

REVISTA
DE QUÍMICA
INDUSTRIAL

RQI

Reestruturação da Hoechst



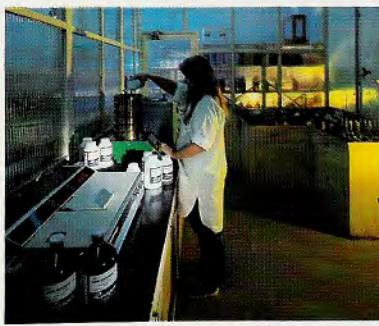
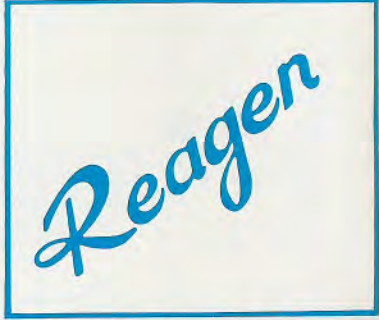
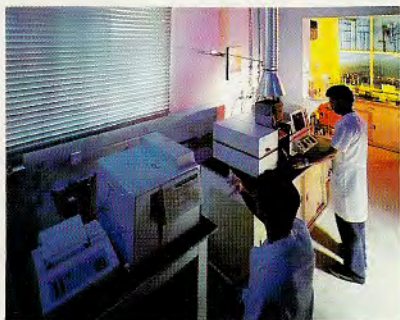
UMA PUBLICAÇÃO DA ABQ - ANO 64 - Nº 705 - MARÇO / ABRIL - 1996

**QUÍMICA FINA:
FALTA DE INVESTIMENTO**

**1999:
ANO DA QUÍMICA**

**POLÍMEROS BIO DEGRADÁVEIS:
O FUTURO ESTÁ PRÓXIMO**

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 indicadore.
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



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA

Utilidade Pública: Decreto nº 33.254, de 08.07.1953

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

CONSELHO DIRETOR DA ABQ

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

DIRETORIA DA ABQ

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

COMITÊ BRASILEIRO JUNTO À IUPAC

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

COMITÊ JUNTO A FLAQ

Geraldo Vicentini (Representante da ABQ)

GERÊNCIA DE EVENTOS

Celso Augusto Fernandes (Gerente)

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

FUNDADOR

Jayme da Nóbrega Santa Rosa

CONSELHO DE REDAÇÃO

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

EDITOR

José T. Coutinho

CONSULTOR EDITORIAL

Wilson Milfont Jr.

COLABORADOR

Celso Augusto Fernandes

SECRETÁRIA GERAL

Itália Caldas Fernandes

CONTABILIDADE

Miguel Dawdman

DIAGRAMAÇÃO, EDITORAÇÃO ELETRÔNICA, FOTOLITOS E IMPRESSÃO

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

REGISTRO NO INPI/MIC - 812.307.984

ISSN - 0370-694X

TRIAGEM - 10.000 exemplares

CIRCULAÇÃO - Bimestral

ASSINATURAS (6 números)

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

REDAÇÃO, PUBLICIDADE E ADMINISTRAÇÃO

Rua Alcindo Guanabara, 24 Cj. 1606

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

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

Índice

- Union Carbide apóia pesquisa com prêmio de química 6



**XXXVI
CONGRESSO
BRASILEIRO
DE QUÍMICA**

7

- 1999 - O ano da química 8

- Hoechst do Brasil uma nova realidade empresarial 9

- A perda da capacitação da química fina após 1990 11

- Polímeros biodegradáveis 14

- Catálise 17

SEÇÕES

ACONTECENDO	2
EMPRESAS	22
PROCESSOS, PRODUTOS, SERVIÇOS	25
AGENDA	28
CADERNO DA ABQ	encarte para os associados

Impressa em maio de 1996

Rio Polímeros dá vida ao Pólo Gás-químico

Os Grupos Suzano, Mariani e Unipar, parceiros da Petrobrás no Pólo Gás-químico, assinaram, na sede da FIRJAN/CIRJ, um protocolo que cria a *Rio Polímeros*, empresa central geradora de matéria-prima que deverá produzir 300 mil toneladas/ano de eteno.

Criada no estilo tripartite, que reúne governo, indústria privada nacional e indústria multinacional, a nova empresa terá como presidente o Engenheiro Roberto Villa, ex-diretor industrial e comercial da Petrobrás.

Os investimentos na *Rio Polímeros* devem chegar a R\$ 220 milhões, com expectativa de produção de polietileno a partir de 1999. (*Informativo FIRJAN/CIRJ - Nº 242 - março 1996*)

Informe: CBAQ/IUPAC

Na recente reunião da IUPAC (agosto 1995 em Guldford - Inglaterra) o Bureau propôs e a Assembléia ("Council") aprovou algumas modificações na estrutura das Divisões da Organização. Entre estas estão:

1. A comissão de Biotecnologia foi transferida da Divisão de Química Aplicada para ser diretamente ligada ao Comitê Executivo, gozando agora o mesmo destaque do Comitê para o Ensino de Química; entre outros.
2. Os comitês de Publicações e de "Databases", ambos diretamente ligados à Diretoria, foram combinados. O novo Comitê é chamado "Publicações impressos e eletrônicos". Membros titulares e associados serão indicados pelo Presidente do IUPAC;
3. Uma nova comissão (I.7) foi criada para a Divisão de Físico-Química: a de Biofísico-Química.
4. A Divisão de Química Aplicada foi dotada com um novo nome: Química e o Ambiente (Chemistry and the Environment). As comissões indicadas para esta nova divisão são:

VI.1 Química Ambiental Fundamental (esta comissão

foi transferida da Divisão de Química Analítica (antigo V.9) e ampliada

- VI.2 Química Atmosférica (antigo VI.4)
 VI.3 Química do Solo e da Água (antigo VI.6, agora com novo nome e responsabilidades)
 VI.4 Agroquímicos e o Ambiente (antigo VI.5, também com novo nome e responsabilidades)
 VI.5 Química de Alimentos (antigo VI.1)
 VI.6 Óleos, Gorduras e Derivados (antigo VI.3)

Continua em estudo a fusão das novas comissões VI.5 e VI.6.

5. A Divisão de Química Clínica foi combinado com a seção de Química Medicinal para criar a Divisão de Química e Saúde Humana (VII). Esta nova Divisão terá duas seções uma da Química Clínica (VII.C) e uma de Química Medicinal (VII.M).

Algumas das novas comissões da Divisão VII já existem, como comissões na velha Divisão de Química Clínica. Outras foram convertidas de Comitês e/ou Grupos de trabalho ligada a esta divisão ou ao Comitê de Química Medicinal.

As comissões para Química Clínica são:

- VII.1 Nomenclatura, Propriedades e Unidades em Química Clínica (antigo VII.2 com novo nome)
 VII.2 Toxicology (antiga VII.4)
 VII.3 Sistemas de Qualidade
 As comissões para Química Medicinal são:
 VII.5 Nomenclatura e Terminologia
 VII.6 Treinamento e Desenvolvimento
 VII.7 Novas Tecnologias e Tópicos Especiais

Com estas mudanças na forma e constituição (número de membros titulares e associadas), a IUPAC ainda não confirmou para o CBAQ as indicações de representantes nacionais feitas pelo CBAQ para consideração na Assembléia Geral de 1995.

CAROL H. COLLINS - Prof. Titular - IQ-UNICAMP - Caixa Postal 6154 - 13083-970 - Campinas - SP.

Prêmio Pronor de Pesquisa

Em palestra realizada no Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano para professores e alunos do Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Polímeros, o Diretor da Pronor Petroquímica S.A., Francisco L. Bezerra de Menezes fez uma rápida apresentação de sua empresa e falou sobre o Prêmio Pronor, um Reconhecimento do Pensamento Universitário.

O prêmio, no valor de R\$ 10.000,00 será oferecido anualmente para alunos com tese de Mestrado ou Doutorado sobre poliuretanos consideradas concluídas por banca examinadora da sua Universidade até a data da premiação. As inscrições para o ano de 1996 estão abertas de 01/05/96 a 30/12/96.

A premiação será realizada no dia 21/03/97, na sede da Pronor no Pólo Petroquímico de Camaçari.

Informações mais detalhadas podem ser conseguidas nas Coordenações de Pós-Graduação das Universidades ou na Pronor através do telefone (071) 832-7231/7307 ou do Fax: (071) 832-2201 (PR).

César Maia premiando cientista e estudante

No dia 8 de março, no Palácio da Cidade, em cerimônia presidida pelo Prefeito César Maia, o cientista Carlos Chagas Filho recebeu o *Prêmio Cidade do Rio de Janeiro em Ciência e Tecnologia de 1996*. A estudante Nathalie Henriques Silva, aluna da Faculdade de Medicina da UFRJ, conquistou o *Prêmio Jovem Talento Rio*.

Além dos respectivos diplomas os ganhadores receberam também quantias equivalentes a 1.000 UNIFS para o Prêmio Cidade do Rio de Janeiro e 500 UNIFS para o Prêmio Jovem Talento. (*Informativo FIRJAN/CIRJ Nº 243 - março 1996*).

**IV JORNADA BRASILEIRA DE RESSONÂNCIA
MAGNÉTICA**

5 E 6 DE AGOSTO DE 1996

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

6 E 7 DE AGOSTO DE 1996

PROF. DR. RICHARD ERNST (ETH-Suíça)

PRÊMIO NOBEL DE QUÍMICA EM 1991

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

PROMOÇÃO E INSCRIÇÕES



Associação dos Usuários de RMN (AUREMN)

A/C Sonia Maria C. de Menezes

Petrobrás/Cenpes/Diquim

Ilha do Fundão, Quadra 07

21949-900 - Rio de Janeiro - RJ

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

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

APOIO



INSTITUTO DE QUÍMICA

Setor Científico Cultural

Universidade Federal do Rio de Janeiro

MCT vai apoiar projetos de pesquisa cooperativa

O Ministério da Ciência e Tecnologia criou recentemente o *Projeto Ômega* voltado ao desenvolvimento de projetos de pesquisa cooperativa liderados por centros de pesquisa, universidades ou institutos tecnológicos, públicos ou privados. De acordo com o edital, o projeto cobrirá 50% das despesas totais previstas nas propostas dos projetos selecionados, até o limite de R\$ 200 mil por projeto.

O edital do *Projeto Ômega* já foi publicado no Diário Oficial e as propostas, em três vias, devem ser entregues até o dia 30 de abril nas agências da Finep no Rio de Janeiro, em São Paulo ou em Brasília. (*Informativo FIRJAN/CIRJ - n° 245 - abril 1996*).

Castrol realizou Simpósio sobre solventes clorados

Iniciando seu programa de palestras sobre lubrificação industrial deste ano, a Castrol Brasil realizou o "Simpósio sobre Alternativas para Substituição de Solventes Clorados". Considerados altamente nocivos à camada de ozônio e à saúde, os solventes clorados estão sendo gradativamente retirados do mercado. Segundo determinação do Protocolo de Montreal - reunião mundial que tratou especificamente sobre a suspensão dos solventes clorados - o Brasil tem até o ano 2001 para substituir estes produtos por solventes sintéticos ou desengraxantes aquosos.

Para explicar as determinações do Protocolo de Montreal, a Castrol convidou o Prof. Paulo Coutinho, do Ministério da Ciência e Tecnologia. O Simpósio contou também com as participações da Vickers - fabricante de bombas hidráulicas e da Graber - especializada em usinagem de peças. Assuntos como "Substituição de Solventes Clorados com Vantagens Econômicas" foram abordados pelas empresas convidadas, além de palestra sobre eficiência e relação custo/benefício dos desengraxantes aquosos (PR).

Manual de Propriedades de plásticos e resinas

O Núcleo de Informação Tecnológica em Materiais (NIT/Materiais), do Depto. de Engenharia de Materiais da Univ. de São Carlos, está elaborando um *Manual de Propriedades* para as resinas e aditivos disponíveis no mercado nacional.

O Manual conterá informações sobre classificações, grupos químicos, propriedades, tais como as mecânicas, térmicas, elétricas, físico-químicas, dentre outras. A publicação trará também os endereços dos fabricantes e respectivos produtos.

As empresas interessadas em participar do *Manual de Propriedades* devem contactar o NIT/Materiais, DEMa-UFSCar, Rod. Washington Luís km 235, Cx. Postal 676, CEP 13.565-905 - São Carlos/SP, Tel./Fax: (016) 272-3418, E-mail nit@power.ufscar.br (*Informativo ABPol - Jan/Fev. 1996*).

Fundo Asiático cria fundação nuclear

Rússia, China, Irã e Índia criaram uma fundação de pesquisa para tentar controlar e explorar comercialmente a energia gerada pela fusão termonuclear. O Fundo Asiático para a Pesquisa Termonuclear pretende construir um reator experimental dentro de dois anos, conforme informou a agência de notícias russa Itar-Tass. (GM)

Pós-graduação no exterior por apenas US\$ 300,00 mensal

O Banco de Boston, em convênio com a MEFA - Massachusetts Educational Financing Authority, uma agência paragonamental de assistência financeira a estudantes, está proporcionando aos estudantes brasileiros a possibilidade de fazer pós-graduação em universidades do nível de Harvard, MIT e o Boston College. Basta ser aceito pela universidade escolhida e candidatar-se a uma bolsa de US\$ 30.000, financiados em 10 anos, com juros de 12% ao ano, o que implica em prestações mensais de cerca de US\$ 300,00.

Trata-se de uma linha de crédito especial que o banco abriu, fazendo com que o Brasil passasse a fazer parte do PRISM - Programs for International Students in Massachusetts.

Para maiores informações procurar qualquer agência do Banco de Boston ou fazer contacto direto com a MEFA, na 176 Federal St., Boston, MA, 02110. O telefone é (001) 617-261-9765 e o Fax (001) 800-842-1531, que pode, também fornecer a relação das universidades ligadas ao programa. (*Perspectiva Universitária - n° 312 - março de 1996*).

Concurso de Monografia

O Conselho Regional de Química realiza o seu 3º Concurso de Monografia, tendo como tema: *A contribuição do profissional da química ao desenvolvimento científico e tecnológico nos últimos 40 anos*. O concurso coincide este ano com os 40 anos de criação dos Conselhos de Química e confere aos vencedores o prêmio do Dia Nacional do Químico.

O Conselho espera com isso estimular o conhecimento da profissão de Química, suas perspectivas e atuação do profissional para o desenvolvimento da economia da sociedade brasileira. O concurso abrange as categorias profissional e estudantil dos estados do Rio e do Espírito Santo. Os trabalhos deverão abordar pelo menos um dos aspectos referentes ao tema: áreas de petróleo e petroquímica; alimentos; polímeros/plásticos; metalúrgica; ambiental; química fina; fármacos; pesquisas; educação; química inorgânica; operações e processos químicos.

