

revista de

ANO 61 - Nº 692 - ABRIL/JUNHO 1993

# QUÍMICA

## INDUSTRIAL

### QUÍMICA FINA

**PATENTES FARMACÊUTICAS  
CATALISADORES  
MERCADO DE CORANTES**

**ARTIGO TÉCNICO**  
**Adoçantes - Parte 2**



Reagentes

MERCK

## Kits para Análises

Aplicação em águas, efluentes  
e diversos segmentos industriais



- MERCKOQUANT<sup>®</sup>** – Lâminas plásticas com zona impregnada de reativos para altas concentrações
- AQUAQUANT<sup>®</sup>** – Kits colorimétricos sensíveis para baixas concentrações
- AQUAMERCK<sup>®</sup>** – Kits para análises volumétricas ou colorimétricas
- MICROQUANT<sup>®</sup>** – Kits colorimétricos com disco comparador para determinações baseadas no princípio de transmitância de luz
- SPECTROQUANT<sup>®</sup>** – Kits de reposição para os reagentes MICROQUANT<sup>®</sup> e AQUAQUANT<sup>®</sup>

Quimitra Com. e Ind. Química S.A.  
Estrada dos Bandeirantes, 1099 – Caixa Postal 70556  
CEP 22741-970 – Rio de Janeiro – RJ  
Tel.: (021) 342-4646 – Fax: (021) 445-0866



**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA**  
 Utilidade Pública: Decreto nº 33.254 de 8 de julho de 1953  
 Rua Alcindo Guanabara, 24/13º andar  
 CEP 20031-130 - Tel.: (021) 262-1837 Fax: (021) 262-6044  
 Rio de Janeiro - RJ - BRASIL

**CONSELHO DIRETOR DA ABQ**

Arikerne Rodrigues Sucupira, Arno Gleisner, David Tabak, Ernesto Giesbrecht, Luciano do Amaral, Paulo José Duarte, Roberto Rodrigues Coelho

**DIRETORIA DA ABQ**

Peter Rudolf Seidl (*Presidente*), Norma Dora Mandarino (*Secretária*), Arikerne Rodrigues Sucupira (*Tesoureiro*), Alvaro Chrispino (*Dir. de Educação e Difusão Química*), Barbra Arezzo (*Dir. Assuntos Internacionais*), Carmen Lucia Branquinho (*Secret. Executiva da ABQ junto à IUPAC*)

**SEÇÕES REGIONAIS**

**ABQ - Seção Regional Bahia**

Presidente: Djaima Jorge de Santana Nunes  
 Centro Empresarial Iguatemi - 41820-020 - Salvador - BA

**ABQ - Seção Regional Brasília**

Presidente: Lauro Morfry  
 Deptº de Biologia Celular - UnB  
 70910-900 - Brasília - DF

**ABQ - Seção Regional Ceará**

Presidente: Ailton Marques da Silva  
 Caixa Postal 12200 - 60431-970 - Fortaleza - CE

**ABQ - Seção Regional Maranhão**

Presidente: Celio Silveira Pinto  
 Rua das Palmeiras, Cd. 66 - casa 15 - 65075-300 - São Luis - MA

**ABQ - Seção Regional Paraíba**

Presidente: Severino Francisco de Oliveira  
 Deptº de Química - UFPB

**ABQ - Seção Regional Pará**

Presidente Interino: Harry Serruya  
 Caixa Postal 3050 - 66040-970 - Belém - PA

**ABQ - Seção Regional Pernambuco**

Presidente: Arão Horowitz  
 Rua Marques do Herval, 167 / 611 - 50020-030 - Recife - PE

**ABQ - Seção Regional Rio de Janeiro**

Presidente: Arikerne R. Sucupira  
 Caixa Postal 550 - 20001-970 - Rio de Janeiro - RJ

**ABQ - Seção Regional Rio Grande do Sul**

Presidente: Newton Mario Battastini  
 Rua Vigiário José Inácio, 263 Cj. 112 - 90020-100 - Porto Alegre - RS

**ABQ - Seção Regional São Paulo**

Presidente: Omar El Seoud  
 Caixa Postal 20780 - 01317-970 - São Paulo - SP



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 S<sup>o</sup> Rosa

**CONSELHO DE REDAÇÃO**

Arikerne Rodrigues Sucupira, Carlos Russo, Eloisa Bissotto Mano, Hebe Helena Labarthe Martelli, Kurt Politzer, Luciano do Amaral, Nilton Emílio Buhner, Otto Richard Gottlieb, Paulo José Duarte, Peter Rudolf Seidl, Roberto Rodrigues Coelho, Yiu Lau Lam

**EDITOR: Wilson Mifont Jr.**

**EDITOR ASSISTENTE:** Thais Abreu Cavalcante

**AUXILIAR DE REDAÇÃO:** Monica Ann Diniz

**SECRETARIA GERAL:** Italia Caldas Fernandes

**GERENTE ADMINISTRATIVO E COMERCIAL:** Celso Augusto Fernandes

**CONTABILIDADE:** Miguel Dawidman

**DIAGRAMAÇÃO E EDITORAÇÃO ELETRÔNICA:** GIL - Tel.: (021) 240-0617  
**FOTOLITOS E IMPRESSÃO:** Editora Gráfica Serrana Ltda. - Tel.: (0242) 42-0055

