal 6154, 13081-970 Campinas, SP, telefone: (019) 239-7642, fax: (019) 239-3805.

A NOVA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA IUPAC

A nova estrutura organizacional da IUPAC no que tange às Divisões e Comissões Técnicas, vigentes a partir de Janeiro/1996 é a seguinte:

- Divisão de Físico-Química (I)

Comissões

- 1.1 - Símbolos, Simbologia e Unidades
- 1.2 - Termodinâmica
- 1.3 - Eletroquímica
- 1.4 - Cinética Química
- 1.5 - Estrutura e Espectroscopia Molecular
- 1.6 - Química de Colóides e Superfícies, incluindo Catálise
- 1.7 - Biofísico - Química

(*) Diretoria da ABQ

- Divisão de Química Inorgânica (II)

Comissões

- II.1 - Pesos Atômicos e Abundâncias Isotópicas
- II.2 - Nomenclatura
- II.3 - Química de Altas Temperaturas e do Estado Sólido
- II.4 - Medidas Específicas de Isótopos como Referências

Prezada Colega,

Como é de nosso conhecimento, V.Sa. solicitou, de livre e espontânea vontade a esta Presidência, seu desligamento da função de Secretária Executiva do CBAQ, alegando motivos de caráter pessoal.

Esta Associação e a Comunidade Química, como um todo, muito se beneficiaram com o profícuo trabalho de V.Sa., não só por implantar o referido Comitê no Brasil, como em dar continuidade, de forma expressiva, as suas atividades durante sete anos consecutivos.

Acresce a isto, a forma responsável e séria de como V.Sa. sempre representou o Brasil nas reuniões do Conselho Deliberativo, por ocasião das Assembléias Gerais da IUPAC, durante esse período.

Receba esta correspondência como um reconhecimento desta ABQ pela sua brilhante atuação e como um estímulo a continuar apoiando o fortalecimento da Química em nosso país.

Atenciosamente,

Eduardo McMannis Torres
Presidente da ABQ

- Divisão de Química Orgânica (III)

Comissões

- III.1 - Nomenclatura
- III.2 - Físico-Química Orgânica
- III.3 - Fotoquímica

- Divisão de Macromoléculas (IV)

Comissões

- IV.1 - Nomenclatura
- IV.2 - Caracterização e Propriedades de Polímeros
- IV.3 - Polímeros Funcionais

- Divisão de Química Analítica (V)

Comissões

- V.1 - Aspectos Gerais
- V.2 - Técnicas Microquímicas e Análise de Traços

- V.3 - Métodos de Separação
- V.4 - Métodos Espectroquímicos e outros Procedimentos Óticos para Análise
- V.5 - Eletroanalítica
- V.6 - Dados de Equilíbrio
- V.7 - Radioquímica e Técnicas Nucleares
- V.8 - Dados de Solubilidade
- V.9 - Química Analítica Ambiental

- Divisão de Química e Meio Ambiental (VI)

Comissões

- VI.1 - Química Ambiental Fundamental (resultante de uma ampliação da antiga Comissão V.9 - Química Analítica Ambiental)
- VI.2 - Química Atmosférica (antiga VI.4)
- VI.3 - Química do Solo e da Água (antiga VI.6, agora com novo nome e novas responsabilidades)
- VI.4 - Agroquímicos e Meio Ambiente (antiga VI.5, também com novo nome e responsabilidades)
- VI.5 - Química e Alimentos (antiga VI.1)
- VI.6 - Óleos, Gorduras e Derivados (antiga VI.3 - continua em estudo a fusão das novas Comissões VI.5 e VI.6)

- Divisão de Química e Saúde Humana (VII)

Seção de Química Clínica (VII-C)

Comissões

- VII.1 - Nomenclatura, Propriedades e Unidades
- VII.2 - Toxicologia (antiga VII.4)
- VII.3 - Sistemas de Qualidade

Seção de Química Medicinal (VII-M)

Comissões

- VII.5 - Nomenclatura e Terminologia
- VII.6 - Treinamento e Desenvolvimento
- VII.7 - Novas Tecnologias e Tópicos Especiais

- A Comissão de Biotecnologia ligada originalmente a extinta Divisão de Química Aplicada passou a ligar-se diretamente ao Comitê Executivo da IUPAC, passando a gozar do mesmo destaque do Comitê para o Ensino de Química, dentre outros.

- Os Comitês de Publicações e de Bases de Dados, ambos diretamente ligados ao Comitê Executivo, foram aglutinados - o novo Comitê passa a chamar-se Publicações e Impressos Eletrônicos.

REPRESENTANTES NACIONAIS, MEMBROS TITULARES E MEMBROS ASSOCIADOS

Após a indicação pelo CBAQ-Comitê Brasileiro para Assuntos de Química junto à IUPAC, foram aceitos e referendados os nomes dos brasileiros que atuarão como Representantes Nacionais, Membros Associados e Membros Titulares das várias Comissões Técnicas da IUPAC, durante o biênio 1996-97:

MEMBROS TITULARES

- Reiko Isuyama (IQ/USP) - Comitê para o Ensino de Química
- Juan J. Eduardo Humeres Allende (UFSC) - Comitê da Divisão de Química Orgânica
- Tania Mascarenhas Tavares (UFBA) - Comissão de Química Atmosférica
- Pedro Soares de Araujo (IQ/USP) - Comissão de Nomenclatura, Propriedades e Unidades em Química Clínica

MEMBROS ASSOCIADOS

- Sonia Maria Cabral de Menezes (CENPES/PETROBRAS) - Comissão de Estrutura e Espectroscopia Molecular
- Maria Auxiliadora C. Kaplan (NPPN/

- UFRJ) - Comissão de Nomenclatura em Química Orgânica
- Gilberto Casadei de Baptista (ESALQ/USP) - Comissão de Agroquímicos e Meio Ambiente
- Myrna Sabino (Inst. Adolfo Lutz) - Comissão de Química de Alimentos

Representantes Nacionais

- Álvaro Chrispino (ETFQ) - Comitê para o Ensino de Química
- Cláudio Airoidi (IQ/UNICAMP) - Comissão de Termodinâmica
- Martin Schmal (COPPE/UFRJ) - Comissão de Cinética Química
- Arnaldo da Costa Faro Junior (IQ/UFRJ) - Comissão de Química de Colóides e Superfícies, incluindo Catálise
- José Manuel Riveros (IQ/USP) - Comissão de Físico-Química Orgânica
- Vicente Guilherme Toscano (IQ/USP) - Comissão de Fotoquímica
- Alberto Claudio Habert (COPPE/UFRJ) - Comitê da Divisão de Química de Macromoléculas
- Raquel Santos Mauler (IQ/UFRGS) - Comissão de Nomenclatura de Macromoléculas
- Roberto Fernando de Souza Freitas (DEQ/UFGM) - Comissão de Caracterização e Propriedades de Polímeros
- Elias A. Guidetti Zagatto (CENA/USP) - Comissão de Aspectos Gerais de Química Analítica
- Marina B. Agostini de Vasconcellos

- (IPEN/CNEN) - Comissão de Técnicas Microquímicas e Análise de Traços
 - Antonio Luiz Pires Valente (IQ/UNICAMP) - Comissão de Métodos de Separação em Química Analítica
 - Adilson José Curtius (DQ/UFSC) - Comissão de Métodos Espectroquímicos e Procedimentos Óticos para Análise
 - Ivano Rolf Gutz (IQ/USP) - Comissão de Eletroanalítica
 - Judith Felcman (PUC-RIO) - Comissão de Dados de Equilíbrio
 - Carol H. Collins (IQ/UNICAMP) - Comissão de Radioquímica e Técnicas Nucleares
 - Wilson de Figueiredo Jardim (IQ/UNICAMP) - Comissão de Química Ambiental Fundamental
 - Afonso Rodrigues de Aquino (IPEN/CNEN) - Comissão de Química do Solo e da Água
 - Regina Celi Araujo Lago (CTAA/EMBRAPA) - Comissão de Óleos, Gorduras e Derivados
 - Eliezer J. Barreiro (FF/UFRJ) - Comitê da Seção de Química Medicinal
 - Francisco José Roma Paumgarten (ENSP/FIOCRUZ) - Comissão de Toxicologia
- Cabe esclarecer que algumas Comissões e Divisões da IUPAC ainda não confirmaram sua composição final para o biênio 96-97. Informações sobre outros nomes de brasileiros indicados pelo CBAQ como Representantes Nacionais serão divulgados no próximo número da RQI.

CAPTAÇÃO DA 39ª ASSEMBLÉIA GERAL E DO 36º CONGRESSO DA IUPAC

A Associação Brasileira de Química divulgou recentemente um relatório de 18 páginas elaborado pela Dra. Carmen L. Branquinho, ex-Secretária Executiva do CBAQ junto a IUPAC, cujo principal objetivo é esclarecer a comunidade química as razões que levaram a Presidência da IUPAC a desistir de realizar os eventos acima mencionados em nosso País.

Para informação de nossos leitores transcrevemos na íntegra os comentários finais que constaram no referido relatório:

COMENTÁRIOS FINAIS

Pelo histórico apresentado, todo ele suportado em documentos comprobatórios, pode-se facilmente concluir as razões pelas quais os eventos IUPAC/97 foram retirados do Brasil, apesar dos vários anos de luta da ABQ para captar esses eventos e após, até mesmo, termos conseguido a aprovação oficial da IUPAC para realizá-los em nosso país.

Passamos, então, a ressaltar os principais motivos que levaram ao fracasso e culminaram com a não realização dos eventos IUPAC no Brasil, com uma conseqüente e lamentável perda de oportunidade para a comunidade química brasileira e latino-americana, por extensão, de

participação ativa em dois eventos da maior expressão internacional na área de Química.

No plano interno

(1) Os seguintes óbices criados pela SBQ, quanto ao encaminhamento de questões relativas à organização dos eventos, com as conseqüentes repercussões internacionais que enfraqueceram, sobremaneira, a posição do Brasil, para realizá-los em 1997.

Esse comportamento da SBQ foi semelhante ao adotado com a nossa Associação, por ocasião da promoção do Congresso Latinoamericano de Química, cujo sucesso pode ser creditado à clara atribuição de responsabilidade à ABQ, e que foi indispensável à boa condução de eventos de tal porte.

(2) A situação atípica e discutível do Presidente da ABEQ que, em momentos importantes de tomadas de decisões, acumulava a dupla função de representação da ABEQ e da ABIQUIM.

No plano externo

(3) O procedimento não ético do Secretário Executivo da IUPAC que, a milhas de distância da realidade brasileira, interferiu em nossos assuntos internos, com avaliações irresponsáveis,

repercutindo negativamente no andamento das ações para a organização dos eventos.

(4) As dificuldades que a IUPAC passou a criar para realização de sua Assembléia Geral no Brasil, em decorrência de nossas divergências internas.

Finalmente

(5) A dúvida que o Conselho Diretor da ABQ (entidade responsável por convidar e conseguir trazer, para o Brasil, os eventos IUPAC/97) teve quanto às verdadeiras intenções de outros membros do CBAQ quando da discussão da nova versão do Protocolo do Comitê, onde deixou de existir a figura de uma entidade coordenadora que pudesse assumir as ações maiores do Comitê.

Estas questões, somadas aos fatos ocorridos e relatados, levaram à avaliação de que o Congresso IUPAC/97 havia assumido uma feição totalmente distinta à originalmente proposta. Destarte, a ABQ não poderia mais garantir o sucesso na realização de um evento de tal porte e complexidade, dentro dos seus padrões. Ao contrário da postura adotada pela SBQ, a ABQ não colocou óbices à realização do Congresso no Brasil, apenas não mais se dispôs a assumir a responsabilidade pelo evento.

**IV JORNADA BRASILEIRA DE RESSONÂNCIA
MAGNÉTICA**

5 E 6 DE AGOSTO DE 1996

**CURSO “AVANÇOS EM RESSONÂNCIA
MAGNÉTICA NUCLEAR”**

6 E 7 DE AGOSTO DE 1996

PROF. DR. RICHARD ERNST (ETH-Suíça)

PRÊMIO NOBEL DE QUÍMICA EM 1991

**SHERATON RIO HOTEL
AV. NIEMEYER, 121 - RIO DE JANEIRO, BRASIL**

PROMOÇÃO E INSCRIÇÕES



Associação dos Usuários de RMN (AUREMN)

A/C Sonia Maria C. de Menezes

Petrobrás/Cenpes/Diquim

Ilha do Fundão, Quadra 07

21949-900 - Rio de Janeiro - RJ

Fax: (021) 598-6296 e 598-6626

Tels.: (021) 598-6171 e 598-6172

APOIO



INSTITUTO DE QUÍMICA

Setor Científico Cultural

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Tintas

Vernizes, Lacas, Esmaltes e *Primers*

Eloisa B. Mano
Walker Soares Drumond

Um panorama sobre as principais composições de revestimento e suas denominações conforme os constituintes presentes em sua formulação.

AS COMPOSIÇÕES DE REVESTIMENTO

Composições de revestimento são utilizadas para a proteção de superfícies desde tempos imemoriais. Produtos naturais que contêm polímeros em sua composição, como cera de abelha, piche, breu, âmbar e goma arábica, já eram conhecidos pelos antigos egípcios e gregos, que os usavam combinados a certos minerais coloridos para preparar revestimentos com finalidades arquitetônicas. Na Idade Média, o óleo de linhaça era aquecido com resinas naturais, o que causava oxidação e polimerização, resultando em produtos adequados à preparação de composições de revestimento diversificadas. Foi a partir do início do século XX que ocorreu o grande desenvolvimento tecnológico das composições de revestimento e matérias-primas afins. A associação de produtos de origem vegetal com produtos da indústria carboquímica permitiu o desenvolvimento de novos e mais eficazes películas protetoras.

As composições de revestimento consistem de um material polimérico, resinoso, dissolvido ou disperso em solventes, podendo conter ainda pigmentos, corantes e aditivos diversos, conforme o propósito a que se destinam. As principais composições de revestimento são as **tintas**, que recebem as denominações específicas de vernizes, lacas, esmaltes e *primers*, conforme os constituintes presentes em sua formulação.

Vernizes são tintas transparentes, coloridas ou não, sem pigmento. Esta característica distingue os vernizes das demais composições de revestimento.

Lacas são tintas opacas, pigmentadas, coloridas ou não; seus componentes-base são polímeros ou resinas, solúveis e fusíveis, não-reativos, com elevado peso molecular, já adequado às características finais da película.

Esmaltes são tintas opacas, pigmentadas, coloridas ou não; seus componentes-base são polímeros ou resinas, solúveis e fusíveis porém reativos e de peso molecular relativamente baixo; durante a evaporação do solvente, ocorre uma reação química que reticula os polímeros, tornando a película insolúvel e infusível. Esta é uma diferença fundamental entre esmaltes e lacas.

Primers são tintas opacas, caracterizadas por apresentar alto teor de pigmentos e ação compatibilizante entre o substrato e a camada subsequente de tinta de acabamento. Os *primers* se diferenciam das demais composições de revestimento pela elevada quantidade de sólidos que contêm (40-50%, contra cerca de 20% nas demais composições).

TIPOS DE TINTA

Os constituintes principais das tintas são: componente-base, componente volátil, pigmentos e aditivos. O **Quadro 1** reúne informações que permitem distinguir os diferentes tipos de tinta.

O COMPONENTE-BASE

O **componente-base** é um produto macromolecular. Atua como agente aglutinante dos demais constituintes da formulação. É o principal responsável pelas características primárias da película, tais como: flexibilidade, resistência ao risco, brilho, adesividade ao substrato, proteção por barreira ao vapor d'água e resistência à exposição ambiental.

Uma das principais metas do tecnólogo é obter a máxima concentração de polímero na viscosidade adequada de aplicação da solução. Desta maneira, é preciso balancear propriedades mecânicas da película resultante com a concentração do componente-base em solução de modo a resultar película com espessura e resistência adequadas. Isto é alcançado utilizando-se polímeros de peso molecular intermediário, solúveis, não-reativos, como por exemplo nas lacas, ou ainda empregando oligômeros reativos, como no caso dos esmaltes. Em consequência, as lacas podem conter de 20-30% de componente-base, enquanto os esmaltes podem atingir até 50%, para se obter uma mesma viscosidade.

É interessante observar que os materiais poliméricos denominados "não-reativos" são polímeros de peso molecular estabilizado, com as cadeias já terminadas, sem funcionalidade disponível para maior crescimento. Por exemplo, poli(acetato de vinila), poli(acrilatos) e produtos correlatos. Sua viscosidade é, assim, uma característica muito importante para a obtenção da película final.

Por outro lado, os materiais designados "reativos" possuem peso molecular muito baixo e portanto, viscosidade irrelevante, não interferindo com sua concentração na tinta. Entretanto, após aplicada a tinta, ocorrem reações químicas que causam o encadeamento desses componentes, atingindo então a estrutura química final, geralmente reticulada, de peso molecular muito alto. Resultam produtos insolúveis e infusíveis. Nestes casos, é importante a escolha da natureza química e da proporção dos componentes reativos. Por exemplo, as tintas epoxídicas e poliuretânicas.

O COMPONENTE VOLÁTIL

O **componente volátil** é um fluido com ação solvente ou diluente, geralmente orgânico, ou mistura, ou água. A função primordial do componente volátil é permitir a obtenção de um produto de viscosidade adequada à aplicação da tinta através de métodos convencionais (trincha, rolo, pistola etc.). Sua escolha tem influência fundamental sobre as propriedades da película. Em bons solventes termodinâmicos, as moléculas do polímero estão estendidas; as interações polímero-polímero entre longos segmentos de diferentes moléculas acarretam a formação de um filme forte. Por outro lado, em maus solventes termodinâmicos, as moléculas tendem a se enrolar como novelos, e os filmes resultantes são fracos.

A má seleção dos fluidos constituintes da fase volátil pode levar a um filme fraco e/ou quebradiço, ou até mesmo a não haver formação de filme, partindo do mesmo componente-base. Por exemplo, quando a fase volátil é constituída por um bom solvente e um diluente, e o primeiro exibir maior velocidade de evaporação que o segundo, com a rápida eliminação do solvente haverá um momento em que o polímero se encontrará em um meio mau solvente, tendendo a sedimentar, e com isto, prejudicar a película.

Há condições gerais que devem ser obedecidas para a adequada seleção dos fluidos constituintes da parte volátil das tintas. Os bons solventes termodinâmicos devem ter uma velocidade de evaporação menor do que os maus solventes e diluentes; desta maneira, é possível promover o estiramento das cadeias do polímero no estágio crítico da evaporação, formando-se filmes mais fortes.

Quadro 1
Classificação das tintas.

Tinta	Componente-base	Componente volátil	Pigmentos	Aditivos
Verniz	Polímeros, resinas e oligômeros, reativos ou não	Solventes ou diluentes, inclusive água	Ausente	Plastificantes, dispersantes, secantes, anti-UV, bactericidas
Laca	Polímeros e resinas não-reativos, de elevado peso molecular		Metálicos anticorrosivos, fluorescentes	
Esmalte	Polímeros, resinas e oligômeros reativos, de baixo peso molecular			
Primer	Polímeros, resinas e oligômeros, reativos ou não.		Alto teor de anticorrosivos	

Regras empíricas ajudam na predição da solubilidade e permitem a escolha do melhor solvente. A semelhança de estrutura química, polaridade e pressão interna, assim como flexibilidade das cadeias poliméricas, pesos moleculares mais baixos e menor cristalinidade, favorecem a solubilidade. O avanço da tecnologia tira o conceito de solubilidade do domínio do empirismo, pouco científico, e o substitui pelo conceito de parâmetro de solubilidade, para predição dos componentes do sistema volátil de uma tinta. Os parâmetros de Hildebrand e Hansen permitem a avaliação do comportamento dos diferentes solventes e resinas nas composições de revestimento, sendo de grande utilidade para o formulador técnico.

O PIGMENTO

O **pigmento** é um dos constituintes importantes das composições de revestimento. Pode ser definido como um sólido, orgânico ou inorgânico, finamente dividido (0,2-20 μm), colorido ou não, com índice de refração geralmente na faixa de 2,0-2,7, insolúvel no meio resina/solvente. Os pigmentos em uma composição de revestimento encobrem por reflexão, refração, difração ou absorção da luz incidente. As principais funções dos pigmentos nas tintas são: prover coloração e brilho; proteger o

componente-base da degradação por absorção ou reflexão das radiações solares; inibir a corrosão de estruturas metálicas por ação catódica ou anódica em *primers*; aumentar a resistência ao risco de películas.