O profissional que desejar participar tem que estar registrado no conselho e em dia com suas anuidades e os estudantes regularmente matriculados em instituições de nível médio ou superior. Os trabalhos devem ser assinados sob pseudônimo e entregues até o dia 24 de maio, na sede do CRQ III, localizado à Rua Alcindo Guanabara, 24 - 13º andar, Centro, Rio de Janeiro, CEP 20038-900 ou na Delegacia Regional do Espírito Santo, Rua Alberto de Oliveira Santos, 29 - sala 601, Vitória. O regulamento do concurso pode ser adquirido nesses dois endereços. (PR)

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



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



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



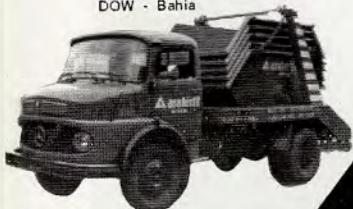
Caçamba para resíduos industriais - cap. 5m³
 PETROMISA - SE



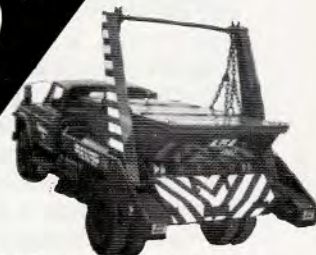
Caçamba do tipo fechado,
 com portas corredeiras e
 dobradiças cap. 2,5m³
 com rodízios para
 manuseio e/ou reboque.
 ELEKEIROZ - SP



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



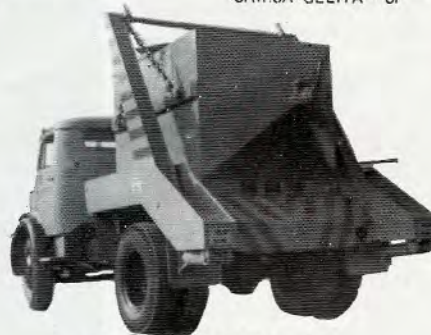
Poli-guindaste - cap. 9 tons
 Opera caçambas de 2,5 até 8,5 m³
 ARAFERTIL - Araxá - MG



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



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



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



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



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

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

KABÍ INDÚSTRIA E COMÉRCIO S/A



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

TAMBÉM ESTAMOS NA QUÍMICA

Union Carbide apóia pesquisa com prêmio de química

José S.T. Coutinho*

A Union Carbide do Brasil e a Associação Brasileira de Química (ABQ) promoveram na terça-feira, 19, na sede da Union Carbide, em São Paulo, a entrega do Prêmio Union Carbide de Incentivo à Química. Este ano, o prêmio distribuiu US\$ 35 mil para os dois melhores trabalhos na área de Química de Polímeros (sintéticos), nas categorias graduando e pós-graduando.

Na categoria graduando, Simone Pinto Paiva, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), foi a vencedora com o trabalho "Caracterização e Estudo da Interação do Copolímero EVA com Diferentes Solutos por Cromatografia Gasosa Inversa", sob orientação do professor-doutor Ronaldo Nóbrega. Simone ganhará uma ajuda de custo de R\$ 10 mil para curso de pós-graduação em uma universidade brasileira de sua escolha, e a UFRJ receberá outros R\$ 10 mil para aquisição de materiais e equipamentos de laboratório.

Na categoria pós-graduando, o prêmio foi para Débora Gonçalves, da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), no interior de São Paulo. Seu trabalho, intitulado "Preparação e Caracterização de Filmes de Polianilina e Poli-Metiltofeno com Partículas Coloidais Semicondutoras Suportadas para Aplicação em Conversão de Energia Solar - Células Fotoeletroquímicas", recebeu orientação do professor doutor Luís Otávio de Sousa Bulhões. A vencedora receberá ajuda de custo de R\$ 15 mil para um curso de especialização no exterior a sua escolha.

Criado em 1989, o Prêmio Union Carbide de Incentivo à Química tem por objetivo apoiar os esforços de pesquisa na área química, além de motivar jovens profissionais na opção pelo mundo acadêmico. Além disso, o prêmio estreita a relação entre empresa e universidade, potencializando os recursos disponíveis de cada lado. (PR)

(*) José S.T. Coutinho - Editor RQI.

Resumo dos trabalhos vencedores

"Caracterização e Estudo da Interação do Copolímero EVA com Diferentes Solutos por Cromatografia Gasosa Inversa"

Simone Pinto Paiva

Os materiais poliméricos, por apresentarem pressão de vapor desprezível, podem ser utilizados como fase estacionária na Cromatografia Gasosa Inversa (CGI), na qual o polímero em estudo é depositado sobre um suporte inerte, sendo mantido dentro da coluna cromatográfica. Desta forma, as transições morfológicas que ocorrem, na fase polimérica, com a variação da temperatura, podem ser investigadas acompanhando-se a dependência do volume de retenção de diferentes solutos.

Com o auxílio da Termodinâmica do Equilíbrio de Fases, aplicada à situação existente no interior da coluna usada na Cromatografia Gasosa Inversa, é possível se determinar propriedades termodinâmicas referentes à solução formada pelo polímero contido na coluna e o soluto injetado. Como exemplo, pode-se citar: o coeficiente de atividade racional, a entalpia parcial molar do soluto, o calor de solução, parâmetros de solubilidade e a constante de Henry baseada na fração em peso do soluto na solução (também conhecida como volatilidade do soluto). Além dessas propriedades, pode-se também calcular, pela Cromatografia Gasosa Inversa, o parâmetro de interação de Flory-Huggins, cujo valor indica o grau de afinidade do par polímero-soluto.

Este trabalho teve como objetivo a determinação da cristalinidade e da temperatura de fusão cristalina do copolímero EVA (etileno-acetato de vinila) e o estudo da interação do mesmo com diferentes solutos por Cromatografia Gasosa Inversa a di-

lução infinita. Para tal, foi utilizado o EVA com os seguintes teores nominais de acetato de vinila (7%, 9% e 28%). Além disso, foi feita uma comparação com os resultados obtidos em outro trabalho para o EVA com os teores de 4% e 19% VA.

"Preparação e Caracterização de Filmes de Polianilina e Poli-Metiltofeno com Partículas Coloidais Semicondutoras Suportadas para Aplicação em Conversão de Energia Solar - Células Fotoeletroquímicas"

Débora Gonçalves

Neste projeto, foi desenvolvida uma nova célula fotoeletroquímica, utilizando-se filmes de polímeros condutores com partículas semicondutoras coloidais suportadas.

O projeto discutiu os seguintes temas: sistemas conversores de energia solar em energia elétrica e/ou química, incluindo considerações sobre as interações da luz e as reações que ocorrem na superfície dos fotoeletrodos; descrição das metodologias de preparação e caracterização dos sistemas em estudo; e as possíveis aplicações perspectivas futuras desta linha de estudo.

Foi proposta a fixação de partículas coloidais em filmes poliméricos condutores. As cadeias do polímero atuam como linhas ou fios macroscópicos e criam um contato elétrico entre as partículas coloidais e o circuito externo. Os elétrons produzidos através da absorção da luz são conduzidos ao longo do polímero até o eletrodo metálico, e o sistema funciona como um fotoeletrodo de grande área. Estes eletrodos apresentam as vantagens de um semicondutor coloidal, mas sem a perda das propriedades desejáveis de um fotoeletrodo convencional como, por exemplo, o controle do potencial de eletrodo.

XXXVI Congresso Brasileiro de Química: "A Química no Mundo em Transformação"

Celso Augusto Fernandes*

Com este tema central a Associação Brasileira de Química reunirá professores, pesquisadores, técnicos, empresários e estudantes entre os dias 1 e 5 de setembro no XXXVI Congresso Brasileiro de Química.

O evento será realizado no Centro de Convenções da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU) da USP na Cidade Universitária de São Paulo, inaugurado recentemente, tem excelentes acomodações, com ótimas salas para cursos e auditórios, além de um andar inteiro para a Feira da Expoquímica 96.

As Comissões Científica e Organizadora, presididas respectivamente pelos Profs. Omar El Seoud e Ivano Gutz, estão se empenhando no sentido de conseguir a maior integração de todos os químicos das diversas áreas atendidas pelo Congresso.

O Congresso tem o patrocínio do CNPq, da FINEP, da CAPES, da USP, do CRQ - 4ª Região, da Union Carbide e da FAPESP.

O hotel oficial é o Novotel Morumbi e a companhia transportadora é a Transbrasil.

EVENTOS PARALELOS

Mais uma vez ocorrerá em paralelo ao Congresso Brasileiro de Química a IX Jornada Brasileira de Iniciação Científica em Química, para alunos do 3º grau. A expectativa é que o número de trabalhos ultrapasse os 140 apresentados em Salvador em 1995. O prazo final para entrega dos resumos é de 17 de maio.

O patrocínio da Jornada é da Union Carbide, que premiará o primeiro colocado com R\$ 1.000,00.

Outros eventos serão os Encontro Nacionais de "Análise Térmica e Calorimetria" e o de "Química Industrial". Serão realizados também *workshops* sobre "Análise de Fluxo", "Sensores Químicos e Biossensores" e "Meio Am-

biente: Oportunidade para Pesquisa Interdisciplinar", todos discutindo temas bastante atuais.

Por fim, a IV Maratona de Química, para alunos do 2º grau, notadamente de Escolas Técnicas. Os inscritos assistirão as experiências apresentadas pela Comissão Julgadora e deverão demonstrar sua capacidade de discutí-las por escrito. Essa Comissão tem como Presidente a Profª Reiko Isuyama. A Maratona será patrocinada pela Merck Indústrias Químicas.

ESTUDANTES

Como todos os anos há sempre uma atenção especial para os estudantes nos CBQ's.

Este ano estão programados 28 cursos, todos com oito horas de duração. Duas inovações criadas pela Comissão da ABQ-SP, foram incorporadas aos cursos que proporcionarão aos alunos uma escolha mais criteriosa sobre os cursos a fazer.

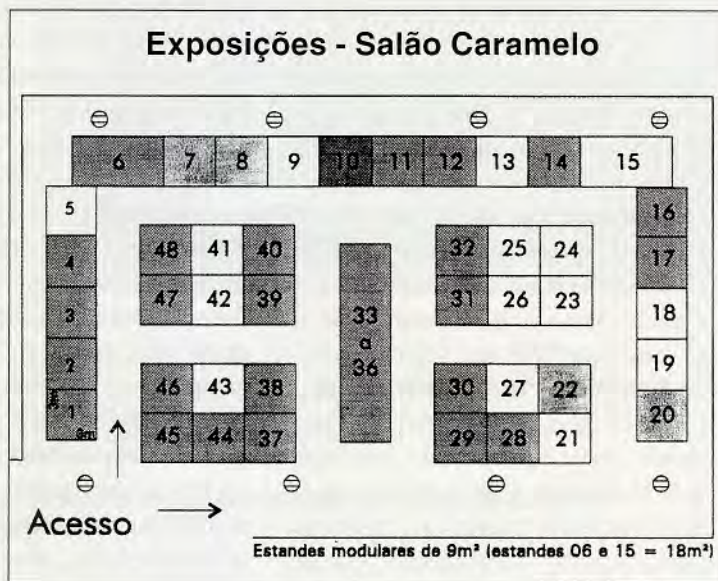
Os cursos foram classificados por nível em "básico" ou "avançado". As ementas estão disponíveis no endereço eletrônico www.internet.allchemy.iq.usp.br. Estas medidas visam um maior aproveitamento dos alunos.

São esperadas em São Paulo grandes delegações estudantis. Já estão disponíveis na secretaria do Congresso, a relação de alojamentos de custos mais baixos.

EXPOQUÍMICA '96

A Feira de Equipamentos, Produtos e Serviços, que já está com grande número de estandes comercializados, dará direito a seus expositores a receber convidados especiais na área da Expoquímica. Com certeza será uma feira bem movimentada, com previsão de mais de 1.500 convidados além dos congressistas.

A empresa Freedom Comunicações, de São Paulo, é a responsável pela organização e comercialização da Expoquímica'96.



Em 15 de abril estas eram as empresas confirmadas e seus respectivos *stands* (veja mapa em destaque): (01/02) CG Analítica, (03/04) CAQ-SP, (06) Ambriex, (07) Tecnal, (08) Braseq (10), Ultra Chem, (11/12) Jundlab, (14) Revista Espuma, (16/17) ABQ-SP RQI, (20) Marconi, (22) Superlab, (28/29) Metroquímica, (30) Vidy, (31/32) Analyser, (33 a 36) Schottzeis, (37) CRQ-IV, (38) Mettler Toledo, (39/40) Merck, (44/45) Digimed, (46) Amitel, (47/48) Micronal.

(* Celso A. Fernandes - ABQ

1999 - O ano da celebração internacional da química

José S.T. Coutinho*

A ACS - American Chemical Society está dando início aos trabalhos de planejamento, coordenação e divulgação de um dos eventos mais importantes no mundo da química, a celebração em nível internacional da atividade da química no mundo de hoje.

Para que tal evento tenha sucesso, a ACS está contactando 115 Associações Internacionais de Química, congregando as mesmas para um trabalho conjunto de divulgação e participação do referido evento.

Transcrevemos abaixo a correspondência que recebemos da Dra. Helen Free, presidente da American Chemical Society, 1993.

(*) José S.T. Coutinho - Editor RQI

To: International Scientific Society Representatives
From: Helen Free
Date: February 1, 1996
Subject: International Chemistry Celebration (IChC)

While serving as Past President and on the Board of Directors of the American Chemical Society (ACS), I have had the distinct honor of traveling abroad and meeting with my colleagues of many international scientific societies. In my travels, I have experienced the need to educate the worldwide community about the positive contributions that chemistry and chemists make to everyday life. One way to address this problem is our International Chemistry Celebration (IChC) to promote public awareness about the good things that chemistry and chemists do to improve our quality of life.

During major international chemistry conferences, including the ACS National Meetings, the 1995 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies and the Pittsburgh Conference, we have met with other scientific societies to discuss organizing the IChC. The response has been overwhelming and the

ACS and 70 sister international scientific societies have agreed to support an International Chemistry Celebration in April, 1999.

As a result of this commitment, we have developed a quarterly newsletter, *NeWS*, which features the outreach activities of different international societies, planning meeting updates and contest articles. Enclosed are issues 1 and 2, featuring the Royal Society of Chemistry and the Chemical Society of Japan. Please share these newsletters with your colleagues who would be interested in supporting the IChC. The next issue of the *NeWS* is scheduled for publication in March.

If you have any suggestions or would like additional information about the IChC, we can be reached via fax 1.202.833.7722 or via e-mail to ichc99@acs.org. Also, please feel free to browse the IChC site on the ACS homepage: (<http://www.acs.org>).

We would like to hear what *YOUR* society will do for 1999. We need specific ideas that *ALL* societies can participate in as a world wide effort.

We are counting on your participation in IChC and we hope to hear from you soon.



Volume 1, Issue 1, August 1995
American Chemical Society 1995

Randy Wedin
Editor

Denise Creech
Managing Editor

Jeff Middour
Art Director

Please send all comments, questions, and requests for information about the International Chemistry Celebration to:
Ms. Denise Creech
Head, Community Outreach Programs
American Chemical Society
1155 Sixteenth St., NW
Washington, DC 20036
UNITED STATES

phone: **202-872-4458**
fax: **202-833-7722**
e-mail: **ichc99@acs.org**



Gunter Martin

Hoechst do Brasil uma nova realidade empresarial

José S.T. Coutinho*

INTRODUÇÃO

Contrariando todos os prognósticos do meio empresarial, a Hoechst do Brasil investiu cerca de US\$ 40 milhões em um programa de reestruturação que teve início no final do primeiro semestre de 1994.

Para falar sobre o assunto, o presidente da Hoechst do Brasil, Gunter Martin reuniu cerca de 54 jornalistas no auditório do Hotel Transamérica. Tratava-se de uma das mais complexas mudanças ocorrida na história da Hoechst.