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

**TIRAGEM:** 8.000 exemplares

**CIRCULAÇÃO:** Trimestral

**ASSINATURAS:** (4 números):

Brasil: Cr\$ 950.000,00 - Exterior: US\$ 50,00

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

**REPRESENTANTE:** Rio de Janeiro - H. Sheldon Serviços de Marketing  
 Rua Evaristo da Veiga, 55 grupo 1203 - 20031-130 - Rio de Janeiro - RJ  
 Telefone: (021) 533-1594 - São Paulo

revista de

# QUÍMICA INDUSTRIAL

ANO 61

Nº 692

ABRIL/JUNHO 1993



## QUÍMICA FINA

### Patentes na Indústria Químico-Farmacêutica

O novo código poderá contribuir para o avanço científico e tecnológico do país

5

## Cores e nuances do mercado de corantes

Setor se mantém forte e moderno, embora com preços declinantes e dependente de importações



12



## A indústria de catalisadores no Brasil

Pirólise de frações de petróleo e catalisadores automotivos comandam as vendas em mercado diversificado

Foto: unidade de scale-up para produção de catalisadores no Cenpes/Petrobrás

9

## SEÇÕES

**Em linha com o leitor . . . . . 2**  
**Acontecendo . . . . . 2**  
**Empresas . . . . . 22**  
**Processos, Produtos, Serviços 26**  
**Agenda . . . . . 28**  
**Caderno da ABQ:** encarte central para associados da ABQ . . . . .

## ARTIGOS TÉCNICOS

**As indústrias químicas e a preservação ambiental . . 16**  
**Adoçantes - Parte 2 . . . . . 19**

Capa: Fábrica de Catalisadores da FCC em Santa Cruz (RJ)

Impressa em julho de 1993

### □ Plano de Carreira de Pesquisa chega ao Congresso Nacional

Em mensagem de cumprimentos ao prof. José Israel Vargas, Ministro da Ciência e Tecnologia, o prof. Peter Rudolf Seidl, Presidente da ABQ-Nacional, solicitou fossem transmitidos ao Presidente Itamar Franco agradecimentos pelo envio ao Congresso Nacional do Plano de Carreira de Pesquisa.

A mensagem foi atestada, com agradecimentos, pela Secretária-Geral da Presidência da República.

### □ Serviços Relevantes ao País

Em evento comemorativo do Dia Nacional do Químico, 18 de junho, no Clube de Engenharia (RJ), foram homenageados a engenheira química Norma Dora Mandarino (Diretora Secretária da ABQ), o químico industrial Gerson da Silva Carneiro e a química industrial Enéria Gonçalves Louzada. Receberam certificados de Serviços Relevantes ao País, presta-

dos na qualidade de representantes das respectivas categorias na Plenária do CRQ-III.

### □ IV Encontro de usuários de RMN

Mais de 70 usuários de Ressonância Magnética Nuclear encontraram-se pela quarta vez, em Angra dos Reis (RJ), de 11 a 15 de maio. O Encontro foi promovido pela associação dos usuários (AUREMN) e evidenciou o amadurecimento dessa técnica analítica no Brasil.

A RQI publicará cobertura detalhada do evento na edição nº 693 (julho/setembro 1993).

### □ Aquatec Química tem novo escritório

Desde 31 de maio último, a Aquatec Química está instalada em novo e moderno escritório, em um andar inteiro com 844 m<sup>2</sup>, no Edifício Parque Cultural Paulista, à Av. Paulista, 37 - 12º andar, São Paulo (SP).

### □ CRQ-III tem novo Presidente

José Augusto Bicalho Roque, funcionário da Petrobrás, é o novo Presidente do CRQ-3ª Região. É sua opinião que o Conselho deva apoiar as atividades e eventos das Entidades que congregam profissionais da Química, ajudando-as administrativamente no que for possível. Visa assim a fortalecê-las para amadurecer o debate sobre "uma eventual unificação destas, com a representatividade que se faz necessária na comunidade dos Químicos".

### □ PADCT contrata levantamento sobre insumos essenciais

ABQ, Abifina, SBBQ e Abrabi estão sendo contratadas pelo PADCT - Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico, para conduzir levantamento sobre insumos essenciais a serem certificados e laboratórios para certificação. O levantamento demandará três meses e visa a estudo mais amplo subsequente.

### □ Encontros de Química Inorgânica

Dois eventos importantes deverão mobilizar os interessados em Química Inorgânica. O primeiro é o *Latin-American Meeting on Inorganic Chemistry*, patrocínio da Sociedade Espanhola de Química em conjunto com as Sociedades Francesa, Italiana e Portuguesa. Ocorrerá entre 13 e 17 de setembro, em Santiago de Compostela, Espanha. O programa científico inclui conferências, mini-simpósios, painéis e, eventualmente, mesas redondas.