Uma das características importantes da tinta, o seu **poder de cobertura** ou **opacidade**, é provido pelos pigmentos. O poder de cobertura é definido como a propriedade que uma composição de revestimento possui de encobrir totalmente o substrato sobre o qual foi espalhada; é avaliado como a espessura mínima de película necessária para encobrir o substrato. Quanto maior for o poder de cobertura do pigmento, menor precisará ser a sua concentração na tinta e a espessura da película de revestimento.

Quando uma película não oculta completamente uma superfície, a luz incidente passa através do filme, reflete no substrato, retorna através do filme, atravessa a interface filme-ar e chega aos olhos do observador, formando a imagem da superfície. O poder de cobertura pode ser melhor compreendido considerando que, quando a luz branca incide sobre uma cobertura plana e pigmentada, parte é refletida como em um espelho, parte passa através da película e é espalhada, sofrendo desvios por refração e difração, e parte é absorvida. Os fenômenos de espalhamento e absorção promovem a cobertura do substrato. Na ausência desses fenômenos, a luz atravessa a película, incide no substrato, é refletida e volta ao olho do observador, formando então a imagem do substrato - a película é dita **transparente**.

Nos pigmentos brancos, há pouca ou nenhuma absorção de radiações da região visível do espectro eletromagnético (400-750 nm). As composições de revestimento encobrem principalmente por refração e reflexão da luz nesses pigmentos. Os pigmentos brancos devem apresentar índice de refração substancialmente maior que o componente-base e desta maneira, atenuar a eventual coloração do substrato, desviando o raio luminoso refratado emergente à superfície da película. Outros fatores que influenciam o espalhamento de luz são o tamanho e a concentração de partículas de pigmento na película. O espalhamento aumenta com a concentração do pigmento. No entanto, se a concentração for muito alta, a distância entre as partículas do pigmento na película é menor que seu diâmetro médio, e então uma partícula neutralizará a difração da outra. Assim, o efeito total do espalhamento de luz será reduzido. Otama-

QUADRO 2
Relação entre brilho da película e concentração do pigmento.

Intensidade de brilho	Brilho (%)	Concentração volumétrica de pigmento (%)
Intensidade brilhante	90 - 100	< 20
Brilhante	60 - 90	20 - 25
Semi-brilhante	35 - 60	25 - 30
Semi-fosco	15 - 35	30 - 40
Fosco	5 - 15	40 - 50
Altamente fosco	0 - 5	> 50

nho ideal das partículas do pigmento é 300 nm, isto é, aproximadamente a metade do comprimento de onda médio da luz branca, 550 nm. Para atenuar as radiações da região do ultravioleta (300-400 nm) o tamanho ideal das partículas é 120 nm. Em contração, nos pigmentos negros ocorre absorção de todas as radiações da região visível, e a superfície é vista de cor preta. Nos pigmentos coloridos ocorre absorção de radiações da região visível do espectro eletromagnético. A sensação ocular resultante das radiações não absorvidas pelo pigmento é a **cor** - símbolo convencional modelado pelo sentido do homem. Assim, a cor visível é complementar da cor absorvida.

Para que os pigmentos exerçam suas funções adequadamente em uma película, devem ser totalmente molhados pelo componente-base. Isto significa que cada partícula deve ser envolvida completamente por uma camada da resina, ou seja, dispersa na matriz polimérica/resinosa. Se o pigmento for adicionado ao componente-base em uma concentração maior que a chamada **concentração volumétrica crítica**, CVC, as partículas do pigmento não serão completamente envolvidas pela resina, resultando filmes fracos e porosos. Em outras palavras, CVC indica a quantidade mínima de componente-base necessária para envolver o pigmento.

Os pigmentos variam em suas características de molhabilidade, tamanho e forma das partículas. Além disto, cada combinação pigmento/componente-base tem um valor característico de CVC. As tintas devem ser preparadas com uma concentração de pigmento inferior à CVC e relacionada à intensidade de brilho desejada para a película. Na prática, existem tabelas que facilitam a formulação pelos técnicos (**Quadro 2**).

A compatibilidade entre componente-base e pigmento é também fundamental para as propriedades da película resultante. Quando há incompatibilidade, a interface é a região mais fraca; é o local onde ocorre a falha do material.

OS ADITIVOS

Os **aditivos** são compostos ativos, orgânicos ou inorgânicos, utilizados geralmente em pequena quantidade (abaixo de 5 *phr*, isto é, 5 partes por 100 partes de resina) para eliminar, reduzir ou propiciar alguma característica, essencial ou não, ao desempenho da composição de revestimento, sem afetar a estrutura química do componente-base. Assim, agentes de reticulação e catalisadores não são considerados aditivos. São classificados de acordo com sua função em: plastificantes, corantes, dispersantes, secantes, agentes anti-UV, bactericidas etc. Conforme a natureza química do componente-base e das condições a que será exposta a película durante sua vida útil, alguns aditivos serão ou não necessários. A quantidade em que os aditivos são empregados na formulação é uma das diferenças entre a sua classificação. Por exemplo, o plastificante em uma composição de PVC é freqüentemente empregado na faixa de 10-40 *phr*, conforme a flexibilidade do filme desejado - nestes casos, não é comum classificar o plastificante como aditivo do PVC. Entretanto, em uma tinta, o plastificante necessário para propiciar a elasticidade da película para revestimento de uma tubulação metálica é cerca de 2 *phr* - então, poderá ser incluído entre os aditivos da formulação.

A PESQUISA EM TINTAS NO BRASIL

A correlação entre a estrutura química do componente-base de uma tinta e as características tecnológicas da película final após a evaporação do componente volátil está sendo investigada no IMA-UFRJ. O trabalho pioneiro aborda o efeito da composição do sistema polimérico estireno/metacrilato de metila nas características da película resultante da aplicação de um verniz sobre superfície de aço. Este foi o tema da Tese de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Polímeros do engenheiro químico Walker Soares Drumond, realizada sob a orientação da Professora Eloisa Mano.

BIBLIOGRAFIA

1. D. Witte - "Paint fine arts", in O.G. Schetty, "Encyclopedia of Polymer Science and Technology", Vol. 7, J. Wiley, New York (1967).

2. D.H. Parker - "The paint industry-past and present", in H.S. Parker, "Principles of Surface Coating and Technology", Interscience publishers, New York (1965).
3. A. Michael & I. Ash - "A Formulary of Paint and others Coatings", vol. 2, Chemical Publishing, New York (1982). p. 1.
4. D.H. Solomon - "The Chemistry of Organic Film Formers", R.F. Krieger, New York, pág. 17, 31, 32 (1977).
5. A.X. Shimidith & C.A. Marlies - "Principles of High-Polymer Theory and Practice", M.C. Graw-Hill, New York (1948).
6. W.S. Drumond - Seminário para Mestrado - "Componente volátil das composições de revestimento", Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano, UFRJ, 1994.
7. J.R. Erickson - "Journal of Coatings Technology", 48, N° ??, 58-67 (1976) - "Viscosity of oligomer solution for high solids and UV curable-coatings".
8. W.R. Fuller - "Formation and Structure of Paint Films", Federation of Societies for paint technology, Philadelphia, pág. 17, 31, 32 (1965).
9. H. Verneret - "Solventes Industriais Propriedades e Aplicações", Toledo Assessoria Técnica e Editorial Ltda, São Paulo (1984).
10. W. Damm - "Coloring Technology" in Gachter and Müller, "Plastics Additives Handbook, Hansen Publishers, New York (1983).
11. W.D. Fama - "Revista Tintas e Vernizes", 102, 16-32, (1977) - "Pigmentos: estudo sucinto".
12. R.B. Kairalla; A.C. Ferraciolli & C.A. Filho - "Aditivos", in J.M. Fazenda, "Tintas e Vernizes Ciência e Tecnologia", vol. 1 ABRA-CO. São Paulo (1993).
13. C.M. Hendry - "Journal of Coatings Technology", 62, N° 786, 33-42, (1990) "Designed permeability" of Micaeous iron oxide coatings.
14. L. Bertoni - "Revista Tintas e Vernizes", 103, 15-26, (1977) - "Tintas: tabelas e formulações".
15. E.B. Mano - "Polímeros como Materiais de Engenharia" E. Blücher, São Paulo (1991).
16. L. Mascia - "The Role of Additives in Plastics" Arnold publishers, London (1974).

ELOISA BIASOTTO MANO - Engenheira Química/Química Industrial, Livre-Docente e Doutor. Professor Emérito do Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Membro Titular da Academia Brasileira de Ciências, Membro do Comitê Editorial dos periódicos Latin American Applied Research, Polymers for Advanced Technologies e Revista de Química Industrial. Pesquisador I-A. Fundador do IMA-UFRJ.

WALKER SOARES DRUMOND - Engenheiro Químico, aluno do Curso de Mestrado do Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano da UFRJ em fase final de Tese.

Copesul parou para ampliar

Pela quinta vez a Cia. Petroquímica do Sul, central de matérias-primas do Pólo Petroquímico de Triunfo, RS, paralisa todas as suas atividades para as obras do Programa de Atualização Tecnológica.

A parada geral ocorreu entre 6 de maio de 5 de junho, representando investimentos de 57 milhões de reais. A Cia. já havia feito outras paradas em 1984, 1986, 1988 e 1992.

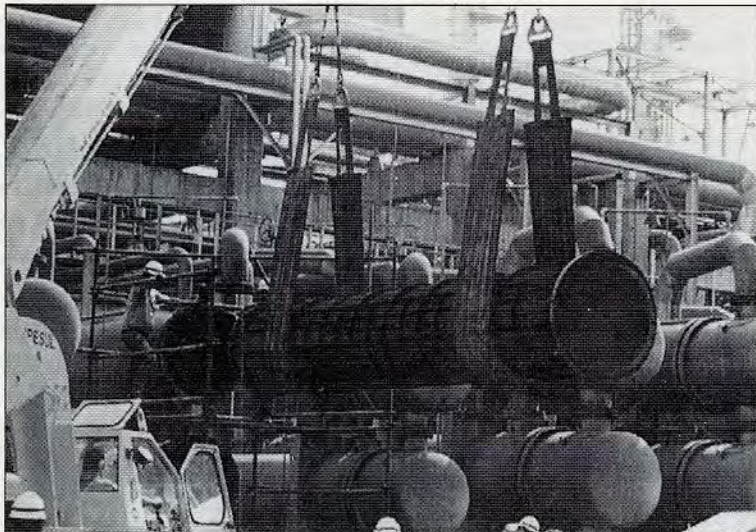
O cronograma atingiu nove mil atividades sob a coordenação do engenheiro José Luiz Casarotto há 19 anos na empresa.

Envolvendo mais de 2.600 pessoas, foram efetuados serviços nas seis turbinas da casa dos compressores, sendo duas modificadas, troca de 118 bandejas de torre, substituição de caixa fria e instalação de compressor de expedição de eteno.

Foram ainda montados 11 novos trocadores, 6 bombas, 1 compressor e 120 toneladas de tubulação.

Para atender ainda as exigências da norma regulamentadora nº 13 do Ministério do Trabalho

Troca de equipamentos na Copesul.



que trata de vasos de pressão e caldeiras, foram testados 76 vasos de pressão e todos os permutadores através de testes hidrostáticos, que são pressurizados com água acima da pressão normal do projeto.

Em razão da parada da Copesul, as empresas de segunda geração do Pólo, Oxiteno, OPP, Petroflex, Ipiranga Petroquímica, Poliolefinas, Petroquímica Triunfo e Nitriplex, suspenderam suas atividades entre 12 e 20 de maio. Conhe-

cida como Unidade de Utilidades, este setor só havia parado anteriormente em 1988.

Agora foram implantados os "tie-ins" (esperas) e ampliados os sistemas de ar de serviços e de instrumentos, de água desaerada e modernizada a estação de tratamento de água.

Todo este programa, cujo planejamento iniciou-se em novembro de 1995, representará para a Copesul um aumento de 10% na sua capacidade de produção.

**AMPLIE O MERCADO DA INDÚSTRIA QUÍMICA EM 1996
PROGRAME SEU ANÚNCIO NA
RQI**

PAUTA PARA EDIÇÃO Nº 708 - 5º BIMESTRE 1996 (SET/OUT)

- BORRACHA REGENERADA-UMA NOVA ABORDAGEM DO ASSUNTO**
- MERCADO DE HIDROCOLÓIDES NO BRASIL**

Copesul parou para ampliar

Pela quinta vez a Cia. Petroquímica do Sul, central de matérias-primas do Pólo Petroquímico de Triunfo, RS, paralisa todas as suas atividades para as obras do Programa de Atualização Tecnológica.

A parada geral ocorreu entre 6 de maio de 5 de junho, representando investimentos de 57 milhões de reais. A Cia. já havia feito outras paradas em 1984, 1986, 1988 e 1992.

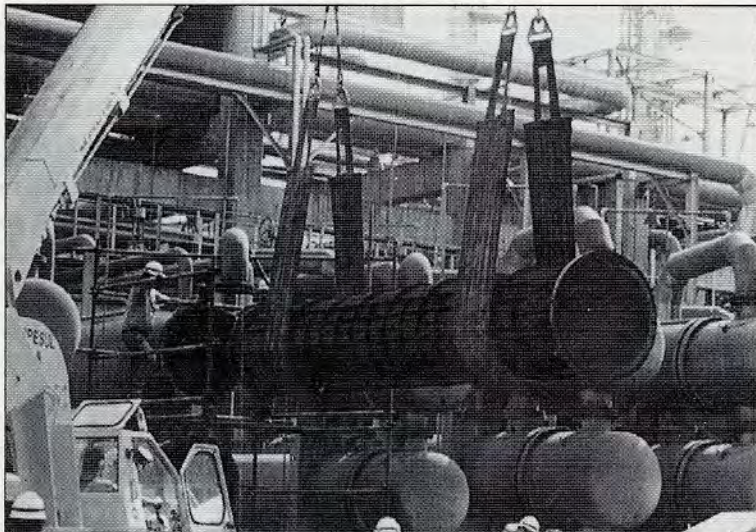
O cronograma atingiu nove mil atividades sob a coordenação do engenheiro José Luiz Casarotto há 19 anos na empresa.

Envolvendo mais de 2.600 pessoas, foram efetuados serviços nas seis turbinas da casa dos compressores, sendo duas modificadas, troca de 118 bandejas de torre, substituição de caixa fria e instalação de compressor de expedição de eteno.

Foram ainda montados 11 novos trocadores, 6 bombas, 1 compressor e 120 toneladas de tubulação.

Para atender ainda as exigências da norma regulamentadora nº 13 do Ministério do Trabalho

Troca de equipamentos na Copesul.



que trata de vasos de pressão e caldeiras, foram testados 76 vasos de pressão e todos os permutadores através de testes hidrostáticos, que são pressurizados com água acima da pressão normal do projeto.

Em razão da parada da Copesul, as empresas de segunda geração do Pólo, Oxiteno, OPP, Petroflex, Ipiranga Petroquímica, Poliolefinas, Petroquímica Triunfo e Nitriplex, suspenderam suas atividades entre 12 e 20 de maio. Conhe-

cida como Unidade de Utilidades, este setor só havia parado anteriormente em 1988.

Agora foram implantados os "tie-ins" (esperas) e ampliados os sistemas de ar de serviços e de instrumentos, de água desaerada e modernizada a estação de tratamento de água.

Todo este programa, cujo planejamento iniciou-se em novembro de 1995, representará para a Copesul um aumento de 10% na sua capacidade de produção.

**AMPLIE O MERCADO DA INDÚSTRIA QUÍMICA EM 1996
PROGRAME SEU ANÚNCIO NA
RQI**

PAUTA PARA EDIÇÃO Nº 708 - 5º BIMESTRE 1996 (SET/OUT)

- BORRACHA REGENERADA-UMA NOVA ABORDAGEM DO ASSUNTO**
- MERCADO DE HIDROCOLÓIDES NO BRASIL**

Reciclagem de garrafas de PET

Christine Rabello Nascimento
Élen Beatriz A.V. Pacheco
Marcos Lopes Dias

Apesar da maior parte do PET reciclado ser atualmente usado como fibra, existe a tendência de crescimento das aplicações em garrafas, chapas amorfas e produtos de engenharia duráveis.

O Poli(tereftalato de etileno) (PET) foi sintetizado pela primeira vez em 1941 e, a partir de então, sua principal aplicação tem sido na confecção de fibras têxteis. Somente no final da década de 60 o PET começou a ser desenvolvido para aplicações em embalagens. As técnicas de polimerização sofreram modificações de modo a permitir que fosse alcançada uma faixa mais alta de peso molecular. Características como leveza, boa transparência, brilho, boas propriedades mecânicas e de barreira ao CO₂ fazem desse polímero um excelente material para a fabricação de garrafas para bebidas carbonatadas, entre outros tipos de recipientes, como pode ser visto na Tabela 1.

O PET é comercialmente obtido pela reação do ácido tereftálico (TPA) ou tereftalato dimetila (DMT) com glicol etilênico (EG). A polimerização por condensação se dá pelo aquecimento dos reagentes com a remoção da água ou do metanol formado (Figura 1). A Reação 1 é reversível, sendo que a despolimerização pode ocorrer pela hidrólise do polímero.

O processo para obtenção do PET é realizado em vários estágios. Primeiramente, reage-se DMT ou TPA com excesso de EG, na presença de um catalisador, formando como intermediário o tereftalato de bis-hidroxi-etila (BHET) (Reação 2). Após a adição de estabilizantes e aditivos, o BHET é filtrado e admitido ao estágio de pré-policondensação. Este estágio é realizado sob vácuo (15-25 torr) e temperatura elevada (280-300°C), produzindo após aproximadamente duas horas de reação, um polímero de baixo peso molecular (Grau de polimerização, DP_n ≈ 30) (Reação 3). O estágio final da policondensação também é realizado sob vácuo (0,5-

1 torr), podendo ser executado como extrusão reativa (facilitando o transporte do material altamente viscoso e a retirada de voláteis) ou em reatores apropriados. O polímero é obtido no estado fundido

cia relevante é o grau de cristalinidade, isto é, a fração de material cristalino inserido na matriz polimérica. Quando o polímero semicristalino é submetido à tração, os cristais agem como "pontos de

Tabela 1
Aplicações existentes e emergentes para embalagens de PET.

Setor industrial	Tipo de produto
Alimentício	Refrigerantes, Sucos, Água mineral, Licores, Vinagres, Óleos comestíveis, Vinhos, Cervejas, Maionese, Pickles, Pastas, Geléias, Ketchup, Mostarda, Mel, Café instantâneo, Comida para bebês
Medicamentos	Anti-séptico oral
Cosméticos e higiene pessoal	Shampoo Sabonete líquido Loção facial
Produtos de limpeza	Detergentes Desinfetantes

Referência: Flexon, F.D. - "PET recycling: Feedstock, Chemical and Mechanical", em *Recycle'95 - 8th Annual Forum, 1995, pág. 10-3.1.*

e pode tanto ser pelletizado, como ser enviado diretamente para uma planta de fiação.

No caso em que a aplicação desejada é a confecção de garrafas, ainda é necessário que o material sofra um outro estágio de polimerização - a policondensação no estado sólido, que consiste no aquecimento dos pellets a temperaturas entre a temperatura de transição vítrea (T_g) e a temperatura de fusão cristalina (T_m) do material, sob vácuo ou fluxo de gás inerte. Este último estágio serve para aumentar o tamanho molecular.

A faixa de peso molecular age como um fator limitante nas aplicações do material polimérico, pois influencia tanto a processabilidade como as propriedades do artigo final. Outro fator que tem influên-

reforço", contribuindo para o aumento da resistência do material. Pode ocorrer ainda um aumento da cristalinidade durante o ensaio, devido à orientação induzida pelo tracionamento. Os cristais também influenciam as propriedades óticas do artefato, já que as regiões cristalinas possuem maior densidade e, conseqüentemente, Índice de refração diferente da matriz amorfa, espalhando a luz incidente e resultando na perda de transparência do artefato com o aumento do grau de cristalinidade. Dependendo do tipo de processamento dado ao PET, pode-se controlar o grau de cristalinidade através de fatores como tratamento térmico, grau de orientação e adição de agentes nucleantes. Evidentemente que o peso molecular

Continua na página 15

RECICLAGEM

e subprodutos gerados em reações laterais ocorridas durante a polimerização também contribuem para a cristalinidade final. Muitas vezes é colocado um outro glicol (em baixa concentração) na polimerização para "quebrar" a simetria da molécula e assim alterar a cinética da cristalização.

