

RQI

REVISTA DE
QUÍMICA INDUSTRIAL

ANO 62 - Nº 698 - OUTUBRO / DEZEMBRO 1994



**AS PARALISAÇÕES
DE PRODUÇÃO NACIONAL
DO SETOR QUÍMICO-INDUSTRIAL**

**ELOISA MANO:
A MERECEDA
HOMENAGEM**

A Nitriflex vem trabalhando incansavelmente para obter qualidade máxima em todas as etapas do seu processo: da produção ao atendimento pós-venda. E o resultado é **ISO**, claro.

Os produtos Nitriflex vêm conquistando os mais variados segmentos de mercado e **ISO** comprova o alto grau de excelência técnica.

Nitriflex é **ISO**, sua melhor parceria!

- ABS, SAN, MBS, PMMA,
- NITRILE RUBBER AND EPDM,
- SYNTHETIC LATICES,
- HIGH STYRENE RESIN.

Nitriflex has been working untiringly in order to obtain maximum quality in every step of the process: from production to postsale customer services. The outcome is **ISO 9002**, of course.

Nitriflex's products have achieved the most varied market segments, and the **ISO** is a proof of the top notch level of technical excellence.

Nitriflex. Your closest partner!

Phone: # 55-11-884-1011

Rua Jundiáí, 50 - 5º and. - São Paulo
04001-140 - SP - Brasil
Fax: (011) 885-3081/887-6143

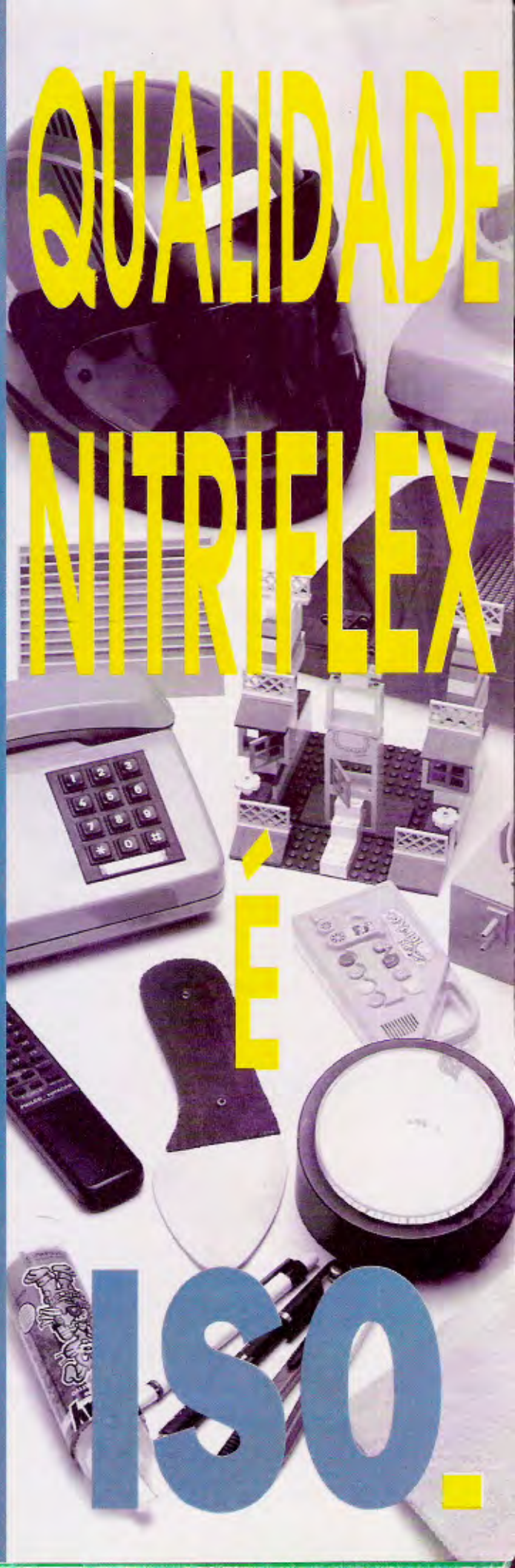


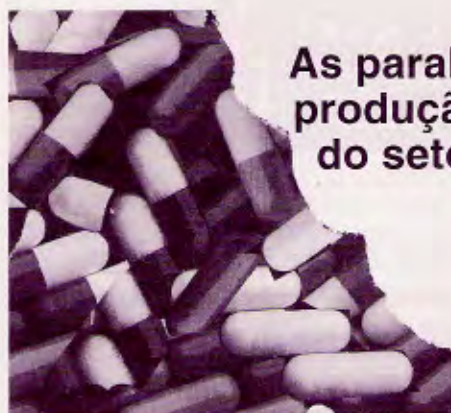
QUALIDADE

NITRIFLEX

É

ISO





As paralisações de produção nacional do setor químico-industrial

7

XXXIV Congresso: Química e meio ambiente

11

Eloisa Mano: a merecida homenagem

16

ARTIGOS TÉCNICOS:

A reciclagem de plásticos pós-consumidos

18

Estudo de coqueamento da zeólita H-ZSM-5 em reações de transformação de hidrocarbonetos

23

W. MILFONT



SEÇÕES

CONVERSANDO COM O LEITOR	2
ACONTECENDO	2
EMPRESAS	25
PROCESSOS, PRODUTOS, SERVIÇOS ..	26
AGENDA	28
CADERNO DA ABQ	encarte para os associados

Foto: Profª Eloisa em seu gabinete de trabalho

Capa: aplicações de corantes nos setores têxtil e coureiro/calçadista
Cortesia: Enia Indústrias Químicas S.A.

Impressa em janeiro de 1995



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA
Utilidade Pública: Decreto nº 33.254, de 08.07.1953
Rua Alcindo Guanabara, 24/13º andar
Tel.: (021) 262-1837/Fax: (021) 262-6044
CEP 20031-130 - Rio de Janeiro - RJ - Brasil

CONSELHO DIRETOR DA ABQ

Arkeme Rodrigues Sucupira, Arno Glasner, Carmen Lúcia Branquinho, David Tabak, Léa Barbieri Zinner, Luciano do Amaral e Peter Seidl

DIRETORIA DA ABQ

Geraldo Vicentini (Presidente), Léa Barbieri Zinner (Secretária), Paulo Celso Iscolani (1º Tesoureiro), Eduardo Mo Mannis Torres (Vice-Presidente), Arkeme Rodrigues Sucupira (2º Tesoureiro e Diretor de Eventos), Avaro Chrispino (Diretor de Educação e Difusão Químicas) e Klaus Zinner (Diretor de Assuntos Internacionais)

COORDENAÇÃO DE PROJETOS ESPECIAIS

Peter Rudolf Seidl (Coordenador)

COMITÊ BRASILEIRO JUNTO À IUPAC

Carmen Lucia Branquinho (Secretária Executiva), David Tabak (Representante da ABQ)

GERÊNCIA DE EVENTOS E PUBLICAÇÕES

Celso Augusto Fernandes (Gerente)

SEÇÕES REGIONAIS

ABQ - Nacional

Presidentes: Dr. Geraldo Vicentini
Caixa Postal 20780
014070 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 818-3947, fax: (011) 815-5579

ABQ - Seção Regional Amazonas

Presidente: Dr. Kleber Figueiras Bastos
Av. Rodrigo Otávio J. Ramos, 3.009
Mini Campus Universitário
Depto. de Química
69077-000 - Manaus - AM
Tel.: (082) 237-1234 r. 23, fax: (082) 237-7241

ABQ - Seção Regional Bahia

Presidente: Dr. Cláudio Jorge de S. Nunes
Centro Empresarial Igatemi
Av. Tancredo Neves, 274/615 B, A

41826-600 - Salvador - BA
Tel.: (071) 358-8398, fax: (071) 351-2138

ABQ - Seção Regional Brasília

Presidente: Dr. Lauro Morhy
Depto. Biologia Celular
UNB - Lab. de Bioquímica
70910-600 - Brasília - DF
Tel.: (061) 248-2295, fax: (061) 272-4548

ABQ - Seção Regional Ceará

Presidente: Dr. Ailton Marques da Silva
Caixa Postal 12152
60021-970 - Fortaleza - CE
Tel.: (085) 243-9974, fax: (085) 243-9978

ABQ - Seção Regional Maranhão

Presidente: Prof. Nestor Everton Mendes Filho
Coord. Curso Química - UFMA
Campus Universitário Bacanga
65080-000 - São Luís - MA
Tel.: (088) 236-6430, fax: (088) 232-1926

ABQ - Seção Regional Pará

Presidente: Dr. Harry Semuya
Caixa Postal 30950
66040-970 - Belém - PA
Tel.: (091) 249-2088 Ramal 368/229-6839, fax: (091) 229-4916

ABQ - Seção Regional Paraíba

Presidente: Dr. Antonio Bezerra de Carvalho
UFPA/CEN/Depto. de Química
Campus I - Cal. Universitária
58059-900 - João Pessoa - PB
Tel.: (083) 224-7200 Ramal 2433, fax: (083) 224-3688

ABQ - Seção Regional Pernambuco

Presidente: Prof. Arão Horowitz
Dep. Eng. Química UFPE
Rua Prof. Armando Sá, s/n
Cidade Universitária
50740-521 - Recife - PE
Tel.: (081) 271-3992

ABQ - Seção Regional Rio Grande do Norte

Presidente: Prof. Dulce Melo
Rua dos Princeses, 2.550
58065-280 - Natal - RN
Tel.: (084) 221-1268 Ramal 512, fax: (084) 231-3570

ABQ - Seção Regional Rio Grande do Sul

Presidente: Dr. Newton Mano Battastini
Rua Vig. José Inácio, 253 cj. 112

90020-100 - Porto Alegre - RS
Tel. e fax: (051) 225-9461

ABQ - Seção Regional Rio de Janeiro

Presidente: Prof. Roberto Rodrigues Coelho
Rua Alcindo Guanabara, 24/Cj. 1606
20031-130 - Rio de Janeiro - RJ
Tel.: (021) 262-1837, fax: (021) 262-6044

ABQ - Seção Regional São Paulo

Presidente: Prof. Omar El Secoud
Av. Prof. Lineu Prestes, 748 B-3 Térreo - Sala 306
05508-900 - São Paulo - SP
Tel.: (011) 818-7950, fax: (011) 915-5579

RQI

REVISTA DE
QUÍMICA INDUSTRIAL

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 outras.

FUNDADOR

Jayme da Nóbrega Srª Rosa

CONSELHO DE REDAÇÃO

Arkeme Rodrigues Sucupira, Carlos Russo, Eloisa Blasotto Mano, Hebe Helena Labarthe Martel, Kurt Poltzer, Luciano do Amaral, Nilton Emílio Bühner, Otto Richard Gottlieb, Paulo José Duarte, Peter Rudolf Seidl, Roberto Rodrigues Coelho, Yiu Lau Lam

EDITOR: Wilson Milfont Jr.

AUXILIAR DE REDAÇÃO: Anel Martins de Souza

COLABORADORES: Celso Augusto Fernandes

SECRETARIA GERAL: Italia Caldas Fernandes

CONTABILIDADE: Miguel Dawidman

DIAGRAMAÇÃO, EDITORAÇÃO ELETRÔNICA, FOTOLITOS E

IMPRESSÃO: Editora Gráfica Serrana - Tel.: (0242) 42-0265

REGISTRO NO INPI/MIC: 812.307.984 ISSN: 0370-694X

TIRAGEM: 10.000 exemplares CIRCULAÇÃO: Trimestral

ASSINATURAS: (4 números): Brasil: R\$ 15,00 Exterior: US\$ 50,00

REDAÇÃO, PUBLICIDADE E ADMINISTRAÇÃO: Rua Alcindo Guanabara, 24, Cj. 1606 - 20031-130 - Rio de Janeiro - RJ - Brasil - Telefone: (021) 262-1837 - Fax: (021) 262-6044

Entregue o primeiro Prêmio Carbide - Categoria 3

Foi entregue em 12 de dezembro, ao Prof. Fernando Galembeck, do Instituto de Química da Unicamp, de Campinas, SP, o Prêmio Union Carbide de Incentivo à Química - Categoria 3, pelo conjunto de seu trabalho no ensino e na pesquisa nos últimos três anos.

Instituídos a partir de 1989, pela Union Carbide em parceria com a ABQ que promove sua realização, os Prêmios Carbide têm por objetivo incentivar alunos que estejam concluindo o curso de graduação (Categoria 1) ou alunos de pós-graduação (Categoria 2), e professores universitários pelo conjunto de sua obra (Categoria 3, ins-

tituído em 1994), sempre no setor de Química. Os prêmios são conferidos alternando anos pares e ímpares, para cada categoria.

Para o Prof. Fernando Galembeck, especialista em polímeros, partículas e superfícies, prêmios como este revelam "o interesse de empresas pelo trabalho acadêmico dentro da universidade. Este é um passo importante - diz ele - na superação de barreiras de entendimento entre pessoas da universidade e da indústria".

O Prof. Galembeck recebeu um prêmio em reais equivalente a US\$ 10 mil, destinado à ajuda de custo em suas atividades de pesquisa.



Grã-Bretanha assina acordo de cooperação com Petrobrás

O OSO, Oil & Gas Project Supplies Office, que faz parte do Ministério da Indústria e Comércio da Grã-Bretanha e atua como ponto de contato entre fornecedores e operadores da indústria mundial de Petróleo, assinou em dezembro um acordo com a Petrobrás visando à promoção de cooperação e serviço de consultoria entre aquele país e o Brasil.

OSO e Petrobrás conduzirão Seminário bilateral entre 9 e 13 de janeiro de 1995 no Rio de Janeiro, para troca de experiências na redução de custos de exploração das reservas de petróleo e gás em águas profundas e de difícil acesso.

Livro sobre fertilizantes e seu impacto ambiental

A Produquímica, indústria brasileira de produtos químicos inorgânicos para aplicação agrícola, industrial e nutrição animal, está lançando o livro *Fertilizantes e seu impacto ambiental*, do Prof. Eurípedes Malavolta, já à venda nas livrarias. O livro traz, à luz do conhecimento atual, a experiência nacional e estrangeira sobre o tema *fertilizantes* e destaca informações técnicas sobre a influência dos metais pesados acarretados por estes produtos, no meio ambiente.

O Prof. Malavolta, 68 anos, é catedrático do Depto. de Química da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, da USP, e especialista respeitado na pesquisa e ensino sobre uso de fertilizantes.

Conversando com o leitor

4 X 1 = 5

Esta equação traduz a estratégia editorial da sua RQI para 1995. Atendendo às solicitações dos leitores e à demanda do mercado, a **Revista de Química Industrial** editará no ano que começa, além das quatro edições normais, um número extra dedicado ao XXXV Congresso Brasileiro de Química. As datas serão cuidadosamente ajustadas para colocar na praça os números da Revista a intervalos pouco maiores que dois meses. Esse calendário conduzirá à circulação bimestral da Revista a partir de 1996.

A linha da RQI não mudará em 1995, dedicando como sempre igual ênfase à análise e cobertura de eventos na área de ciência e tecnologia, à inclusão ensino e P&D, e às atividades da indústria química e setores correlatos, a nível macro e micro. Graças a esse duplo enfoque, à abrangência dos temas e qualidade de seu conteúdo, a RQI continuará ocupando um espaço ímpar no elenco das publicações de divulgação científica e tecnológica na área química em língua portuguesa.

Quanto à pauta editorial, um espaço maior será dedicado a artigos técnicos de interesse amplo, sem prejuízo das reportagens e seções de notícias.

Esta edição nº 698, além de artigos sobre reciclagem de plásticos e catalisadores zeólitas, traz uma acurada análise da descontinuidade de produção de uma série de compostos, quase todos de química fina, levando à evidência de que a simples abertura do mercado brasileiro ao livre comércio, sem maiores cuidados, não leva ao crescimento da indústria química local, muito pelo contrário.

O destaque deste número, porém, é a homenagem à Prof^a Eloisa Mano, personalidade ímpar e conhecida de todos, por uma vida dedicada ao ensino e à pesquisa e à criação e consolidação do Instituto de Macromoléculas da UFRJ, que doravante levará seu nome.

ABQ e RQI têm com a Prof^a Eloisa um débito de gratidão, pela colaboração, estímulo e apoio recebidos, ao longo de muitos anos. Que esses anos se multipliquem.