A HOECHST DO BRASIL

Em 1994 a Hoechst do Brasil tinha uma estrutura empresarial conforme a mostrada na Figura 1.

Durante o ano de 1995, várias mudanças ocorreram, ou seja, houve fusões, vendas e aquisições de novas unidades industriais. A Hoechst do Brasil passou a ter uma organização centrada em produtos farmacêuticos, produtos químicos e produtos agroquímicos. A parte produtiva se concentrou em cinco Unidades de Negócios (Business Units/BU's) e mais os negócios PET, instaladas no complexo químico da empresa em Suzano. Em 1996, a Hoechst passou a ter um novo perfil empresarial, conforme mostrado na Figura 2.

Para completar a operacionalização destas cinco BU's, foram criadas duas áreas de apoio, a saber: Serviços Centrais e Serviços de Fábrica (Figura 3).

(* José S.T. Coutinho - Editor RQI.

Figura 1
Estrutura da Hoechst do Brasil em 1994.

Plásticos de Engenharia
Agroquímicos
Reprografia
Fibras
Farma
Químicos Industriais

Figura 2
A nova estrutura da Hoechst do Brasil em 1996.

Química Fina
Plásticos de Engenharia
Pigmentos
Químicos Industriais
Tensoativos

Figura 3
Serviços de apoio.

Serviços centrais	Serviços de fábrica
Contabilidade	Energia
Controle Central	Engenharia/
Finanças	Manutenção
Informática	Habilitação de
Logística	Projetos
Recursos Humanos	Incinerador de resíduos
Suprimentos	Proteção ambiental
	Segurança

Unidades de negócio (BU's)

Pigmentos
Plásticos de Engenharia
Produtos químicos industriais
Química Fina
Tensoativos

Figura 4
Empresas do Grupo Hoechst do Brasil (Hoechst AG).

Empresas	Atividades
Hoechst do Brasil	Química fina, Plásticos de engenharia, Pigmentos, Químicos industriais e Tensoativos
Casa Fachada	Produtos químicos, especialidades gráficas, termoplásticos e aditivos para indústria de alimentos
Fairway Filamentos Fucks	Fibras
Herbert Mayer	Oleos hidráulicos e graxas especiais
Intermédia	Papéis especiais para engenharia e informática
Ipiranga Petroquímica	Administração
SQL Carbon	Polietileno
AgrEvo	Produtos de carvão e grafite
Behring Diagnóstica	Defensivos agrícolas
Centcon	Aparelhos e reativos para laboratório de análises clínicas
Cox Farmacêutica	Derivados de plasma sanguíneo
DyStar	Medicamentos genéricos
Hoechst Marion Roussel	Corantes
Messer Griesheim	Medicamentos humanos
Sarsa Veterinária	Eletrodos e equipamentos de solda e corte
Wacker	Vacinas, antibióticos, Antiespumantes, borrachas de silicone

Figura 5
Resultados de 1995.

Hoechst do Brasil	Grupo Hoechst do Brasil
Vendas líquidas: US\$ 691 milhões	Vendas líquidas: US\$ 1,3 bilhões
Funcionários: 2.811	Funcionários: 8.139

O GRUPO HOECHST DO BRASIL (HOECHST AG)

Enquanto a Hoechst do Brasil ficou com uma estrutura empresarial mais enxuta, a reestruturação provocou resultados opostos no Grupo Hoechst do Brasil, ou seja o número de empresas do grupo aumentou para dezesseis, além da própria Hoechst do Brasil conforme mostrado na Figura 4.

Finalizando o encontro com a imprensa, Gunter Martin revelou alguns números do balanço de 1995, tanto da Hoechst do Brasil, quanto do Grupo Hoechst do Brasil (Figura 5).

A Revista ouviu Thales P. de Assis, Diretor de Comunicação Corporativa da Hoechst do Brasil, sobre as mudanças ocorridas na estrutura da empresa.

RQI - O que levou a Hoechst do Brasil a investir cerca de US\$ 40 milhões em sua reestruturação, em uma época em que o País estava passando por um Programa de Estabilização Econômica (Plano Real)?

Thales - A reestruturação da Hoechst do Brasil se insere em um processo mais amplo de reorganização, implementado pela Hoechst em nível mundial. A decisão de se fazer as mudanças no âmbito da subsidiária brasileira, não considerou se a economia do país estava ou não sob a influência de um programa de estabilização, que, diga-se de passagem, está longe de sua efetiva consolidação. A oportunidade e conveniência de fazê-las foram comandadas por outros referenciais, todos de natureza estratégica da corporação.

RQI - A Hoechst do Brasil adotou uma estrutura simplificada, concentrando suas atividades em 5 Unidades de Negócios (BU's), em contra partida o Grupo Hoechst do Brasil expandiu seus negócios em 17 empresas. Como se explica estas mudanças, aparentemente antagônicas?

Thales - Algumas atividades da Hoechst do Brasil S.A. (nova razão social) foram descontinuadas - a exemplo das áreas de eletrólise e produtos clorados; outras foram vendidas e, por fim, divisões e departamentos inteiros foram transferidos para empresas independentes, que conformaram um novo portfólio de produtos,

certamente menor e eminentemente químico.

A idéia central dessas medidas é perfeitamente consistente com o propósito do Grupo Hoechst de se concentrar em áreas tidas como core business (farmacêutica, produtos químicos industriais e defensivos agrícolas), com a meta inarrendável de ser o primeiro ou, no mínimo, o segundo, no ranking desses negócios essenciais.

Esses movimentos ofereceram sinergias e escalas, proporcionando, sem dúvida, maior nível de competitividade, num mundo onde a concorrência - não raro sob influência de preços aviltados pela prática desleal de comércio - é cada vez mais acirrada.

RQI - No processo de reestruturação, a Hoechst do Brasil perdeu (vendeu) dois segmentos industriais, o de Tripas para Embutidos e o de Reprografia. Pode-se então dizer que se tratava de negócios deficitários?

Thales - As vendas dos negócios de tripas artificiais para salsicharia e reprografia não significa que fossem atividades deficitárias, mas sim porque deixaram de se enquadrar em nossos objetivos empresariais. A propósito, o Departamento de chapas Ozasol, historicamente, sempre exibiu resultados operacionais bastante bons.

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

PAUTA PARA EDIÇÃO Nº 706 - 3º BIMESTRE 1996 (MAIO/JUNHO)

- RECICLAGEM DE GARRAFAS DE PET
- PLASTIFICANTES: ALGUNS ASPECTOS DE PRODUÇÃO NACIONAL

A perda de capacitação na indústria de química fina brasileira após 1990

Ricardo Isidoro da Silva

A consolidação e análise de algumas implicações da abertura comercial no setor de química fina, em particular a desaceleração de investimentos.

INTRODUÇÃO

A indústria de química fina brasileira se deparou, a partir de 1990, com uma nova realidade, face a sua maior exposição à concorrência internacional causada pela abertura comercial. Algumas conseqüências da abertura na indústria de química fina já foram abordadas em outros trabalhos, podendo-se destacar a quantificação do número crescente de paralisações de produções de insumos e princípios ativos no mercado interno* e o aumento de transferência de margens para as matrizes instaladas no exterior, embutidas nas importações realizadas entre empresas com vínculo acionário**.

A reorganização do espectro da produção e a não implementação de diversos investimentos previstos em 1990 causou grande perda de capacitação, visto que o setor de química fina no Brasil era muito incipiente, tendo na realidade começado a ser implantado na década de 80.

SITUAÇÃO ATUAL DOS PROJETOS DE INVESTIMENTOS PREVISTOS ATÉ 1990

Inicialmente, examinaremos os dados relativos aos projetos de investimentos no setor de química fina programados até dezembro de 1989, para implantação no período 1990-94.

- Nº de projetos aprovados = 108
- Nº de produtos a que se referiam = 293

* Revista de Química Industrial Nº 698, out/dez 1994

** Revista de Química Industrial Nº 699, jan/mar 1995

- Valor de investimentos previstos = US\$ 743 milhões
- Número de empregos diretos que seriam criados = 3.328

O Quadro 1 apresenta a situação atual desses projetos de investimentos:

Verifica-se que mais da metade dos investimentos previstos em 1990 para o setor de química fina não foram implementados,

Os segmentos com maiores investimentos programados foram os de farmoquímicos (24%), defensivos agrícolas (22) e intermediários (21%). Nesses segmentos, os defensivos agrícolas contribuíram com a maior participação de investimentos implementados (concluídos) - 145 milhões de dólares (87% do total programado no segmento e 20% no total do setor).

Quadro 1
Situação atual dos projetos de investimentos que estavam programados em 1990.

Situação	Projetos		Investimentos	
	Nº	%	US\$ (#)	%
Implementados no todo	24	22	243	33
Não implementados	64	59	426	57
Parcialmente implementados(*)	20	19	74	10
Total	108	100	743	100

(#) Em milhões de dólares

* Refere-se a plantas multipropósitos que estão produzindo apenas uma parcela do que estava programado.

indicando que a abertura comercial causou uma significativa retração nos investimentos programados para esse setor, implicando numa drástica desaceleração na sua consolidação no Brasil.

As prováveis razões da drástica inibição dos investimentos no setor de química fina são sua estrutura no mercado imperfeita e altamente oligopolizada e às características peculiares do seu processo competitivo, onde predominam transações entre empresas com vínculo acionário.

O Quadro 2 apresenta a distribuição dos investimentos previstos em 1990 no Setor, de acordo com o segmento demandante:

Nele pode-se observar:

- Nos farmoquímicos e intermediários, a participação dos projetos implementados é pequena em relação ao total programado: 23% no segmento e 5% no setor, para os farmoquímicos; 2% no segmento e 0,3% no setor, para os intermediários.

- Nenhum investimento previsto nos segmentos de catalisadores e aditivos foi implementado;

- A parcela de investimentos implementados no segmento de corantes/pigmentos é inferior à metade dos não implementados;

- No segmento de essências/aromas foi significativa a participação de investimentos implementados (93% do total programado para o segmento).

CONTROLE ACIONÁRIO DAS EMPRESAS INVESTIDAS

Outro aspecto que merece reflexão nos projetos que estavam programados em 1990 é a participação nos mesmos dos investimentos que seriam realizados por empresas de capital nacional privado e estrangeiro.

O Quadro 3 apresenta uma consolidação de tais investimentos de acordo com o capital acionário da empresa investidora:

Observa-se uma predominância marcante no total de investimentos previstos em 1990 daqueles programados por empresas de capital nacional privado (87%).

Verifica-se, ainda, que as empresas de capital estrangeiro praticamente abandonaram a totalidade de seus investimentos previstos, visto que esse tipo de empresa, após a abertura comercial, tornou-se muito mais confortável e econômico enviar para o Brasil produtos de maior valor agregado.

RETRAÇÃO DA PRODUÇÃO NACIONAL

Não bastassem os efeitos danosos nos investimentos programados citados anteriormente, os dados levantados demonstram, ainda, que a indústria de química fina brasileira sofreu, de 1990 a 1994, um forte desinvestimento, face ao elevado número de produtos que tiveram produções interrompidas no mercado doméstico.

Como exemplo, podemos analisar a situação dos farmoquímicos humanos:

- Número de farmoquímicos que constavam de projetos de investimentos aprovados até 1989 e que hoje estão sendo produzidos = 16

- Número de farmoquímicos que constavam de projetos de investimentos aprovados até 1989 e que hoje não estão sendo produzidos = 106

Segmento da química fina	Situação atual dos investimentos				Parcialmente implementados		Total	
	Implementados no todo		Não implementados					
	MUS\$	%	MUS\$	%	MUS\$	%	MUS\$	%
Farmoquímicos	40.083	17	108.995	26	25.806	35	174.884	24
Defensivos agrícolas	145.185	60	16.511	4	5.257	7	166.953	22
Corantes e pigmentos	23.566	10	54.390	13	-	-	77.956	10
Essências e aromas	27.342	11	-	-	2.184	3	29.526	4
Aditivos	-	-	19.096	4	-	-	19.096	3
Catalisadores	-	-	10.061	2	-	-	10.061	2
Defensivos animais	2.258	< 1	2.000	< 1	750	1	5.008	1
Intermediários	2.423	1	116.887	27	39.636	53	158.946	21
Outros	1.850	< 1	98.446	23	577	1	100.873	13
Total	242.707	100	426.386	100	74.210	100	743.303	100

Situação dos investimentos	Capital acionário da investidora				Total	
	Nacional privado		Estrangeiro			
	MMUS\$	%	MMUS\$	%	MMUS\$	%
Implementados no todo	239	37	4	5	243	33
Não implementados	354	54	72	78	426	57
Implementados em parte	58	9	16	17	74	10
Total	651	100	92	100	743	100

- Número de farmoquímicos que não constavam de projetos de investimentos aprovados até 1989 mas que passaram a ser produzidos após 1990 = 14

- Número de farmoquímicos que tiveram suas produções internas paralisadas após 1990 = 49

Nota-se uma significativa retração na produção interna de farmoquímicos humanos, tendo-se deixado de fabricar 155 produtos, sendo 106 de investimentos não implementados e 49 que tiveram suas produções paralisadas.

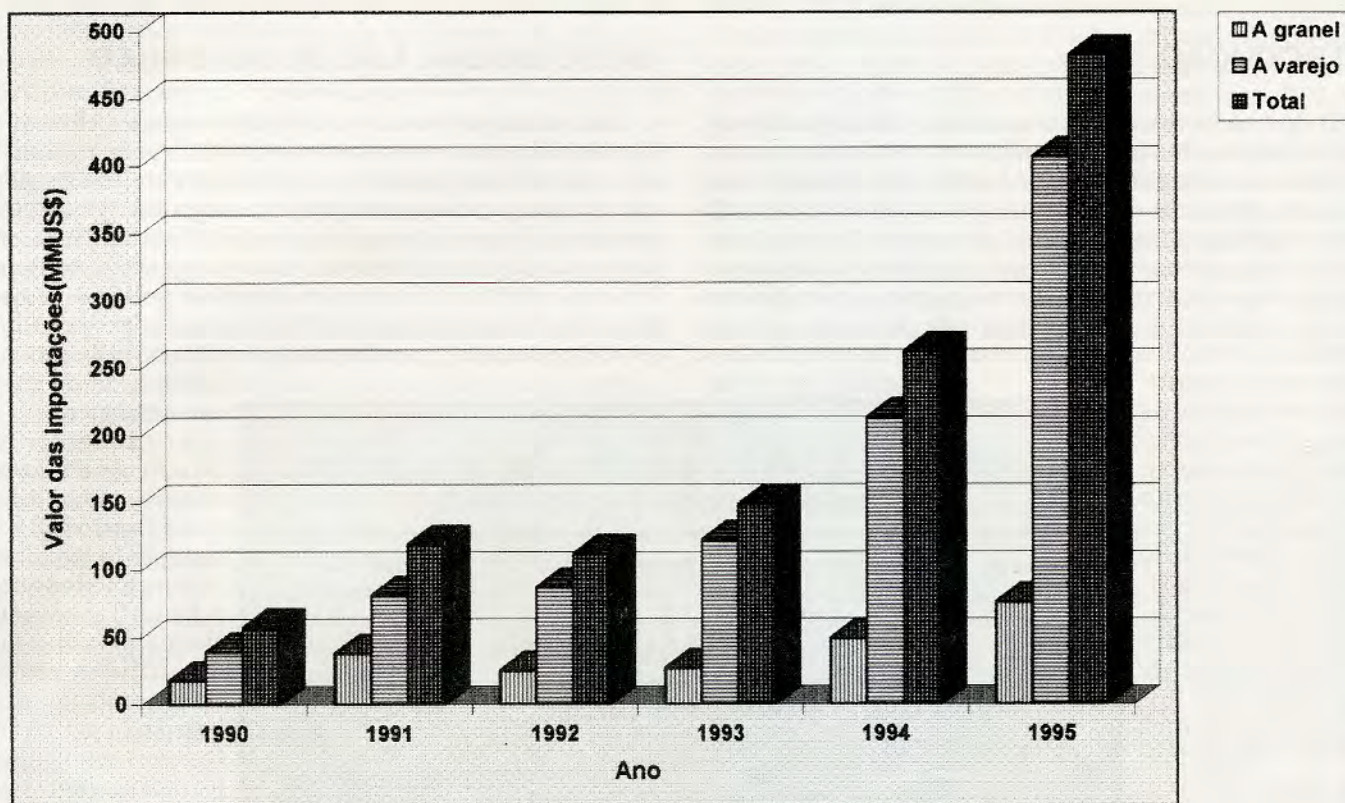
Os dados apresentados mostram, ainda, que hoje produzimos 19 farmoquímicos humanos a menos do que em 1990.