O Brasil e o México são respon-

sáveis por 80% do mercado de PET na América Latina. O mercado de PET cresce no Brasil a uma taxa média de 20% ao ano. O consumo global de PET para embalagem rígida deverá crescer de 2,4 milhões de toneladas em 1993 a 4,6 milhões de toneladas no ano 2000. Porém, esse crescimento não tem sido acompanhado pela produção da

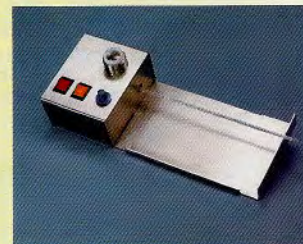
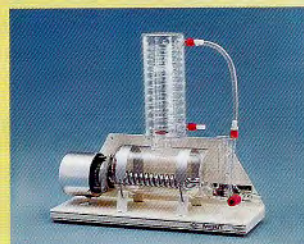
resina. Esse fato econômico levará a um incentivo ainda maior à recuperação do polímero para diversas aplicações, ou sob a forma de fibras, ou moldados ou laminados.

A Figura 2 mostra o consumo de PET em 1990 e a previsão de consumo em 1995 e no ano 2000 em alguns países da América Latina.

Continua na página 16

EQUIPAMENTOS PARA LABORATÓRIOS E CONTROLE DE QUALIDADE

- Balanças Analíticas
- Balanças Industriais de Precisão
- Agitadores Magnéticos e Mecânicos
- Medidores de pH
- Eletrodos de pH
- Medidores de Condutividade
- Tituladores
- Viscosímetros
- Estufas
- Moinhos
- Dosadores de Líquidos
- Espectrofotômetros
- Termômetros Digitais
- Banhos Termostatisados
- Pesos Padrões
- Plataformas de Pesagem
- Destiladores de Água
- Colorímetros
- Medidores de Ponto de Fusão
- Termo-Higrômetros Registradores



Ind. e Com. Gehaka Ltda.

Av. Duquesa de Goiás, 235 - CEP 05686-900

São Paulo - SP - Brasil

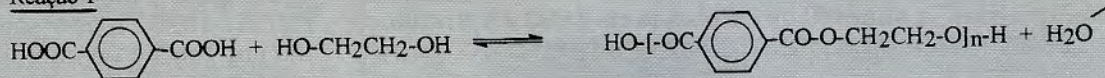
Tels.: (011) 844-7488 / 0800 14-7488

Fax: (011) 844-5975

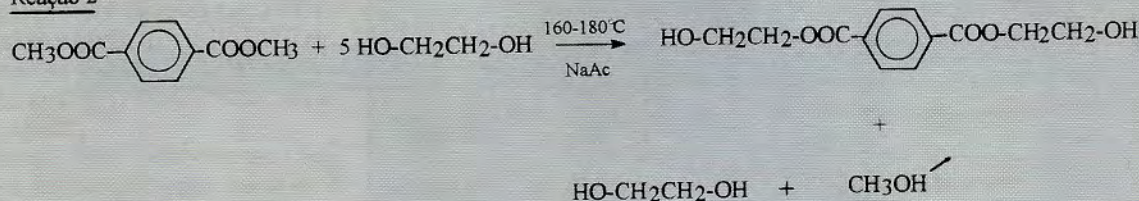


Figura 1
Reações de obtenção de PET.

Reação 1

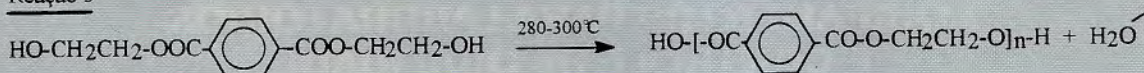


Reação 2



[Retorna ao sistema por uma coluna de refluxo]

Reação 3



Catalisadores: Acetatos de estanho, antimônio, titânio, zinco, etc.

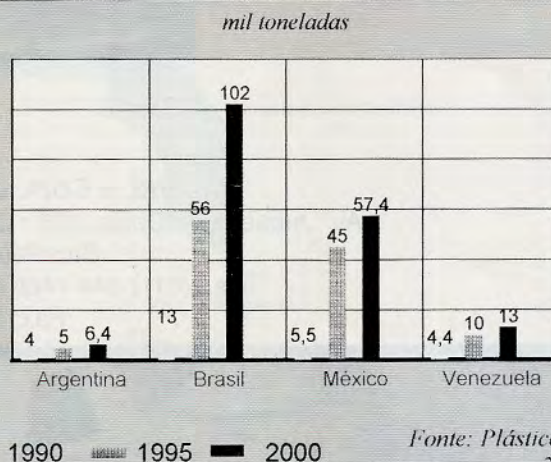
RECICLAGEM

A grande maioria dos plásticos são sintetizados a partir de matérias-primas não renováveis - petróleo e gás natural. Dessa forma, a conservação de matéria-prima é

um dos motivos para a substituição de plásticos virgens por plásticos reprocessados. Se o reprocessamento requerer menos energia, então essa substituição também resultará numa economia deste insumo.

Paralelamente à conservação de matéria-prima e energia, a reciclagem visa aliviar o problema de acúmulo de lixo sólido que vem se tornando cada vez mais crítico, na medida em que diminui o espaço físico disponível para aterros sa-

Figura 2
Consumo de PET em países da América Latina.



Fonte: Plástico Moderno,
227,12,1992

nitários próximos aos grandes centros urbanos.

De fato, a reciclagem plástica começou como o resultado da pressão da sociedade que, preocupada com as questões ambientalistas de alguns países desenvolvidos, fez com que estas nações adotassem legislações com o propósito de forçar sua implementação. Outras soluções propostas para o problema do lixo plástico são reutilização, a reciclagem da matéria-prima (monômeros) e a incineração para produção de energia, além da possibilidade da utilização de polímeros biodegradáveis.

As propriedades poliméricas são sensíveis à variação do peso molecular e sua distribuição. Este fato, somado à capacidade reativa dos plásticos frente à radiação UV e outros fenômenos degradativos e de envelhecimento faz com que a reciclagem plástica apresente dificuldades características.

As principais dificuldades encontradas na reciclagem mecânica de garrafas de PET são:

1. A maioria dos tipos de reprocessamento não conseguem um produto num padrão adequado ao uso em contato com alimentos ou requerem matéria-prima muito limpa.

2. O custo da coleta é alto devido à necessidade de matéria-prima bem selecionada - o material incolor tem maior valor.

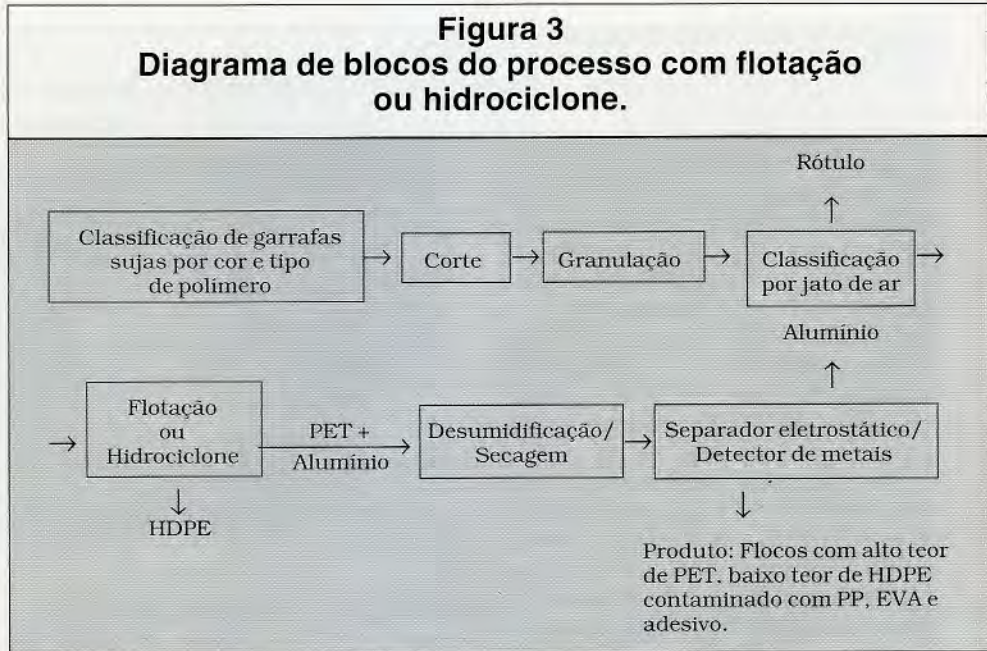
3. Degradação devido a contaminantes não removidos, levando à queda das propriedades mecânicas e amarelamento da resina.

4. Quando o produto é vendido para usos não tradicionais de resina PET, tem que competir com resinas mais baratas.

5. Degradação devido ao retroprocessamento em si, que pode ser minimizada pela adição de estabilizantes.

Apesar dos problemas iniciais o PET é a resina com o melhor desempenho na indústria de reciclagem plástica, considerando o panorama internacional. O PET é mais caro que as poliolefinas, o que resulta na maior viabilidade da recuperação.

Nestes últimos anos as tecno-



logias de reciclagem evoluíram consideravelmente, levando ao aprimoramento da qualidade do produto. Isto somado ao crescimento recorde do consumo de resina virgem faz com que a reciclagem do PET seja um campo bastante promissor no Brasil. Em 1994 as plantas nacionais de PET virgem funcionaram com capacidade máxima e, mesmo assim, 28.284 toneladas foram importadas no segundo semestre desse mesmo ano.

ROTAS DE RECICLAGEM PLÁSTICA

1. Incineração

Esta rota visa a recuperação em termos de energia. Apesar do progresso tecnológico ter garantido um melhor balanço energético e a redução das emissões, esta técnica não é bem aceita pelo público que vê apenas o aspecto da queima e não considera o fato da substituição de combustível. No caso das garrafas de PET, as outras formas de reciclagem dão um balanço energético mais favorável.

2. Reciclagem mecânica

Na maioria das vezes, o material reciclado não é considerado puro o bastante para substituir o

polímero virgem em todas as aplicações. As soluções para este caso seriam a de usar o polímero reciclado numa estrutura em camadas com o polímero virgem ou misturar os dois polímeros em proporções adequadas ao uso.

As técnicas convencionais de reciclagem de garrafas de PET podem ser classificadas em dois tipos principais:

Técnica 1: As garrafas são primeiramente picadas, lavadas e separadas de outros polímeros por diferença de densidade. Os materiais mais leves, como o polietileno da base, e mais pesados, como o alumínio da tampa, são separados num tanque de flotação/sedimentação ou em hidrociclones. O alumínio também pode ser eliminado por um separador eletrostático.

Técnica 2: As garrafas são limpas antes de serem picadas. A base de HDPE é removida, enquanto a garrafa é lavada. As garrafas limpas podem ser separadas por cor antes de serem picadas. Esta técnica leva a produtos mais puros e com maior valor de mercado, mas requer maiores cuidados de operação e pode não ser prática em larga escala.

Exemplos de processos de reciclagem mecânica de garrafas de PET são citados a seguir.

2.1. Processo com flotação ou hidrociclone

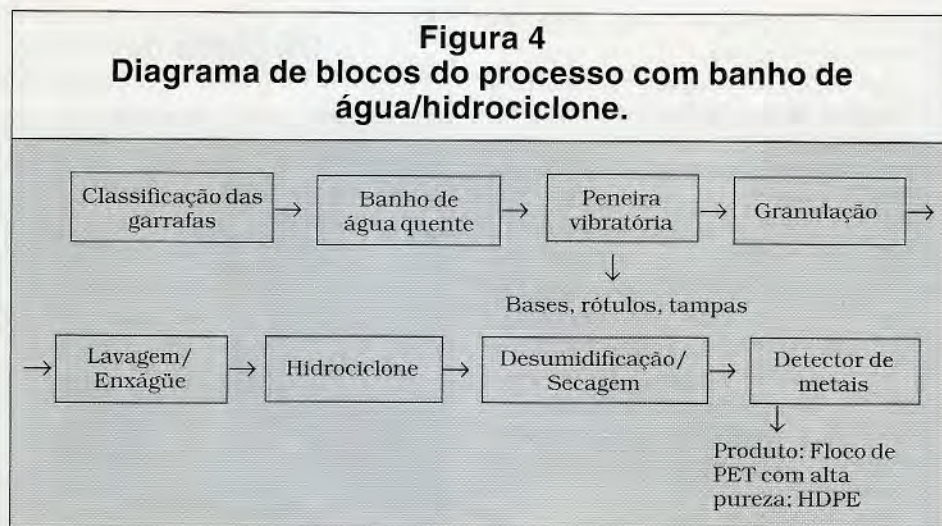
Neste processo a alimentação consiste de garrafas com ou sem tampa. As garrafas são separadas manualmente por cor, tomando-se toda precaução durante esta etapa, porque uma única garrafa colorida pode inutilizar toda uma batelada de PET incolor. Quando existem garrafas de poli(cloreto de vinila) (PVC) e de HDPE é necessário que seja feita uma separação por tipo de polímero.

As garrafas selecionadas por cor, ainda sujas, são reduzidas a flocos, numa operação de granulação. Algumas recicladoras cortam as garrafas antes de granular, para aumentar a capacidade de produção do granulador. Nessa etapa, a maior parte do material dos rótulos se solta do plástico sendo subsequenteiramente removido na etapa de classificação por jato de ar, onde um fluxo de baixa pressão remove os resíduos dos flocos de PET, depositados sobre uma peneira vibratória. Em alguns casos, pode-se utilizar o fluxo de ar dentro do granulador.

Os flocos são admitidos dentro de um tanque de lavagem, sob agitação, com uma solução quente de detergente não espumante. O uso de soda cáustica na solução não é recomendado. Entretanto, a adição de soda serve para reduzir a contaminação por adesivos e produzir um material reciclado mais limpo, que pode ser usado na confecção de fibras, onde a queda da viscosidade intrínseca devido à hidrólise é aceitável.

Na etapa de lavagem são removidos traços do material do rótulo e parte do adesivo. Os flocos de PET são retirados da solução de lavagem por uma peneira para serem enxaguados em água limpa. Os flocos limpos passam para um tanque de flotação ou hidrociclone que separa o PET e alumínio (mais pesados) do HDPE. O produto é novamente lavado e seco com ar quente.

Para separar o PET do alumínio é utilizado um separador eletrostático. O conteúdo residual de alumínio no floco é de 25-100 pmm, mas uma redução de menos



de 5 ppm pode ser feita se for utilizado um separador/detector de metais.

2.2. Processo com banho de água/hidrociclone

Este processo opera com garrafas com tampas plásticas ou sem tampas (não pode haver tampas de alumínio). Os componentes das garrafas são substancialmente separados antes da granulação. As garrafas são quebradas e lavadas continuamente num banho de água quente. Como resultado, temos que as bases de HDPE, os rótulos e grande parte das tampas de polipropileno (PP), que não encolhem, se separam das garrafas. Uma peneira vibratória retira as garrafas, separando-as do material que se desprende durante o banho. As garrafas e as bases são granuladas separadamente, lavadas e enxaguadas. Os flocos de PET são, então, admitidos num hidrociclone para remover os leves (adesivos e PE residual). Finalmente, o PET reciclado passa por um detector de metais para garantir a ausência de alumínio.

2.3. Processo com solvente/flotação

O processo começa da mesma maneira que o processo convencional de flotação, sendo que no seu decorrer são realizadas etapas de flotação e sedimentação, usando solventes clorados. Após a etapa de

flotação em água, onde os flocos de PET são separados do HDPE e de parte do material dos rótulos, o material mais "pesado" é admitido na primeira etapa de separação por flotação/decação com 1,1,1-tricloro-etano. O solvente dissolve o adesivo e permite a flutuação do HDPE e material do rótulo remanescente. A segunda etapa de separação por flotação/decação utiliza uma mistura de percloro-etileno e 1,1,1-tricloro-etano, o que permite a separação do alumínio. Finalmente, os solventes são removidos e recuperados por um sistema de destilação.

Os flocos de PET podem ser vendidos nesta forma ou sob forma de "pellets", sendo então, necessária uma etapa de extrusão. A extrusão do PET reciclado é semelhante ao PET virgem, diferindo apenas na forma de alimentação, já que os flocos apresentam valores de densidade aparente menores que o PET em pó.

Os flocos ou grânulos de PET se apresentam como material semi-cristalino, contendo considerável proporção de material amorfo. Quando o PET é aquecido, as regiões amorfas superficiais tendem a ficar aderentes, causando problemas de entupimento nos equipamentos. Este problema pode ser evitado aumentando-se a cristalinidade do polímero, aquecendo-se os flocos ou grânulos na temperatura de cristalização (160°C), sob agitação em um banho, ou por fluidização a gás.

Duas tecnologias recentes conseguiram produzir um material apropriado para embalagens de produtos alimentícios:

- *Continental PET Technologies*
- Tecnologia que permite a aplicação do PET reciclado numa camada intermediária numa proporção de 25% (processo de co-injeção do pré-formado). É empregada na produção de garrafas de Coca-Cola, na Austrália e Suíça, e de sucos, nos EUA.

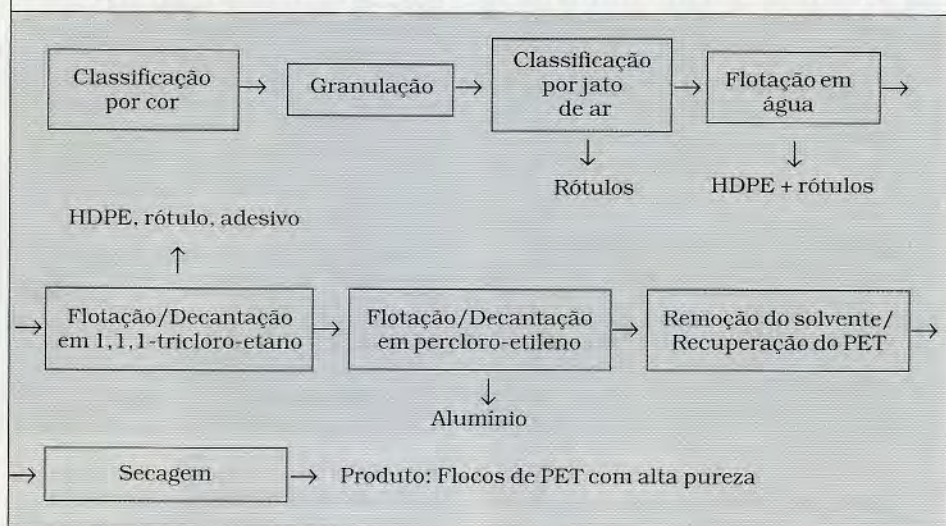
- *Processo Johnson Controls inc.*
- O produto pode ser usado em contato direto com alimentos. As garrafas feitas com 25% reciclado/75% virgem substituem adequadamente as garrafas feitas com PET 100% virgem. O processo consiste em lavagem intensiva, tratamento a alta temperatura e pressão, uso de catalisador e filtração do fundido.

Durante a reciclagem o polímero fica sujeito a vários degradativos. A cisão hidrolítica das cadeias e a degradação termo-mecânica induzem a uma considerável redução nas propriedades. A hidrólise do PET ocorre muito rapidamente acima de 150°C, resultando num aumento da concentração de grupos carboxilas terminais e de fragmentos moleculares menores. A clivagem hidrolítica pode ser catalisada tanto por ácidos como por bases, sendo a primeira particularmente importante devido ao seu caráter autocatalítico.

Além da temperatura, a taxa de hidrólise depende da forma, morfologia e grau de cristalinidade da amostra. Como para haver hidrólise é necessário que haja difusão da água nas regiões amorfas, fatores como a presença de cristaltos tendem a diminuir a velocidade de hidrólise, pois bloqueiam a passagem da água.