O segundo é a *Tercera Escuela Latinoamericana de Química Inorgánica*, que terá lugar em Santiago do Chile, entre 25 e 30 de outubro. O tema central é Química de Materiais (aspectos fundamentais da química de condutores iônicos e elétricos, supercondutores cerâmicos de alta temperatura, materiais com propriedades ópticas não lineares e compostos de intercalação). Destina-se a estudantes de pós-graduação e de cursos superiores, professores universitários, de ensino médio e investigadores em geral.

Maiores informações na seção "Agenda" e através do prof. Geraldo Vicentini, ABQ-Regional SP, Cx. Postal 20780, CEP 01317-970, São Paulo (SP).



## Em linha com o leitor

### Química Fina e difusão científica

O destaque desta edição da RQI é a indústria da Química Fina no país, em três de seus mais importantes segmentos: fármacos e medicamentos, catalisadores e corantes.

Um esforço intensivo da editoria, escudado em levantamentos de campo, entrevistas e, também, no recente estudo sobre o setor conduzido por Abifina, ABQ e ABEQ, rendeu preciosos frutos que o leitor encontrará a partir da página 5.

Um outro e não menor destaque, que ganhará espaço maior em nossa próxima edição, é o crescente apoio de grandes empresas ao despertar de vocações em química e outras ciências exatas, à formação de pesquisadores e à difusão

do conhecimento científico ao longo do aprendizado escolar do jovem brasileiro.

Estamos falando, entre outros, do Prêmio Union Carbide de Incentivo à Química, do Prêmio Rhodia-ABEQ de Engenharia Química e do amplo e ambicioso Ciranda da Ciência patrocinado pela Hoechst.

Com estas louváveis iniciativas coroadas de sucesso, está se formando massa crítica, apontando para novos e abrangentes resultados envolvendo mais e mais empresas.

Esperamos ter a satisfação de testemunhar e divulgar esse efeito multiplicador.

Os Editores

## Congresso de Química já tem programação montada

Na última semana de maio foi fechada, por completo, a programação do maior evento anual da ABQ, o XXXIII Congresso Brasileiro de Química, a realizar-se em Fortaleza (CE) entre 25 e 29 de outubro, no Centro de Convenções Edson Queiroz.

Pode-se observar que o Congresso deste ano irá dividir muito bem o espaço reservado para debates entre os setores acadêmico e industrial, com ampla discussão sobre a área de Educação.

O sétimo nome confirmado, entre os convidados do exterior, é o da Dra. Silvia A. Ware, Diretora de Educação da ACS - American Chemical Society, em Washington (ver RQI 691). Ainda sobre Educação, estarão debatendo os Presidentes dos Conselhos Regionais de Química do Ceará, Bahia e Rio de Janeiro e o Presidente do Conselho Federal, Jesus Hadad, o prof. Gere Varandas do IME, o Prof. Aécio Chagas da Unicamp, o Prof. Mario Okudu da UFGO, a Dra. Nelia Gadelha do MEC-SESU, dentre outros.

Do setor industrial, alguns pesososados como o Dr. Claudio Sonder, Presidente da Hoechst, que explicará como funciona a "Ciranda da Ciência" e o Dr. Jean Daniel Peter, Presidente da Union Carbide, que falará sobre Atuação Responsável. Do setor, confirmados, ainda, os nomes do Dr. João Fontenele empresário e Presidente do Sindicato das Indústrias Químicas do Ceará, Dr. Fernando Cirino Gurgel, da Metaeide S.A. e Presidente da Federação das Indústrias do Ceará, Dr. Roberto Hissa, da Texaco, Drs. Constantino Frate e Guilherme Estrella, da Petrobrás e o Dr. Wolfgang Hoffmann, da Basf.

O Adm. Celso Augusto Fernandes, da ABQ-Nacional, em recente visita a Fortaleza, esteve em audiência com o Secretário da Indústria e Comércio do Ceará, Dr. Antonio Balman, e participou de reunião com empresários, dirigida pelo Dr. João Fontenele, na sede da FIEC. Diz este: "o Governo do Estado do Ceará e os empresários da região, sabedores da importância dos debates que acontecerão no Congresso, em hipótese alguma deixariam de

apoiá-lo". Complementa: "com o auxílio dos Drs. Fontenele e Cirino Gurgel, o empresário do Ceará não só irá apoiar o evento, mas também, participar do mesmo".

A programação de abertura dos eventos, no dia 25, traz novidades, já que durante todo o dia somente acontecerão inscrições para os 18 cursos programados e para o próprio congresso, além da retirada de material. A solenidade de abertura ocorrerá às 18 horas, com a presença do Governador Ciro Gomes, seguindo-se a conferência do Prof. Pierre Porcher, "Para uma Química além dos Mitos e da Fobia Cultural".

Como bons anfitriões, às 20 horas, o Grupo Magia da Química, do Ceará, abrirá as apresentações da I Jor-

nada Brasileira de Teatro em Química. Criado em 1987, pelas profas. Maria Claucione Barros e Maria Iracema Machado, o Grupo conta com infra-estrutura de funcionamento e laboratório próprio, no Clube de Ciências da UFC. Estarão se apresentando também, na Jornada, os Grupos da USP, UNESP, UFGO, UFBA, UFPE, UFPA e Universidade do Amazonas.