Wilson Milfont Jr.

Leitor aprova RQI

Chegou ao final a enquete e promoção que a RQI conduziu ao longo de 1994, com o objetivo de traçar um perfil e colher sugestões dos seus leitores.

Com mais de trezentos questionários respondidos, numa amostragem significativa, os leitores na quase totalidade manifestaram-se satisfeitos com a fórmula atual da RQI (conteúdo e formato).

A enquete obteve respostas de todo o país e algumas dezenas delas trouxeram comentários detalhados, com subsídios valiosos para melhor ajustar a Revista às necessidades de seu público. Mais de metade dos respondentes (61%) desejam maior periodicidade e, em resposta, a RQI sairá com cinco edições em 1995 (ver a seção "Conversando com o Leitor"), rumo à bimestralidade em 1996. Um terço deles (31%) pede mai-

or espaço para artigos técnicos e uma quarta parte deseja um visual mais vibrante, com maior uso de cores.

LEITOR PREMIADO - A promoção culminou com um sorteio, na solenidade de encerramento do XXXIV Congresso Brasileiro de Química, no dia 28 de outubro, no Auditório Itapema do Centro de Convenções do Hotel Plaza São Rafael, em Porto Alegre, diante de um público estimado em 350 pessoas.

O ganhador foi a bolsista de Iniciação Científica da Escola de Química da UFPA (Belém, Pará), *Débora Verônica N. Noletto*, que passará um final de semana em Salvador, BA, com acompanhante, com as passagens aéreas Belém-Salvador-Belém e a hospedagem no Hotel Tropical da Bahia pagas pela RQI.

Em seu questionário, Débora sugere, entre outros pontos, que a RQI crie uma seção para microempresas em química. Está anotado.



Universidade ruim gera 50% de evasão

Metade dos alunos das universidades públicas e particulares do Brasil abandona as faculdades nos primeiros anos de curso porque se decepciona com a qualidade do ensino de graduação. Sem uma reavaliação institucional das universidades, esse índice não atingirá a média internacional dos países desenvolvidos, que é de 10% de evasão.

A afirmação é do representante da Comissão Nacional de Avaliação Institucional do Ministério da Educação e Desporto (MED), José Dias Sobrinho, professor da Faculdade de Edu-

cação da Unicamp, durante o primeiro Seminário Brasileiro sobre Avaliação Universitária.

Dias Sobrinho apresentou o projeto de avaliação desenvolvido na Unicamp, no período de março de 1991 até o segundo semestre de 1993, onde se constatou que o ensino de graduação estava abaixo das expectativas dos estudantes, principalmente dos que cursam as faculdades da área social, como História e Filosofia.

Nos últimos 22 anos, a média de evasão dos alunos dos primeiros anos

de graduação da Unicamp tem sido de 22%. "A Unicamp acabou priorizando a pesquisa e os cursos de pós-graduação, para onde vão os professores mais qualificados à procura de status", observou. Após o projeto, a universidade conseguiu determinar algumas mudanças, como alterações curriculares, verbas para melhorias na infra-estrutura das salas de graduação e maior incentivo à carreira do corpo docente.

Dias Sobrinho garantiu que há forte tendência de avaliação institucional no Brasil, principalmente das universidades federais. Em 1993, segundo ele, foram apresentados setenta projetos de avaliação institucional de universidades brasileiras à Secretaria de Ensino Superior (Sesu) e cinquenta deles foram aprovados para obter verbas do ministério para continuar o trabalho. (*Gazeta Mercantil*)

Brasil participa da elaboração de normas ambientais

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) criou um grupo de apoio que vai participar da elaboração das normas ambientais (ISO 14.000), coordenada pela Organização Internacional de Normalização (ISO).

O Grupo de Apoio à Normalização Ambiental (*Gana*) pretende elaborar sugestões às normas ambientais e criar seis subcomitês, entre eles, o de gerenciamento e auditoria ambiental.

Enia inaugura planta de corantes ao enxofre

A Enia Indústrias Químicas S.A., empresa brasileira produtora de corantes e alvejantes óticos, que comemorou 70 anos de existência em 1994, recém inaugurou uma planta de corantes ao enxofre para 2 mil t/ano, em Camaçari, BA. A nova unidade fica nas dependências da Nitronor, produtora do corante índigo e também pertencente ao grupo Norquisa.

A Enia possui um complexo fabril em Itupeva, SP, onde inaugurou no final do ano passado um conjunto de laboratórios com 1.400 m², para controle de qualidade, assistência técnica na aplicação, e pesquisa e desenvolvimento de novos corantes.

Camada de ozônio: Protocolo de Montreal não reduz emissões de CFC no Terceiro Mundo

Sobre o pólo Sul, abriu-se em 1994 um buraco na camada de ozônio para saudar a primavera, enquanto no Quênia em outubro, a comissão executiva do *Protocolo de Montreal* - o acordo internacional sobre a restrição de vários produtos químicos que atacam a camada de ozônio - anunciou que estava sem dinheiro.

O protocolo diz que os países ricos do mundo devem custear a transferência de tecnologias não-agressivas à camada de ozônio para os países em desenvolvimento.

No entanto, dos US\$ 393 milhões prometidos para esse fim entre 1991 e 1994, somente US\$ 216 milhões foram recebidos e, desse dinheiro, apenas US\$ 26 milhões foram liberados para projetos aprovados pelos principais órgãos envolvidos: o *Banco Mundial* e o *Programa de Desenvolvimento, Programa de Meio Ambiente e Organização de Desenvolvimento Industrial da ONU*.

O motivo oficial para a dilatação desses desembolsos é a dificuldade de encontrar e aprovar projetos adequados.

Ocorre porém que, no momento, o Terceiro Mundo oferece um mercado significativo para produtos químicos nocivos à camada de ozônio, fabricados, mas não vendidos, em outras regiões. Assim, o "status quo" tem seus beneficiários.

Os cientistas do protocolo dizem que a produção e liberação dos produtos químicos mais prejudiciais - clorofluorcarbonos (CFC), tetracloreto, metil-clorofórmio e halógenos - estão se desacelerando graças principalmente ao prazo final de 1996 para a retirada gradual fixada pelo protocolo.

Essa tendência agradou os cientistas, que voltaram agora sua atenção para os produtos químicos usados para substituir os CFC - principalmente os hidroclorofluorcarbonos (HCFCs) e os hidrofluorcarbonos (HFC) - e para um agente de vaporização asséptica de alimentos, o brometo de metila, que foi apenas recentemente identificado como uma grave ameaça à camada de ozônio.

Nos países pobres, no entanto, as empresas ainda não estão prontas para retirar gradativamente os CFC, muito menos seus substitutos menos vorazes.

A prometida colaboração tecnológica do mundo rico ainda não as está atingindo, ao mesmo tempo que a demanda por tecnologias que empregam atualmente CFCs está crescendo mais rapidamente do que em qualquer outra área do planeta. (*The Economist*, cf *Gazeta Mercantil*)

European Coating Show 95 convida participantes

A Câmara de Comércio e Indústria Brasil-Alemanha está organizando a participação de expositores e visitantes brasileiros na *European Coating Show 95*, a maior feira européia de tecnologia em tratamentos de superfície e tintas, que acontece em Nuremberg, na Alemanha, de 13 a 16 de março de 1995.

O evento comportará um Congresso (dias 13 a 15) e um es-

paço para Exposição (14 a 16 de março), promovendo a discussão e demonstração das mais novas tecnologias em formulação de tintas e vernizes, engenharia de produção, equipamentos para testes laboratoriais, processos de pré-tratamento e pintura de superfícies, além de materiais para proteção ambiental e segurança do trabalho.

Na *European Coating Show*, representantes de todo o mundo têm uma rara oportunidade no setor, de conhecer e oferecer ao mercado equipamentos, tecnologias e consultoria técnica.

Para facilitar a participação de expositores e visitantes brasileiros, a Câmara de Comércio e Indústria Brasil-Alemanha oferece toda a infra-estrutura necessária e preços diferenciados.

Info.: Departamento de Feiras, tel.: (011) 247-0677 ou Fax: (011) 524-7013

Biodiversidade em foco



A Academia Brasileira de Ciências (Rio de Janeiro) realizará de 26 a 28 de abril, com a presença de pesquisadores de renome nacional e internacional, a *XVII Reunião Anual sobre Evolução, Sistemática e Ecologia Micromoleculares (XVII RESEM)* cujo tema central será "BIO-DIVERSIDADE: CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS". Paralelamente, ocorrerá a IV Jornada de Iniciação Científica em Biodiversidade.

Info.: Tels.: (021) 220-4794, 262-0592, 240-5113. Fax: (021) 240-4695.

Despoluição do Tietê

A Cetesb atingiu, em setembro, a marca de 1.000 indústrias enquadradas no programa de despoluição do rio Tietê. Isso representa 80% das 1.250 empresas selecionadas responsáveis por 90% da poluição industrial no trecho que atravessa a Grande SP - na 1ª fase do Projeto Tietê. (J.C.H.)

AMPLIE O MERCADO DA
INDÚSTRIA QUÍMICA EM 1995
PROGRAME SEU ANÚNCIO NA

RQI

Pauta para a Edição 699
1º Trimestre 1995
(janeiro/março)

A DETEN, O LAS
E O MERCADO
DOS PRODUTOS DE LIMPEZA
NO BRASIL

USO DE COLÁGENO
EM ALIMENTOS E NA
INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA

CATALISADORES:
O MERCADO CRESCE

Você não pode ficar de fora...

A Hoechst



tem.

No mundo todo, o nome Hoechst é sinônimo de pesquisa e tecnologia de ponta. Mais que isso: ele representa o desenvolvimento, a modernidade, a qualidade de vida. Coisas que estão presentes em cada uma das mais de 6000 especialidades que a Hoechst desenvolve: plásticos de engenharia, defensivos agrícolas, produtos químicos, corantes e pigmentos, farmacêuticos, tintas e vernizes, filmes/tripas artificiais, tensoativos e produtos auxiliares, química fina, técnica reprográfica, plásticos e ceras, fibras sintéticas, resinas sintéticas e cerâmica técnica. Os produtos Hoechst ainda vêm com uma importante exclusividade: a Assistência Técnica Hoechst. Reconhecidamente séria, competente e eficiente.

Hoechst do Brasil
Química e Farmacêutica S.A.
Av. das Nações Unidas, 18.001
Tel.: (011) 525-7233
Fax.: (011) 247-6640
CEP 04795-900 - São Paulo - SP

Hoechst

Materiais avançados até 2015

O Centro de Tecnologia Mineral (Cetem/MCT) promoveu, em 8-9/12, *workshop* para apresentar e discutir o projeto "Desenvolvimento Sustentável e Materiais Avançados: Estratégias para o Brasil", que reuniu cerca de 150 especialistas de vários países. Este projeto será financiado pelo International Development Research Center (IDRC), agência canadense que apóia projetos tecnológicos de países em desenvolvimento, e vai analisar as perspectivas dos materiais avançados no período 1995-2015. (*Jornal da Ciência Hoje*)

ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE MACROMOLECULAS



Engenharia de Macromoléculas ganha curso

O Depto. de Engenharia Química da Escola Politécnica da PUC/RS, em Porto Alegre, está oferecendo especialização sobre o tema, com duração de três semestres letivos e carga horária de 390 horas/aula.

O curso tem como público alvo engenheiros químicos e outros profissionais graduados que atuam na área. Visa ao aperfeiçoamento de recursos humanos, buscando atender às solicitações do mercado na área de desenvolvimento do produto.

Inscrições até 13/01/95. Tel.: (051) 399-1511 ramal 3353. Fax: (051) 339-1564.



Especialização em Química Ambiental

O Instituto de Química do Centro de Tecnologia e Ciências da UERJ, no Rio de Janeiro, está oferecendo o curso "Especialização em Química Ambiental", a ser ministrado em três períodos consecutivos a partir de 1995.

O curso visa a preparar especialistas, no aspecto químico, para análise, controle e preservação do Meio Ambiente. Em sendo de Química Ambiental, é adequado a instituições públicas e privadas, laboratórios e indústrias com profissionais que necessitem controlar a qualidade ambiental.

Inscrições até 31/01/95. Tel.: (021) 264-8143 (direto) e 284-8322 r. 7417 ou 7507. Fax: (021) 284-5794.

INT quer parceiros para planta multipropósito

O Instituto Nacional de Tecnologia (INT/MCT), no Rio de Janeiro, está oferecendo às empresas que operam com síntese química parceria em serviços técnicos de sua Divisão de Síntese Orgânica (DISO), envolvendo o uso de instalações e equipamentos, como as plantas multipropósito (com capacidade de 20 e de 50 litros), unidade de destilação de solventes e outros equipamentos, para escala pré-piloto de expansão de projetos desenvolvidos a nível de bancada.

Estão aptos para a parceria indústrias, centros de pesquisa e órgãos governamentais com necessidade de expandir projetos a nível de bancada.

A parceria poderá ser feita através de contratos, convênios, acordos de cooperação ou outro instrumento jurídico apropriado.

Info.: Takeko Nakamura, Chefe da DISO. Tel.: (021) 253-3843 direto, ou

fax (021) 263-9390; 263-6552 ou, ainda, telex 21-30056 FINTBR. (*Informativo do CRQ-III*)

RMN terá V Encontro

A Associação dos Usuários (AUREMN) convoca para o V Encontro de Usuários de RMN, em Angra dos Reis, RJ, de 9 a 13 de maio. Este ano comemora o 50º aniversário da espectroscopia de RMN. Info: Ver "Agenda", pág. 28.

BNDES incentiva quem tem ISO

Fabricantes de máquinas e equipamentos que possuem o certificado ISO 9001/9002 e os que investem em capacitação tecnológica, a partir de agora, passarão a dispor de melhores condições para vendê-los com financiamento da Finame.

Segundo o BNDES, a Finame está criando um novo cadastro - chamado "Classificação Especial de Equipamentos" (CEE) - para os bens de capital dos fabricantes com essas características. Eles serão beneficiados com redução em 10% na taxa de juros e com aumento do valor a ser financiado pela Finame.

Esta aumentará em 10% seu nível de participação no valor total, entre 1995 e 1998. Esse acréscimo será de 15% em 1999 e 2000. A redução de 10% nas taxas de juros beneficiará o fabricante que tenha feito, num determinado período, gastos em pesquisa e desenvolvimento correspondentes a, no mínimo, 2% da receita operacional líquida.

Embora a Classificação Especial somente comece a vigorar em abril de 1995, os fabricantes já podem se cadastrar junto à Finame, informa o BNDES. O atual cadastro continua em vigor. (*FIRJAN/CIRJ Informativo*).

Contaminação por mercúrio

Crianças da aldeia Kayapó *Kikretum*, no sul do Pará, estão nascendo contaminadas pelo mercúrio, constatou pesquisa coordenada pelo químico Antonio Barbosa (UnB). A contaminação se dá por ingestão, pelas mães, de peixes afetados pelo mercúrio usado pelos garimpeiros na extração de ouro (mais mercúrio, ver RQI 690 - out./dez. 92). (*Jornal da Ciência Hoje*)

As paralisações de produção nacional do setor químico-industrial

Ricardo Isidoro da Silva*

Análise de paralisações no setor químico após a liberalização das importações, no período 1990-93, mostra que as empresas brasileiras do setor de química fina foram as mais afetadas

I - INTRODUÇÃO

A indústria química instalada no Brasil se deparou, a partir de 1990, com uma nova realidade, face à maior exposição à concorrência causada pela política de liberalização das importações. Tal política forçou uma reestruturação do perfil da produção no mercado interno, inclusive com paralisações de fabricação de diversos produtos no setor químico-industrial.

O objetivo deste trabalho é consolidar e analisar informações sobre os produtos cuja fabricação foi paralisada, no período de 1990 a 1993, como forma de identificar possíveis razões para essas paralisações.

II - AS PARALISAÇÕES DE PRODUÇÃO

Uma consolidação dos produtos químicos que tiveram sua fabricação interrompida, de 1990 a 1993, indica um crescimento exponencial do número de paralisações ao longo do tempo, como pode ser verificado no Gráfico 1.

Em 1990, foram registradas apenas três paralisações de produção no mercado interno, subindo esse número para 17, em 1993. Com relação a 1994, um levantamento preliminar já iden-

tifica novas paralisações de produção, dentre elas as de Butilato, EPTC, Bentazon sódico, Ácido 6-aminopenicilânico e Clotrimazol.