Na degradação térmica do PET são formados produtos voláteis como formaldeído e acetaldeído, cuja quantidade depende da temperatura, peso molecular, teor de umidade do material e atmosfera durante a degradação. O teor de acetaldeído deverá ser controlado no caso em que a resina reciclada for usada em contato com produtos alimentícios, visto que provoca alteração no paladar dos alimentos.

Figura 5
Diagrama de blocos do processo com solvente/flotação.



Efeito dos contaminantes na reciclagem mecânica

PVC: O PVC é um contaminante importante, particularmente onde as garrafas deste material sejam utilizadas. O PVC degrada nas altas temperaturas de processamento do PET, escurecendo o material reciclado mesmo quando presente em baixa concentração. Devido às densidades específicas do PVC e do PET serem similares, uma vez misturados é quase impossível separá-los pelos meios tradicionais - Hidrociclone ou Tanque de flotação/sedimentação.

PE/PP: São facilmente removidos por diferença de densidade. Como são incompatíveis com o PET promovem a queda nas propriedades do reciclado.

Adesivo: Pode estar presente nos rótulos e na base. É bastante prejudicial pois não é removido facilmente durante a lavagem, e age como catalisador da hidrólise. Além disso, pode escurecer quando submetido à temperatura de extrusão do PET, prejudicando a coloração do reciclado.

Alumínio: Não deve estar presente no reciclado numa quantidade superior a 50 ppm. As partículas deste metal também escurecem

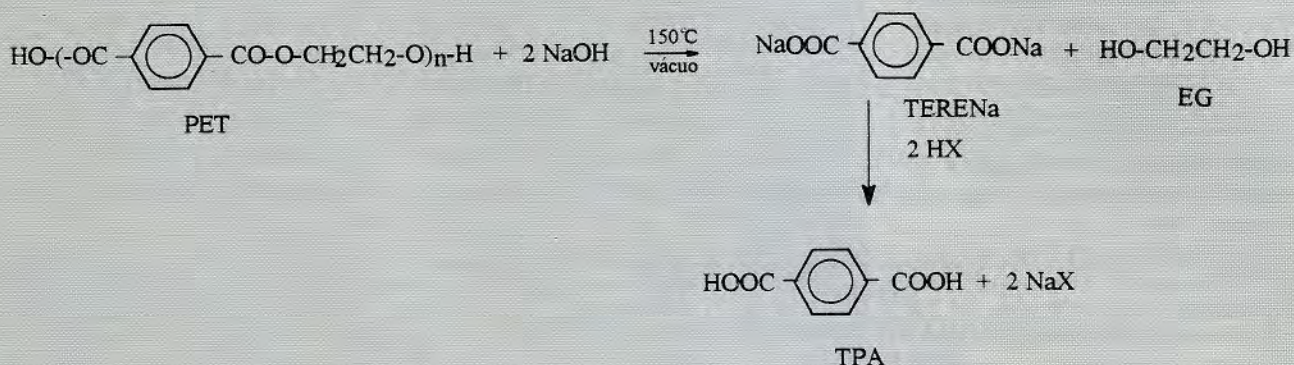
o PET. Só é relevante em regiões onde são usadas tampas de alumínio para as garrafas.

3. Reciclagem Química (despolimerização)

Conforme já mencionado, a reação de polimerização do PET é reversível. Em termos de reciclagem essa é uma característica importante. Enquanto na reciclagem mecânica procura-se evitar a despolimerização, na reciclagem química o objetivo é justamente despolimerizar o PET para produção de monômeros ou oligômeros. O produto despolimerizado pode ser repolimerizado, produzindo PET de grau alimentício. A desvantagem desta técnica é o seu alto custo.

O PET pode ser despolimerizado por metanólise, glicose ou hidrólise. Na hidrólise é feito o tratamento do PET com água em excesso, a alta temperatura (150-250°C), na presença de um catalisador (exemplo, acetato de sódio). TPA e EG são produzidos em quatro horas de reação. O catalisador pode ser tanto um ácido como uma base, sendo que a catálise ácida promove a hidrólise em 10-30 minutos, a 60-95°C. A hidrólise alcalina com NH₃ aquoso leva a um produto mais puro.

Figura 6
Reações de despolimerização de PET.



Uma outra alternativa é tratar o PET com metanol (metanólise) para produzir tereftalato dimetila (DMT) e EG. A razão de PET/metanol comumente usada é 1:4. No processo de metanólise, o PET fundido é misturado com metanol com a adição opcional de um catalisador. O sistema é aquecido a 160-240°C, por menos de uma hora, sob 20-70 atm de pressão, e pode resultar numa conversão de até 99%.

No processo de glicólise, o PET é tratado com excesso de um glicol, ocorrendo uma reação de transesterificação. A redução das moléculas de PET em segmentos menores de cadeia é obtida pelo aquecimento do polímero com o glicol (por exemplo, glicol propilênico), na presença de um catalisador (exemplo, aminas, alcóxidos ou sais metálicos de ácido acético). Durante a glicólise, algumas moléculas do

glicol entram no lugar da molécula de EG, na cadeia do poliéster por um mecanismo de cisão da cadeia e troca de glicol. A despolimerização parcial com glicol produz poliéster-polióis com vários pesos moleculares que podem ser usados na produção de poliuretanos ou poli(éster-carbonatos).

Um exemplo de tecnologia de reciclagem química é o processo RECOPEP, desenvolvido pelo Institut Français du Pétrole e Techno-chim Engineering. Este processo usa como matéria-prima garrafas, filmes e fibras de PET, admitindo até 10% de outros polímeros como impureza, inclusive o PVC. O PET reage com hidróxido de sódio concentrado produzindo tereftalato de sódio e glicol etilênico. Posteriormente, o ácido tereftálico é obtido pela reação do tereftalato de sódio com um ácido.

APLICAÇÕES

O PET reciclado tem sido usado como fibra para várias aplicações:

As fibras para enchimento não requerem viscosidade intrínseca alta (0,58 - 0,65 dl/g), sendo um produto de baixo valor comercial. Esta aplicação tolera o uso de resina colorida e de pureza relativamente baixa.

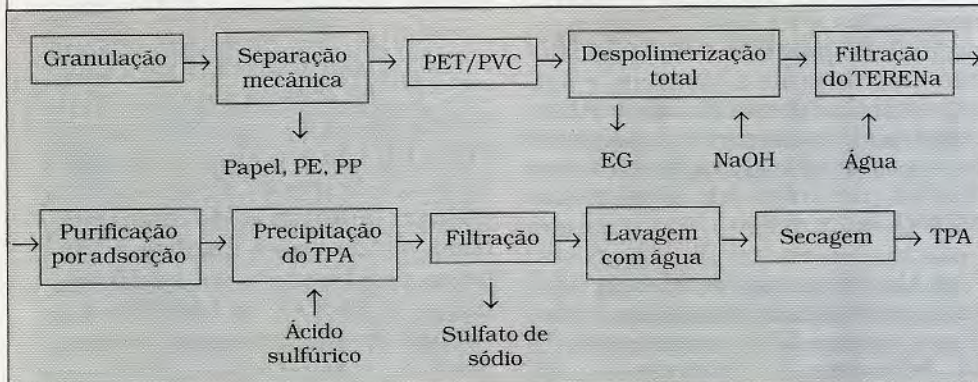
Filamentos contínuos para carpetes podem ser produzidos a partir do PET reciclado incolor.

As fibras usadas na composição de materiais isolantes podem resultar num produto com eficiência de isolamento próxima à da lã de vidro podendo ser utilizado, por exemplo, em compartimentos refrigerados para armazenamento de alimentos.

As placas de espuma isolante obtidas a partir de PET reciclado têm propriedades isolantes semelhantes às da espuma de poliestireno, com a vantagem de possuir menor grau de inflamabilidade e não emitir fumaça negra quando queimada.

Os polióis obtidos pela glicólise do PET com glicol dietilênico são usados na produção de espumas rígidas de poliuretanos/poli(isocianatos). Estas espumas têm boa razão custo/performance e boas propriedades físicas, como resistência a compressão e módulos al-

Figura 7
Diagrama de blocos do processo RECOPEP.



tos. Os poliésteres insaturados, obtidos a partir dos polióis, reforçados com fibra de vidro podem ser usados em artigos como banheiras e cascos de embarcações.

As garrafas para produtos não alimentícios podem ser feitas com PET 100% reciclado, desde que a resina seja clara, sem contaminantes e com viscosidade apropriada.

Apesar da maior parte do PET reciclado ser atualmente usado como fibra, existe a tendência de crescimento das aplicações em garrafas, chapas amorfas e produtos de engenharia duráveis.

REFERÊNCIAS

1. Ehrig, R.J. - "Polyethylene terephthalate (PET)", em *Plastic Recycling - Products and Processes*, Hanser Publishers, Amsterdam, 1992.
2. Schwar, R.H. - A Private Report by the Process Economics Program, SRI International, 1992 - "Plastics Reclamation and Recycling".
3. Flexon, F.D., *Recycle' 95 - 8th Annual Forum*, págs. 10-3.1, 1995 - "PET Recycling: Feedstock, Chemical and Mechanical".
4. Gaines, L.L.; Stodolsky, F., *Recycle' 94*

- *7th Annual Forum*, pág. 12-3.1., 1994 - "Energy Implications of Recycling Packaging Materials".
5. Groot, J.L.B.; Holloway, A.B.; Van Der Ven, B.L., *Recycle' 94 - 7th Annual Forum*, pág. 4-6.1, 1994 - "Economic and Ecological Limitations to Material Recycling".
6. Benzaria J., *Recycle' 94 - 7th Annual Forum*, págs. 7-6.1, 1994 - "Chemical Recycling Starting from Post Consumer PET Waste to Polymer Quality PTA".
7. Bakker M., *Recycle' 95 - 8th Annual Forum*, págs. 10-2.1, 1995 - "Recycled Plastics in Food Packaging: USA Status and Outlook".
8. Zhi-Lian, T; Gao, Q.; Nan-Xun, H.; Sironi, C. - *Journal of Applied Polymer Science*; 57, 473, 1995 - "Solid-state Polycondensation of Poly(ethylene terephthalate): Kinetics and Mechanism".
9. Choi, K.Y. - "Overview of Polymerization Reactor Technology", em *Handbook of Polymer Science and Technology*; Vol. 1; Marcel Dekker, Nova York, 1989.
10. *Plásticos em Revista*, 393, 59, 1995.
11. *Modern Plastics International*, 25 (2), 26, 1995.
12. *Modern Plastics International*, 25 (4), 30, 1995.
13. Rodrigues, P. - "Produção nacional de PET vai quadruplicar em 1993", em *Plástico Moderno*; 227; 12: 1992.

CHRISTINE RABELLO NASCIMENTO - Engenheira Química, Aluna do Curso de Mestrado do Instituto de Macromoléculas Prof^a Eloisa Mano da UFRJ. Está em fase experimental de sua Tese sobre *Reciclagem Mecânica de Garrafas de PET*, desenvolvida sob orientação do Prof. Marcos L. Dias (IMA-UFRJ).

ÉLEN BEATRIZ A.V. PACHECO - Engenheira Química, aluna do curso de Doutorado do Instituto de Macromoléculas Prof^a Eloisa Mano da UFRJ. Está em fase inicial de sua Tese sobre *Misturas Poliméricas à Base de PET Reciclado*, desenvolvida sob orientação do Prof. Marcos L. Dias (IMA - UFRJ).

MARCOS LOPES DIAS - Professor Adjunto do Instituto de Macromoléculas Prof^a Eloisa Mano da UFRJ, vem desenvolvendo pesquisa na área de reciclagem de garrafas de PET para aplicações diversas.



JUNTE-SE A NÓS

E desfrute de estar ligado a uma Associação atuante, coordenada por profissionais do mais alto nível técnico. A ABQ promove congressos e seminários, prêmios de incentivo à pesquisa, defende os interesses dos químicos junto a sindicatos e governo, colabora com empresas do setor no aprimoramento tecnológico e científico, edita a Revista de Química Industrial, e muito mais...

Integre-se à nossa comunidade. Recorte ou copie a proposta ao lado, preencha e envie à ABQ de seu Estado ou à ABQ Nacional. Você receberá confirmação pelo correio, junto com a cobrança da anuidade de 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA

Rua Alcindo Guanabara, 24/sl 1606
20031-130 - Rio de Janeiro - RJ
Tel.: (021) 262-1837
Fax: (021) 262-6044



PROPOSTA PARA SÓCIO INDIVIDUAL Nº.....

M A T R Í C U L A
Nº.....
(PREENCHIDA NA SECRETARIA GERAL)

SEÇÃO REGIONAL

Nome:

Residência: Bairro:

Cep: Cidade: Tel.:

Nascido em: Nacionalidade:

(Data e local)

Estado civil: Filiação:

.....

Diploma de: Ano de Formatura:

Escola:

(Nome e local)

Firma onde trabalha:

Endereço:

Cep: Cidade: Tel.:

Posição que ocupa: Especialidade a que se dedica:

Endereço para correspondência: Residencial Profissional

.....

(Local e data) (Assinatura)

Plastificantes: alguns aspectos da produção nacional

Victor J. Pita
Carlos A. Hemais

O mercado de plastificantes tem passado por um período de turbulência. No início da década havia grande capacidade ociosa, chegando algumas empresas a operar a 60%. Entretanto, no ano de 1995, o mercado fechou com produção a 100%, motivado pelo aquecimento acelerado da demanda, um subproduto do Plano Real.

INTRODUÇÃO

Plastificantes orgânicos são líquidos de peso molecular razoavelmente alto, ou sólidos com baixo ponto de fusão, que são incorporados a um material para melhorar a processabilidade e flexibilidade¹.

As resinas termoplásticas constituem o principal campo de aplicação dos plastificantes. Também eles são usados em resinas termorrígidas, em pequenas quantidades, para facilitar estágios intermediários do processamento e para aumentar a resistência ao impacto do produto final. Esses, entretanto, são usos secundários quando comparados a revestimento de superfícies, onde plastificantes interferem na aplicação e na resistência ao impacto no filme seco.

Devido a sua estrutura molecular característica, a qual aceita uma aplicação de grande quantidade de plastificante, o poli(cloreto de vinila) é o principal beneficiário das modificações propiciadas pelo plastificante e reflete a área mais ampla de aplicação dos plastificantes orgânicos².

Os plastificantes mais comuns são os ésteres de ácidos carboxílicos ou ácidos fosfóricos. Outros tipos incluem hidrocarbonetos, hidrocarbonetos halogenados, éteres, poliglicóis e sulfonamidas. Líquidos de baixo peso molecular e elastômeros semelhantes a borrachas nitrílicas e poliuretanos produzem, também, alguns dos efeitos dos plastificantes, embora suas misturas com outras resinas seja considerada uma classe intermediária entre misturas poliméricas e polímeros plastificados².

Grupos	Produção (1.000 t)				
	1989	1990	1991	1992	1993
Produtos inorgânicos	3.927	3.481	4.148	4.074	3.938
Orgânicos básicos	3.790	3.820	3.677	3.774	4.201
Resinas termoplásticas	1.925	2.003	2.050	1.989	2.415
Termofixos e intermediários	497	368	416	426	496
Intermediários para fibras	502	388	393	389	462
Intermediários para detergentes	221	200	208	212	196
Intermediários para fertilizantes	8.561	7.902	7.820	7.069	8.001
Intermediários para plásticos	1.839	1.938	1.493	1.456	1.533
Intermediários para defensivos agrícolas	36	28	28	32	20
Plastificantes e seus intermediários	342	277	326	330	327
Elastômeros	247	250	253	272	279
Solventes	307	253	270	290	311
Orgânicos diversos	1.896	1.710	1.804	1.718	1.914
Corantes e pigmentos	22	20	23	22	26
Total geral	24.120	22.642	22.914	22.060	24.125

Muitos materiais de alto peso molecular orgânicos e inorgânicos são beneficiados pelos plastificantes. Contudo, a utilização mais ampla relaciona-se com o uso de plastificantes orgânicos em polímeros orgânicos sintéticos e particularmente o PVC.

PANORAMA MUNDIAL

A velocidade de introdução de novos plastificantes no mercado tem diminuído significativamente nas últimas décadas, o que demonstra que o produto está em fase de amadurecimento em seu ciclo de vida. Hoje, aproximadamente, quatrocentos tipos de plastificantes são disponíveis, dos quais cerca de cem possuem valor

comercial considerável¹. O rápido crescimento da indústria de plastificantes foi resultado de seu simbiótico relacionamento com a indústria do poli(cloreto de vinila) (PVC). A compatibilidade e o baixo custo do plastificante impulsionaram a produção de PVC a expandir para patamares superiores a 20 milhões de toneladas em 1994³. O produto, entretanto, passou por um período de ostracismo, sofrendo violento declínio de produção na década de 80¹. Esse declínio foi motivado por uma combinação de mudanças de estilos (por exemplo, pisos e interiores de automóveis) e tendências econômicas mundiais, bem como desenvolvimento de produto substitutos, com aplicação em amplas áreas do mercado antes ocupada pelo PVC plasti-

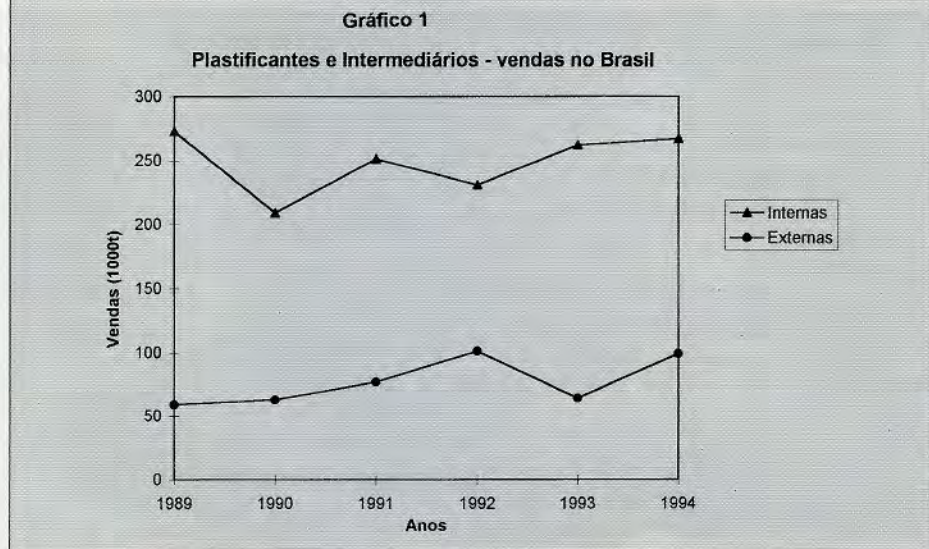
ficado. Também houve a onda de conscientização ecológica, que colocou o PVC na lista dos grandes vilões do meio ambiente.

Atualmente o produto está em plena reabilitação por parte dos ambientalistas e dados de produção revelam que o mercado europeu apresentou um crescimento de 3% em 1995⁴.

PANORAMA NACIONAL

Sem a antiga proteção do governo, expressa pelo fechamento do mercado durante 20 anos, os fabricantes nacionais tiveram muito trabalho para competir com os preços internacionais. Na verdade, a conjuntura político-econômica mundial também se tornou mais um fator complicante da situação. A abertura de mercado, em 1990, veio acompanhada por preços achatados, margens reduzidas a níveis fora do comum e superoferta mundial de produtos. Aliados a estes fatores ainda podemos citar a instabilidade econômica nacional⁵.

Gráfico 1
Plastificantes e intermediários - vendas no Brasil.



Os efeitos da abertura de mercado sobre a indústria química nacional se encontram evidentes no Anuário Brasileiro de Indústrias Químicas de 1994, que retrata os níveis de produção física de di-

versos grupos de produtos. A Tabela 1 fornece um panorama da produção nacional, detectando, em 1990, a diminuição da produção em 10 dos 14 grupos apresentados. É perceptível também a estabilização da produção física total em 1991-1992 e aumento em 1993⁶. Esse último ano pode ser considerado o início de uma fase de ajustes e adaptações à nova realidade nacional, compreendendo processos de qualidade total, reengenharias e cortes de despesas desnecessárias. Dentro deste contexto geral começou a crescer a produção de plastificantes no país.