CONCLUSÃO

A consequência imediata da retração dos investimentos programados e paralisações de produção no mercado interno no setor de química fina foi o crescimento das importações de produtos de maior valor agregado.

O Gráfico 1 mostra que as importações, por exemplo, de medicamentos acabados, principalmente já acondicionados para a venda a varejo, mais do que quintuplicam nos últimos cinco anos, tendo um crescimento muito superior ao que poderia ser justificado pelo crescimento da economia nacional. Uma

Gráfico 1
Crescimento das importações brasileiras de medicamentos - 1990-95.



1995 - Projeção a partir das guias emitidas no 1º semestre.

projeção realizada para o ano de 1995 indica que, nesse ano, foram importados quase meio bilhão de dólares de medicamentos no Brasil.

Os dados apresentados indicam, sem dúvida, significativa perda de capacitação na indústria de química fina no período 1990-95, com perda de produção de 155 novos farmoquímicos humanos e reflexos indesejáveis na renda e no nível de emprego.

A substituição de parte da produção interna por importações causou os mesmos efeitos indesejáveis, tendo apenas contribuído para o aumento das margens das matrizes das empresas estrangei-

ras aqui instaladas, principalmente quando a importação de produtos de maior valor agregado do que os anteriormente fabricados passa a ser realizada pelo mecanismo inter-company (matriz x filial).

Finalmente, cabe ainda ressaltar o alto índice de investimentos previstos e não implementados no

segmento de intermediários, elo mais deficiente nas cadeias produtivas do setor de química fina no Brasil, que certamente comprometerão a verticalização dos processos de produção existentes no mercado doméstico, mantendo o país altamente dependente de aquisição de insumos no mercado externo.

RICARDO ISIDORO DA SILVA - Engenheiro Químico e Professor da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ. Vem conduzindo estudos e levantamentos na área de comércio exterior, em particular para o Setor de Química Fina.

Polímeros Biodegradáveis

Ronilson V. Barbosa

Num futuro próximo todos os polímeros serão biodegradáveis. Precisamos apenas pesquisar para que este futuro chegue logo.

INTRODUÇÃO

Todos os polímeros naturais são biodegradáveis, porém muitos dos polímeros sintéticos são pouco suscetíveis à biodegradação. Atualmente considerável atenção tem sido dada ao desenvolvimento de polímeros biodegradáveis, principalmente devido à poluição causada ao meio ambiente pelos polímeros que sobram nos centros de processamento de lixo ou nos aterros sanitários. A reciclagem de polímeros é uma operação complicada e sua reutilização é limitada a uma certa quantidade em misturas com polímeros virgens. Além disto o reaproveitamento por repetidas vezes acaba provocando perdas nas propriedades mecânicas. Referências sobre a biodegradação de polímeros são encontradas na literatura divididas em três classes: utilização de polímeros produzidos por microorganismos, utilização de polímeros naturais e seus derivados e desenvolvimento de polímeros sintéticos biodegradáveis. A síntese de polímeros biodegradáveis, tem sido uma meta perseguida arduamente em vários laboratórios de pesquisa.

Vários fatores químicos devem ser levados em conta no momento da síntese de um polímero com características biodegradáveis. Estes fatores são: fórmula, hidrofobicidade, composição, configuração, morfologia, mobilidade, peso molecular e suas interações. Contudo, outros fatores não intrínsecos à estrutura química precisam ser levados em consideração, como a presença de aditivos e cargas, as condições ambientais onde ele será depositado e a geometria do corpo polimérico, principalmente quando este é insolúvel em água. Na Figura 1 é mostrada a relação entre a estrutura química de um polímero e o tipo de decomposição sofrida.

BIODEGRADAÇÃO E DEGRADAÇÃO

Entre os polímeros sintéticos capazes de sofrer biodegradação, encontramos na literatura científica, vários exemplos. Os poliésteres de baixo peso molecular, como o poli(etileno adipato)¹, poli(tetrametileno adipato)² e poli(caprolactama)³ sofrem biodegradação pelo ataque de microorganismos. O poli(álcool vinílico)⁴ é outro exemplo de polímero capaz de sofrer biodegradação. Neste caso o processo de biodegradação é grandemente facilitado pela alta solubilidade do mesmo em água.


O processo de biodegradação ocorre quando a macromolécula apresenta uma certa miscibilidade com a água. Tal característica permite que as enzimas liberadas pelos agentes biodegradantes (bactérias e fungos) atinjam a macroestrutura e quebrem as ligações químicas da cadeia, diminuindo o peso molecular do polímero e permitindo que o microorganismo fagocite os pedaços menores.

O processo de decomposição de um polímero, muitas vezes é iniciado sem a atuação de um microorganismo. Neste caso

de decomposição, conhecido como degradação, reações fotoquímicas, radiação ou degradações hidrolíticas, quebram as ligações químicas da cadeia principal do polímero, reduzindo o peso molecular. Após sofrer esta primeira etapa de degradação, os microorganismos podem biodegradar o polímero, através da metabolização dos fragmentos por reações químicas ou biodegradação enzimática^{5,6}. Os polímeros sintéticos como polietileno, polipropileno e outros, são insolúveis em água, fator que dificulta a atuação das enzimas, sendo apenas decompostos por degradação.

O principal fator determinante na biodegradação

Figura 1
Relação entre a estrutura química de um polímero e o tipo de decomposição sofrida.

Polímero	Estrutura	Tipo de decomposição
Poli(etileno)	$\text{-(CH}_2\text{-CH}_2\text{)}_n\text{-}$	Degradação
Poli(stireno)	$\text{-(CH}_2\text{-CH)}_n\text{-}$ / Lignina 	Biodegradável
Poli(álcool vinílico)	$\text{-(CH}_2\text{-CH)}_n\text{-}$ OH	Biodegradável
Poli(propileno glicol)	$\text{H-(O-CH}_2\text{-CH)}_n\text{-OH}$ CH ₃	Degradação
Poli(etileno glicol)	$\text{H-(O-CH}_2\text{-CH}_2\text{)}_n\text{-OH}$	Biodegradável
Poli(3-hidroxi butirato)	$\text{-(C(=O)-CH}_2\text{-CH)}_n\text{-O-}$ CH ₃	Biodegradável

de um polímero, é a existência de uma enzima de despolimerização. Tais enzimas existem para polímeros naturais, quebrando suas estruturas em unidades metabólicas. Para polímeros sintéticos estas enzimas não existem, devido ao pouco tempo de existência dos polímeros na natureza. Entretanto sendo os polímeros estruturas orgânicas, eles poderiam vir a ser utilizados como fonte de energia ou de carbono para algum microorganismo que se adaptasse a utilizá-los como alimento. Só que geralmente as subunidades geradas por um processo de biodegradação enzimática de um polímero, produzem metabólitos estranhos ao processo fisiológico normal de um microorganismo, sendo em muitos dos casos tóxicos.

A degradação biológica de um polímero catalisada por uma enzima, processa-se em duas etapas. Primeiramente a enzima se liga a cadeia polimérica e depois catalisa a clivagem hidrolítica. Neste processo inicial, o ataque pode ser feito de modo "exo" ou "endo", os quais são resultantes do local onde a enzima se ligou e o tipo de produto final formado⁷. O ataque "exo" ocorre num grupamento funcional localizado na extremidade da cadeia, geralmente hidroxila ou éster. Em tal ataque, são gerados pequenos oligômeros ou monômeros. No ataque "endo" a fixação e clivagem se dá em qualquer parte da cadeia principal, resultando na diminuição do peso molecular.

Os grupos funcionais que mais facilmente são reconhecidos por enzimas, possibilitando a biodegradação, são os éster, amida e uretanos. Muitas das despolimerizações são específicas, e envolvem a atuação da enzima num substrato quiral. Polímeros amorfos são mais rapidamente biodegradados do que seus similares cristalinos. A velocidade de biodegradação é maior nos polímeros de peso molecular menor, principalmente na biodegradação tipo "exo", devido ao aumento da concentração de grupos finais. A mobilidade da cadeia é um fator importante, pois quanto maior for a mobilidade, maior será o volume livre, e melhor será o acesso da enzima até o sítio de ataque. Assim polímeros que têm maior grau de flexibilidade ou menor T_g , apresentam maior facilidade de serem biodegradados⁶.

Somente um pequeno número de polímeros são solúveis em água, ou mesmo incham em contato com ela. A água é o melhor meio para biodegradação na natureza. Desta forma, em materiais insolúveis em água, o ataque da enzima ocorre apenas na superfície do polímero.

A possibilidade de se produzir uma macromolécula que sofra biodegradação, através da introdução de grupos com esta finalidade, sem alterar as propriedades mecânicas do polímero, é uma tarefa árdua para os químicos poliméricos. A modelagem molecular tem sido uma ferramenta muito usada para atingir tal resultado. A técnica de introdução de unidades biodegradáveis, como álcool vinílico na cadeia de um polímero tem sido muito utilizada⁸. A finalidade da

introdução do álcool vinílico, é de aumentar o caráter hidrofílico do polímero.

Uma outra técnica muito utilizada para facilitar a biodegradação, é a introdução de grupos químicos fixadores de microorganismos na cadeia principal. Um grupamento químico muito utilizado é a piridina. Com esta técnica, Nariyoshi e Tekuya produziram poliacetato de vinila-co-cloreto de N-benzil-4-vinil piridina⁹. Este polímero mostrou ser biodegradável quando testado em água aerada. O grupo piridina age capturando células vivas e fixando-as na superfície do polímero. A degradação do poli(acetato de vinila-co-cloreto de N-benzil-4-vinil piridina)⁹ foi observada por diminuição do peso molecular e da viscosidade intrínseca do polímero, após ser colocado em água aerada por 208 dias.

POLIOLEFINAS

As poliolefinas, são de longe, o maior volume de plástico sintético produzido atualmente, o que causa sérios problemas para a natureza, devido a sua incapacidade de sofrer biodegradação. Parafinas e polietileno de baixo peso molecular são citados como sendo facilmente metabolizados por certos microorganismos⁵. Assim uma estratégia na modelagem de estruturas poliméricas biodegradáveis a partir das poliolefinas, seria a síntese de polietileno com uma pequena quantidade de monômero que sofra fácil hidrólise ou mesmo a adição de compostos que quebrem a estrutura em unidades menores⁶.

Polietileno comercial tem sido misturado com amido na tentativa de torná-lo biodegradável. Estas misturas porém se desintegram quando o amido é biodegradado, sobrando apenas polietileno em forma de areia. Existem evidências espectroscópicas de que o polietileno sofre oxidação pelo meio ambiente, porém sem sofrer biodegradação ou redução do peso molecular⁶.

POLIESTIRENO E SEUS DERIVADOS

Existem trabalhos que relatam o ataque de microorganismos a poliestireno e seus copolímeros. Poliestireno graftizado em lignina¹⁰ é atacado por fungos capazes de crescer na lignina, os quais produzem enzimas peroxidases capazes de degradar o poliestireno. Neste caso a degradação ocorre tanto a nível da cadeia principal, como pela clivagem do anel aromático¹¹.

POLI(ÁLCOOL VINÍLICO)

O poli(álcool vinílico) é outra exceção para a regra de que polímeros com ligações carbono-carbono não podem sofrer biodegradação. Este polímero é solúvel em água, e pode ser degradado facilmente em um meio aquoso. Duas etapas enzimáticas estão envolvidas na degradação do poli(vinil álcool): a oxidação do grupo hidroxila até dicetona, seguida de uma reação de cisão da ligação carbono-carbono⁶.

POLIÉTERES

Poliéteres são mais hidrofílicos do que as poliolefinas, e alguns são muito solúveis em água. Numerosos microorganismos tem degradado o poli(etileno glicol)⁶, incluindo a bactéria do gênero *Bacteroides*, as quais utilizam o polímero como fonte de carbono. Acredita-se que uma enzima despolimerase esteja envolvida na degradação, apesar da mesma nunca ter sido isolada. A mesma bactéria, entretanto não degrada o poli(propileno glicol), indicando uma especificidade para o poli(etileno glicol)¹².

POLIÉSTERES

Vários poliésteres tem se mostrado sensíveis a degradação por microorganismos, e como uma regra genérica, pode-se dizer que os poliésteres alifáticos são mais biodegradados que os aromáticos. Os aromáticos possuem grande resistência à biodegradação. Os poli(α -hidroxiácidos) têm sido muito utilizados como materiais na área de saúde por serem biodegradáveis, devido a facilidade de serem hidrolisados no corpo humano, predominantemente por reações não enzimáticas. É importante citar que alguns poliésteres alifáticos são hidrolisados por lipases originárias de fungos¹³. A degradação da poli(caprolactona) por fungos foi estudada utilizando técnica de microscopia eletrônica, mostrando que as regiões amorfas do polímeros são preferencialmente degradadas, quando comparados com as regiões cristalinas.

POLIAMIDAS

Apesar das poliamidas comerciais serem resistentes à biodegradação, várias amidas substituídas ou de baixo peso molecular sofrem ataque de microorganismos de forma proporcional a sua hidrofiliabilidade. Muitas proteases mostraram-se efetivas nestes processos de biodegradação *in vitro*⁵. Devido a atuação de enzimas proteolíticas não específicas, tem se tentado sintetizar polímeros com ligações amida, as quais são facilmente atacadas por estas enzimas. Vários polímeros sintéticos como a poli(amida), poli(amida-éster), poli(amida-uretano) e poli(éster-uretano) podem ser hidrolisados por protease bacteriana de origem extracelular⁷. Para estes polímeros a cristalinidade e mobilidade da cadeia são fatores importantes na biodegradação.

Polímeros provenientes de proteínas análogas às encontradas na natureza, sofrem biodegradação proteolítica. Por exemplo, poli(L-ácido glutâmico) é biodegradado de modo "endo" e "exo" por proteases⁷. Uma versão deste mesmo polímero com ligações cruzadas pode ser biodegradado pela papaína, dependendo apenas da densidade das ligações cruzadas⁷.