Uma análise quantitativa dos segmentos químico-industriais mais atingidos indica a predominância marcante da chamada química fina, à qual pertencem 91,7% dos produtos que tiveram paralisações de produção no período investigado.

Tal concentração, entretanto, não é verificada quando se faz uma

distribuição das paralisações de acordo com a origem do capital acionário das ex-produtoras, visto que tanto empresas multinacionais quanto de capital nacional privado possuem parcelas significativas do total de produtos com produção paralisada (as primeiras com 41,7% do total e as nacionais com 58,3%).

III - AS INDÚSTRIAS MULTINACIONAIS

A análise das paralisações de produção realizadas por empresas de capital estrangeiro demonstra que essas

empresas, após interromperem a produção no mercado interno, respondem por parcela significativa do total que passa a ser importado dos referidos produtos. O Gráfico 2 mostra que a participação dessas empresas com

Gráfico 1 - Paralisação da produção no setor químico - Brasil, 1990-93



relação ao valor FOB das importações situou-se na faixa de 60 a 100%, no período de 1990 até o 1º semestre de 1994. Ressalte-se que, com relação ao aspartame, o qual era produzido internamente por uma empresa de capital estrangeiro, embora a ex-produtora tenha pequena participação nas importações realizadas após a paralisação, baixando dessa forma a média calculada nos anos de 1993 e 1994, é muito provável que a quase totalidade dessas importações tenha como origem a matriz da ex-produtora nos Estados Unidos.

(*)Engenheiro Químico, Professor da Universidade Estadual do Rio de Janeiro - UERJ. Vem conduzindo estudos e levantamentos na área de comércio exterior, para empresas e órgãos do governo.

Essa elevada representatividade nas importações, entretanto, não é constatada quando as ex-produtoras são empresas de capital nacional privado, visto que a média das participações nas importações dessas empresas no período analisado foi de apenas 20%.

Esses dados indicam que as empresas multinacionais participam preferencialmente, em particular no setor de química fina, de mercados oligopolizados no cenário internacional, tirando o máximo proveito da comercialização pelo mecanismo intra-firma. Esse fato pode ser confirmado comparando-se as origens das importações realizadas após a paralisação da produção interna e os países onde as empresas multinacionais que paralisaram as produções possuem unidades no mercado internacional (Quadro 1).

Essa estratégia de ação das empresas multinacionais, de paralisarem a produção no mercado interno e passarem a importar de suas matrizes, merece um estudo mais aprofundado, visto que elas detêm a parcela mais significativa da produção brasileira do estratégico setor de química fina.

IV - O IMPACTO NOS PRODUTORES NACIONAIS DE INSUMOS

Dentre as mercadorias que tiveram sua produção paralisada no período

analisado, algumas utilizavam, nos seus processos de industrialização, insumos com produção interna. Dentre as empresas que tiveram maiores perdas de faturamento em função da interrupção do consumo de insumos, destacam-se a Acrinor e a Química da Bahia, empresas de capital acionário nacional localizadas em Camaçari e produtoras, respectivamente, de acrilonitrila e aminas para o mercado doméstico.

O Quadro 2 quantifica as perdas de faturamento das duas empresas acima referenciadas. Note-se que, com relação à Química da Bahia, a perda calculada inclui apenas o decréscimo

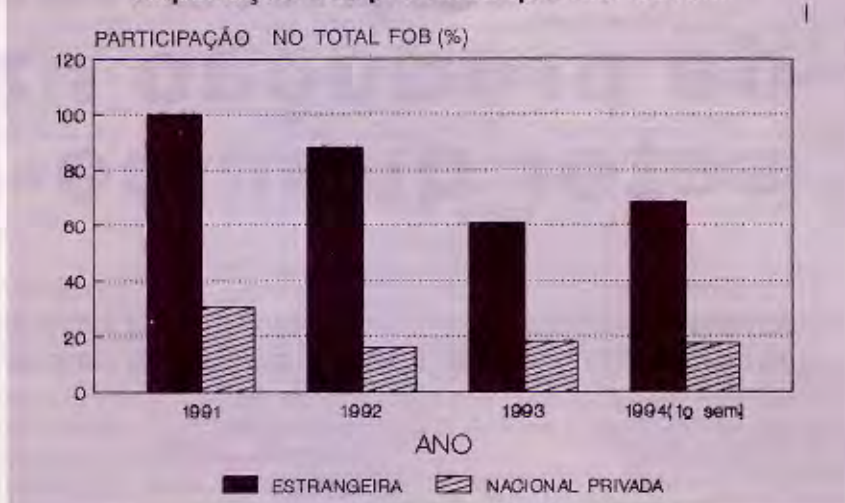
de consumo causado pelas interrupções da produção de triazinas da empresa Ciba-Geigy. Outras paralisações no mercado interno, não incluídas na quantificação da perda de faturamento calculada neste trabalho, de produtos que consumiam aminas da referida empresa, também foram registradas.

V - O REFLEXO NOS PREÇOS FOB DE IMPORTAÇÃO

Foi investigado, também, o reflexo nos preços FOB de importação causado pela inexistência de produção no mercado interno.

Estudos realizados na UERJ indicaram que os níveis de preços FOB praticados nas importações brasileiras de farmoquímicos estão profundamente associados ao número de produtores existentes no mercado mundial, existindo uma dependência exponencial entre o número de produtores nesse mercado e o preço FOB das importações brasileiras (Gráfico 3). Considerando-se que os farmoquímicos representam a parcela mais significativa dos produtos de química fina que tiveram produções paralisadas, procurou-se confirmar essa tendência nos produtos em análise.

Gráfico 2 - Participação média dos ex-produtores na importação dos produtos que fabricavam



Quadro 1 - Relação matriz-filial por produto descontinuado

Produto	Origem das importações				Países com fabricação da ex-produtora
	1991	1992	1993	1994	
Ácido 2,4-D	-	-	-	Argentina	EUA
Adiponitrila	EUA	EUA	EUA	EUA	EUA/França,...
Ametrina	França	França	EUA	EUA	EUA/Suíça
Aspartame	EUA	EUA	EUA	-	EUA
Atrazina	EUA	EUA	EUA	EUA	EUA/Suíça
Napsilato de propoxifeno	Itália	Itália	Itália	Itália	Produção mundialmente paralisada
Rifampicina	Itália	Itália	Argentina	-	Itália
Simazina	EUA	EUA	EUA	EUA	EUA/Suíça
	Suíça				

Fonte: *Directory of World Chemical Producers Chemical Information Services*

Gráfico 3 - Preço médio de fármacos importados



O Quadro 3 quantifica a evolução observada nos preços médios FOB de importação de alguns dos produtos em estudo. Verifica-se que os preços médios FOB registrados confirmam a tendência de elevação após a paralisação da produção interna, sendo algumas vezes bastante representativo o aumento desses preços, no período em análise.

VI - CONCLUSÃO

O elevado número de paralisações de produção identificadas impacta, sem dúvida, a indústria de química fina nacional.

Quadro 2 - Impacto das paralisações nos produtores de insumos

Produto	Principais insumos com produção nacional	Produtor nacional do insumo	Perda de faturamento (US\$/ano) x 1.000	Perda de faturamento (%) (*)
Adiponitrila	Acrilonitrila	Acrinor	16.800	28
Ametrina/Atrazina/Simazina	MEA/MIPA	Química da Bahia	6.375	35

Nota: (*) Percentual de perda de faturamento após a paralisação em relação a 1990

Quadro 3 - Evolução dos preços FOB de importação

Produto	Preço FOB médio de importação (US\$/kg)		Razão B/A
	Antes da paralisação (*) (A)	Depois da paralisação (**) (B)	
Ácido 2,4-D	2,20	2,90	1,32
Adiponitrila	0,90	1,22	1,36
Ametrina	5,43	6,01	1,10
Aspartame	18,00	49,00	2,72
Atrazina	3,33	3,48	1,05
Simazina	3,41	3,60	1,06
Napsilato de propoxifeno	95,00	70,00	0,74

Notas: (*) - 1990/1991
(**) - 1994 (1º sem.)

Entre as razões que poderiam ter causado tais paralisações, estaria uma possível perda de competitividade das produtoras, face à ineficiência na produção local dessas mercadorias.

Considerando-se que a indústria de química fina foi a mais atingida, procurou-se levantar informações a respeito dos farmoquímicos que tiveram produções paralisadas, que pudessem confirmar esse pressuposto.

O Quadro 4 apresenta as participações de alguns dos farmoquímicos abrangidos por esse estudo, nos respectivos preços ao consumidor dos medicamentos derivados. A análise desse quadro indica que tais participações são pouco representativas, podendo ser rejeitada, conseqüentemente, a hipótese de que as paralisações

de produção identificadas tenham como causa perda de competitividade devido a custos mais elevados na produção local.

Note-se que o impacto no preço ao consumidor causado pela alteração de 10% na alíquota do imposto de importação é pouco representativo, indicando grande vulnerabilidade na produção local a manobras nos preços de importação. É ainda interessante observar nesse quadro os significativos aumentos reais de preços ao consumidor registrados nos medicamentos, nos últimos quatro anos, os quais não podem ser atribuídos aos custos dos farmoquímicos.

O Quadro 5 apresenta um exercício no qual, a partir dos preços FOB do Gráfico 3, são calculados os preços

Quadro 4 - Participação dos farmoquímicos no preço ao consumidor do medicamento

Farmo-químico	Medicamento	Aumento de preço(*) (%)	Participação do (**) farmo-químico (%)	Reflexo de (***) 10% de II (%)
Rifampicina	Rifaldin susp. fr. c/60 ml	65	3,18	0,89
Paracetamol	Tylenol 500 mg c/50 bl x 4	125	2,15	0,60
Rifamicina	Rifocina spray fr. c/20 ml	227	3,33	0,93
Napsilato de Propoxifeno	Doloxene A cap. cx. c/25 bl x 4	103	2,97	0,83
Cloridrato de Benzidamina	Benzitrat cx. c/2 bl x 15	125	6,31	1,76
Nitrato de Isoconazol	Icaden sol. c/fr. x 20 ml	73	9,93	2,78
Nimodipina	Nimotop 30 mg cx. c/30	****	3,08	0,86
Cloridrato de Buspirona	Buspanil 5 mg cx. c/20	14	9,26	2,59

Notas: (*) - Aumento no preço máximo de venda do medicamento ao consumidor no período de abril de 1990 a abril de 1994.
 (**) - Participação do farmoquímico no preço máximo de venda do medicamento ao consumidor em abril de 1994.
 (***) - Impacto no preço máximo de venda do medicamento ao consumidor causado pela elevação de 10% na alíquota do imposto de importação.
 (****) - Queda de 10%.

médios de internação dos farmoquímicos importados no Brasil, de acordo com o número de produto-

res mundiais e para três hipóteses de alíquotas do imposto de importação.

Quadro 5 - Preços médios de internação dos fármacos

Nºprodutores mundiais	Preços de internação (US\$/kg)		
	II = 0%	II = 20%	II = 50%
1	280,21	336,25	420,31
2	84,21	101,05	126,31
3	55,31	66,37	82,96
4-8	21,89	26,27	32,83
> 8	3,57	4,28	5,35

Notas: i) Frete + seguro = 4,5% do preço FOB
 ii) Despesas aduaneiras = 7,5% do preço CIF

Verifica-se no referido quadro que os preços são mais impactados pelo número de produtores existentes no mercado do que por possíveis alterações no imposto de importação. Esse resultado, certamente, é função do elevado grau de oligopolização mundial da indústria de química fina e indica a importância da preservação da indústria local como forma de se obter preços mais acessíveis para os consumidores.

Em conclusão, pode-se afirmar que, a partir dos dados levantados neste trabalho, o relevante número de paralisações de produção no mercado interno, no setor de química fina, não está associado a possíveis perdas de competitividade, face à abertura comercial, mas sim a estratégias de ação das indústrias instaladas no Brasil, em particular das empresas multinacionais, com relação às suas matrizes.

Alquímica Alquímica

Deseja a seus clientes
um próspero 1995

ALQUÍMICA PRODUTOS QUÍMICOS E FARMACÊUTICOS S.A.

ESTEIO - RS Fone: (051) 473-4799
 COLOMBO - PR Fone: (041) 358-6344
 GUARULHOS - SP Fone: (011) 960-3399
 Fax: (051) 473-4096 Fax: (041) 358-6352 Fax: (011) 960-2752

ITAJAÍ - SC
 Fone/Fax: (0473) 46-1000

CAXIAS DO SUL - RS
 Fone: (054) 221-5544
 Fax: (054) 221-5304

ALQUÍMICA DISTRIBUIDORA
 DE PRODUTOS FARMACÊUTICOS LTDA.

PORTO ALEGRE - RS
 Fone: (051) 342-5299
 Fax: (051) 342-3401



XXXIV Congresso: Química e meio ambiente

Wilson Milfont Jr.

Mais de duas mil pessoas, entre participantes e visitantes, reunidas em cursos, palestras, mesas-redondas, apresentações de trabalhos técnicos concorrendo a prêmios e uma exposição industrial, fizeram efetivamente de Porto Alegre a Capital da Química por uma semana. Em destaque a questão ambiental, ao lado de outros temas palpitantes, como a qualidade na indústria e na educação, o Mercosul e a integração universidade-empresa

Não houve um evento e sim um elenco de eventos, todos muito concorridos. A afluência de público excedeu as expectativas. Foram 1.420 inscritos e mais de 800 visitantes trazidos pelos expositores da Expoquímica.

Tiveram lugar, de 24 a 28 de outubro de 1994, no Centro de Eventos São José do Hotel Plaza São Rafael, em Porto Alegre, RS, o XXXIV Congresso Brasileiro de Química, a VII Jornada Brasileira de Iniciação Científica em Química, a II Maratona de Iniciação Científica em Química e a Expoquímica 94.

O Congresso apresentou 8 palestras internacionais, 12 painéis e 20 cursos, além de 335 trabalhos ("posters" e comunicação oral, inclusive os que participaram da VII Jornada). A II Maratona contou com 17 trabalhos apresentados por alunos do 2º Grau. Os cursos oferecidos pelo Congresso contaram com 1.300 inscritos, no total. Ocorreu também um curso especial de Informação Química acessando o *Chemical Abstracts (CA)* "online", ministrado em inglês pela Dra. Hedy Mulhausen.

A Comissão Organizadora, presidida por Newton Mario Battastini, ao lado de Eduardo McMannis Torres, ambos também presidente e vice-presidente, respectivamente, da ABQ-Regional Rio Grande do Sul, contou com 29 integrantes. Todos se desdobraram durante um ano para materializar um Congresso que, no consenso dos participantes, foi dos mais vibrantes e de maior substância já realizados pela ABQ.

Meio ambiente, tema prioritário

O tema do XXXIV Congresso, "Ações e Reações Integradas com o Equilíbrio Ambiental" foi, segundo Newton Battastini, "escolhido em virtude da necessidade detectada de se mostrar o papel positivo da Química na questão ambiental, onde a atividade é vista principalmente como agressão e dificilmente como solução".

"Questões como a chuva ácida, a destruição da camada de ozônio, o aumento do efeito estufa e a desertificação de áreas anteriormente férteis já preocupam nações. A indústria química dos principais países já adota voluntariamente o processo de atuação responsável, sendo portanto necessário que a Química como um todo se engaje neste esforço de mudar totalmente a tendência anterior, que sem dúvida levaria a condições terríveis de vida no planeta".

"A Química precisa mostrar o seu papel - substituindo matérias-primas naturais já escassas, desenvolvendo processos de produção mais limpos, criando sistemas de tratamento de resíduos cada vez mais eficientes, etc."

"Assim sendo, nós achamos que a fra-



Geraldo Vicentini, presidente da ABQ-Nacional (e), abre o Congresso ao lado de Newton Battastini, seu organizador

se Ações e reações integradas com o equilíbrio ambiental reflete o que nós queremos da Química", finaliza Battastini.

Painéis polarizam atenção

As atenções dos participantes se dividiram pelos inúmeros eventos paralelos mas foram atraídas em maior grau pelos painéis, em especial os que debatiam o tema central do Congresso e outras questões relevantes. Foram muito concorridos os que abordaram a questão ambiental: LIMA PRODUÇÃO MAIS LIMPA - PAPEL DA QUÍMICA, com a participação de Cláudia Zini (Riocell) e Eduardo Torres (ABQ-RS) e a coordenação de Maria do Carmo Peralba (UFRGS), e QUÍMICA ANALÍTICA E O MEIO AMBIENTE, com Antonio Costa (UFBA) e Henrique Bergamin Filho (CEN A/USP), coordenado por Airton Martins (UFMS).