O Prof. Airton Marques da Silva, Presidente do Congresso, nos diz "que tudo vai indo bem". Programação fechada, "agora teremos que ver os aceites aos trabalhos enviados até 2 de julho". Do lado financeiro, "as cotas de patrocínio já estão sendo subscritas por algumas empresas e temos interessados na aquisição de estandes para a Expoquímica'93", enfatiza ele.

### Entregue o Prêmio Carbide 1993

Os dois vencedores da terceira edição do Prêmio Union Carbide de Incentivo à Química já estão se preparando para dar continuidade a seus trabalhos de pesquisa, com o suporte da quantia recebida como premiação. A solenidade oficial de entrega dos prêmios foi realizada em 2 de junho, no Nacional Club, São Paulo.

Promovido bianualmente pela Associação Brasileira de Química (ABQ) com o apoio da Union Carbide do Brasil, o Prêmio distribuiu este ano aos ganhadores um total de US\$ 45 mil. Marcello José Rodrigues Cavalcanti, da UFRJ, vencedor da categoria I (graduandos), com o trabalho "Análise de Sistemas Dinâmicos Caóticos em Reatores de Polimerização", dividiu US\$ 20 mil com sua universidade. Rita Aparecida Zoppi, com o trabalho "Blendas com Possibilidade de Aplicação em Blindagem Contra Interferência Eletromagnética: Polipirrol e Borracha EPDM", fruto de um ano e meio de pesquisa na Unicamp, foi a vencedora da categoria II

(pós-graduandos) e recebeu US\$ 15 mil, além de mais US\$ 10 mil para seu professor orientador.

Na entrega do Prêmio, o presidente da Union Carbide do Brasil, Jean Daniel Peter, ressaltou a importância da conscientização do empresariado de seu papel sócio-econômico-político, apoiando projetos que visem ao desenvolvimento do país, principalmente os ligados à educação e à pesquisa. Peter Rudolf Seidl, presidente da ABQ, lembrou que atualmente a verba para a área de Ciência e Tecnologia é de apenas 0,35% do orçamento federal contra 2% de cinco anos atrás.



Marcello Rodrigues e Rita Aparecida Zoppi exibem o troféu do Prêmio Carbide, ladeados por Peter Seidl (centro) e Jean Daniel Peter

W. Milfont

## Química da Amazônia acelera preparativos

Acontecerá entre os dias 21 e 25 de novembro, no Centro de Convenções do Tropical Hotel Manaus, em Manaus (AM), o 1º International Symposium on Chemistry of the Amazon. O evento, que é uma promoção conjunta da Associação Brasileira de Química - ABQ, American Chemical Society - ACS, Centro de Tecnologia Mineral - CETEM e do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA, vem recebendo o apoio de entidades de pesquisa de todo o mundo. Delegações do Reino Unido, Alemanha, EUA, França, Suécia, Japão e Canadá, além de pesquisadores de vários estados brasileiros, participarão do Simpósio. A data oficial do evento foi fixada em comum acordo com o Governador do Amazonas, Dr. Gilberto Mestrinho, para atender ao calendário de eventos culturais e turísticos do estado.

Os coordenadores de áreas, *Otto Gottlieb* (Produtos Naturais), *Roberto Villas-Boas* (Química Ambiental) e *Eneas Salati* (Hidroquímica), entusiasmados com o evento, já confirmaram a presença dos professores *Franco Delle Monache*, da Itália; *Jean Langeheim*, *Eloy Rodriguez*, *Massuo Kato* e *Jeffrey Richey*, dos Estados Unidos; *Lian-Niang Li*, da China; *Juan Martinez*, da Colômbia; *Sjambul A. Achmad*, da Indonésia; *Olga Lock de Ugaz*, do Peru; *Klaus Kubitzki*, da Alemanha. Entre os pesquisadores brasileiros, estão confirmados os Professores *Luiz Martinelli*, *Piracicaba (SP)*; *Francisco Eurides de Oliveira*, *Brasília*; *Joaquim Bayma* e *Maria Joaquina O'Brien*, *Pará*; *Massayoshi Yoshida*, *São Paulo*; *Alaíde Braga de Oliveira*, *Minas Gerais* e *Afrânio Craveiro*, do Ceará.

Em maio último, o Prof. *Peter Seidl*, Presidente da ABQ e o Adm. *Celso Augusto Fernandes*, Assessor

da Diretoria, estiveram em Manaus mantendo contatos com vistas à preparação do evento. Acompanhados pelo Prof. *Charles Belchieur*, Presidente da EMAMTUR - Empresa Amazonense de Turismo, foram recebidos em audiência pelo Governador *Gilberto Mestrinho*. Puderam constatar que os objetivos da realização do Simpósio vão de encontro às ideias do Governador, quanto aos problemas da região. Sobre o evento, o Dr. Mestrinho destacou: "Para o Governo do Estado do Amazonas, a realização deste Simpósio é uma oportunidade de se discutir os verdadeiros problemas amazônicos". Concluiu afirmando: "ficamos felizes em receber a nata da química mundial, esperando que dessas inteligências possam surgir soluções que tragam benefícios para os habitantes da Região Amazônica".