O mercado de aditivos passou por um delicado momento, no qual tanto preço quanto qualidade foram colocados a prova. O mercado consumidor a procurar, cada vez mais, produtos certos para aplicações específicas. Os fabricantes nacionais tenderam a se preocupar com os produtos vendidos aos clientes, pois agora tinham como concorrentes os fornecedores externos, que tinham preço, qualidade e variedade. A experiência foi tão difícil quanto produtiva. As empresas nacionais passaram por essa reestruturação complexa e se tornaram mais competitivas.

A explosão da demanda, ocorrida a partir do segundo semestre de 1994, porém, trouxe nova desarti-

Tabela 2⁶
Plastificantes fabricados no Brasil
1993.

Produtos	Principais fabricantes	Capacidade instalada (t/ano)
Adipato de dioctila	Oxypar, Scandiflex	69.200
Ftalato de butilbenzila (BBP)	IQT	1.000
Ftalato de dibutila (DBP)	Ciquine, Coral, Scandiflex	66.380
Ftalato de dietila (DEP)	IQT, Rhodia	1.500
Ftalato de diisobutila (DIBP)	Ciquine, Coral, Oxypar, Scandiflex	116.380
Ftalato de diisodocila (DIDP)	Ciquine, Elekeiroz, Oxypar, Scandiflex	131.500
Ftalato de dimetila (DMP)	IQT, Rhodia	1.500
Ftalato de dioctila (DOP)	Ciquine, Elekeiroz, Oxypar, Scandiflex	158.500
Plastificantes ftálicos diversos	Diversos	116.200

Tabela 3³
Perspectiva para produção mundial de PVC.

Regiões	Produção (1.000 ton.)										Crescimento	
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	1985-1992	1993-2000
América do Norte	4.703	5.128	5.258	5.407	5.478	5.549	5.649	5.752	5.926	6.120	6,0	2,3
EUA	4.155	4.502	4.541	4.640	4.644	4.665	4.715	4.756	4.873	5.008	6,7	1,5
Canadá	286	385	451	477	519	536	554	580	605	626	5,6	5,6
México	262	241	266	290	316	348	380	416	448	486	-1,1	11,8
América do Sul	688	686	688	754	833	923	1.018	1.099	1.201	1.306	6,5	12,8
União Européia	4.910	4.943	4.946	5.013	5.089	5.212	5.322	5.464	5.596	5.739	1,4	2,3
Japão	2.055	2.026	2.196	2.217	2.311	2.384	2.434	2.497	2.554	2.601	4,4	2,8
Pacífico	3.202	3.443	3.794	4.102	4.430	4.785	5.177	5.595	6.033	6.506	13,3	10,2
Oriente Médio/África	950	1.052	1.261	1.393	1.515	1.658	1.802	1.951	2.100	2.256	10	11,3
Europa Oriental	1.337	1.244	1.309	1.475	1.640	1.739	1.838	1.937	2.036	2.135	-2,4	9,0
Total	17.845	18.522	19.425	20.361	21.296	22.249	23.239	24.294	25.455	26.662	4,6	5,3

culação no mercado⁷. Uma vez que aquela demanda chegou a níveis quase impossíveis de se imaginar há alguns anos atrás, todos os planejamentos de produção tiveram que ser refeitos. O maior problema é que não se conseguiu abastecer o mercado nacional através de importações, pois os fornecedores estrangeiros já haviam assumido compromissos de longo prazo e não tinham quantidades disponíveis para enviar para o país.

O Gráfico 1 mostra os efeitos da reestruturação das empresas nacionais. O aumento das vendas externas demonstra a evolução do padrão de qualidade das indústrias, sem o qual tornar-se-ia inviável a expansão no setor. Em 1992, as vendas externas cresceram em contrapartida ao fraco desempenho em volume de vendas internas, conforme pode ser observado. Entretanto, houve queda de vendas externas em 1993. De acordo com dados da ABIQUIM (1994), as vendas externas diminuíram 36,2% em volume e 43,7% em valor, o que indica queda dos preços médios unitários, devido à queda nos preços in-

ternacionais dos oxo-álcoois. As vendas internas cresceram 10,5% em volume e 1,1% em valor. Tal resultado demonstra a tendência a queda de preços em 1995⁶.

PANORAMA DA PRODUÇÃO DOS PRINCIPAIS PLASTIFICANTES NACIONAIS

O fato do mercado de plastificantes seguir em relativa estabilidade de consumo não significa, por extensão, apatia quanto a desenvolvimentos. Esses desenvolvimentos se fizeram a partir de novas exigências de utilização de produtos para fins específicos. Diversos fatores, que vão desde a competitividade incentivando a busca de tipos mais nobres até as exportações como saída para a queda de vendas locais e a luta pela economia no processo, motivaram essas mudanças⁸.

Os grandes transformadores de PVC estão tendendo a produzir misturas destinadas a fins mais específicos. O preparo dessas mistu-

ras e a dosagem do plastificante se tornam mais práticos e baratos quando realizados nas indústrias transformadoras. Este procedimento evita a estocagem de misturas para usos determinados e o risco de perda do material armazenado, caso um mercado adote outro tipo de composto. Mudanças de abrangência também ocorreram no mercado. Esses produtores de especialidades, antes acostumados a fornecer basicamente para o mercado local, passaram a exportar para mercados altamente competitivos e sofisticados. Assim, o nível de exigências e características técnicas tiveram que se adaptar à nova realidade. Um exemplo foi o caso de exportações de cabos elétricos de PVC para a Suécia, que exigiram o uso de plastificantes adequados à baixa temperatura⁸.

Os fabricantes de plastificante que mais se destacaram no cenário nacional são: Oxypar, Ciquine e Elekeiroz. Estes fabricantes, altamente verticalizados, são responsáveis por 90% das vendas do setor. A estimativa é de que o mercado interno seja hoje de 115 mil

toneladas anuais. A capacidade instalada no país e a diversidade de produtos inclusos no grupo de plastificantes se encontram descritos na Tabela 2⁶.

A Oxypar é responsável por 35% das vendas, aproximadamente. Em 1994, a empresa colocou 38 mil toneladas de plastificantes no mercado interno e 2 mil no externo. O maior percentual das vendas refere-se ao ftalato de diisodécila (DIDP) detentor de 50% das vendas, vindo em seguida o ftalato de diamila (DAP) e ftalato de diisobutila (DIBP) com 20%⁸⁻⁹.

Com capacidade instalada de 105 mil toneladas anuais para aproximadamente 13 tipos básicos de plastificantes, a Ciquine participa com perto de 45% das vendas. Em 1994, a produção chegou a 83 mil toneladas. A Ciquine está em fase de expansão de sua capacidade em 30 mil toneladas⁸⁻⁹.

Por sua vez a Elekeiroz atende a 13% das vendas do mercado. A execução dos planos de expansão em 91/92, com a incorporação do dibutil-maleato (DMB) e DIDP a um mostruário onde só constavam DOP e DBP, visava ampliar a participação no mercado para algo em torno de 18%. A nova unidade está em fase final de construção. Esta ampliação atenderá aos mercados de tintas, adesivos, cabos e fios. Os principais nichos de aplicação dos plastificantes dessa empresa se referem ao PVC, seguindo o seguinte perfil: laminados/calandrados (50%); plastissóis (14%); fios e cabos (11%), solados (6%) e brinquedos (2%)⁸⁻⁹.

PVC

Em função da simbiose entre o mercado de plastificantes e o relativo ao PVC, torna-se imprescindível uma rápida menção ao estado do mercado nacional com relação a este último.

Os produtores brasileiros de PVC enxergam a possibilidade de operar com rentabilidade, sem que haja uma guerra de preços que leve a prática de "dumping". O forte aquecimento da economia americana elevou o consumo da resina, iniciando uma escalada de recuperação dos preços no mercado internacional.

A Europa também oferece sinais de reaquecimento, e é esperado que em 1995 essa indústria tenha crescido em torno de 3%⁴. Com o reaquecimento do consumo americano e a recomposição dos preços, tornou-se mais difícil para os consumidores brasileiros importar. Ao longo de 1993 o país importou 70 toneladas de compostos contra 13 toneladas em 1992¹⁰.

As aquisições no mercado externo causaram apreensão, especialmente por continuarem crescendo ao longo de 1993, quando já estavam em vigor sobretaxas entre 16 e 18% para o PVC americano e mexicano, a fim de combater

Tabela 4¹²
Consumo de PVC por aplicação no Brasil 1993.

Aplicações	(%)
Resinas rígidas	59,0
Tubos e conexões	43,0
Frascos	8,5
Perfis leves	3,5
Chapas	2,0
Placas e chapas	1,0
Perfis pesados	0,5
Discos	0,5
Resinas flexíveis	41,0
Filmes	19,0
Calçados	9,5
Fios e cabos	7,0
Mangueiras	2,0
Vedantes e massas	1,5
Brinquedos	1,0
Perfis	1,0

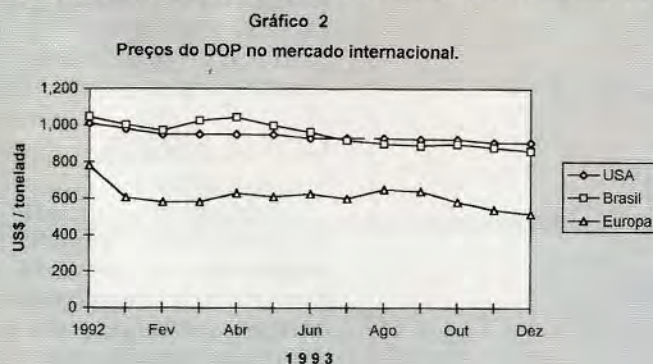
a prática de "dumping"¹⁰. Em 1995, a motivação básica foi encontrar fontes de abastecimento do mercado interno, sem que houvesse a preocupação de elevar o lucro. Isto teve que ser suspenso, uma vez que as margens de ganho com o produto importado se tornaram inexpressivas¹¹.

A projeção de demanda de PVC para os próximos anos é de extrema importância para o mercado de plastificantes. Portanto as Tabelas 3 e 4 podem ser encaradas como um balizamento para o setor, assim como o perfil das aplicações do PVC.

SITUAÇÃO DO MERCADO

O setor de plastificantes deu muito prejuízo em 1993. Pressionados por margens de lucros baixos e preços reduzidos devido, entre outras coisas, à concorrência internacional, à recessão mundial e a superoferta de produtos, as indústrias brasileiras viveram um ano difícil, principalmente nos últimos meses de 1993, quando ocorreram as maiores baixas. Na Europa, a tonelada do DOP caiu de US\$ 640, em setembro, para US\$ 515 em dezembro. No mesmo período, o setor brasileiro já comercializava o produto a preços

Gráfico 2
Preços do DOP no mercado internacional.



menores do que nos EUA. US\$ 898 contra US\$ 925 em setembro e US\$ 860 contra US\$ 905 em dezembro. Vale lembrar que, no final de 1992, esse aditivo podia ser comprado a US\$ 1,010 nos EUA e a US\$ 780 na Europa⁵.

É importante esclarecer que o setor de plastificantes está tentando recuperar margens perdidas com as mudanças econômicas internas e a recessão mundial. A Tabela 5 caracteriza as oscilações nas vendas do setor, tendo como base o ano de 1989.

A partir de 1989 percebe-se claramente a conseqüência da abertura do mercado nacional e os efeitos da recessão mundial. Os anos de 90, 91 e 92 não apresentaram os mesmos volumes de vendas internas. Por outro lado, observou-se um volume crescente de exportações, sem, no entanto, obter aumento equivalente no volume de moeda. Esta informação caracteriza a influência dos baixos preços praticados pelo mercado internacional, provocados pela recessão. Contudo, fica claro a importância das vendas externas, responsáveis diretas pela manutenção dos níveis de demanda no setor.

Tabela 5⁶
Plastificantes e intermediários
Vendas - Variações na demanda
Ano base de 1989.
(%)

Anos	Vendas internas		Vendas externas		Vendas totais	
	Toneladas	US\$	Toneladas	US\$	Toneladas	US\$
1989/90	24	(4)	7	15	(18)	1
1989/91	(8)	(8)	31	48	1	1
1989/92	(15)	(1)	71	58	0	7
1989/93	(4)	(20)	9	(10)	(2)	(1)

A nível nacional alguns setores da economia, como calçados e indústria automobilística, têm sido responsáveis pela manutenção das vendas no mercado de plastificantes em função de seus crescimentos. O gráfico abaixo descreve o destino das vendas internas de DOP.

As 115 mil toneladas de plastificantes ftálicos consumidos no país no último ano têm como mercado principal a fabricação de compostos de PVC. Destaca-se, entre esses plastificantes, o DOP que detém

sozinho 47% do mercado brasileiro, conta 21% de DIBP, 16% de DIDP e 16% de outros⁷.

Tal desempenho é alcançado em função de sua excelente compatibilidade, disponibilidade e relativo baixo custo do DOP, possibilitando aos usuários uma variedade muito grande de aplicações e propriedades dificilmente conseguidas com outros plastificantes.

Entretanto, em virtude das restrições impostas ao DOP no mercado internacional, pela inclusão do aditivo na listagem do "Fourth Annual Report on Carcinogenes", editado pelo departamento de saúde do FDA (Food and Drugs Administration), a participação de outros plastificantes no mercado vem sendo favorecida. Os principais setores atingidos são os de embalagem e brinquedos.

Dentre os diversos plastificantes beneficiados o DIDP é o que mais se tem destacado. Já é perceptível no mercado nacional, em função da necessidade das exportações, um confronto entre os principais produtores dos dois plastificantes, DOP e DIDP.

CONCLUSÕES

Torna-se evidente que a abertura da economia e o conseqüente alinhamento do mercado nacional com o internacional propiciou mudanças profundas na estrutura comercial vigente. Em muitos casos as grandes mudanças vieram

Gráfico 3
Destino das vendas internas de DOP (1994).



em função da melhoria de qualidade dos produtos, mas em outros pelo deslocamento de um plastificante por outro dentro de áreas específicas de aplicação. No entanto, o aumento da competitividade e a situação do mercado do PVC foram sempre os fatores preponderantes na determinação das movimentações do mercado nacional.

O acompanhamento da implantação dos sistemas ISO de controle de qualidade pode ser um eficiente indicador da evolução das empresas nacionais. A habilitação de diversas empresas ao recebimento de um selo internacional de qualidade demonstra, muito provavelmente, a ocorrência da redução de custos e do aumento da produtividade em função da otimização das fábricas e de um controle gerencial moderno. Diversas empresas de plastificantes se encontram, hoje, por força do mercado, em um processo de implantação dos sistemas ISO.

Uma vez entendido o jogo do mercado aberto pela indústria do país, a responsabilidade do desem-

penho da economia passa a ser da recessão mundial, e, quando os preços subirem no exterior, a pressão sobre os fabricantes diminuirá propiciando a elaboração e execução de um planejamento mais consistente.

REFERÊNCIAS

1. "Plasticizers", em "Encyclopedia of Polymer Science and Engineering", John Wiley & Sons, New York, Supplement, pag. 568-569/639-640, 1989.
2. Sears, J.K.; Darby, J.R. "The technology of plasticizers", John Wiley & Sons, New York, pag. 1-8, 1981.
3. "Encyclopedia 94", Modern plastics mid-November, pag. 19, 1994.
4. "PVC - dia da caça", Plástico em Revista, 1995, XXXIII, jul (397), pag. 32-33.
5. Ferro, S.; Sino, M. "Abertura desafia produção interna", Plásticos Modernos, 242, pag. 19, 1994.
6. "Anuário Brasileiro da Indústria Química 1993", Editado pela Associação Brasileira da Indústria Química, São Paulo, 1994.
7. Furtado, M.R. "Escassez de álcoois prejudica produção", Plástico Moderno, 1995, XXIV, abr (253), pag. 82-88.
8. "Plastificantes - com a bala na agulha da competitividade", Plásticos em Revista, 1992, abr, 27-32.

9. "Plastificantes - a integração conta pontos como nunca", Plásticos em Revista, 1994/1995, dez/jan, pag. 30-59.
10. "PVC", Plástico Moderno, 242, pag 45-46, 1994.
11. "PVC" - com velocímetro a toda", Plástico em Revista, 1995, XXXIII, mar (393), pag. 32-34.

VICTOR J. PITA, M.Sc., é aluno de Doutorado do IMA/UFRJ, onde trabalha como especialista em análises instrumentais, em particular Análise Térmica.

CARLOS A. HEMAIS, é Ph.D. pela Universidade de Warwick, Inglaterra, e Professor Adjunto do IMA/UFRJ, onde é o responsável pelo Grupo de Gestão de Tecnologia (GET). Tem como linhas de pesquisas transferência de tecnologia, aspectos econômicos da reciclagem de plásticos, mercado de polímeros e indústria de polímeros no Brasil.



ASSINE A Revista de Química Industrial

E FIQUE POR DENTRO DO QUE ACONTECE NA INDÚSTRIA E NA CIÊNCIA QUÍMICA NO BRASIL E NO MUNDO.

Desde 1932 a RQI circula na universidade e na indústria, nos meios de ciência e tecnologia do país, em todos os setores da Química. Traz sempre novidades, atualização tecnológica e importantes informações para o dia a dia da empresa e do profissional químico brasileiro.

Fique por dentro: Assine a Revista de Química Industrial. Seis exemplares ao custo de R\$ 30,00 (um ano). Faça o depósito no Banco Itaú, conta nº 24.491-7, Agência 0204, em nome de **Editora Química de Revistas Técnicas Ltda.** Tire uma cópia do comprovante de depósito e junto com o CERTIFICADO ao lado preenchido envie para a ABQ. Use fax ou correio. Você já receberá o próximo número em seu endereço.

Associação Brasileira de Química
Rua Alcindo Guanabara, 24 cj. 1606
20031-130 - Rio de Janeiro - RJ
Tel.: (021) 262-1837 Fax: (021) 262-6044

CERTIFICADO DE ASSINATURA

Quero fazer minha assinatura da **Revista de Química Industrial**, pelo período de um ano.

Nome:

Empresa:

Cargo:

Ramo de atividade:

CPF/CGC: IE:

Enviar os exemplares ao meu endereço: Comercial Residencial

Endereço:

CEP: Cidade: UF:

Telefone: Data / /

Assinatura

ABB fornece estação de tratamento de águas a Cosipa

A partir de agosto estará em operação na Cosipa (Companhia Siderúrgica Paulista) uma Estação de Tratamento e Recirculação de Águas das Laminações. O equipamento será fornecido pela ABB e refere-se ao contrato de US\$ 20 milhões assinado pelas empresas no final do ano passado. De acordo com o contrato, a ABB será responsável pelo fornecimento do equipamento eletromecânico, além de toda a parte elétrica, instrumentação, automação, tubulação, piperacks, supervisão e início da operação da planta.

Segundo Durval dos Santos, gerente da área de Plantas Integradas da ABB e responsável pelo projeto, a evolução tecnológica foi um fator importante para a redução de custos e viabilização do empreendimento.

Em processos de laminação de aço, a água passa pelos laminadores da siderúrgica para refrigerá-los, mantendo a qualidade do produto final. Como essa produção deixa resíduos de óleo, ácido e carepa nos equipamentos, a água tinha de ser descarregada nos rios, não podendo ser reaproveitada devido a grande poluição.

De acordo com Durval a nova planta permitirá que a água seja tratada, podendo recircular nos laminadores da Cosipa. "Esse processo fará com que a siderúrgica reaproveite os 12,5 mil m³ de água que utiliza por hora", contou.

Arco química inaugura primeira unidade técnica na América do Sul

A ARCO Química do Brasil implementou um laboratório de desenvolvimento de aplicações em Santos, para testar seus produtos e formulações. O laboratório está equipado para simular, em escala de laboratório, o desempenho dos produtos comercializados pela ARCO e facilitar a sua adaptação nas formulações de seus clientes.

Um serviço técnico abrangente e importante para os clientes da região, muitos dos quais dispõem de unidades de teste em escala de laboratório em suas próprias instalações. Anteriormente, os serviços técnicos desses clientes eram complementados nas instalações da ARCO Chemical em West Virginia, EUA.