FOTO ROCHA

Também despertaram bastante interesse os painéis que discutiram o ensino da química e da engenharia química e suas interfaces, visando à melhoria de currículos e da qualidade do ensino. Seu enfoque foi centrado no melhor atendimento à demanda da indústria, através da formação de profissionais mais capacitados a conduzir programas de certificação da qualidade (ISO 9.000) e a enfrentar os desafios do Mercosul.

Foram eles:

- QUALIDADE NA INDÚSTRIA QUÍMICA E NA EDUCAÇÃO - ISO 9.000, com João Comaseto (USP) e Merion Bordas (Prograd/UFRGS), coordenado por Jairton Dupont (UFRGS);

- INTEGRAÇÃO DO ENSINO DE QUÍMICA E ENGENHARIA QUÍMICA PARA O MERCOSUL, com Daniel Eduardo Damiani (Argentina) e Norberto Holz (DEQ/UFRGS), coordenado por Celso Camilo Moro (IQ/UFRGS);

- INTEGRAÇÃO DA QUÍMICA E DA ENGENHARIA QUÍMICA NA GERAÇÃO DE TECNOLOGIA/PAPEL DOS DIRIGENTES UNIVERSITÁRIOS NA ORIENTAÇÃO DA PESQUISA E FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS, com Celso Foekel (Riocell), David Tabak (IQ/UFRJ e ABQ) e Nilo Marcílio (EE/UFRGS), coordenado por Valentim Costa (IQ/UFRGS);

- REORGANIZAÇÃO PARA A COMPETITIVIDADE, com Fernando Torres (Consulte), Flavio Canali Ferreira (Consulte) e Luiz Henrique Oliveira (ADP Systems), coordenado por Leo Ustarroz (FNR);

- ENSINO DA QUÍMICA A NÍVEL MÉDIO VISANDO O MERCOSUL, com Ana Maria M. Azevedo (Fundação Liberato) e Mônica Franco Noceto (Uruguai), coordenado por Edni Schroeder (UFRGS).

Na área de avanços técnicos e científicos, tiveram destaque os painéis: UTILIZAÇÃO DA SUPERCOMPUTAÇÃO EM QUÍMICA E ENGENHARIA QUÍMICA, com Argemiro Secchi (DEQ/UFRGS) e Sergio Barupi (CESUP/UFRGS), coordenado por Paolo Livoto (IQ/UFRGS), e ELETROCATÁLISE, com Carlos de Pauli (Argentina), Julien Boodts (UNESP) e Reynaldo Gonçalves (UFSM), coordenado por Denise Azambuja (UFRGS).



FOTO ROCHA



Eloisa Mano com a placa da ABQ, ao lado de Arikerne Sucupira (e) representando a ABQ-Rio de Janeiro e Geraldo Vicentini, da ABQ-Nacional

ABQ homenageia Eloisa Mano

Sócia atuante da ABQ desde longa data e membro do Conselho de Redação da RQI, a prof. Eloisa Mano foi homenageada pelos relevantes serviços prestados à Associação. A placa com a homenagem foi entregue na sessão de encerramento do Congresso.

Palestrantes do exterior

Seis especialistas convidados apresentaram palestras sobre temas de suas áreas de pesquisa e atuação profissional.

O Prof. Giovanni Quaglia (Itália) falou sobre *Inovação tecnológica e qualidade nutricional dos alimentos*. O Prof. Tomás Torres (Espanha) discorreu sobre *Ftalocianinas e análogos como sub-unidades metalorgânicas*

para a preparação de materiais moleculares. O Dr. Milton Lee (EUA) tratou da *Cromatografia gasosa em microcoluna e com fluido supercrítico em estudos ambientais*.

O Dr. Dieter Klockow (Alemanha) tratou de *Hidrocarbonetos biogênicos como contribuição à química antropogênica regional e global*. O Dr. Moshe Narkis (Israel) dissertou sobre *Blendas poliméricas reativas via radicais livres*, enquanto o Prof. Andreas Barth falou sobre *Bases de dados factuais em química*.

W. MILFONT



Merion Bordas (e) ao lado de Jairton Dupont e João Comaseto, no painel "Qualidade na indústria química e na educação"

Os palestrantes Andreas Barth (embaixo, esquerda) e Dieter Klockow

FOTO ROCHA



W. MILFONT



BIO DEGRA DABI LIDA DE



UM DIVISOR DE ÁGUAS ENTRE A HISTÓRIA
E A PRESERVAÇÃO DO MEIO-AMBIENTE.

Desde que a Deten Química passou a produzir o LAB*, o Brasil entrou na era da biodegradabilidade e o meio-ambiente ganhou um valioso aliado na defesa dos nossos rios, lagos e mares. Isso é muito importante. Porque, além de representar três quartos da superfície terrestre, a água é fundamental para a existência da fauna, da flora, da própria vida humana. A Deten Química tem consciência de que, através do LAB, encontrou a maneira de reafirmar todos os dias, seu profundo respeito pelo meio-ambiente.

 **DETEN**
QUÍMICA S.A.

*LAB - Alkylbenzeno linear, é o ingrediente básico para a produção de detergentes líquidos e em pó, que os torna biodegradáveis, isto é, facilmente absorvidos pelos micro-organismos dos rios e estações de tratamento de água.

Despertando vocações

Estimular o interesse pela pesquisa e despertar vocações entre os jovens é um dos objetivos da ABQ, materializado de forma bem sucedida nas **Jornadas de Iniciação Científica e Maratonas de Química**. Faz também parte dessa política a aproximação com instituições e empresas que dedicam esforços aos mesmos objetivos.

CIRANDA DA CIÊNCIA - Claudio Silberberg, Diretor de Assuntos Corporativos de

Hoechst do Brasil, apresentou no XXXIV Congresso concorrida palestra sobre a **Ciranda da Ciência**, projeto sócio-educacional de amplo alcance que já foi objeto de reportagem da RQI (Nº 693, jul./set. 1993).

Conduzida em parceria com a Fundação Roberto Marinho, a **Ciranda** se destina a despertar o gosto pela pesquisa e ciência em estudantes na faixa de idade entre 12 e 16 anos, por meio da distribuição de kits de laboratório (contendo microscópios, lâminas, lamínulas, reagentes elementares, instrumentação de apoio, guias para a condução dos trabalhos e manual de instrução para uso e manutenção do equipamento) para escolas e instituições de ensino de todo País.

O Projeto já alcançou todos os Estados e entregou cerca de 1.300 kits para escolas das redes pública e privada de ensi-



Ganhadores da Jornada: Guilherme (1º lugar) e Fernanda (5º), à esquerda do presidente da ABQ Geraldo Vicentini, seguida de Cláudia Zini, coordenadora do evento, ao lado de Adilson (4º) e Leandro (2º) no canto direito

W. MILFONTE



Guilherme Roberto de Oliveira, 1º colocado da Jornada

FOTO ROCHA



Ganhador da Maratona recebe de Claudio Silberberg (Hoechst) o kit laboratório Ciranda da Ciência destinado à Escola Técnica Liberato Sausano

FOTO ROCHA

no, tendo beneficiado diretamente quatro milhões de alunos e cerca de 20.000 professores. O Projeto também estimula e orienta a criação de Clubes de Ciências, que hoje contam com mais de 60.000 associados.

II Maratona

Iniciativa bem sucedida, lançada no Congresso de Fortaleza, a **II Maratona de Iniciação Científica em Química** repetiu o sucesso da anterior.

Foram premiados os cinco melhores trabalhos dos 17 apresentados pelos estudantes de Escolas Técnicas e colégios de Porto Alegre, avaliados por uma comissão coordenada pelas prof^{as}. Salete Schneider e Márcia Beirão.

O 1º colocado, "AVALIAÇÃO DE CARGAS ALTERNATIVAS PARA COMPOSIÇÃO DE BORRACHA", apre-

sentado por Alexandre José Macedo e Cristiana Krug, da Fundação Escola Técnica Liberato Sausano, recebeu da Hoechst do Brasil US\$ 200. A dupla e sua Prof^a orientadora, Dalva Inês de Souza, receberam kits microscópios da **Ciranda da Ciência**, e sua escola um kit laboratório (foto). Kits microscópios foram entregues aos trabalhos ganhadores do 2º ao 5º lugar, que também receberam prêmios menores em dinheiro, e aos seus professores orientadores.

VII JORNADA - Trabalhos de iniciação científica de ótima qualidade marcaram a **Jornada** deste ano, que teve perto de cem inscritos. Os estudantes gaúchos suaram a camisa e abocanharam três dos primeiros lugares (2º, 4º e 5º). O grande vencedor, porém, veio de Goiás e o 3º lugar foi conquistado por Fortaleza (CE). Com ampla dispersão geográfica, a **Jornada** se afirmou como evento de âmbito nacional e mostrou não estarem apenas no Rio e em São Paulo os estudantes mais bem preparados para a pesquisa.

Guilherme Roberto de Oliveira, aluno do Curso de Química da Universidade Federal de Goiás, foi o 1º colocado e recebeu o prêmio de US\$ 1.000 ofertado pela **Union Carbide do Brasil**.

Guilherme apresentou o trabalho "ATIVIDADE BIOLÓGICA FRENTE A *ESCHERICHIA COLI* DE ANÁLOGOS DE NEOLIGNANAS MONITORADA POR FLUXO CONTÍNUO, orientado por Pedro Henrique Ferri e Lourival Cardoso de Faria. Seus planos para o futuro incluem pós-graduação e pesquisa na área de sínteses orgânicas e atividade biológica. Apreciador de futebol e de uma boa conversa entre amigos, como lazer predileto, Guilherme afirmou preferir um currículo seriado (semestral) ao atual por créditos no curso de graduação, pois "permitiria um melhor entrosamento entre os alunos do mesmo curso".

O 2º colocado foi **Leandro Porto Lusa**, aluno do 8º período de Engenharia Química da UFRGS, que recebeu US\$300 pelo trabalho "SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE RETICULADOS HETEROGÊNEOS - MODELO, À BASE DE POLI (ISOPRENO).

Adriano Nunes Cunha, da UFC (CE) foi o 3º colocado, recebendo US\$ 170; **Adilson Ben da Costa**, da Univ. de Santa Cruz do Sul (RS), foi o 4º com US\$90, e **Fernanda Kohmann Dietrich**, da UFRGS, a 5ª com US\$ 40.



W. MILFONTE

Romeu Bagnoli, Engenheiro do CFP Senai Nilo Bettanin, mostrando programas de treinamento para processamento e recuperação de plásticos

Expoquímica'94

Intenso movimento, promoções, demonstração de softwares, produtos equipamentos, palestras e entrevistas marcaram a **Expoquímica'94**. Com mais de oitocentos visitantes ao longo de cinco dias, a exposição teve vida própria, com grande afluxo de convidados dos expositores, sem contar os

participantes do Congresso sempre circulando pela mostra no intervalo das sessões.

Dentre os estandes das trinta empresas e instituições presentes, todos muito visitados, destacaram-se os do *Senai-RS, Senai-SP, ABQ, Grace Dearbone, AGA, Petroquímica Triunfo, Copesul, Rioquímica e Livraria Politécnica.*

Djalma Nunes, presidente da Regional Bahia da ABQ (esq. da foto), ao lado de Salvador Ávila, presidente da Comissão Organizadora do XXXV Congresso (alto)



W. MILFONTE

Mônica Martins Diniz conduz com charme e competência o Marketing de Gases Especiais, no estande da AGA



W. MILFONTE



QUALIDADE QUE VOCÊ CONHECE DE COR

Qualidade continuará sendo nosso compromisso nos próximos 70 anos, para sempre atender as necessidades de nossos clientes.

Filiais

São Paulo - Tel.: (011) 284-0122 - Fax: (011) 287-3829
Blumenau/SC Tel.: (0473) 22-4502 - Fax: (0473) 22-3728
Novo Hamburgo/RS Tel.: (051) 593-3765 - Fax: (051) 593-1607

Representantes

Rio de Janeiro/RJ Tel.: (021) 751-0018 - Fax: (021) 751-0018
Recife/PE Tel.: (081) 326-3278 - Fax: (081) 465-2493
Belo Horizonte/MG Tel.: (031) 442-1804 - Fax: (031) 442-6005
Franca/SP Tel.: (017) 973-1308

ENIA INDÚSTRIAS QUÍMICAS S.A.

Empresa do grupo

NORQUISA

100% nacional

Eloisa Mano: a merecida homenagem

Wilson Milfont Jr.

Mestra, amiga, colega e exemplo, com uma vida dedicada ao magistério e à pesquisa, a professora Eloisa é personalidade tão conhecida que dispensa maiores elogios. Esta reportagem é um tributo de gratidão e carinho no transcurso de seus setenta anos quando, livre das responsabilidades de chefia, alça vôo em mais uma etapa fecunda de sua carreira

A prof^a Eloisa Mano despediu-se da direção do IMA, instituto que criou e dirigiu por 26 anos, em solenidade no auditório da instituição, no dia 24 de outubro de 1994. O IMA, que passará a se chamar Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano, continuará abrigando sua fundadora, agora Professora Emérita, como pesquisadora e orientadora de pesquisa, em gabinete que ela fez questão de mobiliar e decorar com seus próprios recursos.

A cerimônia foi presidida pelo Vice-Reitor da UFRJ, prof. José Henrique Vilhena de Paiva e contou com a presença do Decano do Centro de Tecnologia, prof. Cláudio Luiz Baraúna Vieira.

A Professora recebeu a saudação do representante dos alunos e ex-alunos (Prof. David Tabak), dos funcionários do IMA (Victor J. R. Pita) e dos professores (Prof^a Elisabeth E. C. Monteiro).

Vieram do exterior, especialmente para a ocasião, os profs. Chiaki Azuma (Universidade do Ar, Japão), Deodato Radic (Facultad de Química, PUC, Chile), Edgardo Macchi (Universidad de La Plata, Argentina) e Ligia Gargallo (Facultad de Química, PUC, Chile).

A sessão foi seguida de um coquetel para celebrar o aniversário da homenageada.

IMA, UM CENTRO DE EXCELÊNCIA - Criado como um Grupo de Polímeros em 1968, transformado em Núcleo de Macromoléculas (NUMA) em 1972 e finalmente em instituto autônomo, como órgão suplementar do Centro de Tecnologia da UFRJ, em 1976, o IMA obteve em 1977 a aprovação de seu Cur-



Prof. Eloisa Mano

W. MILFONT

so de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Polímeros, oferecendo Mestrado e Doutorado.

Nestes 17 anos o IMA apresentou crescimento exponencial em sua produ-

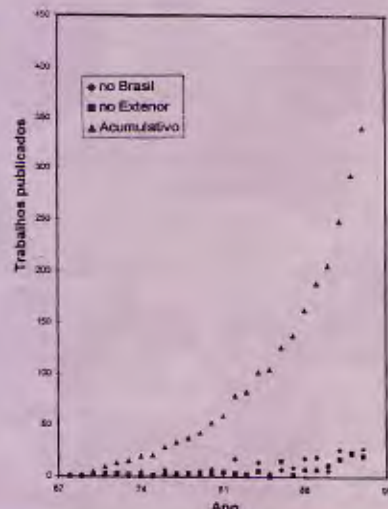
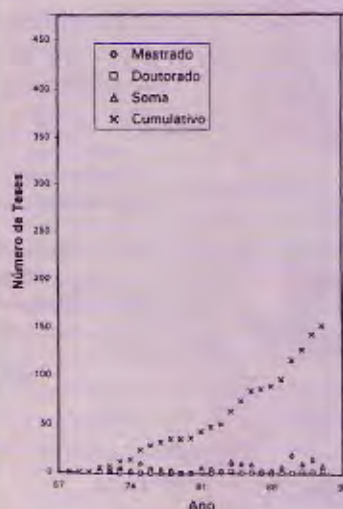
ção técnica e científica (ver gráficos), embora mantendo relativamente pequena sua equipe e estrutura. Em todo o período contou sempre com professores visitantes, principalmente do exterior, ministrando cursos e orientando pesquisas.