BIODEGRADAÇÃO *in vivo*

A biodegradação *in vivo* de polímeros é um processo em que o polímero é decomposto no interior do ser vivo. Poucos polímeros são biodegradáveis *in vivo*, porém os que sofrem biodegradação são utilizados em um grande número de aplicações na área de saúde. Como por exemplo, fixadores cirúrgicos, para sutura cirúrgica bioabsorvível, transportador de drogas para sistemas de liberação controlada de medicamento, entre outras.

É de grande importância o estudo da biocompatibilidade, da toxidez e da imunologia destes materiais para aplicações com esta finalidade. Além disso as propriedades mecânicas, a suscetibilidade microbiana e a própria degradação no corpo humano, devem ser bem compreendidas para evitar futuras complicações.

Os melhores polímeros para utilização em seres vivos, são aqueles que quando biodegradados geram monômeros com características de ácidos do ciclo de Krebs. O ciclo de Krebs é o processo no qual um acetal é oxidado completamente a dióxido de carbono e água, produzindo energia para o ser vivo. Os ácidos do ciclo de Krebs são estruturas básicas, adequadas para gerarem polímeros biodegradáveis com aplicações na área de saúde. É portanto esperado que todos os polímeros que sejam produzidos a partir de monômeros que sejam oxidados pelo ciclo de Krebs sejam biocompatíveis, biodegradáveis e produzam resíduos não tóxicos¹⁴.

REFERÊNCIAS

1. Y. Tokiwa; T. Suzuki. *Agric. Biol. Chem.*, **41**, 256, (1977).
2. A.C. Albertsson; O. Ljungquist, *J. Macromol. Sci. Chem.*, **A 23**, 393, (1986).
3. C.V. Benedict; W.J. Cook; P.A. Cameron; S.J. Huang, *J.P. Bell, J. Appl. Polymer Sci.*, **28**, 327, (1983).
4. M. Shimao; I. Fukuta, N. Kato; C. Sakazawa, *Appl. Environ. Microbiol.*, **48**, 751, (1984).
5. Cooke, T.F., *J. Polym. Eng.*, **9**, 171, (1990).
6. Lenz, R.W., *Adv. Polym. Sci.*, **107**, 1, (1993).
7. Mark R. Timmins; Robert W. Lenz. *Trends in Polymer Science vol. 2*, 15, (1994).
8. S. Matsumara; N. Yoda; S. Yoshikawa, *Makromol. Chem. Rapid Commun.*, **10**, 63, (1989).
9. Nariyoshi Kawabata; Tekuya Kurooka, *Journal of Applied Polymer Science*, **vol. 56**, 509, (1995).
10. Faber, M.D. *Enzyme Microb. Technol.*, **1**, 226, (1979).
11. Milstein, O.; Gersonde, R.; Hutlemann, A.; Chen, M-J; Meister, J.J. *Appl. Environ. Microbiol.*, **58**, 3225, (1992).
12. Dwyer, D.F.; Tiedje, J.M. *Appl. Environ. Microbiol.*, **52**, 852 (1986).
13. St. Pierre, T.; Chiellini, E.; *J. Bioact. Compatible Polym.*, **1**, 467, (1986).
14. Dae Kyung Song; Young Kiel Sung. *Journal of Applied Polymer Science*, **56**, 1381-1395, 1995.

RONILSON VASCONCELOS BARBOSA - Farmacêutico, Mestre em Química Orgânica e Doutor em Polímeros, vem desenvolvendo pesquisas no Instituto de Macromoléculas Professora Eloísa Mano na área de mistura e modificação química de polímeros.

Catálise: A experiência Brasileira

Cláudia Inês Chamas

Para se elevar o nível de competitividade do setor de catalisadores são necessários maiores investimentos em pesquisa, desenvolvimento tecnológico e produção por parte da iniciativa privada.

IMPORTÂNCIA TECNOLÓGICA

O termo "catalisador" foi criado pelo químico sueco Jöns Jakob Berzelius em 1836. O primeiro processo catalítico aplicado industrialmente surgiu em 1868, desenvolvido por Deacon e Hunter. Através de cloreto cúprico como catalisador, e como reagentes cloridreto e ar, obteve-se cloro. Em 1834 apareceu a primeira patente de catalisadores, empregando-se platina na oxidação de S a SO_2 ⁵.

O catalisador é uma substância que aumenta a velocidade com que uma reação se aproxima do equilíbrio sem que ela mesma sofra alterações químicas, ou seja, não é consumida durante o processo; a sua atividade representa a primeira medida quantitativa da ação catalítica. Como conseqüência diz-se que um catalisador reduz a energia de ativação de uma dada reação quando comparada com a mesma reação não-catalisada. Como exemplo, pode-se citar a reação de hidrogenação de um alqueno a alcano que é exotérmica, ou seja, há liberação

de calor. No entanto, não ocorre nenhuma reação quando se mistura um alqueno com hidrogênio. Isto ocorre porque a energia de ativação para esta reação é muito alta. Quando um metal, assim como o paládio ou platina, disperso, é adicionado, a reação é suave e quantitativa. O metal usado como catalisador serve para baixar a energia de ativação da reação. A reação ocorre na superfície do metal¹.

As mudanças na taxa de reação produzidas por um catalisador são geralmente positivas, correspondendo a uma aceleração. Ao se aumentar a velocidade de uma reação desejada em relação a reações indesejadas, a formação do produto desejado pode ser maximizado em relação aos produtos não-desejados.

Com uma mesma matéria-prima e com o emprego do catalisador adequado é possível se obter produtos totalmente diferenciados. Este fato resulta da possibilidade do catalisador aumentar a velocidade de uma dada reação em relação às demais, igualmente viáveis do ponto de vista termodinâmico. Como pode-se observar no Quadro 1, a partir de uma mesma substância - etanol - consegue-se obter diferentes produtos como, dietil-éter, propeno, acetaldeído, metano, 1,3-butadieno e fenol e tolueno.

Os catalisadores são avaliados em geral por sua atividade, que é medida pela capacidade de conversão dos reagentes, pela seletividade, que indica a capacidade de orientar a reação para um determinado produto, e pela estabilidade, que é a capacidade de manter a atividade ao longo do tempo. Além disso considera-se a adequação física, a capacidade de regeneração e o custo. Os catalisadores requerem não somente porosidade adequada, que pode afetar a difusão e, desta forma, a atividade e a capacidade de regeneração, mas também

a resistência mecânica em reatores de leito móvel. Um catalisador pode perder atividade ou seletividade por causa da deposição de coque que, no refino de petróleo, pode incluir resíduos de enxofre e nitrogênio. O catalisador pode ser regenerado por queima com ar⁷.

A catálise é a chave para a grande expansão das indústrias químicas e de petróleo. Aproximadamente 90% dos processos químicos são catalíticos, o que corresponde de 15 a 20% do total de bens manufaturados nos Estados Unidos. A produção de ácido sulfúrico, amônia, óleos comestíveis,

hidrocarbonetos aromáticos, butadieno, ciclohexano, acetato de vinila, acetaldeído, ácido acético, álcoois, acrilonitrila, borracha sintética e plásticos é quase toda feita por processos catalíticos. Da mesma forma, o refino de petróleo, que fornece o maior volume de produtos industriais, agora consiste quase que totalmente de uma série de processos tais como, craqueamento, reforma, dessulfurização, isomerização, polimerização e alquilação⁷.

De acordo com NOGUEIRA & LUCHI (1976, p. 2), a inovação em processos químicos é muitas vezes conseqüência de desenvolvimento de novos catalisadores que permitem operação em condições econômicas mais favoráveis e utilização de matérias-primas alternativas.

Os autores citam três exemplos recentes de inovações em processos químicos:

- introdução de catalisadores denominados "peneiras moleculares" (*molecular sieves*) ou zeólitas nos Estados Unidos, na década de 60, no processo de craqueamento catalítico tendo substituído 90% do consumo do catalisador tradicional de sílica-alumina, anteriormente utilizado no processo;

Quadro 1
Processos catalíticos.

Matéria-prima	Catalisador	Produto final principal
Etanol	H_2SO_4	dietil-éter
	Al_2O_3	propeno
	CuO	acetaldeído
	$\text{H}_2 + \text{Ni}/\text{Al}_2\text{O}_3$	metano
	$\text{ZnO}/\text{Al}_2\text{O}_3$	1,3-butadieno
	HZSM-5	fenol + tolueno

Fonte: LIBERGOTT & APPEL (1987, p. 27).

- desenvolvimento de catalisador mais ativo para a síntese de metanol na década de 60, que permitiu redução na pressão de operação de 350 atm para 50 atm, resultando diminuição acentuada no investimento fixo e custos de operação associados à produção desta importante matéria-prima;
- aperfeiçoamento de catalisadores para o processo de "reformação com vapor" (*steam reforming*) para formação de misturas contendo H_2 , CO , CO_2 e CH_4 , permitindo:

1. utilização de nafta ou gás natural como carga, sem o inconveniente da deposição de coque sobre o catalisador como consequência da maior tendência dos hidrocarbonetos pesados, em comparação com os mais leves, para esta composição indesejada.
2. operação em níveis maiores de pressão permitindo diminuição nos custos de compressão do gás a ser empregado posteriormente no processo de produção de amônia.

A aplicação industrial de catalisadores tem precedido de muitos anos um conhecimento mais profundo do fenômeno catalítico em si. No Quadro 2 pode-se observar como se deu o desenvolvimento histórico dos principais processos catalíticos industriais. O estabelecimento de um método de fabricação de catalisadores para um propósito específico foi consequência, na maior parte das vezes, de resultados obtidos por procedimentos empíricos de tentativa e erro. A hidrogenação catalítica de hidrocarbonetos foi realizada por Sabatiner no século XIX usando níquel, cobalto e cobre, aproximadamente no mesmo tempo que W.N. Ipatieff iniciava uma larga série de trabalhos como a desidrogenação de álcoois e isomerização de hidrocarbonetos. A oxidação do gás amoníaco a óxido nítrico por meio de um catalisador de platina no início do século gerou o processo Ostwald de largo emprego em todo o mundo.

Com o acúmulo dos conhecimentos científicos e tecnológicos e com o desenvolvimento de sofisticadas técnicas analíticas como, espectroscopia de emissão e absorção, cromatografia de gás e emprego de radioisótopos, os fenômenos catalíticos puderam ser melhor compreendidos, com consequente aumento de inovações e depósitos de patentes.

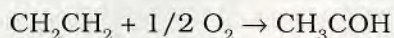
Uma grande descoberta foi a dos catalisadores de Ziegler-Natta em 1953. Estes catalisadores permitem o controle de reações de materiais baratos e facilmente disponíveis, tais como o etileno. O polímero resultante difere dos polímeros anteriormente conhecidos do etileno, que são ramificados e não cristalinos, e possuem propriedades mecânicas fracas. Com os catalisadores de Ziegler-Natta pode-se produzir polímeros de cadeia linear com grande regularidade estereoquímica, elevado ponto de fusão e que formam fibras muito fortes¹.

Quadro 2
Desenvolvimento histórico dos principais processos catalíticos industriais.

Ano	Processo
1868	Deacon e Hunter: produção do cloro a partir de HCl e ar
1875	Clement: oxidação do SO_2 a SO_3 com platina
1882	Tollens e Lowe: oxidação do metanol e formaldeído
1885	Claus e Chance: oxidação do H_2S a S
1890	BASF - Knietsch: oxidação de SO_2 (pirita) a SO_3 com platina
1895	BASF - Sapper: oxidação do naftaleno a ácido ftálico com mercúrio
1898	Verein Chemischer Fabriken - Hasenbach e Clem: substituição da platina por óxidos de ferro na oxidação do SO_2
1901	Polzenius: adição de NaCl como catalisador na fabricação de cianamida
1903	W. Ostwald: oxidação do amoníaco a ácido nítrico
1907	Raschig: produção da hidrazina
1910	Grustein: síntese do acetaldeído a partir do acetileno
1908 a 1914	BASF - F. Haber e C. Bosch: fabricação industrial do amoníaco
1913	BASF: produção do hidrogênio a partir do $CO + H_2O$
1916	Wohl e Gibbs: oxidação direta do naftaleno a anidrido ftálico (V_2O_5)
1923	BASF - Pattard: síntese do metanol BASF - Fischer e Tropsch: síntese de hidrocarbonetos
1928 a 1930	Houdry: craqueamento catalítico de gasolina
1932	Ipatieff e Pines: alquilação de parafinas
1936	Ipatieff, Grosse e Pines: polimerização de olefinas
1938 a 1940	Produção de butadieno petroquímico
1940 a 1944	Produção de tolueno petroquímico
1951	V. Haensel: reformação catalítica e consequente produção de benzeno, tolueno e xilenos em grande escala, a partir do petróleo
1952	K. Ziegler: polimerização estereoespecífica de olefinas
1958 a 1960	Naftaleno petroquímico - dealquilação de aromáticos
1964	Desproporcionamento de olefinas Craqueamento de hidrocarbonetos em peneiras moleculares

Fonte: CIOLA (1981, p. 4)

Na síntese de aldeídos e acetonas, o processo Wacker ainda é o mais utilizado. Desenvolvido na década de 50, o processo oxida a olefina de partida numa série de reações catalisadas por Pd²⁺ e Cu²⁺ na forma de cloretos, exemplificada abaixo para o acetaldeído:



O processo, embora de alta eficiência, produz uma série de subprodutos organoclorados cuja destinação final é bastante onerosa e problemática.

Um processo desenvolvido recentemente, que utiliza um novo sistema catalítico à base de vanádio, reduzindo assim a concentração de cloreto em 400 vezes e a de paládio em 100 vezes, eliminou o cobre do processo e diminuiu sensivelmente a produção de organoclorados⁶.

Atualmente, há várias pesquisas dirigidas para o desenvolvimento de sistemas catalíticos de controle de emissões (conversor catalítico para a purificação dos gases de exaustão de motores de automóveis), em função da necessidade de se atender aos padrões mais rígidos de emissões veiculares, objetivando melhoria na qualidade do ar. No futuro, a aplicação da catálise para síntese de combustível a partir de carvão e xisto, além das células combustíveis (*fuel cells*), para conversão de energia química em energia elétrica, parece ser um grande potencial.

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

O mercado mundial de catalisadores, em 1988, foi estimado entre US\$ 3 e 4 bilhões, sendo normalmente caracterizado como um setor de alta competitividade, capacidade ociosa em alguns segmentos, baixa rentabilidade quando comparado a outras especialidades químicas, e extremamente fragmentado.

Em 1991 o mercado caiu de US\$ 5,9 bilhões para US\$ 5,6 bilhões, em função de dificuldades como a queda do preço de metais preciosos e a recessão econômica⁴. Em 1992 a indústria se recuperou e alcançou um valor de US\$ 6,6 bilhões, como pode-se observar na Tabela 1. Para 1997 está previsto um valor aproximado de US\$ 8,5 bilhões³.

O maior segmento é o de catalisadores para a indústria química, seguido pelo de catalisadores para proteção ambiental e para refino de petróleo. Todos são altamente competitivos.

Nos EUA o mercado de catalisadores para processamento químico corresponde a 45,2% do total, o de proteção ambiental a 34,4% e o de refino de petróleo a 20,4% (Tabela 2)

A indústria como um todo porém não apresenta inovações tecnológicas radicais frequentes. Empresas que atuam na área de catalisadores para a indústria petroquímica estão reposicionando sua tec-

nologia, buscando novos mercados para seus produtos e serviços principais, ou desenvolvendo versões altamente ativas e seletivas de catalisadores já conhecidos. As maiores oportunidades de investimento concentram-se atualmente no controle de poluição.