Fernando d'Andréa, gerente de desenvolvimento no Brasil, avalia que a implementação de um laboratório próximo dos clientes melhora a competitividade da empresa e seus serviços. "Os clientes reconhecem quando um fornecedor pode demonstrar as características de seus produtos, aperfeiçoar uma formulação e oferecer uma resposta rápida a suas necessidades técnicas", observa. (PR)

Novo sistema de distribuição de argamassa

A Cia. Cimento Portland Itaú está planejando investimentos da ordem de R\$ 10 milhões no desenvolvimento de novas tecnologias para produção e distribuição de argamassa industrializada seca. A primeira etapa terá capacidade para 300 mil toneladas/ano e poderá atender a um raio de 100 quilômetros.

Estima-se que a eficiência máxima do processo seja alcançada em edifícios de vários pavimentos. (PR)

DZ ganha concorrência internacional da Petrobrás

A DZ S.A. Engenharia, Equipamentos e Sistemas assinou um contrato de R\$ 10,5 milhões com a Petrobrás. O contrato prevê o fornecimento - fabricação e montagem no local da obra - de duas caldeiras de recuperação de gases. Os equipamentos serão instalados na Refinaria do Planalto-Paulínea (Replan) e na Refinaria Landulpho Alves-Mataripe/BA (RLAM). A fabricação dos equipamentos foi iniciada no dia 23 de abril e o prazo de entrega é de 15 meses.

Segundo Miguel Santaella Redorat, diretor-superintendente da divisão de equipamentos da DZ, esse contrato é o primeiro de uma

série de projetos similares a serem implantados pela Petrobrás, todos visando a cogeração de energia por meio de ciclo combinado. "Essa tecnologia garante a geração de energia elétrica a ser utilizada nas plantas de processo a custo extremamente competitivo", afirma.

Conforme Santaella, os sistemas de geração de energia por meio de ciclo combinado consistem, basicamente, no aproveitamento dos gases de processo das Refinarias. Esses gases são queimados numa turbina especial gerando uma quantidade de energia elétrica. No caso da Petrobrás, as caldeiras DZ serão instaladas na saída da turbina e aproveitarão o calor residual dos gases. A caldeira que será instalada na Replan terá capacidade para gerar 100 ton/hora de vapor a uma pressão de 91 mKgf/cm². Na RLAM, a caldeira vai gerar 100 ton/hora de vapor a uma pressão de 42 Kgf/cm². A Petrobrás poderá aproveitar o vapor produzido pelas caldeiras diretamente no processo ou para acionar uma turbina para geração de uma quantidade adicional de energia elétrica.

Fábrica da Rhodia recebe ISO 9001

A fábrica da Rhodia em São Bernardo do Campo (SP), que produz plásticos de engenharia, recebeu do BVQI - Bureau Veritas Quality International - recomendação para a certificação ISO 9001, a mais abrangente das normas da série ISO. Trata-se na verdade da extensão de certificação já concedida pelo BVQI à atividade Plásticos de Engenharia da Rhodia, dentro da norma ISO 9001, em 1994, englobando a outra unidade fabril de plásticos de engenharia da empresa, em Santo André (SP). As duas fábricas da Rhodia produzem cerca de 18 mil toneladas por ano de plásticos de engenharia, que são aplicados na fabricação de peças e componentes de importantes segmentos industriais, como o automobilístico, de eletrodomésticos, eletro-eletrônicos e da construção civil. A Rhodia, com o fornecimento de poliamidas 6.6, é a líder absoluta do mercado brasileiro de plásticos de engenharia. (PR)

Rhodia investe US\$ 10 milhões na produção de fenol

A Rhodia está investindo US\$ 10 milhões para ampliar a produção de fenol e acetona em seu conjunto industrial de Paulínia (SP). Com esta ampliação, que será feita em duas etapas, a produção atingirá 140 mil toneladas/ano, volume adequado para suprir o mercado nacional e atender os clientes do mercado externo, baseados principalmente nos outros países do Mercosul e no Chile, até o ano 2000. A primeira fase da ampliação estará pronta durante o segundo semestre deste ano, propiciando disponibilizar 130 mil toneladas, enquanto que a segunda etapa será concluída dentro dos próximos dois anos.

O fenol, produto de origem petroquímica, é estratégico para o Grupo Rhodia como ponto de partida para a produção de diversificada gama de produtos oferecida pela empresa para importantes setores da indústria, integrando produtos que fazem parte do dia-a-dia dos consumidores. Na indústria farmacêutica, por exemplo, é a base para a fabricação da aspirina e, no setor têxtil, propicia a fabricação da cadeia nylon de fios e fibras, além de estar presente nos fios industriais largamente utilizados na produção de pneumáticos.

O fenol é ainda um dos primeiros elos na geração de detergentes, artigos para couro e óleos lubrificantes, além de compor as resinas fenólicas utilizadas na indústria de mobiliário e construção civil bem como as resinas epóxi e policarbonato cujas principais aplicações estão ligadas aos mercados de adesivos e CDs, respectivamente (veja ilustração). (PR)

A Universidade de São Paulo é um dos finalistas do "Global Design Challenge'96"

A Owens Corning acaba de anunciar que a USP de São Carlos é um dos três finalistas no "Global Design Challenge'96". O concurso, promovido pela empresa, contou com a participação de estudantes universitários do mundo inteiro



para desenvolver a "World Bike", uma bicicleta prática e com preço final em torno de US\$ 100, valor acessível a 80% da população mundial.

Batizado de "Kangaroo", o modelo produzido pela USP de São Carlos agradou os juizes por sua aerodinâmica, posição ergométrica correta e um planejamento de marketing criativo. Os estudantes idealizadores do projeto são Monica Duarte Aprilante, Emiliano Martus Barelli, Carlos Augusto Magnani Fantinate, Glaucia N. Gonçalves, Fernando M.M. Ribeiro, Marcelo Uller e Vânia Regina Velloso.

Os outros dois classificados foram a Escola Nacional de Criação Industrial de Paris, França e a Universidade de Gesamthochschule de Essen, Alemanha. Os trabalhos finalistas foram selecionados entre 25 projetos, realizados por oito das mais importantes universidades de desenho e engenharia do mundo e estarão concorrendo a prêmios de US\$ 10 mil, US\$ 8 mil e US\$ 6 mil. (PR)

Braspol em expansão

A Braspol, tradicional fabricante de polipropileno do Rio, obteve permissão da Petrobrás e do Governo Estadual para construir um terminal portuário na Baía da Guanabara. O investimento será de US\$ 20 milhões e o terminal terá local para atracação de navios e oleodutos submarinos. (JB)

Grupo Mariani investe US\$ 4 milhões

A Policarbonatos do Brasil, única Empresa produtora de resina policarbonato na América Latina investiu US\$ 4 milhões para implantar a nova unidade de produção de chapas de policarbonato no pólo petroquímico de Camaçari.

Com uma produção inicial de 8.000 toneladas de chapas por ano a Policarbonatos foi a primeira indústria de transformação a operar no setor petroquímico baiano. (JB)

Grupo Gusmão dos Santos compra a Aqualon

O Grupo Gusmão dos Santos (GGS), que fabrica produtos para indústria de tintas e vernizes e da construção civil, acaba de adquirir a Aqualon do Brasil, de Cotia (SP), fabricante de derivados de celulose e subsidiária da norte-americana Aqualon Company. O valor da transação não foi revelado. Com a compra, passa a deter aproximadamente 35% do mercado de derivados de celulose, informa o diretor do GGS. Clodoaldo Perone.

Ao mesmo tempo, o grupo assinou contrato de representação comercial com a Aqualon Co., para fornecimento com exclusividade de toda a sua linha de produtos - tanto os fabricados nos EUA quanto na Europa - ainda inédita no país. Esses produtos são o carboximetil celulose (CMC), hidroxietil celulose (HEC), metil celulose e derivados, hidroxietil celulose e etil celulose. São utilizados em tintas, emulsões, adesivos, argamassas, cerâmica, têxteis etc.

Quanto aos derivados de celulose, estima-se que somente o mercado doméstico movimenta em torno de US\$ 60 milhões ano, com perspectiva de crescimento da ordem de 7% ao ano, segundo Clodoaldo Perone. (PR)

CPC assina convênio pioneiro na área petroquímica

A CPC - Companhia Petroquímica Camaçari, maior fabricante de PVC do país, empresa da Organização Odebrecht, assinou convênio de cooperação técnica com o Instituto de Pesquisa e Tecnologia (IPT), uma das mais conceituadas instituições brasileiras de pesquisa. O convênio prevê a parceria em diversos projetos de desenvolvimento tecnológico para apoio ao processo industrial.

Celebrado após dezoito meses de estudos conjuntos, o acordo é mais do que um documento de intenções. A pauta inclui a execução de quatro projetos iniciais. Já

foram deflagrados os itens de pesquisa para aquisição de um instrumento de aferição "on line" para garantia da qualidade do produto na linha de produção, e capacitação gerencial para gestão de acordos de cooperação técnica. Estão em elaboração os projetos de implantação de sistema de controle automático para temperatura do reator e modelagem matemática do reator de polimerização. (PR)

Alcoa ampliando sua fabricação de fibras óticas

O Grupo Alcoa resolveu apostar no mercado brasileiro de cabos telefônicos, de olho na expansão dos sistemas de telefonia e na privatização das empresas da Telebrás: está injetando US\$ 8 milhões na sua fábrica de cabos telefônicos, em Guarulhos, na Grande São Paulo. O potencial de produção de cabos com capacidade para 36 fibras óticas passará de uma média de 200 quilômetros por mês para 650 quilômetros. (JB)

Vitrofarma recebe ISO 9002

A Vitrofarma Indústria e Comércio S.A., do Grupo Schott, está entre as mais recentes detentoras do Certificado ISO 9002, concedido pela TUV CERT, através da BRTUV. O caminho percorrido até a conquista da certificação faz parte do Programa de Qualidade Total desenvolvido na Empresa, denominado TCC - "Total Customer Care" ou Satisfação Total do Cliente, do qual a ISO 9000 faz parte.

Produtora de tubos de vidro, a Vitrofarma exporta cerca de 40% de sua produção, que se subdivide em vidro alcalino - para lâmpadas fluorescentes, vidro comum - para incandescentes e fluorescentes, e vidro-neutro (seu carro-chefe) - para a indústria farmacêutica. (PR)

PqU recolhe R\$ 145 milhões em impostos

Em 1995, entre tributos, contribuições fiscais e previdenciárias,

a Petroquímica União - central de matérias-primas do pólo paulista - gerou para os cofres públicos o equivalente a R\$ 145,3 milhões, valor que representou cerca de 25% do faturamento bruto do exercício.

Desse montante R\$ 111,8 milhões corresponderam aos impostos e contribuições incluídos na receita bruta, sendo R\$ 95,8 milhões de ICMS, R\$ 11,1 milhões de Cofins, R\$ 3,9 milhões de PIS/Pasep e R\$ 1 milhão de IPI/ISS. Sem esquecer os valores apropriados para Imposto de Renda, R\$ 17,8 milhões, e contribuição social, R\$ 5,9 milhões. (PR)

ABB assina contrato de US\$ 17 milhões com empresa canadense

A ABB fechou um contrato de US\$ 17 milhões com a empresa canadense mineira de Alumbreira. O contrato prevê a construção de uma linha de transmissão de 220 KV que fornecerá energia as minas de cobre e ouro de Alumbreira, na Argentina. A linha terá 205 km e interligará à subestação elevadora El Bracho, na província de Tucuman, a subestação rebaixadora de Alumbreira, na província de Catamarca.

O projeto, previsto para ser entregue em novembro, está envolvendo ao todo 550 pessoas, direta e indiretamente. (PR)

Nova unidade de polietileno no Rio

A Petrobrás, a Suzano, a Unipar e o Grupo Mariani assinaram, na Federação das Indústrias do Estado do Rio (FIRJAN), protocolo que cria a empresa que dará origem ao Pólo Gás-Químico do Rio de Janeiro. Essa nova empresa, na qual serão investidos US\$ 250 milhões, produzirá 300 mil toneladas por ano de polietileno, matéria-prima para a indústria de plástico. O polietileno será fabricado a partir do eteno que terá o gás natural da bacia de Campos como matéria-prima. (JB)

Owens Corning inaugura fábrica de tubulações na Argentina

A Owens Corning acaba de inaugurar uma fábrica de tubulações em Córdoba, Argentina. A unidade produzirá tubulações de plástico reforçado com fibras de vidro (GRP), com diâmetro que vão de 300 mm a 2.400 mm. O investimento foi de US\$ 10 milhões. A Owens Corning possui agora, tanto fábricas próprias, quanto "joint-ventures" e empresas autorizadas para produzir tubulações de GRP em 17 países.

A fábrica da Argentina é uma parte da constante expansão Owens Corning na América Latina. Em janeiro, a empresa anunciou uma "joint-venture" na Colômbia para produzir e comercializar tubulações de plástico reforçado com fibras de vidro (GRP). Também está aumentando a capacidade de suas fábricas de reforços de fibras de vidro e produtos moldados no Brasil. (PR)

Suvinil lança produto inédito no mercado

A Suvinil, linha de produtos para o segmento imobiliário da BASF, está lançando um novo produto denominado "Suvinil Tinta Pronta para Uso".

Trata-se de um conceito revolucionário e pioneiro do mercado de tintas decorativas, que oferece uma nova forma de pintar ao segmento "Faça Você Mesmo".

Suvinil Tinta Pronta para Uso é uma tinta látex, de acabamento fosco aveludado, lavável, para paredes internas, que possui características como: fácil aplicação (pronta em uma demão), não precisa ser diluída, secagem rápida, baixo respingamento etc.

A embalagem, em forma de bandeja plástica, característica que dá maior facilidade na aplicação do produto, contém 2,5 litros de tinta oferecendo um rendimento aproximado de 30 m² por bandeja. As cores são branco, gelo, pérola, duna, savana e caribe.

Este produto, pioneiro no mercado de tintas, nasceu para ocupar um espaço que ainda estava em aberto e estará disponível para comercialização no início do segundo semestre de 1996. (PR)

Sistema AGA de recuperação de solvente entra em operação na Polialden

A AGA colocou em operação na Polialden Petroquímica S.A. o sistema - CIRRUSTMCD - que permite a recuperação de solvente em processos industriais de produção.

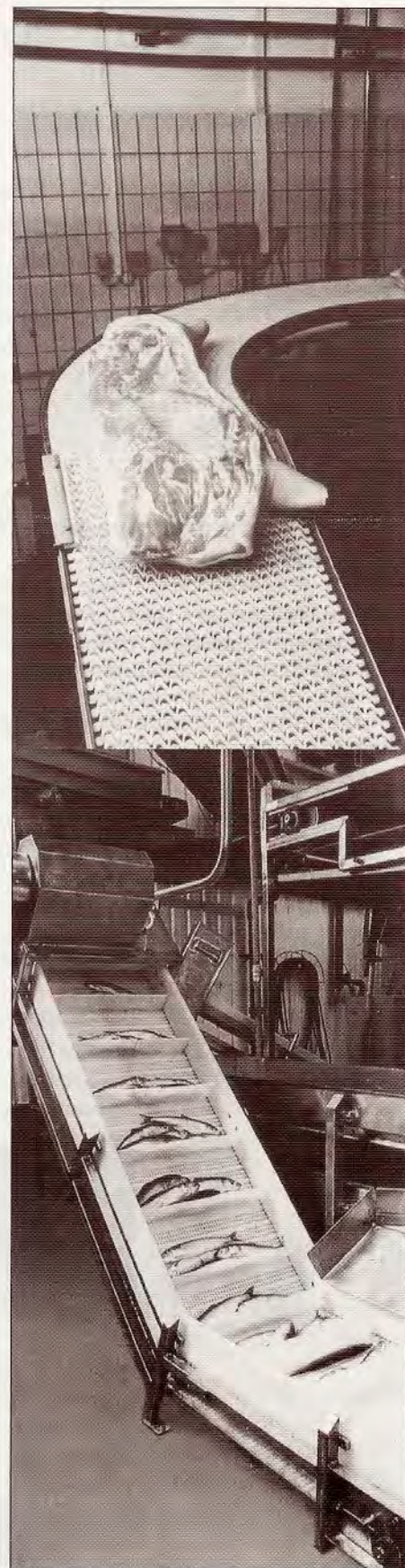
Trata-se de uma tecnologia desenvolvida pela AGA na Suécia e adotada em vários países da Europa e Estados Unidos. O sistema entrou em operação no mês de maio.

O funcionamento do CIRRUSTMCD está baseado no uso do nitrogênio líquido, cuja temperatura de liquefação é 195,8°C negativos na pressão de estocagem. Ele é utilizado para refrigerar a corrente de vent (válvula de alívio de pressão) até cerca de 40°C negativos, condensando o solvente, atingindo uma razão de 99% de recuperação deste. O nitrogênio evaporado no CIRRUSTMCD é reaproveitado pela Polialden como gás inerte na fábrica, já que não entra em contato direto com os gases de processo. Pelo processo anterior, a razão de recuperação era de 85% e tinta limitada sua vazão de processo, o que não ocorre no CIRRUSTMCD. O solvente não recuperado (1%) é queimado em flare.

Além dos benefícios para o meio ambiente devido a não utilização do CFC e redução de queima de hidrocarbonetos para atmosfera, o CIRRUSTMCD proporciona também economia de custos para a Polialden. (PR)

Siegling lança esteiras modulares de plásticos

A Siegling Brasil, subsidiária da Siegling alemã, está lançando no mercado brasileiro as esteiras modulares de plástico com a mar-



Esteiras ProLink

ca ProLink, que complementam - na linha de produção - os equipamentos convencionais equipados com correias de materiais sintéticos, especialmente em processos operacionais que requerem escoamento de água, em curvas, aclives ou declives.

Fabricados em polipropileno (PP), polietileno de alta densidade (PEAD) e poliacetal (POM), as esteiras modulares ProLink encontram aplicação no transporte e processamento de carne, abate de frangos, congelados, panificação, seleção e embalagem de legumes, grãos e produtos embalados em geral. (PR)

Nitriflex desenvolvendo novo tipo de NBR

Para solucionar problemas de exsudação - fenômeno que ocorre com as borrachas nitrílicas tradicionais, quando as mesmas são submetidas a temperaturas e pressões elevadas - a Nitriflex está desenvolvendo a *NBR-clean*, uma borracha nitrílica moldável por injeção.

Esta nova borracha atende também às necessidades de proteção ambiental, pois gera menor carga poluente nos efluentes enviados para tratamento.

Já se encontra em teste piloto no mercado, o primeiro produto da série, o *PDN-682*. (NITRInews n° 3)



Chaves canhão Belzer

Chaves canhão Belzer

Extremamente versáteis, as chaves canhão foram especialmente desenhadas para alcançar até mesmo aquele parafuso mais escondido, facilitando qualquer trabalho deste tipo.

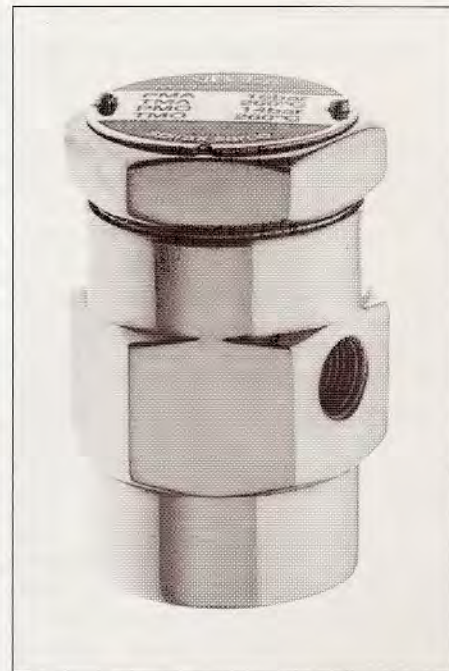
As novas chaves *Belzer* podem ser usadas tanto por *hobbistas* quanto profissionais notadamente os dos setores de eletrônica, elétrica e telefonia. Também apresentam grande variedade de medidas em milímetros e polegadas, o que proporciona muitas opções ao consumidor.