Em meados da década de 80, o Instituto já havia dado origem a oitenta teses e reforçado sua equipe com professores formados na própria casa.

Essa massa crítica permitiu um maior crescimento da produção técnico-científica e consolidou o Instituto como centro de excelência, diminuindo sua dependência de professores visitantes.

Até outubro de 1994, 160 teses de mestrado e doutorado haviam sido defendidas no IMA, 340 trabalhos publicados e 460 comunicações apresentadas em congressos.

IMA - Teses realizadas IMA - Trabalhos publicados



Tributo a 26 anos de dedicação

Elisabeth E. C. Monteiro
Diretora "pro tempore", IMA/UFRJ

Este número da Revista de Química Industrial homenageia a **Professora Eloisa Biasotto Mano**, que criou e dirigiu durante 26 anos, com garra, competência e extrema dedicação, o **Instituto de Macromoléculas da Universidade Federal do Rio de Janeiro - IMA/UFRJ**, hoje um centro de excelência em tecnologia e ciência de polímeros.

Formada em Química Industrial na Escola Nacional de Química da antiga Universidade do Brasil (hoje UFRJ), a **Profª Eloisa** iniciou sua carreira no magistério como Professor Assistente do Professor Militino Cesário Rosa (catedrático de Química Orgânica II da ENQ-UB). Em 1961, obteve o título de Doutor ao ser aprovada no concurso para Livre Docente desta disciplina e, no ano seguinte, conquistou a cátedra. Desde então teve uma participação dinâmica na comunidade científica. Contribuiu para a criação de Cursos de Pós-Graduação - o primeiro em 1964, quando foi criado o de Química no IQ/UFRJ, e em 1978, o de Ciência e Tecnologia de Polímeros, no recém-criado IMA/UFRJ.

O Instituto de Macromoléculas (IMA) foi o estágio final alcançado pelo desenvolvimento de um pequeno gru-

po que, em 1968, se interessou pela pesquisa proposta pela **Professora Eloisa**. Por sua vez, ela tinha sido estimulada neste sentido pelo Professor Carl Marvel da Universidade de Illinois/USA.

Hoje o IMA é o único instituto de pesquisa da América Latina totalmente devotado à ciência e tecnologia de polímeros e biopolímeros e tem formado especialistas altamente qualificados, que são absorvidos por universidades, centros de pesquisas e empresas do ramo.

A visão de criar e desenvolver linhas de pesquisa inovadoras é uma característica da personalidade da **Profª Eloisa Mano**. Desde a época do Grupo de Polímeros o trabalho realizado por seus alunos e pesquisadores rendeu publicações e invenções. A mais recente foi iniciada em 1989, e tem por objetivo o aproveitamento do material polimérico que é encontrado no lixo urbano - o "IMAWOOD" (Ver artigo nesta edição da RQI).

O dinamismo e a persistência também fazem parte do seu perfil; sua energia e espírito de luta são contagiantes e capazes de mobilizar a comunidade, que apesar de pequena obteve destaque no Brasil e no exterior. Entre suas realizações podem ser citados os eventos que promoveu - o *International Symposium on Macromolecules (SIM)*, em 1974, os seis se-

minários binacionais em polímeros (SEMPOL), entre 1978 e 1988, nos quais os parceiros do Brasil foram EUA, Alemanha, Argentina, Japão, Chile e França, e um Encontro de Análise Térmica (1987).

Além de formar mestres e doutores em Ciência e Tecnologia de Polímeros, **Eloisa Mano** é autora de oito livros e mais de 120 artigos técnicos publicados, registrou cinco patentes e mantém permanente contato com a comunidade científica internacional.

Também merece comentário o carinho dedicado aos alunos de Graduação; suas aulas são marcantes pela motivação que transmite aos alunos ao ministrar os primeiros conhecimentos sobre as macromoléculas, levando inúmeras vezes ao reconhecimento através de homenagens de formandos, como a escolha para paraninfo e patrono de turmas de profissionais em Química, da UFRJ e outras universidades.

O reconhecimento ao seu trabalho motivou o pedido de professores, funcionários e alunos do IMA para que este recebesse o seu nome, em homenagem mais do que justa a uma vida dedicada ao magistério, à pesquisa e ao aperfeiçoamento de profissionais.

no Rio de Janeiro, 300 amigos e colaboradores que tiveram o privilégio de seu convívio ao longo destes profícuos anos.

Estiveram presentes reitores e ex-reitores, professores eméritos, pesquisadores, profissionais da indústria e empresários da área de polímeros, além dos familiares e colaboradores da anfitriã.

Ali estava, sem exagero, um expressivo pedaço da história viva da pesquisa e ensino em Química no Brasil e, em particular, na UFRJ.



W. MILFONTE

Eloisa Mano em momento de descontração com seus ex-alunos Elisabeth Monteiro (atual diretora "pro tempore" do IMA) e David Tabak (Diretor do IQ/UFRJ)

A MESTRA HOMENAGEIA- A **Profª Eloisa** homenageou, em 20 de outubro, com animado coquetel no Clube Caiçaras,

A reciclagem de plásticos pós-consumidos

Eloisa B. Mano*,
Cláudia M.C. Bonelli*

A recuperação secundária seletiva de plásticos pode levar a novos materiais com interessantes aplicações industriais, como o IMAWOOD (madeira plástica), o IMARBLE (mármore plástico) e o IMAPLAC (placas para revestimento acústico e divisórias), ora em desenvolvimento no IMA/UFRJ

OS RESÍDUOS PLÁSTICOS

A produção industrial de plásticos iniciou-se na primeira parte do século XX, com as pesquisas de Bakeland sobre resina fenólica - Bakelite, e teve seu desenvolvimento intensificado após a Segunda Guerra Mundial. Nesta época, começou a surgir a preocupação com a poluição ambiental causada pelos resíduos de polímeros sintéticos, de grande resistência à destruição pelas intempéries^{1,2}.

Em 1988, foram consumidos 80 milhões de toneladas de plásticos em todo o mundo. Os plásticos ocuparam o seu lugar no mercado de embalagens, representando aproximadamente 60 % de todo o plástico consumido atualmente no Brasil. Estes substituem outros materiais com inúmeras vantagens, dentre as quais podem ser citadas: manutenção da qualidade do produto acabado; aumento da vida útil da embalagem; funcionalidade; versatilidade e aparência. Entretanto, estes materiais se constituem em formas visíveis de resíduos urbanos, pois ocupam um grande volume - 18% - em relação ao seu peso - 7% - nos vazadouros. Estes refugos se acumulam no meio ambiente, devido a sua descartabilidade, relativa inércia à degradação ambiental e baixa densidade aparente, que os faz flutuarem em lagos e cursos de água³.

Nos últimos anos, diversas leis restritivas ao uso de qualquer tipo de embalagem, principalmente as plásticas, têm sido introduzidas nos Estados Unidos. É interessante observar que, se todas as embalagens plásticas fossem substituídas por outros materiais, o peso do lixo aumentaria em 400% e o volume, em 250%, conforme estudo recente realizado na Europa. Estes sérios inconvenientes mostram não ser esta a solução mais adequada para a preservação do meio ambiente⁴.

AS FORMAS DE DESPOLUIÇÃO AMBIENTAL

O desperdício característico da sociedade de consumo já desencadeou, ao longo dos anos, uma contra-reação, principalmente nos países adiantados, voltada para a prevenção ou solução de problemas de poluição ambiental provenientes do lixo plástico. Estas soluções podem ser

baseadas no uso correto de diferentes métodos, adaptados às peculiaridades de cada país e utilizados de forma integrada. Podem ser consideradas de duas maneiras: antes do consumo ou após o descarte do artefato plástico. No primeiro caso, através de programas de incentivo à redução do lixo produzido, como taxaço de embalagens pós-consumidas, redimensionamento em relação à quantidade utilizada e à forma dos recipientes, ou através do uso de plásticos degradáveis para a confecção das embalagens. No segundo caso, após o descarte dos materiais, por intermédio de aterros a céu aberto (vazadouros), aterros sanitários, incineração e recuperação⁵.

No caso do lixo plástico, a recuperação é a melhor alternativa para o descarte, já que gera menos controvérsias, representa economia de energia, tem ampla aceitação pela população e reduz o volume para aterro sanitário. Em diversas cidades européias, pretende-se aumentar para 50% o teor de material recuperado⁶.

Quadro 1
Densidade de materiais presentes no lixo urbano^{3, 13}

Material	Densidade
PS (celular)	< 0,20
Madeira	0,40 - 0,80
PP	0,90 - 0,91
LDPE	0,91 - 0,93
HDPE	0,94 - 0,97
PS	1,05 - 1,10
PVC (rígido)	1,35 - 1,45
PET	1,37 - 1,38
Vidro	2,40 - 2,80
Alumínio	2,55 - 2,80

(*) Instituto de Macromoléculas (IMA/UFRJ), Universidade Federal do Rio de Janeiro, C.P. 68525, Rio de Janeiro, RJ

A RECUPERAÇÃO DOS MATERIAIS DESCARTADOS

As expressões "recuperação de plásticos" e "reciclagem de plásticos", embora não tenham igual significado, são usadas indistintamente pela maioria dos autores. **Recuperar** significa reaver, de modo econômico, embora parcialmente, o valor intrínseco dos materiais plásticos descartados, após sua fabricação e/ou consumo. **Reciclar** significa reutilizar o plástico na confecção de artefatos. Como a recuperação visa a reciclagem, essas expressões se confundem na prática.

É comum classificar-se a recuperação de plásticos como **primária**, **secundária**, **terciária** e **quaternária**, de acordo com a proveniência do material recuperado e o processo ao qual será submetido. A recuperação de resíduos de materiais plásticos pode ser feita a partir de rejeitos de fabricação (**recuperação primária**), ou após o consumo, conduzindo a **plástico reciclado (recuperação secundária)**; pode ainda conduzir a outros materiais, como monômeros, oligômeros, etc., por despolimerização/decomposição (**recuperação terciária**), ou destruir o plástico por combustão, para obter energia térmica (**recuperação quaternária**). A recuperação secundária se aplica principalmente a termoplásticos - correspondentes a 80% de todos os plásticos, podendo ser remoldados e reutilizados. Já resinas termorrígidas, como fenólica e poliéster insaturado podem ser reutilizadas, porém sob a forma de carga, através de moagem e adição em novas formulações³.

A RECUPERAÇÃO SECUNDÁRIA DOS PLÁSTICOS

A recuperação industrial de qualquer resíduo (papel, metal, vidro, plásticos) se baseia nas seguintes condições: fonte adequada de material refugado; fornecimento confiável da matéria-prima, em quantidade e qualidade; equipamentos para a homogeneização mecânica apropriada dos componentes do material a ser recuperado; tecnologia adequada para a produção de material reciclado; existência de mercado para absorção do material/artefato reciclado⁷.

No caso dos plásticos, a recuperação secundária é comumente dificultada pela presença de diferentes polímeros que, na maior parte das vezes, são mutuamente

IMA/UFRJ ENOBRECE RECICLAGEM

O destino dos plásticos presentes no lixo domiciliar representa uma grande preocupação para a sociedade moderna. Os processos comumente empregados para a reciclagem de plásticos fornecem materiais de baixa qualidade, prejudicando a confiabilidade do plástico reciclado para usos mais nobres.

Um processo para separação dos diferentes tipos de plástico presentes nos resíduos urbanos, baseado na diferença de densidade, está sendo estudado no Instituto de Macromoléculas (IMA) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) pelo grupo de pesquisa em Reciclagem de Plásticos, sob orientação da Professora Eloisa Biasotto Mano e com a participação de Cláudia Bonelli. Neste processo, os resíduos plásticos são moídos, lavados e secos, e os fragmentos são separados por densidade em diferentes tanques com diversas soluções. Os fragmentos separados em cada fração são processados para obtenção de grânulos, que poderão ser posteriormente moldados para confecção de um produto acabado. A caracterização e modificação do material reciclado permite o controle de qualidade e a obtenção das propriedades desejadas. Alguns produtos resultantes desta pesquisa já estão em fase de desenvolvimento no IMA, como o IMAWOOD®, a "madeira plástica" registrada no INPI, o "IMARBLE", o "IMACAR" e o "IMABIOPACK", partindo de refugos plásticos.



Bonelli com um artefato de IMAWOOD (alto)

Lixo plástico moído, pellets e peças de IMAWOOD

incompatíveis, e pela heterogeneidade da composição dos plásticos refugados; muitos são compostos por diversas partes, cada qual com um polímero diferente, ou são laminados sobre papel ou metal e, nestes casos, não são apropriados à reciclagem. Os tipos de plástico que se encontram em maior proporção no lixo urbano são: polietileno de baixa densidade, LDPE; polietileno de alta densidade, HDPE; polipropileno, PP; poliestireno, PS; polícloreto de vinila, PVC; e, em menores proporções, politereftalato de etileno, PET, e poliuretanos, PU. Assim, PP é incompatível com LDPE e HDPE, e parcialmente incompatível com copolímeros de etileno. Além disso, PS e poliolefinas são incompatíveis. PVC e PET são incompatíveis entre si e com poliolefinas e PS. Já LDPE e HDPE são compatíveis entre si^{8,9}.



W. MILFONTE

Placa de IMAPLAC

A maior parte destes plásticos contém aditivos, como cargas, plastificantes e corantes. A composição do lixo plástico varia com as zonas de recolhimento dos resíduos e está diretamente relacionada com o poder aquisitivo dos cidadãos e a época em que são coletados⁹.

A MATÉRIA-PRIMA

Quando a fonte de matéria-prima é o lixo urbano, a retirada de plásticos pode ser feita por coleta seletiva ou semi-seletiva. No caso da coleta seletiva, através da separação individual dos resíduos, geralmente por iniciativa privada, diretamente nos locais de descarte, como residências, restaurantes, etc. No caso da coleta semi-seletiva, por iniciativa municipal ou empresarial, através de sistemas com maior ou menor grau de automatização, ou pela catação manual de objetos descartados, de determinado tipo, forma ou tamanho, apresentados em esteiras rolantes. Nestas esteiras, o material plástico é geralmente dividido em diversos tipos, de acordo com seu aspecto visual, numa tentativa de viabilizar as próximas etapas da recuperação: embalagens rígidas - formadas por frascos, baldes, bacias, recipientes domésticos e flexíveis - formadas por sacos, bolsas plásticas e envoltórios. As embalagens rígidas são também separadas, de acordo com seu aspecto visual, por supostos tipos de plástico, que são indicados entre aspás - por exemplo, "HDPE", "PVC" e "PET". No entanto, este critério de seleção a partir de material de composição tão heterogênea quanto os resíduos plásticos em geral, não merece confiabilidade, exigindo um processo de separação mais eficiente para a melhoria de qualidade do plástico reciclado^{3,7}.

A TECNOLOGIA

Os principais estágios do processo convencional de recuperação secundária de plásticos são: alimentação, corte, pré-lavagem, moagem, lavagem com água, remoção de água, secagem, estocagem, extrusão, granulação e embalagem, além do tratamento final da água de lavagem. Os resíduos de plástico-filme, que possuem baixa e incontrolada densidade aparente, são geralmente compactados antes de serem reprocessados, utilizando-se aglutinadores^{10,11}.