No encontro com o Diretor do INPA, Dr. *José Seixas Lourenço*, as discussões focalizaram as atividades do Instituto no evento. Estão programadas uma exposição sobre sua estrutura de funcionamento e pesquisa, bem como visitas à sua sede, que dispõe de um mini-zoo, aquário, plantas e madeiras da região. Estão previstas excursões científicas à reserva biológica de *Ducke* e à plataforma fluvial de pesquisas.

A Dra. *Maria da Graça Bichara Zogbi*, responsável pela organização da participação do INPA, destacou a excelente oportunidade para o Instituto, de mostrar o trabalho que realiza e as dificuldades para executá-lo.

No Tropical Hotel Manaus, hotel oficial do evento, no meio da selva, ao lado do Rio Negro, os congressistas encontrarão as facilidades de um complexo turístico cinco estrelas. A

*Varig*, transportadora aérea oficial, estará oferecendo pacotes especiais para Manaus.

Uma viagem ao século passado fica por conta da visita



Em visita ao Governador Gilberto Mestrinho (centro): *Celso Augusto Fernandes*, Assessor da Diretoria da ABQ (esquerda); *Peter Seidl*, Presidente da ABQ; *Charles Belchieur*, Presidente da Emamtur; *Lincoln Rodrigues*, Gerente do Tropical Manaus

ao Teatro Amazonas (1896), onde se realizará a solenidade de abertura do Simpósio. De estilo renascentista, o Teatro é um dos mais belos cartões postais de Manaus.

## Ciranda vai ao Congresso

Há 12 anos investindo na educação e formação científica dos jovens brasileiros, inicialmente com a *Ciranda de Livro* e desde 1986 com a *Ciranda da Ciência*, a Hoechst do Brasil está entusiasmada com os resultados. Perto de mil kits de laboratório foram distribuídos, 10.000 professores foram treinados e mais de 1,5 milhões de crianças e adolescentes já tiveram contato com o fascinante mundo da pesquisa científica. Isso sem falar nos milhares de Clubes de Ciência que inscreveram, só em 1992, 10.300 projetos na V Mostra Nacional da Ciranda da Ciência.

Os resultados, a amplitude e as metas desse Programa, no qual vêm sendo investidos US\$ 2 milhões/ano, serão avaliados por *Claudio Sonder*, Diretor Presidente da Hoechst brasileira, a convite da ABQ, em palestra no XXXIII Congresso Brasileiro de Química.

Antecipando-se ao evento, a RQI apresentará no próximo número uma entrevista com o Dr. Sonder. Segundo ele, "a Ciranda é a demonstração viva de como uma empresa, através de um programa sócio-educacional, pode efetivamente contribuir para a melhoria do ensino no país."

**DISQUE  
REAL**

**O SEU BANCO POR**



# Patentes na Indústria Químico-Farmacêutica

Thais Cavalcante

*As recentes controvérsias sobre a nova legislação patentária brasileira parecem fruto do esquecimento da própria essência do instituto da patente. O novo código poderá contribuir tanto mais para o avanço científico e tecnológico do país quanto mais resguardar as idéias originais de prêmio e proteção a inventores e consumidores.*

**PRINCÍPIOS BÁSICOS** – Votada no mês de maio pelos representantes da sociedade brasileira que ocupam as duas casas do Congresso Nacional, a versão final do projeto de lei sobre propriedade intelectual e industrial acabou desagradando a boa parte dos interessados na matéria. Foi difícil caminhar para um consenso, principalmente pela diversidade de grupos representados – cada um empenhado na defesa de interesses às vezes tão díspares quanto distantes da realidade e das aspirações da sociedade brasileira.

O princípio ético sobre o qual se fundamenta o Sistema Internacional de Patentes é o da troca de vantagens entre o inventor e a sociedade (representada pelos Estados), que concede ao primeiro – pessoa física ou jurídica, o privilégio de explorar, com exclusividade, durante um certo período, algo novo que tenha aplicação industrial e seja capaz de beneficiar a sociedade. Em troca são exigidas do inventor a total descrição das bases científicas do invento, do melhor método técnico-econômico de sua produção e do benefício do uso do mesmo.

Como via de mão dupla, o sistema de patentes permite ao titular do privilégio concedido ressarcir-se dos gastos com pesquisa e desenvolvimento (P&D) e também dos custos da aplicação industrial de sua inovação. O sistema exige que a sociedade



proteja o inventor garantindo o seu monopólio no período considerado, proibindo terceiros do uso daquele conhecimento e punindo os infratores. A convicção de que há garantias beneficiando o inventor estimula a criação e a difusão do benefício.

Na essência, portanto, a concessão da patente é instrumento de promoção do desenvolvimento tecnológico, na medida em que incentiva as novas invenções e evita que permaneçam em segredo. Também, porque estimula a competitividade na pesquisa de soluções alternativas para um mesmo problema ou para o aperfeiçoamento de invenções anteriores.