O mercado brasileiro de catalisadores em 1992 alcançou US\$ 150 milhões, sendo que a oferta interna correspondeu a US\$ 107 milhões, enquanto que as importações somaram US\$ 43 milhões. Este valor representa mais do dobro do mercado estimado para 1990 - US\$ 73 milhões -, em função do aumento da demanda e do início da produção de catalisadores automotivos¹⁰.

O mercado nacional (US\$ 150 milhões) corresponde apenas a 2,3% do mercado mundial de catalisadores, que 1992 alcançou a cifra de US\$ 6,6 bilhões.

Os catalisadores para craqueamento catalítico de petróleo representam 52% do mercado, enquanto que os catalisadores automotivos constituem 28%.

Tabela 1
Mercado mundial de catalisadores
(em milhões de dólares).

Região	1992	1997
América do Norte	2.573	3.098
Europa	1.681	2.390
Japão	870	1.039
Outros	1.516	1.996
Total	6.640	8.523

Fonte: Chemical Week (1993, p. 36).

Tabela 2
Mercado norte-americano de catalisadores
(em milhões de dólares).

	1992	1997
Petróleo	524	583
Químico	1.163	1.370
Meio ambiente	886	1.145
Subtotal	2.573	3.098
Compra de catalisadores	314	470
Biocatalisadores	483	603
Total	3.370	4.171

Fonte: Chemical Week (1993, p. 36)

A EXPERIÊNCIA BRASILEIRA

A indústria de catalisadores brasileira, de forma geral, é pouco desenvolvida, uma vez que grande parte dos processos da indústria química em operação no país tiveram seu desenvolvimento iniciado e completado no exterior, sendo para aqui transferidos protegidos por contratos que lhes garante direitos sem a obrigatoriedade de esclarecimentos referentes a natureza do catalisador, sendo tecidas considerações apenas sobre quantidade envolvidas, procedimentos de ativação e regeneração e cuidados gerais para prevenir envenenamento¹¹.

No Brasil, os processos catalíticos são principalmente empregados nas seguintes indústrias:

- a. Refino de petróleo: craqueamento catalítico, reformação catalítica e hidroprocessamento;
- b. Fabricação de ácido sulfúrico;
- c. Fabricação de amônia;
- d. Geração de hidrogênio: para as aplicações de síntese de amônia, metanol e hidroprocessamento;
- e. Indústria petroquímica: obtenção de benzeno, tolueno e xileno (BTX), metanol, cumeno, tetrâmero de propileno, óxido de etileno, dodecilbenzeno, estireno, acrilonitrila, cloreto de vinila monômero, anidrido ftálico, anidrido maleico e butanol;
- f. Fabricação de ácido nítrico;
- g. Hidrogenação de óleos alimentícios e industriais.

A produção de catalisadores no Brasil começou no final dos anos 70. Antes todo o catalisador utilizado no país era importado. As pesquisas nesta área eram escassas. Somente em 1971 foi criado formalmente o Setor de Catálise na Divisão de Tecnologia de Refinação do CENPES. Este setor procurou fornecer à Petrobrás uma capacitação na área de caracterização, avaliação e desenvolvimento de catalisadores, bem como em estudos relativos aos fundamentos dos processos catalíticos. Eram estudadas a fabricação de aluminas para suporte e como catalisador, e a fabricação de zeólitas para craqueamento e para petroquímica. Estas pesquisas avançaram da escala de bancada para a escala piloto, chegando ao desenvolvimento de aluminas (tanto como catalisador quanto como suporte de catalisador) e a fabricação de zeólitas e o posterior preparo de catalisador para craqueamento catalítico de petróleo em leito fluidizado. Nesta mesma época foram realizados estudos em escala piloto sobre o processo de craqueamento catalítico, entre outros⁹.

Além do CENPES, alguns centros e universidades conseguiram acumular conhecimento nesta área. Podemos citar: o Instituto Militar de Engenharia (IME), a Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia (COPPE), o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), o Instituto Nacional de Tecnologia (INT), o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento (CEPED), a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), a Universidade Estadual de São Paulo (USP), entre outros.

Em 1983 foi criado o Plano Integrado de Catálise e o Programa Nacional de Catálise (PRONAC) objetivando:

- a formação de recursos humanos qualificados;
- a integração de trabalhos de pesquisa;
- o fomento de intercâmbios com a indústria, através de projetos de desenvolvimento;
- a identificação de grupos com atividades complementares à catálise (técnicas físico-químicas, ciência dos materiais, física do estado sólido, polímeros etc.);
- a estruturação de laboratórios de pesquisa.

Dez grupos nacionais participaram do I Programa, com financiamento da FINEP e do CNPq. No IV Plano já havia dezenove grupos participantes com 60 pessoas. Nesta mesma época o CENPES fortaleceu e expandiu suas atividades de catálise, a fim de apoiar a criação da Fábrica Carioca de Catalisadores.

Em 1990 foi criado o Núcleo de Catálise (NUCAT) na COPPE, visando realizar pesquisa básica e aplicada e acumular conhecimentos para aplicação na indústria nacional. O NUCAT tem participação da FINEP, da Oxiten, da Petrobrás e da Flutec, e é uma experiência de cooperação universidade/empresa. Há convênios com diversas instituições na França, Estados Unidos, Alemanha, Argentina, México e Espanha.

Houve também grande avanço nas universidades, uma vez que os trabalhos científicos apresentados em congressos de catálise no Brasil passaram de cerca de 20, em 1980, para cerca de 150, em 1993, e para aproximadamente 50 em congressos e revistas internacionais, também em 1993. Existem hoje cerca de 100 brasileiros qualificados em catálise, trabalhando no Brasil e no exterior¹².

No mercado nacional merece destaque o surgimento de dois produtores de catalisadores - a Fábrica Carioca de Catalisadores - FCC e a Newtechnos Catalisadores Automotivos Ltda.

A Fábrica Carioca de Catalisadores S.A. - FCC, mesma sigla de seu produto "fluid catalytic cracking", foi criada em 1986, como uma *joint venture* entre a Petroquisa, a Akzo e a Oxiten. A FCC tem por objetivo produção, comercialização e exportação de catalisadores, no Brasil e no exterior. A empresa está localizada no Distrito Industrial de Santa Cruz, Estado do Rio de Janeiro. A FCC é o fornecedor exclusivo de catalisadores *taylor made* para as dez refinarias do Sistema Petrobrás, que possuem Unidades de Craqueamento Catalítico Fluido (UFCC). É a única fábrica de catalisadores para craqueamento em toda a América Latina com capacidade tecnológica, produtiva e comercial. As importações, que em 1989 eram de 14.300 toneladas de catalisadores, caíram para 1.100 toneladas em 1991. A produção efetiva da empresa em 1990 foi de 18.000 toneladas.

A Newtechnos foi criada em 1991 para atender ao mercado sul-americano com a participação da Degussa (60%) e do Bradesco Previdência e Seguros (40%). A operação iniciou-se em outubro de 1991, em Americana (SP), com capacidade instalada de um

milhão de conversores por ano e tecnologia da Degussa, que desenvolveu catalisadores específicos para o mercado brasileiro.

No Brasil são poucas as unidades que fabricam catalisadores, e em geral possuem escala muito menor em relação a fábricas comerciais no exterior. São exemplos a Degussa S.A. (catalisadores de paládio e platina), a Oxiteno S.A. (catalisadores à base de óxido de zinco), a Getec - Guanabara Química Industrial S.A. (catalisador de níquel Raney) e a Arex S.A. (catalisador de níquel Raney).

Observa-se que os passos iniciais mais importantes já foram dados. Já existe uma pequena capacitação nacional em catalisadores. Contudo, a produção brasileira está muito aquém da atual demanda. Desta forma, é preciso um esforço concentrado para superar a dependência de importação do produto. Para se elevar o nível de competitividade do setor são necessários maiores investimentos em pesquisa, desenvolvimento tecnológico e produção por parte da iniciativa privada, bem como o fortalecimento da infra-estrutura científica e tecnológica e dos programas de pesquisa existentes nas universidades. É fundamental para o país que as empresas aumentem os dispêndios na busca e no aperfeiçoamento de catalisadores, dada a importância estratégica deste setor.

REFERÊNCIAS

- Allinger, N.L. *et alii*. *Química orgânica*. Guanabara Dois, Rio de Janeiro, 1976.
- Chamas, C.I. *Formação de joint ventures como estratégia de capacitação tecnológica: a experiência da Fábrica Carioca de Catalisadores*. Tese de Mestrado, ITOI/COPPE/UFRJ, 1994.
- Chemical catalyst producers in the doldrums. *Chemical Week*, 1993, p. 36-54.
- Chemical sector catches up with the recovery: innovating mature technologies. *Chemical Week*, 1992, p. 26.
- Ciola, R. *Fundamentos da Catálise*. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1981.
- Jardim, W.F. As indústrias químicas e a preservação ambiental. *Revista de Química Industrial*, n. 692, p. 16-18, 1993.
- Kirk-Othmer. *Encyclopedia of chemical technology*. Interscience Publishers, New York, 1971.
- Libergott, E.K., Appel, L.G. Catalisadores e a indústria química. *Informativo do INT*, v. 19, n. 40, setembro/dezembro 1987, pp. 26-31.
- Manual de Catálise*. Instituto Brasileiro de Petróleo/Comissão de Catálise, Rio de Janeiro, 1984.
- Milfont, Jr. W. A indústria de catalisadores no Brasil. *Revista de Química Industrial*, n. 692, abril/junho 1993.
- Nogueira, L.; Luchi, N.R. *Emprego de catalisadores químicos na indústria brasileira*. Trabalho apresentado no 1º Congresso Brasileiro de Petroquímica. 08 a 12 de novembro de 1976.
- Schmal, M. A catálise no Brasil. *Ciência Hoje*, junho de 1993, vol. 16, n. 91, p. 9-10.

CLAUDIA INÊS CHAMAS - É engenheira química pela UFRJ e M.Sc. em Engenharia de Produção pela COPPE/UFRJ. Atualmente trabalha na Coordenação de Gestão Tecnológica da Fundação Oswaldo Cruz. Atua na área de propriedade industrial e de negociação e transferência de tecnologias, no campo da química fina, da biotecnologia e de equipamentos médicos-hospitalares. Também realiza estudos sobre políticas públicas.



ASSINE A Revista de Química Industrial

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

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

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

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

CERTIFICADO DE ASSINATURA

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

Nome:

Empresa:

Cargo:

Ramo de atividade:

CPF/CGC: IE:

Enviar os exemplares ao meu endereço: Comercial Residencial

Endereço:

CEP: Cidade: UF:

Telefone: Data / /

Assinatura

Nitriflex de olho no mercado internacional

O marketing internacional da Nitriflex teve o ano de 1995 com muita movimentação.

Em setembro passado a empresa teve a oportunidade de apresentar o tema "**Avaliação das Blendas NBR/PVC**" durante a *Expo Hule*, que aconteceu na cidade do México.

Em novembro do mesmo ano, a empresa participou de dois eventos importantes: a *Feira K 95* em Dusseldorf, Alemanha e marcou presença também na *Expo - Caucho* em Buenos Aires.

Na Feira K'95, a Nitriflex fez um completo programa de vendas para os distribuidores europeus, culminando com exportações para 1996 de 4.500 toneladas de elastômeros para Suécia, França, Portugal, Espanha, Escandinávia, Itália, Turquia, Alemanha e Inglaterra. (*NITRI news*, nº 3).

OPP e Poliolefinas promovem seminário sobre embalagens

A OPP Petroquímica e a Poliolefinas, empresas da Organização Odebrecht, promoveram o seminário "A Visão Empresarial do *Design* de Embalagens", com Lincoln Seragini, no dia 19 de abril, durante a *Argenplas'96 - VI Exposição Internacional de Plásticos*. Seragini abordou aspectos do *design* de embalagens, como podem ajudar na redução de custos e no incremento de vendas, efeitos que podem causar no meio ambiente e sua utilização como ferramenta de marketing. A *Argenplas'96* aconteceu de 18 a 24 de abril, no Prédio Ferial de Palermo, em Buenos Aires.

Presidente da Seragini Design, empresa brasileira especializada no desenvolvimento tecnológico de embalagens, com escritório em Buenos Aires, já projetou peças para Nestlé, Johnson & Johnson, Colgate-Palmolive, Toga e Young & Rubicam. Além de consultor da ONU para assuntos que envolvem o setor de embalagem, Seragini é ex-integrante do Instituto Argentino de Embalagem. (PR)



José Carlos Grubisich Filho.

Rhodia organiza Setor Químico

A Rhodia, principal empresa químico-farmacêutica da América do Sul, tem agora uma nova organização para o seu setor químico, a partir da fusão das direções de produtos químicos de base e de especialidades químicas, segundo anúncio feito em 18/3 pelo presidente da Empresa, Edson Vaz Musa.

O objetivo da Rhodia ao promover essa reestruturação é reforçar sua posição de liderança no continente sul-americano dando ênfase para a química de aplicação e de serviços, a chamada "*Chimie Nouvelle*", fortemente orientada para os seus mercados e clientes, que será a base do desenvolvimento no setor do grupo Rhône-Poulenc (matriz francesa da Rhodia) nos próximos anos.

O novo Setor Químico da Rhodia na América do Sul representa um faturamento anual da ordem de US\$ 400 milhões (cerca de 28% do total da Rhodia no Brasil), com projeção de crescimento expressivo para os próximos anos.

"A unificação do Setor Químico é fundamental para o desenvolvimento da empresa", afirma José Carlos Grubisich, diretor-geral adjunto da Rhodia e diretor geral do

Setor Químico para América do Sul, ao assinalar que a decisão é coerente com a organização da Rhodia, formada hoje por empresas descentralizadas, com atuação por mercados e compartilhando as competências de um forte grupo industrial. (PR)

Owens Corning promove "Global Design Challenge" na América Latina

A Owens Corning, líder mundial na fabricação de fibras de vidro e compósitos de alta tecnologia, está promovendo, pela primeira vez com a participação de uma universidade da América Latina, o "Global Design Challenge'96", um concurso mundial de pesquisa para desenvolvimento de produtos com materiais da empresa.

Em seu segundo ano, o "Global Design Challenge" contará com a participação dos estudantes da USP de São Carlos, juntamente com outras sete universidades em todo o mundo, a desenvolver a "World Bike": uma bicicleta que seja prática e tenha um preço final ao alcance de 80% da população mundial. Os estudantes estão recebendo, orientação de funcionários da Owens Corning, para que compreendam perfeitamente a utilização dos materiais compósitos.

Os projetos serão enviados para avaliação da comissão julgadora até 15 de maio, no Centro de Ciências e Tecnologia da Owens Corning em Granville, Ohio, EUA. Os trabalhos serão julgados segundo critérios como criatividade, performance, custo de produção e aplicação dos materiais. As três melhores equipes de estudantes viajarão par Granville no dia 18 de junho para a cerimônia de entrega dos prêmios.