Os métodos para segregação de diferentes tipos de plástico do lixo urbano estão baseados, fundamentalmente, nas diferenças em uma de suas propriedades, como

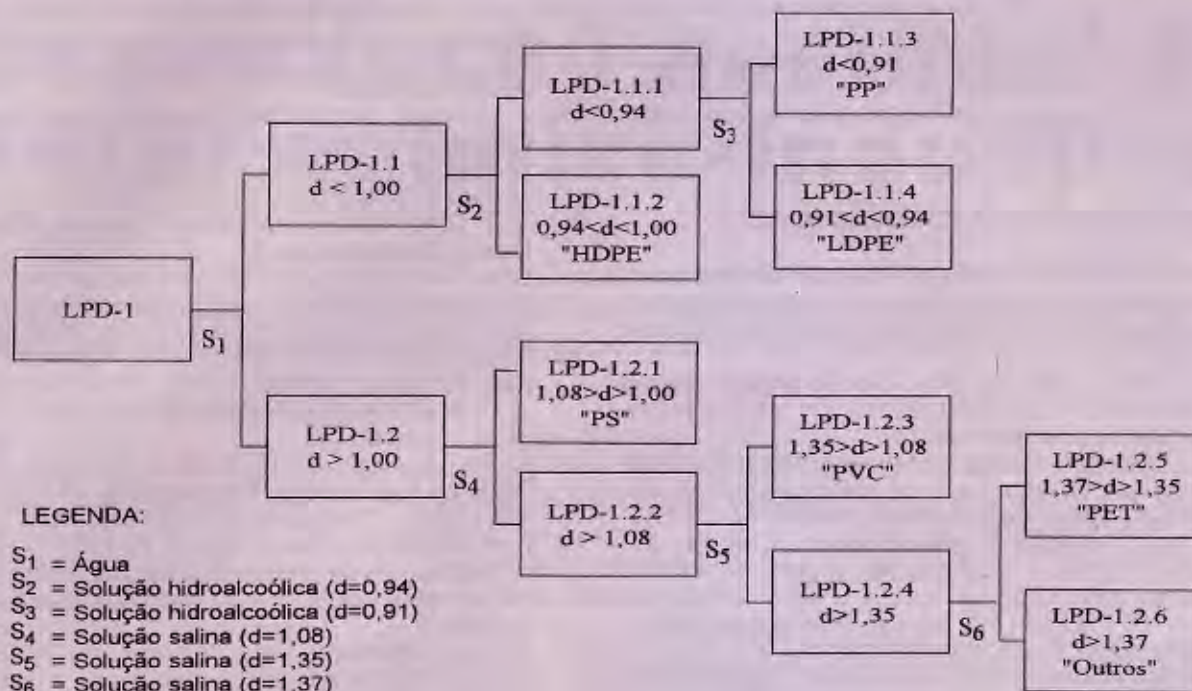
tensão superficial, solubilidade, características elétricas ou densidade, que é o mais comum^{3,12}.

O **Quadro 1** indica a densidade dos plásticos mais comuns presentes no lixo urbano, em comparação com outros materiais¹³. No processo desenvolvido no IMA/UFRJ, após beneficiamento preliminar, através de corte, moagem e lavagem dos resíduos plásticos, é feita a separação, por distribuição em coluna líquida, de fragmentos destes refulgos com dimensões entre 2 e 6 mm. Utiliza-se, nas colunas, água e soluções hidroalcoólicas ($d=0,91$ e $0,94$) e salinas ($d=1,08$; $1,35$ e $1,37$). A **Figura 1** apresenta um esquema desta separação. Os tipos de plástico predominantes em cada uma das frações separadas são indicados entre aspás. A presença de ar em estruturas celulares de PS ou PU, bem como o ar retido em dobras de películas plásticas ou à superfície de resíduos plásticos engordurados, abaixa de modo irregular e incontrolável a densidade dos materiais, não permitindo a separação absoluta dos resíduos de cada tipo de polímero^{3,12,14}.

Finalmente, o material separado e seco com ar quente é processado por extrusão, a fim de permitir sua homogeneização, sendo posteriormente cortado em pequenos cilindros regulares. O problema da degradação térmica de resíduos plásticos durante o reprocessamento, que ocorre na recuperação primária, é agravado na recuperação secundária, devido à presença no lixo urbano de diferentes plásticos que já sofreram exposição às intempéries. Esta degradação ambiental é particularmente evidenciada em resíduos plásticos encontrados no ambiente marinho e na agricultura¹⁵. A degradação que os plásticos sofrem durante o reprocessamento se deve a modificações na estrutura do polímero. A diminuição da estabilidade dimensional e da resistência ao impacto são as primeiras consequências que se observam nos plásticos, pela degradação térmica. Além disso, há variação da viscosidade do fundido, alteração de outras propriedades mecânicas e modificações na cor e na inflamabilidade do plástico. A

Quadro 2
Temperaturas de fusão dos principais componentes do lixo plástico urbano^{3,13}

Componentes do lixo plástico	Temperatura de fusão (°C)
LDPE	109 - 125
HDPE	130 - 135
PP	165 - 175
PS	235
PET	250 - 270
PVC	273
Alumínio	660
Vidro	700 - 1420
Papel	decompõe a 270
Areia	> 1500

Figura 1 - Esquema de separação por densidade de lixo plástico-duro em frações³


extensão destas modificações depende da reatividade química e estabilidade oxidativa do polímero. O conhecimento das alterações moleculares causadas pela degradação pode permitir que os materiais reciclados sejam componentes de novas misturas poliméricas ainda não utilizadas, abrindo um leque de novas aplicações, com potencial viabilidade econômica^{16, 17}.

Aditivos como lubrificantes, estabilizantes, compatibilizantes, modificadores de impacto, antioxidantes, cargas reforçadoras, etc., podem ser acrescentados aos resíduos plásticos para compensar o prejuízo em algumas propriedades que ocorre durante a degradação ou pela incompatibilidade entre os componentes das misturas, sendo também uma forma de ampliar o espectro de aplicações de plásticos recuperados. Como exemplo, aplicações que exijam baixa resistência à tração demandam baixa concentração de estabilizantes e antioxidantes fenólicos, enquanto que aquelas que estarão sujeitas a intempéries demandam ainda estabilizantes à luz ultravioleta¹⁸.

O EMPREGO INDUSTRIAL DE PLÁSTICOS RECICLADOS

Para determinadas aplicações, pode-se prescindir totalmente do processo de separação de plásticos dos resíduos sólidos urbanos e recuperar plásticos parcialmente contaminados, como misturas (*commingled plastics*). A temperatura de processamento se situa na faixa de 170-195°C, permitindo que os plásticos que fundem à temperatura mais baixa, como as poliolefinas, atuem como aglutinante dos resíduos que amolecem a temperaturas mais altas, como poliésteres e polímeros termorrígidos, além de contaminantes como alumínio, vidro e areia⁷. O

Quadro 2 mostra as temperaturas de fusão dos principais componentes do lixo plástico urbano¹³. A presença de poros grandes e de dimensões irregulares neste tipo de material, além da presença de substâncias estranhas, diminui sua resistência mecânica e prejudica a utilização para certas finalidades.

A recuperação secundária de plásticos obtidos do lixo urbano permite a manufatura de uma variedade de produtos, como utensílios domésticos, dutos, artefatos agrícolas, etc. Outros produtos já estão em fase de desenvolvimento no IMA, como a "madeira plástica", registrada no INPI com o nome de IMAWOOD®. Este produto pode substituir diversos materiais, principalmente a madeira natural, com inúmeras vantagens: não apodrece, não apresenta nós nem farpas, é resistente à água salgada e imune ao ataque de cupins e outros insetos. A semelhança da madeira, pode ser serrado, aparafusado, pregado e aplainado. Este material pode ainda ser modificado em suas características físico-mecânicas pela adição de cargas, lubrificantes, estabilizantes, modificadores de impacto, corantes, pigmentos, biocidas e outros aditivos. As principais aplicações da madeira plástica são mourões de cerca, comedouros, em estábulos, estacas para proteção costeira, estrados para empilhadeiras, bancos de jardim, pisos e blocos separadores de pista, utilizados em rodovias^{3, 19}.

Pretende-se ainda desenvolver o "IMARBLE", que é o "mármore plástico"; o "IMAPLAC", que pode ser utilizado em revestimentos acústicos leves e decorativos, ou divisórias de grandes ambientes, como escritórios e restaurantes; o "IMACAR", para aplicação na indústria automobilística e o "IMABIOPACK", para embalagem biodegradável.

O processo de reciclagem de plásticos em desenvolvimento no IMA não visa a obter material reciclado para

competição ao material virgem correspondente, pois isto seria difícil e de custo elevado, uma vez que ocorre degradação ambiental e térmica em grau variável e há modificação mais ou menos substancial do peso molecular e da constituição das macromoléculas presentes. A intenção é utilizar como "novos materiais" frações plásticas, separadas por densidade e processadas, examinando sua composição e características tecnológicas, visando ao seu emprego na área industrial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Morawetz, **Encyclopedia of Polymer Science and Engineering**, 7, ed H. Mark et al., John Wiley and Sons, New York, 722-745 (1986) - "History of Polymer Science";
2. E. B. Mano, C.M.F. Oliveira, C.M.C. Bonelli, **Jornal de Plásticos**, 792-793, 3 (1991) - "Os refugos plásticos e a poluição ambiental";
3. C. M. C. Bonelli, "Recuperação secundária de plásticos provenientes dos resíduos sólidos urbanos do Rio de Janeiro", **Tese de Mestrado**, IMA/UFRJ (1993);
4. Klemchuk, **Polymer Degradation and Stability**, 27, 183-202 (1990) - "Degradable plastics: a critical review";
5. Ashton, G. Erickson, M. Larson, **Packaging**, 36 (5), 25-32 (1991) - "Reducing solid waste";
6. E. B. Mano, C.M.F. Oliveira, E.B.A.V. Pacheco, **Jornal de Plásticos**, 794-795, Abril (1991) - "Recuperação de plásticos do lixo urbano";
7. Wogrolly, **Advanced Materials and Technology: MONITOR**, (18), 1-50 (1990) - "Plastics Recycling";
8. Morrow, M.A. Amini, J.C. Adams, C.N. Merrian, **Converting and Packaging**, dec., 138-143 (1987) - "Overview of plastics recycling";
9. E. B. Mano, C.M.C. Bonelli, E.B.A.V. Pacheco, **Congresso Brasileiro de Polímeros, I**, Anais, São Paulo, 5-7 nov., 63-66 (1991) - "Recuperação secundária de plásticos provenientes do lixo urbano do Município do Rio de Janeiro";
10. Kaniut, **Recycle'89 - International Forum and Exposition**, Anais, Davos, Switz., 549-565 (1989) - "Recycling of polyethylene from mixed plastic household waste";
11. A. Previero, **Recycle'90 - International Forum and Exposition**, Anais, Davos, Switz., 443-457 (1990) - "Collection/separation/homogeneization of waste stream polyolefins: an economic production system";
12. T.Q. Soler, **Makromolekular Chemie, Makromolekular Symposium**, 57, 123-131 (1992) - "Identification and segregation of materials in mixed waste";
13. E.B. Mano, "Polímeros como materiais de engenharia", Edgar Blücher Ltda., São Paulo (1991);
14. O. Laguna, E. Perez, **Revista de Plásticos Modernos**, 46 (330), 664-668 (1983) - "Reutilización de resíduos de plásticos. Análisis e identificación de resíduos urbanos";
15. C. Sadrmoaghegh, G. Scott, E. Setudeh, **Polymer Plastics Technology Engineering**, 24 (2 & 3), 149-185 (1985) - "Recycling of mixed plastics";
16. C.A.V. Bernardo, **Tecnometal**, 70 (13), 1-22 (1990) - "Reciclagem de termoplásticos: previsão e propriedades de misturas de polímeros virgens e regratulados";
17. E.B.A.V. Pacheco, Tese de Mestrado, IMA/UFRJ - "Estudo das propriedades mecânicas e térmicas de misturas binárias de poliolefinas visando a qualidade de plásticos recuperados (1993);
18. P.P. Klemchuk, **Polymer Preprints**, 32 (2), 123-124 (1991) - "Perspectives on the estabilization of recycled plastics";
19. W.A. Mack, **Recycle'91 - International Forum and Exposition**, Anais, Davos, Switz., F5.1 - F5.3 (1991) - "Turning mixed plastic waste into specification products through advanced technology";



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. Quatro exemplares ao custo de R\$ 15,00 (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

RQI 698 - Válido até 31.03.95

Estudo do coqueamento da zeólita H-ZSM-5 em reações de transformação de hidrocarbonetos

A.S. Araújo*
V.J. Fernandes Jr.*
G.J.T. Fernandes*

A formação de coque durante o craqueamento catalítico de hidrocarbonetos é a principal causa da desativação das zeólitas. A melhoria de seu desempenho é visada através do estudo da natureza do coque formado.

1. INTRODUÇÃO

A formação de coque é a principal causa da desativação de catalisadores ácidos sólidos^{1, 2}. A deposição de coque em zeólitas tem sido extensamente investigada³⁻⁶ devido às numerosas aplicações industriais e pesquisa fundamental em catálise. Em muitas reações de transformação de hidrocarbonetos com zeólitas, por exemplo, craqueamento catalítico, reforma, dessulfurização e desidrogenações, depósitos carbonáceos (coque) são gradualmente formados nos canais e cavidades do catalisador. Para a zeólita ZSM-5 o conceito de restrições geométricas para a formação de precursores do coque está relacionado com a seletividade de estado de transição⁷.

A formação de coque pode ser descrita pela construção de densos sistemas poliaromáticos, com estrutura eventualmente grafiteada⁴, durante o processamento de hidrocarbonetos. A acumulação contínua destes depósitos reduz a atividade do catalisador e provoca mudanças na seletividade ao longo da corrida^{8, 9} e resulta da nucleação não-ativada de espécies poliméricas não-reativas na superfície dos catalisadores heterogêneos¹⁰. Quando a seletividade ou a atividade, ou ambas, caem a níveis críticos, a carga de catalisador precisa ser regenerada ou trocada.

Geralmente, a regeneração é conseguida pelo aquecimento gradual do material coqueado sob uma atmosfera oxidante, sob uma mistura de ar e nitrogênio, ou mistura de ar com o reagente^{11, 12}.

O objetivo deste trabalho é o estudo da natureza do coque formado na zeólita H-ZSM-5, durante reações de transformação catalítica de n-hexano, benzeno, tolueno e xilenos.

2. PARTE EXPERIMENTAL

2.1. Síntese do catalisador

A zeólita ZSM-5 foi inicialmente sintetizada pelo método hidrotérmico, na forma sódica partindo-se de fontes inorgânicas de alumínio (sulfato de alumínio), silício (sílica) e sódio

(silicato de sódio), usando-se hexametilendiamina como direcionador orgânico. A zeólita na forma H-ZSM-5 foi obtida por troca iônica com cloreto de amônio e subsequente calcinação. Esta amostra foi caracterizada por absorção atômica, difração de raios-X e espectroscopia de absorção na região do infravermelho.

2.2. Reações de coqueamento

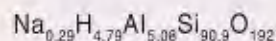
As reações de transformação de hidrocarbonetos (n-hexano; benzeno; tolueno; orto, meta e para-xilenos) sobre a zeólita H-ZSM-5 foram conduzidas em um microrreator catalítico de leito fixo com fluxo contínuo, usando velocidade espacial de 20 h⁻¹, à temperatura de 450°C. Todas as reações foram processadas pelo período de 1 hora.

2.3. Determinação do teor de coque e razão H/C

Os catalisadores foram retirados do microrreator e submetidos à análise elementar para determinação do percentual do coque formado, bem como dos teores de carbono e hidrogênio. Assim, foi possível correlacionar o tipo de reagente utilizado com a razão H/C e o resíduo final.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através dos resultados da análise química foi determinada a seguinte composição da cela unitária para a zeólita na forma H-ZSM-5:



com razão Si/Al igual a 17,9. A sua caracterização por métodos físicos de raios-X e espectroscopia no infravermelho mostrou que a fase cristalina da zeólita ZSM-5 foi obtida.

Este catalisador apresenta centros ácidos muito fortes e pode promover muitas reações de transformação de hidrocarbonetos. Devido à zeólita H-ZSM-5, com sistema de canais e cavidades com abertura de cerca de 5,5 Å, apresentar alta atividade, sofre uma desativação rápida, causada principalmente pela formação de coque.

Em reação catalisada por esta zeólita, o n-hexano pode sofrer isomerização e craqueamento para frações leves. O

(*) Departamento de Química da UFRN, Natal, RN

tolueno pode sofrer desproporcionamento e transalquilação, com formação de benzeno, xilenos, etilbenzeno e trimetilbenzenos. Os C8-aromáticos, orto-, meta- e para-xilenos podem sofrer isomerizações, com a migração do grupo metil ao redor do núcleo aromático. Todas estas reações são acompanhadas da formação de coque, em menor ou maior quantidade.

Para avaliação da natureza do coque formado na zeólita H-ZSM-5, foi determinado o teor de C e H nas amostras, após cada teste catalítico. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela I.

Com a zeólita H-ZSM-5, as reações ocorrem via mecanismo do íon carbônio, com encadeamento e subsequente formação de resíduos poliméricos que eliminam os centros ácidos e bloqueiam os canais e cavidades da zeólita, resultando na formação de diferentes tipos de coque: *não-poliaromático*, com H/C > 0,5 (pequena quantidade) e *poliaromático*, com H/C < 0,5 (grande coque)¹³.