Até aqui nenhuma novidade, uma vez que esses princípios, consagrados pela Convenção de Paris, de

1883, são antigos e universais. Igualmente antigas são as controvérsias que cercam o patenteamento de produtos e processos químicos. A proteção a produtos inibiria o desenvolvimento da ciência química, na medida em que desestimula a pesquisa e o desenvolvimento de novos processos para obtenção de um mesmo produto.

**COMPETIÇÃO IMPERFEITA** – Em primeiro lugar, deve-se admitir que a proteção patentária acaba por favorecer um processo de competição imperfeito, cujas resultantes mais comuns são o abuso em preços e na reserva de mercado concedida ao

inventor. Esse comportamento danoso levou os países signatários da Convenção de Paris a criar um conjunto de mecanismos legais que têm se mostrado capazes de prevenir e corrigir desvios que ferem o compromisso mútuo que justifica o sistema.

Ao longo de mais de cem anos o sistema evoluiu retirando, em parte ou no todo, o poder concedido ao inventor. Enquanto o direito de exaustão assegura os privilégios concedidos, os principais mecanismos de defesa do interesse social, que se consagram internacionalmente, são os institutos da *caducidade* e da *licença compulsória*.

Da origem do sistema internacional de patentes até 1949, o Brasil reconheceu patentes sobre produtos químicos, passando, a partir daí, a reconhecer

apenas patentes sobre processos. A Lei 5.772, de 21/12/71, tanto não reconhecia patentes sobre produtos químicos como não protegia processos de produção de fármacos.

Na maioria dos países mais industrializados, a proteção paten-

tária a fármacos só foi adotada muito depois da Convenção de Paris (ver Quadro 2). O Brasil não é, pois, uma exceção à regra. Já no caso da proteção a processos, são poucos os países que ainda concedem o privilégio.

Ao longo de todo o período em que o Brasil reconheceu patentes sobre produtos químicos, não se verificou qualquer avanço científico-tecnológico significativo no país. Menos razões existem para afiançar que a existência do mecanismo de

## Química Fina: um setor nobre, complexo e demandante de tecnologia\*

O Setor de Química Fina compreende, numa conceituação ampla, a fração da indústria química que se ocupa da fabricação de produtos de maior valor agregado, com preços superiores a 2-3 US\$/kg e pequenos volumes de produção. Contrasta desse modo com a indústria química de base que tem como objetivo a fabricação de grandes volumes de produtos com preço unitário baixo, não superior a 2 US\$/kg.

A caracterização com base no volume físico de produção, embora amplamente aceita, é insuficiente, tendo-se em conta a enorme gama de produtos da química fina.

O setor compreende duas subdivisões, **intermediários e especialidades**, com marcada distinção quanto a características de produção, tecnologia, comercialização e uso.

**Intermediários** são espécies químicas puras, comercializadas segundo suas especificações, com a finalidade de uso numa etapa industrial subsequente. Seu destino pode ser o de matéria-prima de uma nova reação química (*intermediário de síntese*) ou o de constituinte de uma mistura (*intermediário de uso*). O valor de um *intermediário de síntese* é dado em função de suas características químicas intrínsecas, independente do uso que o mesmo venha a ter. Um *intermediário de uso* é valorizado pelas funções específicas que sua molécula desempenhará em etapa posterior, dentro de uma formulação.

As **especialidades** são constituídas na maioria das vezes por misturas, ou seja, formulações de várias moléculas químicas que, no seu conjunto, executam uma função. Sua ca-

racterística inerente não é a constituição química e sim a especificidade do uso, tendo importância secundária para o usuário, quer a natureza dos constituintes ou a composição da mistura. O segmento de especialidades apresenta grande diversificação de produtos e intensa competição e seu maior fator mercadológico é a tecnologia do produto, assumindo menor importância a tecnologia do processo produtivo.

O Setor de Química Fina compreende classes distintas de produtos, destacando-se em abrangência e volume de

vendas as de **Medicamentos e de Defensivos Agrícolas**. Seguem-se as de **Farmoquímicos Humanos, Corantes e Pigmentos, Defensivos Animais, Aditivos para Polímeros e Lubrificantes, Catalisadores, Essências e Fragrâncias** e outras de menor volume de vendas.

Os produtos da Química Fina respondem no Brasil por uma demanda da ordem de US\$ 8,5 bilhões anuais, números de 1990 que se vêm mantendo a despeito da recessão interna do país (Quadro 1).

**Quadro 1 - Demanda dos produtos da Química Fina no Brasil - 1990**

(US\$ Milhões)

Segmento	Oferta Interna	Importações	Demanda Total	Participação (%)
Medicamentos (Especialidades)	4.500	43	4.543	53,5
Farmoquímicos Humanos (Intermediários)	300	365	665	7,8
Defensivos Agrícolas (Intermediários e Especialidades)	1.100	305	1.405	16,5
Defensivos Animais (Intermediários e Especialidades)	430	59	489	5,8
Corantes e Pigmentos (Intermediários e Especialidades)	320	269	589	6,9
Aditivos para Polímeros e Lubrificantes	220	65	285	3,4
Catalisadores	40	33	73	0,9
Outros	380	61	441	5,2
<b>Total</b>	<b>7.290</b>	<b>1.200</b>	<b>8.490</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Estimativa Abifina/ABQ/ABEQ/RQI, com base em informações de SDI/MIC, Codetec, Abifarma, UERJ, Sindan, Andef e Abiquim