Entre os participantes estão a Universidade de Guelph (Ontário, Canadá) e a Universidade de Hong Kong, vencedoras do ano passado, além de outras seis universidades. Os prêmios são de US\$ 5 mil para a medalha de ouro, US\$ 4 mil para a medalha de prata e US\$ 3 mil para a medalha de bronze. (PR)

Kenisur cria programas de Trainees

A Kenisur Indústrias Químicas, empresa 100% brasileira especializada em tratamento de águas industriais, está criando um programa interno de *trainees*.

O programa inclui atividades práticas e didáticas nas áreas de equipamentos industriais, características físico-químicas da água, tecnologia de tratamento de águas, problemas e soluções tecnológicas para preservação de sistemas de aquecimento, resfriamento e afluentes/efluentes.

A Kenisur atua em 80% do território nacional e os *trainees* que se destacarem poderão escolher a cidade em que gostariam de trabalhar.

A Kenisur é uma empresa certificada pela BVQI nas normas ISO 9001 e investe também no seu quadro de colaboradores. Tem um programa de treinamento que totaliza 6.000 horas/participantes/ano em 1996.

O processo de recrutamento e seleção ocorre nos próximos meses. Informações através do telefone (011) 889-0809. (PR)

Extremultus passa a atuar como Siegling Brasil

Depois de anunciar a incorporação da Siegling, maior fabricante de correias planas de transmissão e transportadoras leves e médias do mundo, em janeiro último, o grupo suíço Forbo, com sede em Zurique, informa que a sua subsidiária brasileira Extremultus Indústria de Correias Ltda. passa a atuar no mercado nacional como Siegling Brasil, com o objetivo de fortalecer a imagem da empresa no continente sul-americano.

A decisão de mudança da razão social, após 20 anos de atividades no País como Extremultus, chega também com o anúncio de um investimento de US\$ 2 milhões na ampliação e construção de uma nova planta industrial no município de Itapevi, a 30 quilômetros de São Paulo, onde a Siegling Brasil

passará a produzir correias transportadoras revestidas por uma película de PVC ou PU (poliuretano), com largura de até três metros, sem emenda longitudinal, antes importadas da Alemanha.

Logo depois da incorporação da Siegling, no contexto de um processo de reestruturação de seus negócios, o grupo Forbo escolheu o Brasil como uma das áreas prioritárias para a expansão de suas atividades. "Estamos iniciando os trabalhos de construção de uma nova unidade de produção de correias transportadoras, cuja capacidade instalada nos permitirá atender com folga não só o mercado local como também outros países do continente, com foco especial no Mercosul", explica Raul Gollmann, gerente geral da subsidiária. (PR)

Fabricante de chocolate investindo em qualidade

A Chocolate Garoto, produtora de 8.000 toneladas/mês de chocolate em todo o País, está investindo em novo sistema de refrigeração em sua frota de caminhões e carretas para o transporte do produto. A empresa tem uma frota de cerca de 400 caminhões terceirizados, sendo que a metade já adotou o novo sistema que garante que o produto chegue ao consumidor com uma consistência perfeita. A meta é modificar toda a frota até o final do ano. (GM)

Nitriflex vende sua fábrica de EPDM

A Nitriflex vendeu sua unidade de Triunfo, no pólo-petroquímico do Rio Grande do Sul, para o grupo holandês *DSM Thermoplastic Elastomers*. A unidade é o único fabricante da América Latina de EPDM, borracha sintética usada em larga escala pela indústria automobilística.

Com essa venda a Nitriflex resolveu dois problemas ou seja, obteve capital para reduzir o seu endividamento e conseguiu apoio

tecnológico do líder mundial de EPDM e grande fabricante de ABS e borrachas nitrílicas.

O projeto de cooperação permitirá que a empresa se modernize, mantenha a qualidade ISO-9000 e alcance a certificação ambiental ISO-14000. (NITRInews nº 3)

Betz e Dearborn se unem

Com o acordo definitivo de venda (US\$ 632 mil) da sua divisão Dearborn em nível global, para a Betz Laboratories Inc., a W.R. Grace & Co. informou que recebeu propostas de 40 firmas interessadas em comprar essa divisão.

A escolhida foi a Betz Laboratories Inc., que produz e comercializa programas e especialidades químicas para sistemas de água e processos industriais.

A Betz é fornecedora líder, em nível mundial, em seu ramo de atuação, e a Dearborn é líder no Brasil na indústria do mesmo setor. A combinação de recursos coloca à disposição uma ampla seleção de tecnologias e serviços avançados em tratamento de água e de processo.

Para se ter idéia do tamanho desta união, a Dearborn opera em mais de 50 países, com mais de 70% das vendas proveniente de mercados fora dos Estados Unidos, ou seja, da Europa e América Latina. Em 1995, alcançou o valor de US\$ 400 milhões de faturamento. A Betz detém 70% do mercado dentro dos EUA. Essa composição gera equilíbrio maior dentro e fora dos Estados Unidos.

Betz e Dearborn se ajustam. Com cerca de 2.500 funcionários em todo o mundo, a Dearborn possui 12 fábricas e seis centros de pesquisas no exterior.

A Betz tem aproximadamente, 4.116 funcionários e investe 4% de suas vendas brutas em pesquisa e desenvolvimento.

O objetivo da união Betz Dearborn é atingir o primeiro lugar no setor, uma vez que a soma do faturamento das empresas - US\$ 1,2 bilhões, gerará a divisão na liderança deste segmento, lugar que até hoje era ocupado pela americana Nalco.

OPP Petroquímica investe US\$ 2,9 milhões em nova extrusora

A Unidade Polímeros Avançados da OPP Petroquímica, instalada em Triunfo (RS), investiu cerca de US\$ 2,9 milhões em uma nova linha de extrusão para fabricar 6 mil t/ano de compostos. O equipamento será empregado na produção de compostos de EVA e especialidades de polietileno e vai aumentar a capacidade instalada da Unidade de Triunfo para 24 mil t/ano.

A nova extrusora KP 70/200, que entrou em operação no começo deste ano, foi projetada em parceria com a Werner Pfleiderer. "As extrusoras convencionais não atendem às necessidades do nosso negócio", explica Marcelo C. Bianchi, gerente de negócios da OPP. Na mesma unidade, além da nova extrusora, há uma outra Werner Pfleiderer e uma da Japan Steel Works em funcionamento. (PR)

AGA tem novo comando no Equador

O executivo Clemis Miki é o novo presidente da AGA no Equador. "Pretendo aproveitar a experiência adquirida no Brasil para colaborar com a profissionalização e crescimento do mercado equatoriano", afirma. Além do Equador, Miki também será responsável pela recém-iniciada operação da AGA na República Dominicana.

Miki ingressou na AGA em 1976 como engenheiro de processos. Desde então atuou como gerente das áreas de produção, aplicação de gases e marketing. Desde 1991, Miki era diretor comercial da AGA no Brasil. (PR)

BNDES ajuda setor coureiro

O BNDES aprovou cerca de R\$ 100 milhões para projetos de financiamento a indústrias do pólo coureiro-calçadista do País. Já foram desembolsados aproximadamente R\$ 40 milhões.

Todos esses créditos estão destinados às indústrias do setor

que foram abaladas com a forte concorrência internacional decorrente da abertura da economia e que desejam reagir, buscando linhas de financiamento para sua reestruturação.

Esses financiamentos, obtidos em condições favorecidas, são voltados para projetos de modernização, melhoria de qualidade e produtividade, reestruturação empresarial e capacitação tecnológica. (GM)

Eucalipto produzindo celulose solúvel

A Bacell S.A., "joint venture" formada pela Klabin e a austríaca Lenzing investiu US\$ 300 milhões na fabricação de celulose solúvel a partir de madeira de eucalipto. A celulose solúvel é usada na indústria têxtil, que a transforma em fio para fabricação de viscose, obtendo-se um tecido com propriedades químicas parecidas às do algodão, mas com textura da seda.

Serão produzidas 115 mil toneladas anuais de celulose solúvel e para tanto serão consumidos 550 mil metros cúbicos de madeira de eucalipto a serem fornecidos pela Copener, uma subsidiária da Copener Petroquímica do Nordeste. (GM)

Petrobrás está perdendo US\$ 30 milhões por ano

Atualmente, cerca de 20% da produção de gasolina brasileira é exportada, gerando uma receita anual de US\$ 140 milhões.

As restrições impostas pelos Estados Unidos a partir do início do ano passado aos tipos de combustível que podem ser vendidos ao mercado norte-americano, obrigou o Brasil a procurar novos mercados, como o Canadá e África, a preços mais baixos, gerando perdas da ordem de US\$ 30 milhões por ano.

A medida gerou ação contestatória por parte do governo brasileiro junto à Organização Mundial do Comércio (OMC), visto que a nova legislação norte-americana abre exceção para as refinarias daquele País. (GM)

Indústria de vidro investindo alto

A indústria vidreira nacional prepara-se para investir no aumento da população e no aperfeiçoamento dos produtos oferecidos aos consumidores.

Segundo pesquisa realizada pela ABIVIDRO (Associação Técnica Brasileira das Indústrias Automáticas de Vidro), até o ano 2000, o setor pretende investir US\$ 1,3 bilhões, quantia semelhante ao total de investimentos realizados até agora no País. Deste volume, US\$ 760 milhões serão destinados ao segmento de embalagens. O restante será distribuído entre a linha de vidros planos, vidro transformado, fibra de vidro e outros tipos de vidro. (ABC - Informativo - Nº 5 - Fev. 1996)

Datasul transformando custos em benefícios

Sempre à frente no mercado de informática, a Datasul está comemorando um ano de sua divisão em células de atendimento a clientes. As células são unidades de negócios autônomas, que atendem a diversos segmentos de mercado, contando com profissionais especializados em cada um desses setores.

Uma dessas células é a de Processos Contínuos que atende a empresas atuantes nas áreas de alimentos, química e petroquímica, farmacêutica, plásticos e borrachas, aço e tintas.

A iniciativa da Datasul é tomar conhecimento prévio do cliente em potencial, de suas necessidades e problemas, respeitando as particularidades do segmento em que a empresa está inserida.

Dentro da Célula de Processos Contínuos, 30 profissionais atendem a 40 clientes. Destes clientes, 12 estão classificados entre as 50 maiores indústrias químicas e petroquímicas do país.

Além dos gerentes de conta, a célula tem ainda consultores internos, pós-graduados na área de produção voltada para processos contínuos. (PR)

Borrachas do setor automobilístico ganham novo revestimento

A empresa norte-americana Whitford, fabricante do revestimento *Xylan*, utilizados em produtos industriais e domésticos, acaba de lançar no Brasil uma nova *Série Xylan* para aplicação específica em borrachas - indicado para guarnições de portas e janelas, acabamentos internos e aplicações especiais. Nas canaletas de janelas de veículos, substitui o perfil flocado, reduzindo o atrito e o ruído no contato com o vidro. Apresenta alta resistência aos raios ultravioletas, ozônio e intempéries, impede que a borracha resseque e fique esbranquiçada, aumentando sua vida útil.

O novo tipo de *Xylan* tem em sua linha, produtos base água e base solvente. Foi projetado para aplicação em materiais elastoméricos ou termoplásticos como: EPDM, NBR, PVC, ASA, ABS e NR. Constituído de uma combinação entre resinas especiais, fluoropolímeros, pigmentos e aditivos em meio líquido proporciona resistência química e abrasão. Possui propriedades antiaderentes e a possibilidade de diferentes acabamentos de cores e textura. (PR)

Empresas faturam US\$ 1,5 bilhões por ano com reciclagem

A reciclagem está tirando latas, papéis e plásticos das ruas e proporcionando um faturamento de mais de US\$ 1,5 bilhões por ano às indústrias de reaproveitamento.

O CEMPRE-Compromisso Empresarial para Reciclagem reúne 13 companhias de grande porte que vêm a reciclagem como um redutor de custo bastante efetivo. No Brasil o carro chefe é a indústria de papel. Sessenta por cento do papelão produzido são reciclados, 29% do papel consumido são também reciclados. Das 160 indústrias de papel, 108 reciclam.



Terminal para recebimento e armazenagem de peróxido de hidrogênio da Degussa.

No segmento do alumínio os resultados são também bastantes favoráveis. A Latasa reduziu seu custo de produção em 11% com o reaproveitamento de latas recicladas. Contribuiu para estes resultados os seguintes fatores: o preço do alumínio primário é de US\$ 1800 a tonelada contra US\$ 1200 a tonelada de alumínio reciclado. O consumo de energia caiu de 17.600 Kwh para 750 Kwh. (GM)

Projeto H₂O₂

Com a chegada no Portocel em Vitória (ES), do primeiro navio-tanque adaptado exclusivamente pela Degussa S.A. para o transporte de H₂O₂ (peróxido de hidrogênio) a granel, encerrou-se a primeira fase do projeto da fábrica de Peróxido de Hidrogênio da Bragussa no Espírito Santo, iniciado em 92, no qual foram investidos aproximadamente US\$ 8,6 milhões.

O descarregamento do produto, vindo da Alemanha, foi feito com sucesso absoluto por meio de uma tubovia que liga o porto à planta da Degussa. O produto importado em alta concentração será reprocessado para ser vendido atendendo às necessidades específicas de cada cliente. O peróxido de hidrogênio destina-se ao branqueamento da celulose e tem aplicações nos setores têxtil e químico. O uso do produto é favorável ao meio ambiente.

Na nova fase que se inicia, deverão ser investidos mais US\$ 87,7 milhões e estima-se que, até outubro de 1997, a fábrica poderá iniciar a produção do peróxido de hidrogênio no Brasil, com uma capacidade anual de até 40.000 toneladas de H₂O₂ 100%. Com este novo investimento, o Grupo Degussa consolida a sua posição atual como segundo maior produtor mundial do produto. (PR)

Kenisur investe em pesquisa

Um dos problemas críticos na pasteurização da cerveja é a água de refrigeração que circula nos pasteurizadores. Quando esta água não é adequadamente tratada há formação de um lodo microbiológico, que além de obstruir o sistema, ele corrói e danifica os equipamentos provocando frequentes paradas de produção para limpezas e substituição de maquinários.

A Kenisur, tradicional empresa do ramo de tratamento de água, principalmente de água de refrigeração, desenvolveu um programa chamado *Kengard*, que atua como um somatório de produtos e serviços destinados ao tratamento de água que circula nos pasteurizadores. O produto já se encontra a disposição do mercado cervejeiro. (GM)

Lançamento de produto para o climatério

O Laboratório BYK QUÍMICA E FARMACÊUTICA lançou a partir de fevereiro de 1996, um novo medicamento, específico para a fase do climatério: *LUTENIL*.

O *LUTENIL* (Acetato de Nomegestrol) - novo derivado da 19-norprogesterona, é um progestágeno de última geração, desenvolvido pela BYK após 15 anos de pesquisas. Diferencia-se dos demais produtos disponíveis no mercado e indicados para climatério, por ser um progestágeno sintético que está muito próximo da progesterona natural e, dessa forma, evita o aparecimento de sintomas típicos de quem ingere hormônios progestagênicos de perfil androgênico, como aumento de peso, acne, aparecimento de pelos no rosto e no corpo, rouquidão. Além disso não atua sobre a pressão sanguínea e no metabolismo dos açúcares, que também sofrem influência dos outros progestágenos. Possui alta tolerabilidade clínica e metabólica. É também indicado no tratamento dos distúrbios dos ciclos e das menstruações e dismenorréia primária. (PR)



Medidor de vazão Modelo DDF 3088.