A razão H/C dos depósitos carbonáceos é um importante parâmetro na caracterização do coque. Embora a composição seja complexa por apresentar pequenas frações de hidrogênio, através deste método é possível obter informações quanto à natureza do coque: se é poli-aromático ou não-poliaromático (Tabela II).

O caráter dos depósitos de coque na zeólita H-ZSM-5 varia substancialmente com as condições nas quais eles foram formados. Nos casos do *tolueno* e do *orto-xileno*, os teores elevados de coque indicaram o alto grau de grafitação. No caso dos C8-aromáticos, o meta-xileno apresentou menor formação de coque e, conseqüentemente, o coque foi mais hidrogenado. Este fato relaciona-se provavelmente com a sua estabilidade termodinâmica.

Tabela I - Dados relativos ao percentual de coque formado na zeólita H-ZSM-5, após reações com diversos hidrocarbonetos

Reagente	Coque (% em peso)	Razão H/C
n-hexano	4,91	0,231
benzeno	1,36	0,855
tolueno	10,32	0,085
orto-xileno	10,22	0,094
meta-xileno	4,81	0,13
para-xileno	8,47	0,078

Tabela II - Fórmula mínima e caráter do coque em função do hidrocarboneto empregado

Reagente	Depósito carbonáceo	
	Fórmula mínima	Caráter do coque
n-hexano	CH _{0,23}	poliaromático
benzeno	CH _{0,86}	não-poliaromático
tolueno	CH _{0,09}	poliaromático
orto-xileno	CH _{0,09}	poliaromático
meta-xileno	CH _{0,13}	poliaromático
para-xileno	CH _{0,08}	poliaromático

ÁREA DO COQUE x REAGENTE UTILIZADO

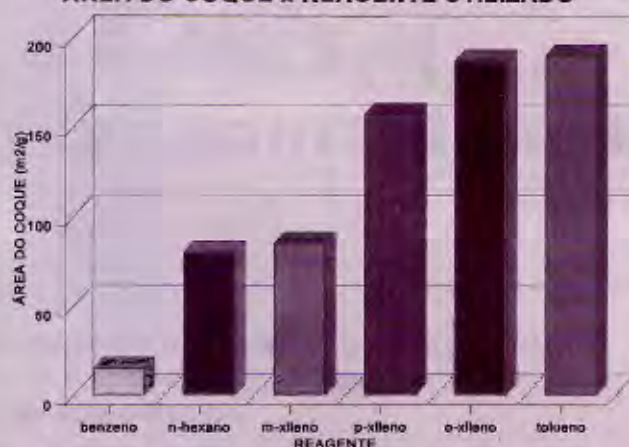


Figura 1 - Área superficial do coque depositado no catalisador em função do reagente utilizado

Um átomo de carbono em grafite ocupa cerca de 4 Å² de área de secção transversal. Se cada átomo de carbono no coque ocupar a mesma área, então uma camada monoatômica de carbono sobre um catalisador tipo óxido ou suporte, compreende cerca de 5% em peso para cada 100 m²/g de área superficial¹⁴. Assim, os valores calculados aproximados de área superficial dos depósitos carbonáceos são observados na Figura 1.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Wolfand, E.E.; Alfani, F., *Catal. Rev. Sci. Eng.* 1982; 24: 329.
- Arteaga, A.; Fierro, J.L.G.; Delannay, F.; Delmon, B., *Appl. Catal.* 1986; 26: 227.
- Eberly, P.E. *J. Phys. Chem.* 1967; 71: 1717.
- Eisenbach, D.; Gallei, E., *J. Catal.* 1979; 56: 377.
- Karge, H.G.; Ladebeck, P.F., *Proc. Symp. Zeolites, Hungary, 1978* (P. Feges, ed.), Nova Series 24 (1978), pp. 161-167.
- Eberly, P.E.; Kymberlin, C.N.; Miller, W.H., Drushell, H.V., *Ind. Eng. Chem. Proc. Dev.* 1966; 5: 193.
- Csicsery, S., in: "Shape Selective Catalysis, Route to Chemical Fuels". *Proc. of a Symp., ACS Meeting, Seattle, USA, 1983*, p. 116.
- Rollmann, L.D., *J. Catal.* 1977; 47: 113.
- Rollmann, L.D.; Walsa, D.E., *J. Catal.* 1979; 56: 139.
- Deroune, E.G., *Catalysis by Acids and Bases*, Elsevier, Amsterdam, 1985, p. 227.
- Menon, P.G., *J. Molec. Catal.* 1990; 59: 207.
- Hughes, R., *Deactivation of Catalysts*, Academic Press, London, 1984, p. 219.
- Magnoux, P.; Guisnet, M.; Mignard, S.; Cartraud, P., *J. Catal.* 1989; 117: 495.
- Weisz, P.B.; Goodwin, R.D., *J. Catal.* 1966; 6: 227.

Vetrotex comemora dois anos

A Companhia Vidraria Santa Marina - Vetrotex do Brasil, especializada na fabricação de fibra de vidro de reforço, comemorou em 1994 dois anos de atividades ininterruptas de sua unidade industrial localizada na cidade paulista de Capivari, a 135 km de São Paulo. Empresa do Grupo Saint-Gobain, situado entre os cem primeiros grupos industriais do mundo e entre os dez primeiros da França, que investiu US\$ 80 milhões na construção de suas instalações, está capacitada para produzir 15 mil toneladas por ano, atendendo assim o mercado interno e externo, através de um avançado programa de exportação.



Alguns tipos de fibra de vidro

A FIBRA DE VIDRO NO BRASIL

A fibra de vidro de reforço alimenta quase todos os setores da economia. O segmento de transportes absorve 35% da produção para uso em ônibus, caminhões, automóveis, utilitários e linhas de metrô. As áreas industriais e agrícola vêm logo depois com 20 a 25% do mercado total, onde a fibra é empregada na fabricação de tanques e tubulações para armazenagem e transporte de produtos corrosivos, como o vinhoto, ou na fabricação de discos abrasivos e de corte. A indústria da construção civil urbana vem em terceiro, com 15 a 20% do consumo para uso na produção de telhas translúcidas e banheiras, na vedação de pisos e acabamento de fachadas.

Outros 15% da produção são absorvidos pela área de lazer, na fabricação de piscinas, bancos de jardins, pranchas de surfe, escorregadores, barcos, veleiros, skates e jet-ski. O consumo se completa com os eletroeletrônicos (4 a 5%), os eletrodomésticos (3 a 4%) e outros.

Atualmente a produção da Vetrotex é consumida por milhares de clientes transformadores da fibra em algumas centenas de produtos. O consumo per capita no Brasil vem crescendo, mesmo assim é dez vezes menor do que na Europa e Estados Unidos.

Desenvolvido e implantado integralmente pela equipe da fábrica de Cosmópolis, o estudo completou um ciclo de trabalhos lançados desde 1987, cuja originalidade consistiu em associar métodos originais de tratamento de efluentes ("stripping" de vapor) - também premiado pela Elf em 1989 - aos tradicionais, como a estação de tratamento biológico.

Certificado ISO 9000 abre novo mercado para Liquid Carbonic

Quando no final de 1993 a Fundação Vanzolini outorgou à filial de Betim (MG) o certificado ISO - 9002 para o seu sistema de asseguramento da qualidade, um novo e próspero mercado se abriu para o Grupo Liquid Carbonic, maior produtor brasileiro de gás carbônico, com faturamento superior a US\$ 110 milhões: a realização de inspeção e testes hidrostáticos de cilindros de alta pressão de gás carbônico para as empresas que trabalham com gases sob pressão, caso da indústria de refrigerantes, nas soldagens e extintores de incêndio, entre outras aplicações. A Liquid passou a ser a primeira empresa habilitada a explorar este novo tipo de serviço, até agora inexistente no mercado brasileiro.

O Grupo Liquid Carbonic investiu mais de US\$ 400 mil com a realização de cursos e treinamento dos funcionários para conseguir a capacitação técnica dos serviços de inspeção, teste e enchimento de cilindros de alta pressão de gás carbônico da filial de Betim e também para certificar o sistema de asseguramento da qualidade da produção, armazenamento, embalagem e entrega de CO₂ a granel da fábrica de São José dos Campos, que recebeu recentemente o certificado ISO - 9002 emitido pelo *American Bureau Shipping Quality Evaluations (ABS)*.

Para consolidar sua presença no mercado, a Liquid Carbonic certificou, em julho, a unidade de Guarulhos (SP) também para executar testes hidrostáticos de cilindros e a fábrica de Cubatão (SP), a maior da América Latina na produção de gás carbônico.

Sanofi do Brasil novamente premiada por inovação

Todos os anos a *Elf Aquitaine*, primeiro grupo industrial francês, ao qual está ligada a *Sanofi*, premia os melhores trabalhos de inovação tecnológica desenvolvidos em todas as suas filiais pelo mundo.

A Sanofi do Brasil, fabricante de insu- mos para a indústria farmacêutica e alimentícia (ver reportagem na *RQI* nº 694, out./dez. 93, p. 6-9), foi novamente agraciada em 1994, desta vez pelo trabalho de "Rede de Monitoramento do Lençol Freático no Sítio Industrial de Cosmópolis" (SP).

Este estudo veio aperfeiçoar e complementar um programa bastante abrangente de preservação ambiental, lançado há al-

guns anos pela empresa, que tem como principais objetivos:

- estabelecer um diagnóstico preciso do lençol freático da região;

- construir uma rede de supervisão da qualidade do subsolo que permita detectar instantaneamente qualquer contaminação com risco para a bacia fluvial.

Esta rede foi constituída por uma malha de 32 sondas piezométricas, que permitiu traçar o "relevo", estabelecer a direção e a velocidade de deslocamento do lençol freático, considerando ainda as variações climáticas, principalmente o regime de chuvas local.

Biocida para tintas marítimas

A Rohm and Haas está lançando o *Sea-Nine 211*, um biocida de nova geração para uso em tintas marítimas.

O *Sea-Nine 211* ajuda a reduzir o acúmulo de materiais orgânicos no casco e prolonga a permanência no mar das embarcações, reduzindo o número de docagens, permitindo um melhor deslizamento na água, aumentando a capacidade de carga e diminuindo o gasto de combustível.

Foi o primeiro biocida de nova geração aprovado pela EPA (*Environmental Protection Agency*) dos EUA. É eficaz contra uma ampla gama de organismos, como bactérias, algas e cracas, entre outros. Ambientalmente seguro, não induz deformações crônicas e toxicológicas em animais marinhos e é facilmente neutralizado em casos de derramamento acidental.

Análises Laboratoriais pela ETQ-RJ

A Escola Técnica Federal de Química/RJ oferece regularmente serviços de análises laboratoriais, projetos e consultoria nas áreas de Química, Biotecnologia e Alimentos, para empresas e pessoas físicas.

Info.: Prof. Roberto de Assis Passos, da Coordenação de Relações Empresariais - CoREm. Tel.: (021) 248-1467 ou 264-4618 ramal B1. Fax: (021) 264-8690.

50.000 fragrâncias IFF desenvolvidas no Brasil

A IFF Essências e Fragrâncias, líder mundial no mercado desses produtos, desenvolveu em novembro de 94 sua 50.000ª fórmula no Brasil. Desse total, cerca de 2.500 estão em uso em sabonetes, detergentes, extratos, colônias finas, cosméticos, produtos de limpeza, cigarros, dentífricos, biscoitos, bebidas e outros produtos.

A empresa está investindo US\$ 2,5 milhões na construção de um novo Centro Criativo, em Alphaville (Barueri), São Paulo, que será um dos cinco principais no mundo. "Com isso, vamos atender ao cres-

cimento da demanda de novos produtos no Brasil, que vem ocorrendo em função da aceleração econômica e do aumento da competição interna - que exige o lançamento de novos produtos em maior velocidade", diz Carlos Gaitan, superintendente da empresa.

Fundada há mais de 100 anos na Holanda e com sede atualmente nos Estados Unidos, a IFF chegou ao Brasil em 1951 e sua fábrica no Rio de Janeiro produz tanto fragrâncias (para produtos de higiene e limpeza, cosméticos e perfumaria) como aromas e essências (para alimentos e bebidas, entre outros usos).

Eliminador de ar para tubulação

A Spirax Sarco está colocando no mercado seus novos eliminadores automáticos de ar *AE30* e *AE30H*, para sistemas de transporte de líquidos. A invasão do ar é altamente prejudicial a esses sistemas (tubulações de água quente ou fria usadas em processos produtivos, sistemas industriais de ar condicionado e outros), pois causa a quebra da coluna contínua de alimentação, pondo em risco a segurança de tubulações, equipamentos, máquinas e até pessoas.



Eliminadores de ar Spirax Sarco

Compactos e muito leves, produzidos em materiais resistentes à corrosão, os novos eliminadores, já enquadrados nas nor-

mas ISO 9000, estão disponíveis com encaixe no diâmetro de 1/2 polegada, para vazões de até três litros por segundo.

"Design" ambiental avançado para indústria de plásticos

Acaba de ser lançado o STRIM 100 pela ECODESIGN, empresa especializada no desenvolvimento de "designs" para a indústria plástica, também equipada para executar todas as fases de um projeto de molde para injeção de plástico e alumínio. O STRIM 100 é um sistema CAD/CAM/CAE (Desenho, Engenharia e Manufatura Assistidos por Computador) para o projeto de produtos e moldes, fabricado pela empresa francesa *Cisigraph*.

A ECODESIGN é resultado de uma *joint venture* internacional, com investimento inicial de US\$ 800 mil, entre a Micropar, empresa brasileira que desenvolveu o sistema *VirtuOS*, utilizado em automação bancária, e a Vangest, holding portuguesa das empresas Moliporex (prestadora de serviços de engenharia de moldes) e Distrim (distribuidora da *American Silicon Graphics* e da francesa *Cisigraph*).

O STRIM 100 foi concebido por especialistas da indústria de plásticos e inova por incorporar ao "design" a capacidade de realizar análises geológicas, ou seja, simular e prever conseqüências num projeto de molde, sobre como será o fluxo real da matéria-prima para a fabricação do produto. O soft permite prever a desmontagem e reciclagem do produto, com vistas à seleção de matérias-primas compatíveis entre si. Dessa forma, um painel de automóvel, p.ex., depois de cinco anos de uso, poderá ser triturado e transformado em, por exemplo, canais de ar para outros painéis de instrumentos, com vida útil de mais cinco anos. Depois, adicionando-se fibra de vidro, esta matéria-prima pode ser usada para a fabricação de chassis internos de sustentação de bobinas, que poderão ser posteriormente reciclados para a produção de telhas para construção civil, e assim por diante. Por essa abordagem, a vida útil das matérias-primas já existentes poderá se estender de cinco para até cinquenta anos.

Sistema de poliuretano Bayer na proteção anticorrosiva

A Companhia de Águas de Berlim, Alemanha, optou por um sistema de poliuretano de secagem à umidade do ar, à base de Desmodur® E da Bayer, para a restauração de um gasômetro da central de tratamento de águas residuais na cidade de Schönerlinde. O revestimento de poliuretano monocomponente é produzido pela Dresdner Lackfabrik, uma empresa do Grupo Feidal. No gasômetro, com um volume de 5.000 m³, são armazenados os gases (principalmente o metano e o dióxido de carbono) que se formam durante a putrefação do lodo de depuração.

Utilizaram-se sistemas diferentes de acordo com os requisitos impostos: no interior do gasômetro, por exemplo, as partes mais expostas à corrosão, ou seja, o fundo e a tampa em forma de campânula, foram revestidos com uma combinação de poliuretano monocomponente e alcatrão, de 450 µm de espessura, aplicada em três camadas. Sobre as paredes interiores, as zonas danificadas do velho revestimento foram primeiramente retocadas à base de poliuretano monocomponente e depois, procedeu-se à aplicação da camada de fundo com o mesmo produto.

As superfícies exteriores foram retocadas com um fundo de impregnação e revestidas igualmente com uma camada intermediária que contém óxido de ferro micáceo e com uma camada de cobertura verde e cinza-claro.

Como cada camada seca e endurece em poucas horas, mesmo em clima frio e úmido, é possível reduzir consideravelmente os custos de restauração em comparação com os sistemas tradicionais, em particular no caso de sistemas de várias camadas.