(\*) Texto compilado do estudo "A Indústria de Química Fina no Brasil: situação atual e perspectivas para a sua integração na economia mundial", Abifina/ABQ/ABEQ, 1992

**Quadro 2 – Ano de adoção de Patentes Farmacêuticas em países desenvolvidos**

País	Processo	Produto
Estados Unidos	*	*
Japão	1976	1976
Canadá	1923	1990
Suíça	1977	1977
Alemanha	1977	1968
França	1944	1960
Itália	1978	1978
Suécia	*	1978
Holanda	*	1987
Inglaterra	1949	1949

Nota: (\*) Desde a Convenção de Paris em 1883  
Fonte: Abifina, ABQ, ABEQ. op. cit.

proteção tenha, no passado, constituído estímulo ao desenvolvimento tecnológico de uma indústria químico-farmacêutica local.

**EFEITOS NA QUÍMICA-FARMACÊUTICA** – A defesa de uma legislação patentária “mais abrangente” para fármacos e demais produtos da química fina sempre se deu na linha dos efeitos positivos que ela traria para a realização de atividades de P&D no país e de um potencial aumento do fluxo de investimentos estrangeiros na produção local.

Em primeiro lugar, é correto afirmar que o reconhecimento de patentes de produtos químico-farmacêuticos deverá reforçar as barreiras (já bastante elevadas) à entrada de novos competidores na indústria, contribuindo, sim, para alargar, ainda mais, o hiato tecnológico existente entre as empresas estrangeiras inovadoras e a jovem indústria nacional.

Segundo especialistas, o ciclo de industrialização do país no campo da química fina estaria defasado em pelo menos trinta anos, relativamente aos países mais desenvolvidos.

Na indústria químico-farmacêutica mundial tem-se, grosso modo, dois principais grupos de produtores: as grandes empresas transnacionais, que fazem da inovação em produto seu principal instrumento competitivo (estratégia de diferenciação) e empresas produtoras de genéricos (fármacos com uso consolidado nos mercados e com patentes expiradas).

A julgar pelo comportamento histórico das empresas transnacionais, o mecanismo de proteção a fármacos não deverá alterar o destino das reinversões dos elevados lucros auferidos pela sua atuação em escala mundial. Continuarão financiando a pesquisa que se realiza nos respectivos centros de origem, permanecendo nos países hospedeiros a formulação e a comercialização de medicamentos.

Trata-se de uma indústria caracterizada por uma alta capacitação tecnológica incorporada nas estruturas empresariais de P&D, onde a existência de patentes garante a apropriabilidade privada sobre as inovações e a preferência dos consumidores é conquistada através de um esforço intenso e prolongado de vendas voltado para o “marketing” dos produtos e marcas das empresas.

Com relação à pesquisa na indústria químico-farmacêutica, esta se dá em um ambiente de forte rivalidade – ao nível do produto ou da classe terapêutica – e uma quantidade substancial de trabalho constitui

inovação baseada em patentes já existentes. Mesmo as atividades que se destinam ao desenvolvimento de novas formulações e aos testes de aplicação, que não resultam em avanços científico-tecnológicos importantes, são elementos fundamentais no processo de desenvolvimento tecnológico que se volta para a diferenciação de produto.

Nesse cenário competitivo, a proteção patentária pode ser mencionada como um dos fatores que explicam os níveis de preços dos medicamentos e a rentabilidade ostentada pela indústria em foco. De maneira geral, a proteção permite a uma empresa manter preços mais elevados do que na situação de sua não existência e, ainda que, ao invés de reter o monopólio, a empresa optasse por licenciar sua inovação a terceiros (hipótese muito difícil), ou mesmo um competidor obtivesse uma licença compulsória, os pagamentos de “royalties” acabariam por elevar os preços.

**EXPANSÃO DA INDÚSTRIA LOCAL** – No Brasil, a década de 80 foi marcada por um esforço significativo de internalização da produção em química fina. Essa expansão foi

**Quadro 3 – Investimentos em Produção de Fármacos (US\$ milhões)**

Ano	Investimento Fixo	Investimento em P&D
1973	8.5	*
1974	24.8	*
1975	25.6	*
1976	31.7	*
1977	33.8	*
1978	33.1	*
1979	33.3	*
1980	12.7	*
1981	14.1	*
1982	45.0	*
1983	18.0	*
1984	2.7	4.2
1985	2.0	6.2
1986	28.5	7.8
1987	35.4	8.2
1988	33.1	9.5
1989	—	10.8

Nota: (\*) Dado não disponível  
Fonte: SDI; citado por Politzer, K. (1991)

fomentada, principalmente, pelos contratos de risco entre a CEME – Central de Medicamentos, a extinta Secretaria de Tecnologia Industrial STI/MIC e as empresas privadas nacionais e, também, pelo conjunto de incentivos proporcionados pela Portaria Interministerial MIC/MS Nº 4 (outubro de 1984).