Medidor de vazão portátil ganha prêmio nos EUA

A *Polysonics* recebeu o Prêmio "Vaaler", outorgado pela revista "Chemical Processing", especializada em química industrial.

Nos Estados Unidos, este é o troféu mais importante do setor, que foi disputado por 15 novos produtos destinados à indústria química, lançados nos últimos 2 anos.

O modelo *DDF3088* da *Polysonics* foi o vencedor, por sua inovação tecnológica, eficiência e desempenho na medição de vazão de líquidos, tendo sido eleito "a mais brilhante inspiração industrial do ano".

No Brasil, a *Polysonics* é representada pela **IEF BRISTOL Controles, Instrumentos e Sistemas, fone (011) 266-7055**, que já tem o produto disponível. (PR)

Resinas para tintas anti-fouling

O fenômeno conhecido como *fouling* é bastante conhecido na indústria naval. Trata-se da formação de crostas proveniente da proliferação de algas, moluscos e outros organismos marinhos no casco das embarcações.

As tintas *anti-fouling* que inibem o crescimento destes organismos marinhos são fabricadas à base de estanho que é um elemento altamente nocivo à criação de ostras, razão pela qual, a partir de 1988 a utilização destas tintas foi proibida em toda costa Européia.

Procurando resolver este problema o Laboratório de Química Macromolecular da Universidade de Provence, em Marseille, desenvolveu uma resina bactericida chamada *Biolysse* para ser utilizada nas tintas *anti-fouling* em substituição ao estanho.

O produto tem uma eficácia de 2 anos e está sendo comercializado pela Companhia Catalyse. (FF)

Visual Brasil lança painéis luminosos de Poliuretano

O Grupo Visual Brasil lança este mês um produto que vai revolucionar o mercado de comunicação visual externa e interna no Brasil. Trata-se de painéis luminosos para fachadas e para programação visual interna fabricados em poliuretano (PU).

Pioneira na produção de luminosos modulados em série no país, a Visual Brasil investiu em dois anos US\$ 250 mil em pesquisas, quantia que deverá se repetir no desenvolvimento de novos moldes. A empresa está trabalhando nesse projeto em parceria com a Sintenor Química, empresa do Grupo Pronor especializada em sistemas para a indústria de PU.

A utilização do PU na fabricação de luminosos proporciona, entre outras vantagens, a redução no custo de produção das peças, o preço por metro quadrado para uma fachada em PU é cerca de 39% menor que uma estrutura de aço ou chapa galvanizada, que tem um custo, em média, de R\$ 400,00 por metro quadrado.

Outra vantagem, do ponto de vista econômico, é que os painéis de PU são produzidos em série, o que garante um prazo de entrega entre 6 e 7 dias. Atualmente a Visual Brasil tem capacidade de produzir 300 peças/mês. Em dois meses estará fabricando mil peças/mês, número que deve dobrar até o final deste ano. (PR)

Nova filosofia de refrigeração ambiente

A Springer Carrier lançou recentemente no Brasil, em Curitiba, a revolucionária família de chillers *Evergreen*, um lançamento mundial do Grupo Carrier, com a realização de uma série de demonstrações denominadas "**Criando Soluções para o Futuro**", nas principais capitais brasileiras, e se encerra dia 6 de maio, no Rio Grande do Sul. Foram mais de dois anos de desenvolvimento e US\$ 15 milhões em investimentos para se chegar a esta nova geração de produtos mundial do Grupo Carrier. Mas com este desenvolvimento, para inicialmente atender na íntegra o Protocolo de Montreal e o acordo de Copenhagem, os engenheiros e projetistas da companhia chegaram a uma linha de produtos inovadora. (PR)

Curtume Aimoré usa Protetor Scotchgard^{MR}

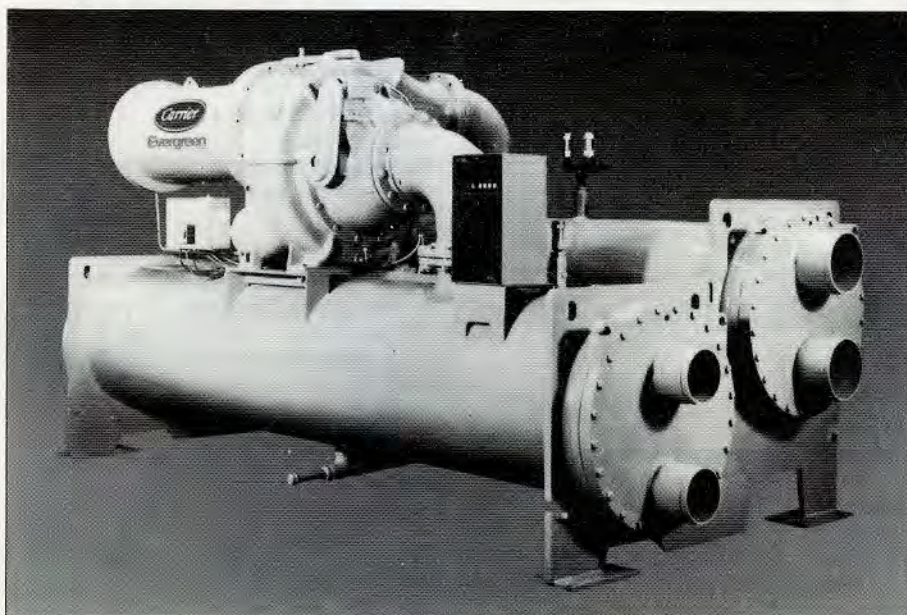
O *Protetor de Couro Scotchgard* já é empregado em todos os couros acamurçados (para vestuário e calçados) comercializados pelo tradicional Curtume Aimoré, localizado em Arroio do Meio e Encantado, no Rio Grande do Sul.

Os principais mercados dos couros tratados com o *Protetor de Couro Scotchgard* são Brasil e América Latina.

Destaca, dentre as características do *Protetor de Couro Scotchgard*, a efetiva proteção do couro contra derramamentos aquosos e oleosos e sujeiras sólidas sem alterar as características do produto final. (PR)

Óleo de mamona corrige as mazelas deixadas pelo câncer

O pesquisador Marcelo Gonçalves de Souza da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), desenvolveu um material com pó de cálcio e óleo de mamona que permite a reconstrução do tórax de mulheres com câncer de mama em estado avançado. O óleo de mamona já está sendo usado por ortopedistas da UFPE e da USP. (JCH)



Chiller Evergreen da Carrier.

Rhodia-ster lança linha ecológica

A Rhodia-ster está lançando o *Geogrim*, uma manta geotêxtil fabricada com PET revalorizado. PET (Polietileno Tereftalato) é o nome que se dá à matéria-prima de garrafas e embalagens feitas a partir da cadeia poliéster, e a Rhodia-ster revaloriza este material que ela mesma produz e o transforma em geotêxtil com ganhos ecológicos e de matéria-prima que anteriormente era desperdiçada.

O *Geogrim*, é um geotêxtil não-tecido (segundo a ABNT esta é a grafia correta) de filamentos contínuos de poliéster agulhado com múltiplas aplicações, como na engenharia civil (drenagens de solo, barragens, canalizações, aterros, controle de erosão, canais de irrigação, recapeamento asfáltico, muros de contenção, campos de futebol) além de obras de proteção ao meio ambiente, áreas verdes etc. (PR)

Hoechst ajudando a evitar pequenos acidentes em carros

A Hoechst, por intermédio de sua BU Plásticos de Engenharia, em conjunto com a Kostal, uma empresa de São Paulo, desenvol-

veram um módulo com sensor que detecta aumento na potência necessária para erguer o vidro do carro. O módulo manufaturado pela Kostal utiliza um conector de paredes finas moldado em Celanex 3300-2, uma resina de poliéster reforçada com fibra de vidro fornecida pela Hoechst do Brasil.

Este dispositivo de segurança vai ajudar a evitar pequenos acidentes, quando do acionamento elétrico das janelas dos carros (ABPol).

Nova tecnologia para tratamento de água

A usina francesa de tratamento de água de *Vigneux sur Seine*, situada a 20 km de Paris, se tornará em 1996 a maior usina do mundo a utilizar a técnica de ultrafiltração, no tratamento de água potável.

Com capacidade para tratar 55.000 m³/dia de água e abastecer 400.000 pessoas, esta usina iniciou em 1995 uma operação de modernização cujo principal elemento é a instalação de um processo que combina um tratamento de adsorção em carvão ativo e a separação por membranas de ultrafiltração, eliminando tanto os sabores e os odores como os micropoluentes e a matéria orgânica. (FF)

Agenda

1996

JUNHO

2º SEMINÁRIO DE GERENCIAMENTO ENERGÉTICO DA INDÚSTRIA QUÍMICA E PETROQUÍMICA

São Paulo, Brasil - 12 a 13 de junho de 1996
Info. ABIQUIM - Rua Santo Antônio, 184/17º andar
CEP 01314-900 - SP
Tel.: (011) 232-1144; Fax 232-0919

40º CONGRESSO BRASILEIRO DE CERÂMICA

(1º CONGRESSO DE CERÂMICA DO MERCOSUL)

Criciúma - S. Catarina - 12 a 15 de junho de 1996
Info.: Associação Brasileira de Cerâmica
Tel.: (011) 549-3922; Fax: (011) 573-7528

I SEMINÁRIO E EXPO SOBRE SURFACTANTES/TENSOATIVOS PARA OS "PRODUTOS DO LAR" - HOUSEHOLD 96.

São Paulo - SP - 24 a 25 de junho de 1996
Info.: Tel.: (011) 828-0838; Fax: 820-5034

11th INTERNATIONAL CONFERENCE ON ORGANIC SYNTHESIS

Amsterdam, Holanda - 30 de junho a 4 de julho de 1996
Info.: Fax: 0031 (80) 60-1159

11th INTERNATIONAL CONGRESS ON CATALYSIS

Baltimore, EUA - 30 de junho a 5 de julho de 1996
Info.: Fax 001 (203) 432-4387

JULHO

17th INTERNATIONAL CONFERENCE ON ORGANOMETALIC CHEMISTRY

Brisbane, Austrália - 7 a 12 de julho de 1996
Info.: Tel.: 3875-7217
Fax: 3875-7656
ICOMC @STC.GU.EDU.AU

14th INTERNATIONAL CONFERENCE ON CHEMICAL EDUCATION ICCE

Brisbane, Queensland, Austrália - de 14 a 19 de Julho
Info.: Chemical Education, Continuing Education
The University of Queensland
Austrália 4072
Fax: (617) 365-7099

VIII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA/VIII ENCONTRO CENTRO-OESTE DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA E CIÊNCIAS.

Campo Grande - MS - 22 a 26 de julho de 1996
Info.: Fax: (067) 787-5314
ENEQ@BR.DCT.UFMS.

7th INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENVIRONMENTRICS

São Paulo, SP - Brasil - 22 a 26 de julho de 1996
Info.: Tel.: (011) 604-6412
Fax: 604-3406
CPEREIRA@IME.USP.BR
TIES@IME.USP.BR

AGOSTO

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) 9576105

THE 14th BIENNIAL CONFERENCE ON CHEMICAL EDUCATION

Clemson, EUA - 4 a 8 de agosto de 1996
Info.: Fax: 001 (803) 656-1515
BCCE@CLEMSON.EDU

IV JORNADA BRASILEIRA DE RESSONÂNCIA MAGNÉTICA - CURSO "AVANÇOS EM RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NUCLEAR"

Rio de Janeiro, RJ - 5 a 7 de agosto de 1996
Info.: Sonia Maria C. de Menezes.
Tel.: (021) 598-6171, 598-6914, 598-6919
Fax: (021) 598-6626, 598-6296
Telex: (21) 3121

14th IUPAC CONFERENCE ON CHEMICAL THERMODYNAMICS

Osaka, Japão - 25 a 30 de agosto de 1996
Info.: Tel.: 0081 (6) 850-5523
Fax: 850-5526

SETEMBRO

XXXVI CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA

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

VII BRASILEAN MEETING ON ORGANIC SYNTHESIS

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

XIV SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL

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

6th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON FINE CHEMISTRY AND FUNCTIONAL POLYMERS

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

VII INTERNATIONAL MACROMOLECULAR COLLOQUIUM

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

OUTUBRO

IUPAC WORKSHOP ON PESTICIDES USES AND ENVIRONMENTAL SAFETY IN LATIN AMERICA

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

X SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ELETROQUÍMICA E ELETROANALÍTICA

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

NOVEMBRO

INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON GLASS CRYSTALLIZATION/II BRASILEIAN SYMPOSIUM ON GLASS

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

Cursos

• INSTITUTO DE MACROMOLÉCULAS PROFESSORA ELOISA MANO - UFRJ

CINÉTICA DE REAÇÕES DE POLIMERIZAÇÃO
11 a 13 de junho de 1996

MÉTODOS DE PREPARAÇÃO DE POLÍMEROS
6 a 9 de agosto de 1996

REÔMETRO DE TORQUE HAAKE- APLICAÇÕES
19 a 23 de agosto de 1996

NOVOS MATERIAIS VIA CATALISADORES METALOGÊNICOS
3 a 4 de setembro de 1996

Info.: Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano
Universidade Federal do Rio de Janeiro
Centro Tecnológico - Bloco J
21945-000 - Rio de Janeiro - RJ
Tels.: (021) 270-1037/270-1317
Fax: (021) 270-1317 (das 16:00 às 18:00 h)

JUNTE-SE A NÓS

E desfrute de estar ligado a uma Associação atuante, coordenada por profissionais do mais alto nível técnico.

A ABQ promove congressos e seminários, defende os interesses dos químicos junto à sindicatos e governos, colabora com empresas do setor no aprimoramento tecnológico e científico, edita a Revista de Química Industrial, e muito mais...

Venha nos conhecer.

Preencha, recorte e envie à ABQ.

PROPOSTA PARA SÓCIO INDIVIDUAL Nº

SEÇÃO REGIONAL

MATRÍCULA Nº
(PREENCHIDA NA SECRETARIA GERAL)

PROPOSTO

Nome:

Residência: Bairro:

Cep: Cidade: Tel.:

Filiação:

e

Nascido em:
(Data e local)

Nacionalidade: Estado civil:

Diploma de: Ano de formatura:

Escola:
(Nome e local)

Firma onde trabalha:

Endereço: Tel.:

Posição que ocupa:

Especialidade a que se dedica:

Endereço para correspondência: Tel.:

(Local e data)

PROPONENTES

Sócio:

Sócio:

(Assinatura)

Para ser preenchida na Secretaria
da Seção Regional

Parecer da Comissão de Admissão
da Seção Regional

Recebida em

Aprovada em

Recusada em

Enviada à Secretaria Geral em

.....

Aprovada em Sessão Ordinária da Seção

Regional em



Associação Brasileira de Química

Utilidade Pública Federal - Decreto 33254 de 08-07-53

A Copene é a maior central de matérias-primas desta linha para baixo.

BRASIL

 **COPENE**

1.100.000 toneladas/ano de Eteno.

No mundo, apenas nove empresas têm essa capacidade de produção em um mesmo lugar e um nível de qualidade e respeito ao meio ambiente semelhantes ao que a Copene mantém. E todas elas no hemisfério norte. Em uma economia cada vez mais globalizada e competitiva, a Copene tem orgulho de colocar o Brasil onde ele merece: acima dessa linha.