Bomba hidráulica com bateria níquel cádmio

A Enerpac está trazendo ao Brasil sua mais nova linha de bombas hidráulicas para aplicações de alta pressão (serviços pesados), lançada recentemente nos Esta-

Gasômetro restaurado com sistema de revestimento à base de Desmodur E, da Bayer, em Berlim, Alemanha



dos Unidos e Europa. São as bombas portáteis *WalkPac*, movidas a bateria de níquel cádmio, cuja principal característica é a capacidade de gerar muita força (pressão hidráulica de 10.000 psi) apesar de serem extremamente leves: pesam apenas 8,6 kg.

A tecnologia do níquel cádmio deu às bombas *WalkPac* portabilidade total e a capacidade de acionar ferramentas hidráulicas como cilindros, dobradores, cortadores, punçadores, prensas e outros. Com apenas uma de suas baterias é possível trabalhar até oito horas sem recarga. Dotada de micropistão e motor elétrico de 24 volts, a *WalkPack* é a bomba de mais alta voltagem em sua categoria. A recarga da bateria é feita em apenas 60 minutos.

Disponíveis em seis modelos, as bombas *WalkPac* podem ser fornecidas com válvula de alívio manual ou de descarga elétrica. O acionamento a distância é um dos itens opcionais.

Catálogos sobre isolante termoacústico da Eucatex

A Eucatex Produtos e Serviços - Div. Isolação acaba de publicar dois catálogos técnicos sobre o *Eucavid*, isolante termoacústico à base de lã de vidro.

Fabricado com o exclusivo processo "Flame attenuated", o *Eucavid* oferece produtos de fibra longa, com baixas densidades, excelente resistência e estabilidade, de acordo com as mais rigorosas especificações técnicas internacionais.

Os dois catálogos tratam do produto para uso em construção civil e para uso industrial.

Coagulantes WWT tratam efluentes

A Grace Dearborn está introduzindo no Brasil a linha WWT - *Waste Water Treatment*, composta por coagulantes com bases orgânicas e inorgânicas, floculantes, antiespumantes e quebradores de emulsão, todos produtos auxiliares no processo de tratamento e, em alguns casos, reciclagem ou reuso da água. A empresa amplia, desta forma, sua participação no mercado de tratamento de efluentes líquidos.

A exemplo de outras especialidades químicas ligadas a tratamentos de águas, onde a Grace Dearborn atua e é líder mundial, os programas de tratamento para efluentes têm origem na caracterização dos problemas através de: análises dos processos de fabricação, contaminantes, caracterização dos efluentes, análise dos equipamentos envolvidos desde sua função específica até seu desempenho final, análises químicas em cada estágio, desenvolvimento de soluções, avaliação econômica, testes e acompanhamento contínuo.

Esse tipo de serviço já vem sendo aplicado em clientes Grace Dearborn em todo o Brasil.

Curso para vidreiros

O Centro de Ciências Exatas e Tecnologia e o Depto. de Física e Química da Universidade de Caxias do Sul/RS promovem, de 20/3 a 16/6/95, o Curso de Formação de Técnicos Vidreiros, inédito no país.

Inscrições abertas até 3/3/95. Tel.: (054) 222-4133 r. 2159. (J.C.H.)

Agenda

1995

JANEIRO

III ESCOLA DE QUÍMICA FINA (III EQF)
Itaipava, RJ - 22/01 a 03/02/94
Info.: Lia Hasenclever ou Eliane Rego
FEA - UFRJ
Fone: (021) 295-4295 - rA-2
Fax: (021) 542-9937

MARÇO

1º SIMPÓSIO NACIONAL DE VIDROS
Aguas de Lindóia, SP - 3 a 5 de março
Info: Oswaldo L. Alves
IQ - Unicamp
Fone: (0192) 39-7201
Fax: (0192) 39-3805

PITTCON '95 THE PITTSBURGH CONFERENCE
& EXPOSITION ON ANALYTICAL CHEMISTRY
AND APPLIED SPECTROSCOPY
New Orleans, Louisiana, EUA - 5 a 10 de março
Info: Thomas Conti, Expo. Chairman
Pittsburgh Conference
300 Penn Center Blvd. Suite 332
Pittsburgh PA 15235 - 5503, USA

XIth CARIBBEAN CONFERENCE OF
CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING
St. Augustine, Trinidad e Tobago - 6 a 10 de
março
Info: The Conference Secretary
XIth Caribbean Conference of Chemistry and
Chemical Engineering c/o Department of
Chemistry
Faculty of Natural Sciences
The University of the West Indies
St. Augustine, Trinidad e Tobago
Fone: 001 (809) 662-2002
Fax: 001 (809) 645-7132

ABRIL

3ª CLAFQO - 3ª CONFERÊNCIA LATINOAMERICANA
9ª COGQO - 9ª CONFERÊNCIA DE FÍSICO-QUÍMICA ORGÂNICA
Florianópolis - SC - 10 a 14 de abril
Info.: Prof. Eduardo Humeres
Depto. de Química - UFSC
88040-900 - Florianópolis - SC
Fax: (482) 31-9711

MAIO

V ENCONTRO DE USUÁRIOS
DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR
Rio de Janeiro - RJ - 9 a 13 de maio
Info.: Sonia Maria C. de Menezes
Petrobrás/Cenpes/Diquim
Fone: (021) 598-6171 e 598-6172
Fax: (021) 598-6296 e 598-6626

ACHEMASIA '95

3rd INTERNATIONAL EXHIBITION CONGRESS
FOR CHEMICAL ENGINEERING
AND BIOTECHNOLOGY
Beijing, People's Republic of China - 15 a 20 de
maio
Info.: Dechema e V. Exhibitions and
Congresses
Theodor-Heuss-Allee 25
D-60486 Frankfurt am Main
Germany

JUNHO

THIRD INTERNATIONAL SEMINAR ON THE
ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF URBAN
CENTERS - ECO URB'S '95
Centro de Convenções do Riocentro - 19 a 23
de junho
Rio de Janeiro - RJ
Info.: FAG Eventos Internacionais S.A.

Estrada Miguel Salazar M. Moraes, 680
Jacarepaguá
22770-331 - Rio de Janeiro - RJ
Fone: (021) 445-6969
Fax: (021) 445-0303

JULHO

SAC'95: INTERNATIONAL CONFERENCE
ON ANALYTICAL CHEMISTRY
Hull, UK - 9 a 15 de julho
Info.: Prof. A. Townshend
School of Chemistry, University of Hull
Hull HU6 7RX, UK
Fax: 44 (482) 466410

5th COMTOX SYMPOSIUM ON TOXICOLOGY
AND CLINICAL CHEMISTRY OF METALS
Vancouver, BC, Canada - 10 a 13 de julho
Info.: Prof. F. W. Sunderman Jr.
Dep. of Laboratory Medicine and
Pharmacology
Univ. of Connecticut Medical School
P.O. Box 1292
Farmington, Connecticut 06034-1292 - USA
Fax: (203) 6792154

35th MICROSIMPOSIUM ON HIGH SWELLING GELS

Praga, República Tcheca - 10 a 14 de julho
Info.: P.M.M. Secretariat
c/o Institute of Macromolecular Chemistry
Acad. of Sciences of the Czech Republic
16206 Prague 6, Czech Republic

14th INTERNATIONAL SYMPOSIUM SYNTHESIS IN ORGANIC CHEMISTRY

Cambridge, Inglaterra - 25 a 27 de julho
Info.: Dr. John F. Gibson
The Royal Society of Chemistry
Burlington House
London W1V 0BN, Inglaterra

AGOSTO

3rd PAN AMERICAN CHEMICAL CONGRESS
3rd INTERNATIONAL ENERGY AND
ENVIRONMENTAL SCIENCES CONFERENCE
San Juan, Porto Rico - 6 a 11 de agosto
Info.: Lic. Graham Castillo
Congress Executive Director
Puerto Rico Chemists Association
P. O. Box 195116
San Juan, PR 00919 - 5116

25th IUPAC CONGRESS

Istambul, Turquia - 14 a 19 de agosto
Info.: Prof. A.R. Berkem
35th IUPAC Congress
Halaskargazi Cad nº 53 D, 8
80230 Harbiye/Istambul, Turkey
Fax: 90 (212) 231-7037

SETEMBRO

VII ENCONTRO NACIONAL DE
QUÍMICA ANALÍTICA - VIII ENQA
Belo Horizonte, MG - 3 a 6 de setembro
Info.: Sheyla Maria C. M. Bicalho
Depto. de Química - ICEX - UFMG
Av. Antonio Carlos, 6627
31270-901 - Belo Horizonte - MG
Fone: (031) 441-2718
Fax: (031) 448-5700
E-mail: ENQA@BRUFMG

INTERNATIONAL CONFERENCE ON CHROMATOGRAPHY

OF POLYMERS AND RELATED SUBSTANCES
Bratislava, Eslováquia - 18 a 22 de setembro
Info.: Dr. Dusan Berek
Polymer Institute of the Slovak Academy of
Sciences
Dubravska cesta 9,
SK 842. 36 Bratislava, Slovakia
Fax: 42 7 375 923

XXXV CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA
Salvador, BA - 25 a 29 de setembro
Info: ABQ - Nacional - Tel.: (021) 262-1837
Fax: (021) 262-6044
ABQ/BA - Tel.: (071) 351-2138

XXII CONGRESO INTERNACIONAL DE QUÍMICOS TEÓRICOS DE EXPRESION LATINA; QUITEL'95

Pucon, Chile - 25 a 29 de setembro
Info.: Dr. Patricio Fuentealba
CMCA, Depto. de Física
Dr. Alejandro Toro-Labbé
CMCA, Depto. de Química
Fac. de Ciencias, Universidad de Chile
Cas. 653, Santiago, Chile
Fax: (56-2) 272-3882 ó 271-3888

OUTUBRO

FIRST EAST-ASIAN POLYMER CONFERENCE

Shanghai, China - 11 a 15 de outubro
Info.: Prof. Shoukuan Fu, EAPC-I
Macromolecular Sci. Dept.
Fudan University, Shanghai 200433, China
Fax: 0086 21 5493232

DEZEMBRO

INTERNATIONAL CHEMICAL CONGRESS OF
PACIFIC BASIN SOCIETIES: PACIFICHEM'95
Honolulu, Havaí, EUA - 17 a 22 de dezembro
Info: PacificHEM'95 Secretariat
American Chemical Society
Room 420, 1150-16 St. N. W.
Washington, D.C. 20036, USA
Fax: 202-872-6128

1996

JULHO

14th INTERNATIONAL CONFERENCE ON
CHEMICAL EDUCATION: ICCE
Brisbane, Queensland, Australia - de 14 a 19
de julho
Info.: Chemical Education, Continuing
Education
The University of Queensland
Australia 4072
Fax: (617) 365-7099

AGOSTO

XXXVI CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA
São Paulo, SP - agosto 1996
Info.: ABQ Nacional
Tel.: (021) 262-1837
Fax: (021) 262-6044

36th IUPAC INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MACROMOLECULES

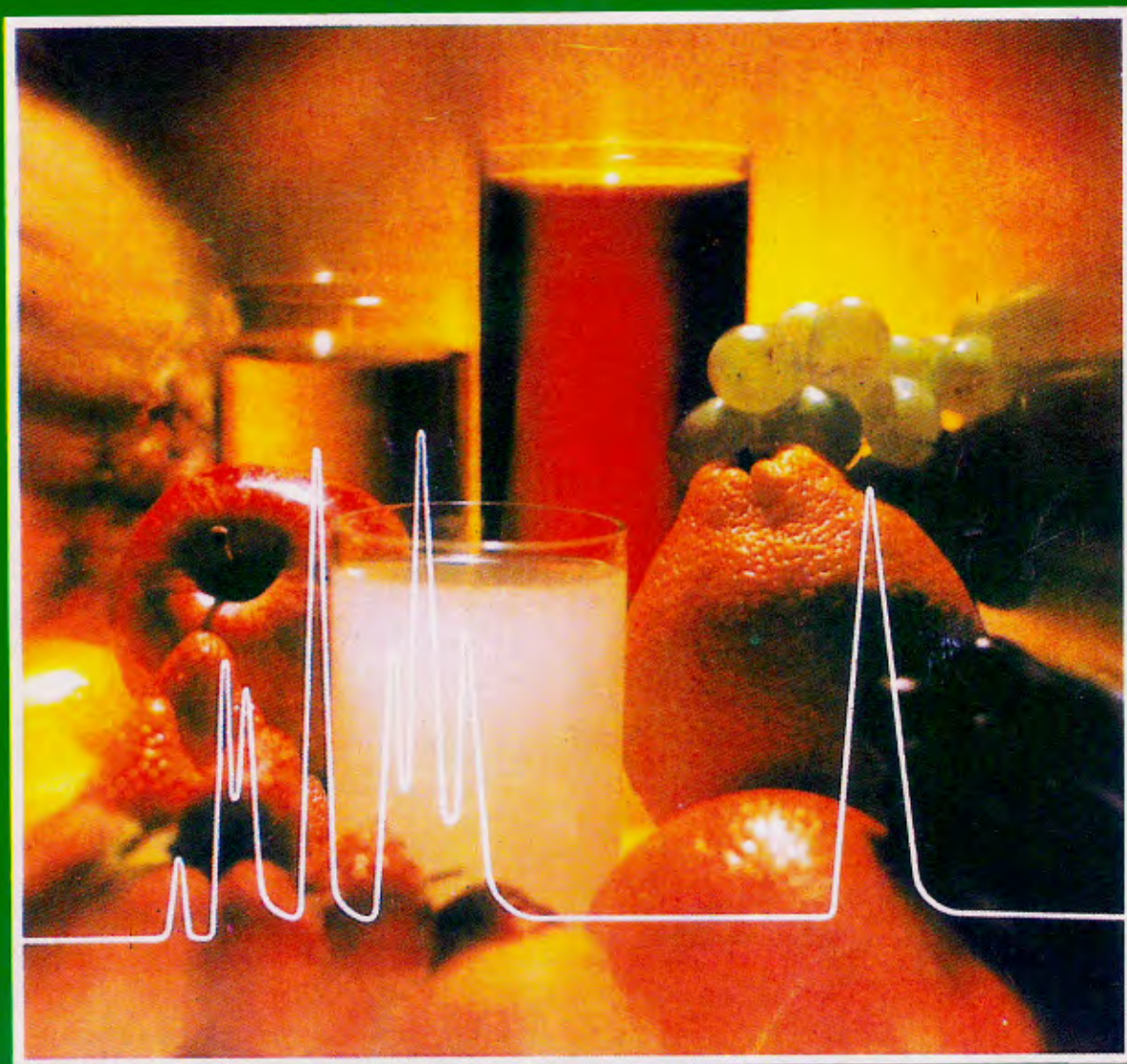
Seoul, Coréia - 4 a 9 de agosto
Info.: Dr. Kwang Jug Kim
Secret. of IUPACMACRO SEOUL'96
Div. of Polymers,
Korea Inst. of Sc. and Technology
P.O. Box 131, Cheongryang
Seoul 130 - 650, Korea
Fax: 82 2 957 6105

1997

AGOSTO

XXXII INTERNATIONAL CONFERENCE
ON COORDINATION CHEMISTRY
Santiago, Chile - 24 a 29 de agosto
Info.: Dr. Juan Constamagna
Fac. de Ciências, Univ. de Santiago de Chile
Av. B. O'Higgins, 3363
Cas. 307-2, Santiago 2, Chile
Fax: (56-2) 681-2108

**O ALIMENTO NOSSO
DE CADA DIA
CONTROLADO COM SOLVENTES
QUE VOCÊ CONFIA**

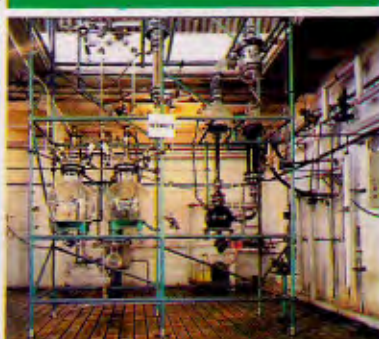


MERCK S/A Indústrias Químicas
Estrada dos Bandeirantes, 1099
CEP 22710-571 - Rio de Janeiro - RJ
Telefone: (021) 444-2128 - Fax: (021) 445-0866

Reagentes

MERCK

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