Fabricado em aço cromo vanádio, o lançamento da CooperTools possui a excepcional qualidade *Belzer* que o mercado já conhece. Os cabos foram totalmente redesenhados, garantindo agora empunhadura melhor e mais confortável. (PR)

Spirax Sarco aumenta segurança

A Spirax Sarco está introduzindo no mercado nacional um novo produto, o quebra-vácuo *série VB*, capaz de evitar a formação de vácuo no interior de equipamentos como tanques, radiadores, vasos de pressão e autoclaves, entre outros.

Disponível em dois modelos (*VB 14*, com corpo em bronze, e *VB 21*, em aço inoxidável), o quebra-vácuo Spirax Sarco foi projetado para suportar pressões de até 25 bar e temperaturas de até 400°C. Bastante resistente e fácil de instalar, o novo equipamento pode ser encontrado na rede de distribuidores autorizados e oficinas de assistência técnica Spirax Sarco em todo o Brasil. (PR)



Quebra-vácuo Série VB

ABB confirma pedido de usina de energia no Vietnã

Um consórcio liderado pela ABB, empresa internacional de energia elétrica, está construindo a usina de *Phu My*, no Vietnã. Com 287 megawatts, este é o segundo projeto da ABB em turbinas a gás no país. O contrato com a *Electricity of Vietnam (EV)* está avaliado em aproximadamente US\$ 100 milhões. O trabalho está sendo financiado pelo *World Bank* e por instituições financeiras vietnamitas e será executado a toque de caixa para atender à crescente necessidade de energia do país. Espera-se que em 13 meses a eletricidade já esteja disponível.

A ABB fornecerá dois conjuntos de turbinas a gás, geradores refrigerados a ar e equipamento elétrico auxiliar e será responsável pelo gerenciamento global do projeto e pela coordenação técnica e comercial. O parceiro da ABB no consórcio, a japonesa *Marubeni Corporation*, será responsável pela engenharia civil, pela construção e pelo fornecimento do balanceamento da usina, incluindo o pátio de comutação. (PR)

Eliminação de odores para atmosfera

Os lodos quando submetidos a secagem térmica geram odores que contribuem para poluição atmosférica. Recentemente a VOMM Itália desenvolveu um processo específico que diminui essa forma de poluição. Todo o ar aquecido usado no processo de secagem, que é responsável pela formação de voláteis geradores de odores, é reciclado pelo TURBO DRYER ECOLOGIST eliminando por completo as emissões para a atmosfera.

Essa tecnologia de secagem é patenteada e chamada "SECAGEM TÉRMICA EM CIRCUITO FECHADO" e constitui o maior avanço tecnológico no setor nos últimos anos.

Pela caixa dosadora DS1 o lodo é

dosado e injetado para dentro do TURBO DRYER ES1 juntamente com ar aquecido. No interior do equipamento é promovida a evaporação da água pela ação do ar quente e da superfície aquecida do cilindro.

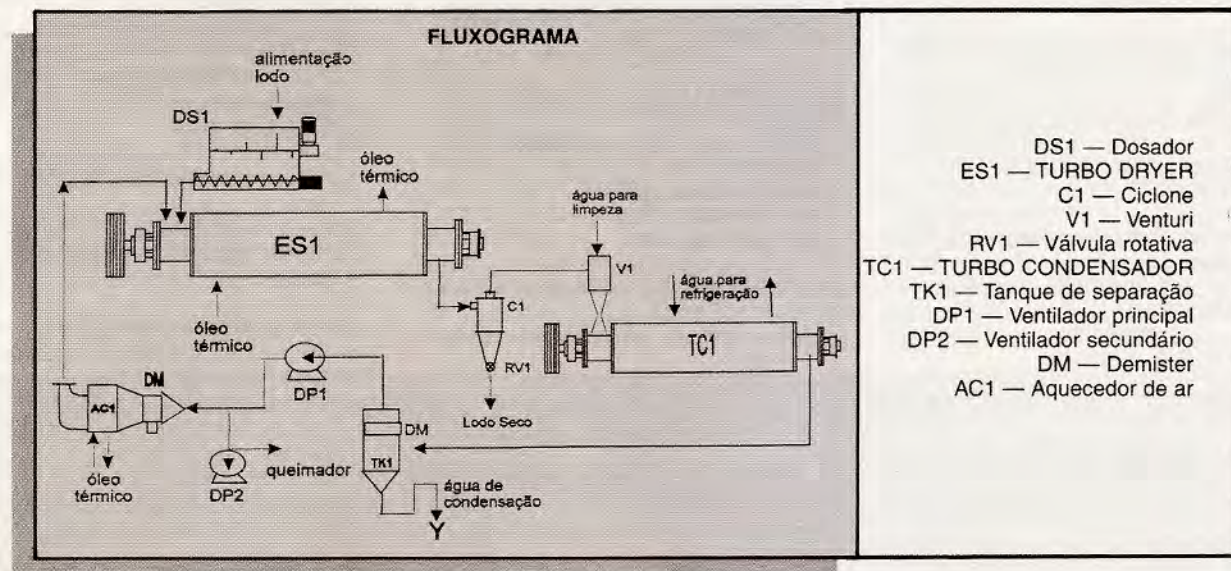
Ao sair do equipamento a mistura de ar que arrasta os vapores de água e o produto seco passa pelo ciclone C1 que retém o produto seco que é descarregado pela válvula rotativa RV1.

O ar que arrasta os vapores de água passa pelo Venturi V1 que faz uma pré-mistura com a água e é injetado no TURBO CONDENSADOR (TC1) que é refrigerado pela circulação de água fria pela sua camisa. O eixo agitador do TC1 faz com que o ar saturado entre em contato

com a água adicionada ao Venturi V1 e promove a condensação dos vapores.

A água é separada do ar no tanque TK1. Nesta por diferença de pressão a água é descarregada e o ar passa por um eliminador de gotas existente na parte superior do tanque.

O ar seco é aspirado pelo Ventilador Principal DP1, que promove a circulação do ar para o interior do demister-DM. Neste, o ar agora em compressão, descarrega possíveis gotas de água e segue para o aquecedor de ar AC1 e retorna para o TURBO DRYER ES1. O ventilador secundário DP2 retira do sistema 10% do volume de ar circulante para garantir a estanqueidade do sistema, enviando-o para queima.



Rhodia-ster investe no mercado de fibras

A Rhodia-ster está investindo US\$ 2,5 milhões na fabricação de fibras ocas e pigmentadas. Trata-se de fibras muito utilizadas nos mercados de não-tecidos e mantas de enchimento.

Não-tecidos são materiais fabricados sem o entrelaçamento de fibras e filamentos. Servem as indústrias de calçados (camurça), construção (impermeabilizantes), vestuário (entretelas), e outros como toalha de mesa descartável e base para couro sintético.

No segmento de enchimento as fibras são utilizadas na fabricação de travesseiros, edredons, estofados e vestuário de inverno. (GM)

OPP Petroquímica investe US\$ 20 milhões

O OPP Petroquímica, empresa da Organização Odebrecht, vai investir US\$ 20 milhões na construção de uma nova fábrica na cidade de Itatiba, interior de São Paulo. A Unidade Itatiba do Negócio de Polímeros avançados da OPP, que entrará em funcionamento em novembro deste ano,

produzirá 18 mil t/ano de compostos de polipropileno destinados às indústrias automobilística e de eletrodomésticos.

A nova unidade estará localizada numa posição estratégica para o suprimento de montadoras e da indústria de autopeças principais clientes da OPP na área de compostos de polipropileno. Itatiba está a nove horas da Fiat, em Betim; a três horas das unidades da Volkswagen e da General Motors, no Vale do Paraíba; além de estar ao lado de Campinas, Jundiaí e Indaiatuba, onde há uma grande concentração de indústrias de autopeças. (PR)

Agenda

1996

SETEMBRO

XXXVI CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA

São Paulo, SP - 1 a 5 de setembro de 1996
Info.: ABQ Nacional
Tel.: (021) 262-1837
Fax: (021) 262-6044

VII BRASILIAN MEETING ON ORGANIC SYNTHESIS

Rio de Janeiro, RJ - Brasil - 8 a 12 de setembro de 1996
Info.: Tel.: (021) 260-2299

XIV SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL

Florianópolis, SC - Brasil - 17 a 20 de setembro de 1996
Info.: Tel.: (048) 231-9491
Fax: (048) 222-4164

6th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON FINE CHEMISTRY AND FUNCTIONAL POLYMERS

Zhengzhou, China - 20 a 23 de setembro de 1996
Info.: Tel.: 0086 (371) 742-6679
Fax: 797-3895

VII INTERNATIONAL MACROMOLECULAR COLLOQUIUM

Gramado - RS - 29 de setembro a 3 de outubro de 1996
Info.: Fax: (051) 336-3699
LFREITAS@IF.UFRGS.BR.

OUTUBRO

3^o SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE RECICLAGEM DE ALUMÍNIO

São Paulo, SP - 8 a 10 de outubro de 1996
Info.: Guazzelli Associados
Tel.: (011) 885-0711 -
Fax: (011) 885-9589

RIO OIL & GÁS EXPO'96

Rio de Janeiro, RJ - 13 a 17 de outubro de 1996
Info.: Guazzelli Associados
Tel.: (011) 885-0711 -
Fax: (011) 885-9589

IUPAC WORKSHOP ON PESTICIDES USES AND ENVIRONMENTAL SAFETY IN LATIN AMERICA

São Paulo, SP - Brasil - 13 a 16 de outubro de 1996
Info.: Tel.: (011) 210-2299
Fax: 814-3602
SBQSP@QUIM.IQ.USP.BR

III ENCUESTRO NACIONAL DE QUÍMICA ANALÍTICA

Santiago, 22 a 24 de outubro de 1996
Info.: Prof. Maria Inés Toral
Universidad de Chile
Casilla 653, Fax: 2 - 271-3888 - Santiago

X SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ELETROQUÍMICA E ELETROANALÍTICA

São Carlos, SP - Brasil - 27 a 30 de outubro de 1996
Info.: Tel.: (016) 274-9168 (IQSC-USP)
ou 272-8214 (UFSCar)
Fax: 274-9205 (IQSC-USP) ou 274-8350 (UFSCar)
XSIBEE@IQSC.SC.USP.BR

NOVEMBRO

INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON GLASS-CRYSTALLIZATION/II BRASILIAN SYMPOSIUM ON GLASS

Florianópolis, SC - Brasil - 4 a 8 de novembro de 1996
Info.: Tel.: (016) 271-4871
Fax: 272-7404/0160
EU@ANSP>FAPES.BR

KEMIA'96; FINNISH CHEMICAL CONGRESS

Helsinki, Finland - 12 a 14 de novembro de 1996
Info.: Ms. Helena Visti
Assoc. of Finnish Chemical Societies
Hietaniemenkatu 2, Fax: 358 0 408780
FIN - 00100 Helsinki, Finland

32nd INTERNATIONAL PACKAGING EXHIBITION

Paris, França - 12 a 16 de novembro de 1996
Info.: Promosalons Brasil
Tel.: (011) 881-1255 -
Fax: (011) 280-0333

16^a REUNION ANUAL LATINOAMERICANA DE PETROQUÍMICA

Cancun, México - 16 a 19 de novembro de 1996
Info.: APLA, Fax: 54 1 3251493
Esmeralda 351, 3^o Piso, of "B"
C.P. 1035 - Buenos Aires, Argentina

FOURTH RIO SYMPOSIUM ON ATOMIC SPECTROMETRY

Buenos Aires, Argentina - 24 a 30 de novembro de 1996
Info.: Dr. Osvaldo Troccoli
Química Analítica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Ciudad Universitaria, Fax 54 1 7820444
1428 Buenos Aires, Argentina

III SIMPOSIO INTERNACIONAL QUÍMICA DE PRODUCTOS NATURALES Y SUS APLICACIONES

Punta de Tralca - 4 a 6 de dezembro de 1996
Info.: Prof. Rosa Negrete C.
Universidad de Chile, Cas. 233,
Fax: 562 222-7900

1997

JANEIRO

INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CHEMICAL AND BIOLOGICAL THERMODYNAMICS

Amritsar, India - 5 a 8 de janeiro de 1997

Info.: Prof. D.V.S. Jain
Fax: 91 172 541409
Dep. of Chemistry, Panjab University
Chandigarh 160014, India

V ENCUESTRO DE EDUCACION QUÍMICA

Valparaíso, 6 a 8 de janeiro de 1997
Info.: Prof. Marcela Arellano Johnson
Tel.: 32 251024, Fax: 32 239254
Valparaíso

JUNHO

4th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON BIOORGANIC CHEMISTRY

Biarritz, France - 1 a 6 de junho de 1997
Info.: Prof. A. Marquet
Université Paris URA CNRS 493
Lab. de Chemie Organique Biologique
Tour 44/45-4 Pl. Jussien
75252 Paris Cedex 05 France

JULHO

38th MICROSYMPOSIUM ON MACROMOLECULES RECYCLING OF POLYMERS

Prague, Czech Republic - 14 a 17 de julho de 1997
Info.: Dr. B. Valter
Institute of Macromolecular Chemistry
Academy of Sciences of the Czech Republic
Heyrovského nám. 2
162 06 Prague 6 - Petřiny, Czech Republic

17th DISCUSSION CONFERENCE ON MACROMOLECULES SURFACE AND INTERFACIAL PHENOMENA IN MACROMOLECULAR SYSTEMS

Prague, Czech Republic - 21 a 24 de julho de 1997
Info.: Dr. B. Valter
Institute Macromolecular Chemistry
Academy of Sciences of the Czech Republic
Heyrovského nám. 2,
162 06 Prague 6 - Petřiny, Czech Republic

8th INTERNATIONAL CONFERENCE ON BIOINORGANIC CHEMISTRY

Iokohama, Japan - 27 de julho a 1^o de agosto de 1997
Info.: Prof. M. Idai
Dep. of Chemistry & Biotechnology
Graduate School of Engineering,
The University of Tokio
Bunkyo, Tokyo 113, Japan

AGOSTO

36th IUPAC CONGRESS

Geneva, Switzerland - 17 a 22 de agosto de 1997
Info.: 36th IUPAC CONGRESS
c/o AKM Congress Service
P.O. Box 37, Fax: 41 22 7611662
CH - 1218 Le Grand - Saconnex,
Switzerland

Catálogo Oficial do

XXXVI CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA

- IX JORNADA BRASILEIRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM QUÍMICA
- IV MARATONA CIENTÍFICA EM QUÍMICA
 - III ENCONTRO NACIONAL DE ANÁLISE TÉRMICA E CALORIMETRIA
 - II ENCONTRO NACIONAL DE QUÍMICA INDUSTRIAL
 - EXPOQUÍMICA/96
- I WORKSHOP SOBRE ANÁLISE EM FLUXO
 - I WORKSHOP SOBRE SENSORES QUÍMICOS E BIOSSENSORES
- I WORKSHOP SOBRE MEIO AMBIENTE: OPORTUNIDADES PARA PESQUISA INTERDISCIPLINAR



São Paulo , 1 a 5 de setembro' 96



A Química no Mundo em Transformação

Meio ambiente, qualidade, ensino, interação universidade-indústria, emprego, são alguns assuntos que estarão sendo discutidos nesta trigéssima sexta edição do Congresso Brasileiro de Química.

Em 1996, o CBQ terá um enfoque pouco diferenciado dos ocorridos nos últimos anos, em que foram observados, de forma mais próxima, os temas regionais.

Em 1991 em Recife se discutia sobre o terminal de SUAPE, assunto que agora, cinco anos depois, está em cartaz.

Em Belém, em 1992, pôde-se observar a "Química no Ambiente Amazônico", notadamente com seus produtos naturais.

Em 1993 em Fortaleza, com "Química e Cidadania" comemorava-se trinta e cinco anos de criação do Instituto de Química e Tecnologia da UFC, órgão inicial da pesquisa química no estado.

As "Ações e Reações Integradas com o Equilíbrio Ambiental" refletiam uma tomada de posição sobre o importante papel da química no Mercosul, em 1994 em Porto Alegre.

Em 1995 em Salvador, os debates foram sobre o Pólo Petroquímico e as normas de qualidade e meio ambiente em "Química e Qualidade de Vida".

Agora em São Paulo, os congressistas terão uma pluralidade de temas: análise térmica e calorimetria, sensores químicos, biossensores, análise em fluxo, pesquisa interdisciplinar em meio ambiente, qualidade (ISO 9000 e 14000), além das já co-

nhecidas Jornada de Iniciação Científica para alunos de 3º grau e Maratona de Química para alunos de 2º grau.

A Jornada mantém seu formato e regulamento neste 9º ano. Todos os trabalhos aprovados, serão avaliados inicialmente em forma de posters. Os autores devem estar ao lado de seus trabalhos para que possam responder as consultas da Comissão de Avaliação. Destes serão classificados dez trabalhos. Seus autores então, farão uma apresentação oral e em seguida serão sabatinados. Desta forma a Comissão de Avaliação classificará cinco menções honrosas e os cinco primeiros colocados.

O primeiro colocado receberá além do certificado, R\$ 1.000,00 (mil reais) doado pela Union Carbide Química.

A IV Maratona, que vem encontrando o seu melhor formato, terá uma pré-seleção dos inscritos por meio de uma redação. Serão selecionadas oitenta redações para que seus autores participem do Congresso. Estes assistirão a uma demonstração de caráter experimental e após terão que explicar por escrito o que viram.

Após uma nova seleção, serão classificados os vinte melhores. Estes assistirão a uma nova experiência e novamente deverão explicar por escrito o que viram, sendo assim classificados os cinco primeiros que receberão um total de R\$ 500,00 (quinhentos reais) doados pela Merck Indústrias Químicas.

Cursos

Serão oferecidos vinte e oito cursos, todos com 8 horas/aula, divididos em vinte de nível básico e oito de nível avançado.

Destes últimos, serão dois sobre espectrometria (de plasma e de absorção atômica) ministrados por Francisco Krug e Maria Fernanda Giné, ambos do CENA de Piracicaba, outro sobre validação em análise química, ministrado por Flavio Leite do Centro de Pesquisas da Rhodia e outro sobre difração de Raios X, ministrado por Julio Zukerman Schpector da UFSCar.

Os outros quatro de nível avançado serão ministrados, três em inglês e um em espanhol. Sobre fotossínteses, por Ana Lorenzelli Moore da Universidade do Arizona (EUA); sobre surfactantes, por Milan Schwuger da KFA Institut em Julich (Ale-

Telefones úteis

Novotel Morumbi	844-6211
Transbrasil	228-2022
Vasp	0800-998277
Varig	240-1211
Aeroporto de Cumbica	945-2579
Rodoviária do Tietê	235-0322
Aeroporto de Congonhas	240-2652
Táxi	251-1733
Farmácia de plantão	136

manha); sobre polímeros, por Marguerite Rinaudo da CERMAV em Grenóble (França); sobre VSEPR (valence shell electron pair repulsion) por Ronald Gillespie da Universidade McMaster, Hamilton (Canadá).

Convidados do exterior

* Ronald James Gillespie: nascido em Londres, é formado e doutorado pela London University onde lecionou alguns anos. Em 1958 transferiu-se para o Canadá, indo lecionar na McMaster University, onde já ocupou o cargo de Diretor do Departamento de Química e hoje é Professor Emérito. Membro de inúmeras instituições, como a The Royal Society de Londres, o Chemical Institute of Canada e a American Chemical Society, publicou quatro livros: Molecular Geometry; Chemistry; Atoms, Molecules and Reactions; The VSEPR Model of Molecular Geometry.

* Milan Schwuger: formado e doutorado na University of Aachen, onde exerceu diversos cargos, inclusive o de diretor do departamento de Física-Química. Em 1982 atuou simultaneamente na University of Dusseldorf e na Henkel Corporation. Tem mais de 120 publicações científicas.

* Marguerite Rinaudo: nascida na França, a Prof. Rinaudo atua como Diretora do Instituto de Pesquisa Fundamental (CERMAV) do CNRS, que desenvolve desde 1984 estudos na área de polissacarídeos. Tendo publicado inúmeros trabalhos científicos, esta é a segunda vez que a Prof. Rinaudo participa de um Congresso Brasileiro de Química.

São Paulo, cidade universal

Fundada em 25 de janeiro de 1554, São Paulo que está entre as maiores metrópoles do mundo, é um país independente dentro do Brasil.

Ali se tem de tudo. Grandes Shopping Centers onde se encontram as grifes das melhores e mais famosas lojas de Paris e Nova Iorque. Restaurantes com comidas típicas do Amazonas ao Rio Grande, da Alemanha ao Marrocos, passando, é claro, pelas duas maiores colônias da cidade, a italiana do Bexiga das cantinas e tarantelas e a japonesa da Liberdade de ruas enfeitadas, danças e gueixas.

Não podemos esquecer da noite, com suas casas de espetáculo e shows, dando oportunidade de se ver sempre grandes nomes da música e da arte, brasileiros e do exterior. Para aqueles que

preferem o dia e a natureza, estão ali o Parque do Ibirapuera, o Instituto Butantã, o Parque D. Pedro, o Zoológico e o famoso Simba Safari.

Caso precise atravessar grandes distâncias, aproveite-se do metrô com suas várias linhas que cortam a cidade.

Ir à maior cidade do Brasil é sempre um excelente programa.

Na foto abaixo, temos a Av. Paulista no coração de São Paulo com destaque para o MASP-Museu de Arte Moderna. Nas fotos da capa do Catálogo, aparecem o Obelisco do Parque do Ibirapuera, monumento em homenagem aos Combatentes de 1932 e na foto menor, uma vista aérea de parte do Campus da USP.

Patrocinadores

CNPq - Conselho Nacional de Pesquisas Tecnológicas
CRQ - IV Região
FAPESP - Fundação de Apoio a Pesquisa de São Paulo
FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos
Merck Indústrias Químicas
Union Carbide Química

Apoio

IQ-USP - Instituto de Química/USP
IEA-USP - Instituto de Estudos Avançados/USP
OSUSP - Orquestra Sinfônica/USP

Hotel Oficial

Novotel Morumbi

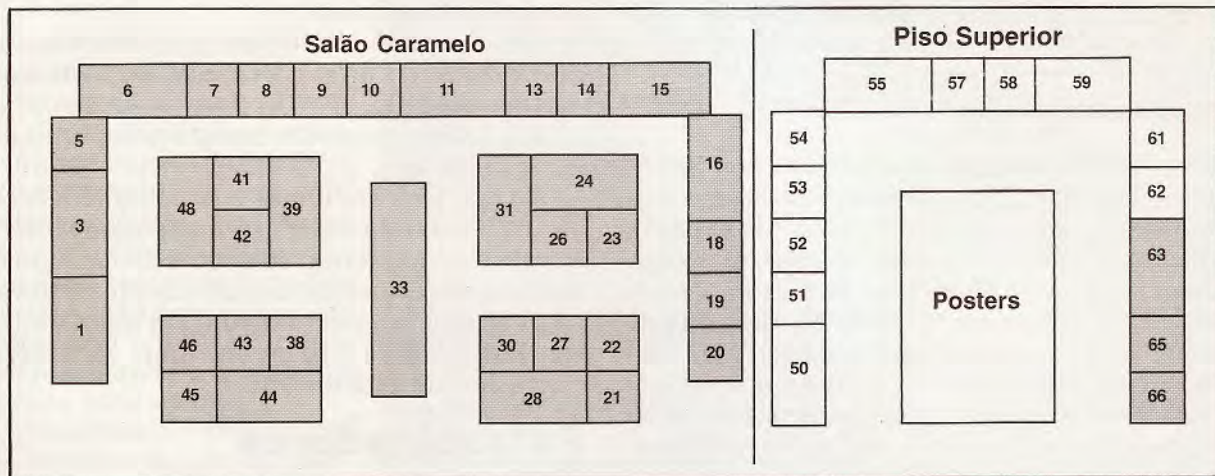
Transportadora Oficial

Transbrasil





EXPOQUÍMICA '96

**Aga S.A.**

Rua da Passagem, 123 - 3º/5º/
7º andares
22290-030 - Rio de Janeiro - RJ
Tel.: (021) 295-9432 -
Fax: (021) 275-0896

Expoquímica: Gases especiais com elevado grau de pureza. Misturas gasosas de alta precisão padrão. Primário e calibração: Equipamentos de alta performance; Instalações Centralizadas - projeto de instalação de sistemas de distribuição de gases, garantindo a qualidade dos gases desde o interior dos cilindros até o ponto de consumo do cliente.

Estande nº 42

Além-Mar

Av. Senador Queiroz, 96 - 5º andar
01026-000 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 229-8344 -
Fax: (011) 228-5407

Expoquímica: Experiência de 50 anos na representação e comercialização de equipamentos para laboratórios, controle de qualidade, pesquisas e ensino, plantas piloto e instrumentação online. Representamos 30 empresas de renome mundial nas suas

respectivas especialidades. Destacada atuação nos ramos químico, farmacêutico, alimentos, eletroeletrônico, auto-peças ensino e pesquisas ambiental.

Estande nº 26

Ambriex

Rua Tupi, 535
01233-001 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 826-6722 -
Fax: (011) 825-3206
Estande nº 06

Amitel Com. de Vidros p/Laboratórios Ltda.

Rua Cláudio Furquim, 40
03072-010 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 941-2291 -
Fax: (011) 941-6621
Estande nº 46

Analyser Comércio e Indústria

Rua Dr. Artur L. de Barros Jr., 121
02408-110 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 267-3877 -
Fax: (011) 299-1958
Estande nº 31

**Associação Bras. de Química/SP
Revista de Química Industrial**

Av. Prof. Lineu Prestes, 748 Sl. 306
05508-900 - São Paulo - SP

Tel.: (011) 818-7959 -
Fax: (011) 818-7959
Estande nº 63

Bioagri Saneamento Ambiental

Trav. Caminho da Servidão, 201
13420-000 - Piracicaba - SP
Tel.: (0194) 26-4074 -
Fax: (0194) 26-3884
Estande nº 23

Braseq Brasileira de Equipamentos Ltda.

Rua Barão de Jaceguai, 1712
04606-001 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 241-4400 -
Fax: (011) 530-9693
Estande nº 08

Caq Casa da Química

Rua Salvador Simões, 436/444
04276-000 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 215-2233 -
Fax: (011) 274-2555
Estande nº 03

CG Analítica

Rua Domingos de Moraes, 2444
04036-000 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 574-8966 -
Fax: (011) 571-4205
Expoquímica: A CG Analítica juntamente com a Sens Re-



apresentações estará destacando em seu stand os produtos Finnigan (sistemas CG, GCMS, LCMS, MS de alta resolução, análise isotópica, etc.) além dos equipamentos GBC (absorção atômica, ultravioleta visível, ICP e cromatografia a líquido) e Gilson (micropipetas e sistemas automáticos de preparo de amostras).
Estande nº 01

Comtec Eng. Lab.

Al. Santo Amaro, 320 cj. 104
04745-001 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 247-5222 -
Fax: (011) 522-6921

Expoquímica: A Comtec Engenharia de Laboratório, especializada em projetos, fabricação e instalação de laboratórios, lançará no evento o primeiro lavavolhos almofadado de mercado, que oferece maior segurança ao usuário. Será montado um mini laboratório com capelas, bancadas, teste de inflamabilidade, anti-espumante, além do exclusivo sistema de exaustão inteligente.
Estande nº 09

Conselho Regional de Química - IV Região

Rua Líbero Badaró, 152 - 4º andar
01008-000 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 606-8041 -
Fax: (011) 606-5325
Estande nº 44

Digimed Instr. Anal. Ltda.

Rua Arnaldo Magniccaro, 1254
04691-060 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 522-9844 -
Fax: (011) 523-2385

Expoquímica: Instrumentação analítica como medidores de pH, ORP, condutividade, resistividade, concentração, oxigênio dissolvido, incluindo, eletrodos, células e sensores de maneira geral, além de fotômetro de chama, equipamentos para campo, laboratório e processo.
Estande nº 45

DP Instrumentos Científicos

Rua Dr. Pinto Ferraz, 131
04117-041 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 574-5866 -
Fax: (011) 571-8335
Estande nº 19

Expo-Labor

Rod. Regis Bittencourt, km 272,5
nº 3370
06793-000 - Taboão da Serra - SP
Tel.: (011) 7967-3122 -
Fax: (011) 7967-3399

Expoquímica: O Grupo Vidy trará inúmeras novidades. Destacamos: capelas, bancadas, tampos em Epoxyn, determinador de umidade, microcentrifugas, muflas, lavadora de vidraria, controladores simultâneos (pH, condutividade, temperatura, íon específico, salinidade, MVE), estufas (esterelização e vácuo), agitadores, balanças, acessórios e microondas, tudo montado em um laboratório de controle de qualidade.
Estande nº 30

Ind. e Com. Eletro Eletrônica Gehaka Ltda.

Av. Duquesa de Goiás, 235
05686-001 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 844-7488 -
Fax: (011) 844-5975
Estande nº 16

Jundilab Prod. p/Laboratórios

Rua Nossa Senhora Aparecida, 190
13206-310 - Jundiaí - SP
Tel.: (011) 7397-2622 -
Fax: (011) 7397-1362
Estande nº 11

Lactea Ap. Científicos e Eletrônicos Ltda.

Rua Scuvero, 224
01527-000 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 277-8522 -
Fax: (011) 277-7425
Estande nº 14

Marconi Equipamentos p/Laboratório Ltda.

Rua Rafael Ducatti, 260
13405-455 - Piracicaba - SP

Tel.: (0194) 21-0110 -
Fax: (0194) 21-7647
Estande nº 20

Marte Balanças

Av. Miguel Stefano, 752
04301-000 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 578-8700 -
Fax: (011) 275-1572

Expoquímica: Indicar Representadas: Ohaus, Hirschmann, Prodec Heidolph, H + P Labortechnik, Minomotor e Fryka.
Estande nº 41

Merck S.A. Ind. Químicas

Estr. dos Bandeirantes, 1099
22710-571 - Rio de Janeiro - RJ
Tel.: (021) 444-2128 -
Fax: (021) 445-0866
Estande nº 39

Metroquima

R. Dr. Djalma Pinheiro Franco, 971/975
04368-000 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 562-7433 -
Fax: (011) 563-4346

Expoquímica: Exposição de equipamentos para laboratório: Linha Metrohm: pH-metros e eletrodos, tituladores automáticos, buetas automáticas, medidor de íon seletivo, eletrodos de íon seletivo e condutivímetros. Linha Sartorius: balanças analíticas e de precisão, analisadores de umidade. Linha Schmidt + baensch: refratômetros.
Estande nº 28

Mettler-Toledo Ind. Com. Ltda.

Rua São Paulo, 291
06465-130 - Barueri - SP
Tel.: (011) 421-5737 -
Fax: (011) 7295-1692

Expoquímica: A Mettler-Toledo irá expor os sistemas para medição de pH, íon seletivo, redox, condutividade e oxigênio dissolvido para aplicações no laboratório ou diretamente no processo. Além disso, também será apresentada a nova linha de equipamentos portáteis com proteção 67.
Estande nº 38

**Micronal**

Rua João Rodrigues
Machado, 25
04707-904

- São Paulo - SP

Tel.: (011) 536-3100 -

Fax: (011) 5561-6295

Expoquímica: A Micronal S.A. atuando no mercado de equipamentos para áreas de laboratórios e industrial, convida-os a conhecer toda sua linha de produtos.

Além dos novos lançamentos, estaremos expondo tituladores, espectrofotômetros, fia, balanças, microscópio, pH-metros e outros. Não deixe de nos visitar! Temos soluções que poderão ajudá-los agora e no futuro.

Estande nº 48

Netzsch do Brasil Ind. e Com.

Rua Michigan, 166
04566-000 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 536-9166 -
Fax: (011) 543-2718
Estande nº 18

Nova Técnica Ind. Com. Equip. p/Lab. Ltda.

Av. Nossa Senhora de Lourdes, 30
13405-405 - Piracicaba - SP
Tel.: (0194) 21-2340 -
Fax: (0194) 21-4295
Estande nº 43

Polimate Medidores

Rua Dr. Tomaz Carvalhal, 529
04006-001 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 887-6822 -
Fax: (011) 887-6822
Estande nº 66

Revista Espuma

Rua Visconde da Luz, 189
04537-070 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 866-1577 -
Fax: (011) 866-1577
Estande nº 65

Satelit Art. Lar

Rua Mauricio Galli, 987
14806-155 - Araraquara - SP
Tel.: (016) 236-0955 -
Fax: (016) 236-0739

Expoquímica: Importador dos produtos/marcas: Vidraria: Pyrex (USA/México); Vitrex (Uruguai); Plásticos descartáveis p/biotecnologia: Corning Costar (USA); Plásticos reutilizáveis: Azlon (Inglaterra) Deltalab (Espanha); Produtos químicos: Mallinckrodt (USA), (pesticidas, HPLC); Equipamentos: Corning (USA), (pH-metros, portáteis/bancada, placas aquecedoras/agitadoras, condutivímetros); Outras importações: lâminas/aminulas, placas petri anumbra, tubos capilares.

Estande nº 15

Schott-Zeiss

Av. das Nações Unidas, 27711
04795-100 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 524-4111 -
Fax: (011) 524-5232

Expoquímica: Vidraria para laboratório: aparelho de medição, pH-metros; tituladores, viscosímetros cinemáticos, eletrodos combinados, placas aquecedoras, oxímetros; condutivímetros.
Estande nº 33

Sigma-Aldrich Química Brasil

Rua Sabará, 566 cj. 53
01239-011 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 231-1866 -
Fax: (011) 257-9079
Estande nº 13

Sinc do Brasil Ltda.

Rua Cel. Melo de Oliveira, 548
05011-040 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 864-1411 -
Fax: (011) 872-9749

Expoquímica: A Sinc do Brasil Instrumentação Científica estará expondo no XXXVI CBQ os seguintes equipamentos: sistema de cromatografia líquida e gasosa, espectrofotômetro ultravioleta visível e sistema de análise térmica.
Estande nº 21

Superlab Instrumentação Analítica

Rua dos Cafezais, 732
04364-000 - São Paulo - SP

Tel.: (011) 562-3210 -
Fax: (011) 564-7405
Estande nº 22

Tecnal Equip. p/Laboratório

Av. Pasteur, 544
13414-046 - Piracicaba - SP
Tel.: (0194) 21-0066 -
Fax: (0194) 21-6656
Estande nº 07

Ultra Chem

Av. Dr. João Guião, 848
14030-440 - Ribeirão Preto - SP
Tel.: (016) 635-7784 -
Fax: (016) 635-7784
Estande nº 10

Uniscience do Brasil Ind. Com. Repr. Ltda.

Av. Candido Portinari, 933/937
05114-001 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 261-6064 -
Fax: (011) 832-4748
Estande nº 24

White Martins Gases Industriais

Rua Mayrink Veiga, 9-18º andar
20090-050 - Rio de Janeiro - RJ
Tel.: (021) 211-6094 -
Fax: (021) 211-6683

Expoquímica: A White Martins é a maior empresa de gases industriais da América do Sul. Gases puros e misturas: Total adequabilidade às técnicas analíticas. Equipamentos e Instalações: Reguladores, blocos manifolds e instalações centralizadas; sistemas projetados e fabricados visando a garantia de pureza dos gases e suas misturas. Qualidade: produção de gases e misturas especiais submetida a rigoroso processo de controle de qualidade.
Estande nº 27

Work Lab. Exportação e Importação Ltda.

Rua Álvaro Nunes, 162
04612-070 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 543-1455 -
Fax: (011) 531-3210
Estande nº 05

Quando se trata de qualidade, deixamos a modéstia de lado

BVQI

Certificate of Approval

Awarded to
SALGEMA INDÚSTRIAS QUÍMICAS S.A.
MACACIÓ/AL
BRAZIL

*Bureau Veritas Quality International certify that the
Quality Management System of the above supplier
has been assessed and found to be in accordance
with the requirements of the quality
standards detailed below*

QUALITY STANDARDS

BS EN ISO 9002: 1994

SCOPE OF SUPPLY

**MANUFACTURING AND SALES OF CAUSTIC SODA, CHLORINE,
CHLORIDRIC ACID, SODIUM HYPOCHLORITE AND ETHYLENE
DICHLORIDE**

Original approval date: _____

*Subject to the continued satisfactory operation of the supplier's
Quality Management System, this Certificate is valid for a period of three years from:*

07th FEBRUARY, 1995

Date: **24th FEBRUARY, 1995**


For Bureau Veritas Quality International

Certificate No: **10606** SF067B

The use of the administration Mark and logo mentioned in respect of these activities covered by the certification certificate number 208

BVQI

Certificate of Approval

Awarded to
CQR - COMPANHIA QUÍMICA DO RECÔNCAVO
CAMAÇARI/BA
BRAZIL

*Bureau Veritas Quality International certify that the
Quality Management System of the above supplier
has been assessed and found to be in accordance
with the requirements of the quality standards
and scope of supply detailed below.*

QUALITY STANDARDS

EN ISO 9002: 1994

SCOPE OF SUPPLY


**PRODUCTION AND SALES OF LIQUID CAUSTIC SODA OF THE TYPE
RAYON GRADE, FLAKE CAUSTIC SODA, CHLORIDRIC ACID, CHLORINE,
SODIUM HYPOCHLORITE AND HYDROGEN.**

Original approval date: _____

*Subject to the continued satisfactory operation of the supplier's
Quality Management System, this Certificate is valid for a period of three years from:*

29th DECEMBER, 1994

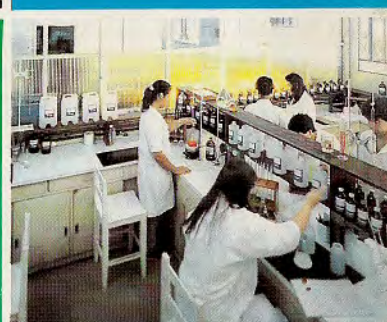
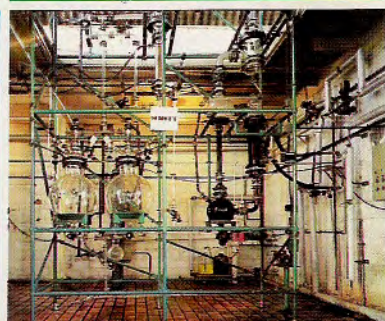
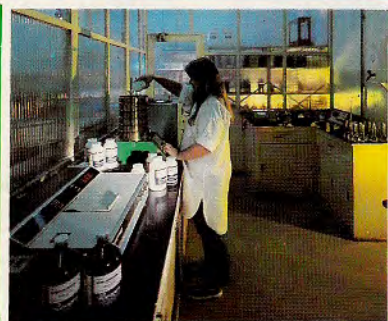
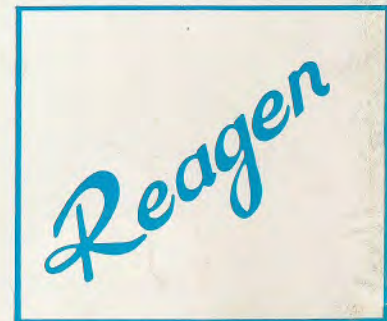
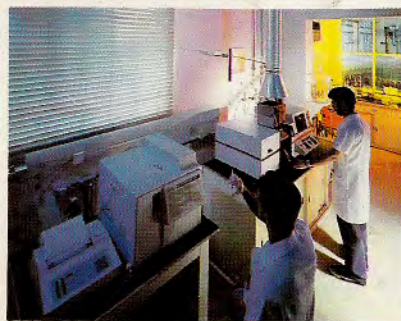
Date: **19th JANUARY, 1995**


For Bureau Veritas Quality International

Certificate No: **10236** SF067C

Awarded by the Board Examiners for Certification

Qualidade é o Nosso Forte



Há mais de **40** anos o Padrão internacional de qualidade dos nossos reagentes representa a garantia máxima para o laboratório de controle químico.

Reagentes P.A. - ACS • Produtos Puros para síntese • Papéis reativos • Papéis de filtro • Corantes indicadores
Reagentes Spectra-Reagen para cromatografia • Reagentes para análise complexométrica
Soluções tituladas concentradas Normasol

Também, matéria-prima de alta pureza para indústrias: Farmacêutica, Eletrônica e Nuclear

QUIMIBRÁS
INDÚSTRIAS QUÍMICAS S.A.

Administração e Vendas: Praça da Bandeira, 141/Gr. 201 • Rio de Janeiro • CEP 20270-150
Tel.: PBX (021) 273-2022 • Telex 2130083 REDY • Fax (021) 293-3291