Na área de fármacos, as oportunidades foram, em sua maioria, extraídas da pauta das importações brasileiras, constituindo projetos que promoviam a integração vertical para frente. Críticos da estratégia adotada inicialmente ressaltam que o empresariado nacional teria preferido enfrentar a previsível concorrência dos laboratórios estrangeiros formuladores de medicamentos a ingressar em mercados de produtos genéricos ou mesmo em “nichos” que não eram do interesse das transnacionais.

O fato é que, entre 1982 e 1990, cerca de US\$ 210 milhões foram investidos na produção local de fármacos. Mais significativos ainda são os dados da antiga SDI, relativos ao investimento em P&D, que aumentou de US\$ 4,2 milhões, em 1984, para US\$ 10,8 milhões, em 1989. Tais valores permanecem em níveis muito abaixo do desejável e bastante inferiores aos praticados nos países mais desenvolvidos (ver Quadro 3).

À parte de todas as considerações que se possa fazer, a principal carência apresentada pelos capitais nacionais continua sendo a tecnologia, embora o país já disponha de uma pequena infra-estrutura tecnológica. A geração de novas moléculas com atividade terapêutica ainda não se coloca para essas empresas.

**MEANDROS DA NOVA LEI** – O primeiro substitutivo ao projeto elaborado pelo atual governo brasileiro, o PL 824/91, de autoria do deputado Ney Lopes (PFL-RN), reconhecia patentes para produtos alimentícios, farmacêuticos, químicos e biológicos. A proposta original estabelecia uma espécie de *laudêmio da patente*, prescrevendo a adoção integral da “pipeline”, além do reconhecimento do patenteamento de plantas e animais.

Certamente que tal proposta se inspirou nos termos da Revisão de Estocolmo (14/7/1967) à Convenção de Paris. A adesão integral do Brasil a Estocolmo foi efetivada em agosto de 1992, através de decreto do ex-presidente Collor, sem que nenhuma consulta ou discussão tivesse envolvido a sociedade brasileira (ver leitura comentada no box).

Após intensas negociações, o projeto de lei incorporou modificações substantivas e foi votado na Câmara dos Deputados, no início do mês de maio. Do texto aprovado, destaque-se os seguintes pontos:

- O Brasil reconhece a autoria intelectual da invenção de um produto, cuja conseqüência é o pagamento de “royalties” pela utilização desse produto;
- reconhece todos os tipos de patentes, inclusive de produtos farmacêuticos, alimentícios e químicos;
- não reconhece o patenteamento de seres vivos, exceção feita a microrganismos desenvolvidos em laboratório com finalidades industriais “desde que sua utiliza-

ção se dê unicamente para um determinado processo que gere produto específico”;

- o licenciamento compulsório pode ser concedido se após três anos da concessão o detentor da patente não a explorar; o governo pode arbitrar a licença compulsória a terceiro;
- a abrangência do “pipeline” (concessão retroativa) ficou bastante reduzida; o dispositivo foi aprovado apenas para produtos que não tenham patente registrada no país de origem;
- a importação paralela (de produto patenteado no Brasil) é aceita mesmo que o produto esteja sendo produzido pelo detentor da patente no país.

Neste momento, é prematuro fazer outras inferências, quando ainda não se conhece o prazo de carência da lei. De toda forma, não cabe procurar vencedores e vencidos. Foi o texto possível. Fica a expectativa de que a lei possa balizar a atuação soberana do Brasil no concerto das nações que honram o sistema internacional de patentes.

## A liberalizante Revisão de Estocolmo

O texto da Revisão de Estocolmo define a propriedade industrial na sua acepção mais ampla e a considera aplicável a *todos os produtos naturais, inclusive a animais*. A revisão anterior, de Haia (1925), afirmava que a propriedade industrial compreendia a *indústria, o comércio e o domínio das indústrias agrícolas e extrativas*.

A mudança do conceito de *uso efetivo* (definição de Haia), pelo termo *falta de exploração*, delinea uma tendência à introdução da equiparação de *importação de produto a uso efetivo*, elidindo a possibilidade de questionamento de falta de exploração do objeto da patente, por não fabricação no país.

A Revisão de Estocolmo também afirma que cada país signatário pode adotar as medidas legislativas necessárias envolvendo a concessão de li-

cenças obrigatórias, o que afasta a possibilidade de *caducidade*, como definido em Haia. Segundo a Revisão de Estocolmo, a *caducidade* ocorre depois de passados 2 (dois) anos da concessão da 1ª licença compulsória.

Por fim, determina-se que uma patente não pode ser recusada ou invalidada, em decorrência do produto e/ou processo objeto da patente vir a sofrer restrições/limitações devido à legislação nacional. Este ponto é particularmente significativo para fármacos e agroquímicos, que vindo a ser protegidos por patentes tivessem sua circulação proibida devido a restrições impostas por órgãos competentes do Ministério da Saúde. A patente permanece intacta, preservando-se o monopólio concedido. (Nossos agradecimentos a Dulcídio Pedrosa, da CODETEC, por esta contribuição, enviada à ABQ em 26/11/92).

# A indústria de catalisadores no Brasil

Wilson Milfont Jr.

*A produção de catalisadores de pirólise de frações de petróleo e dos conversores para veículos automotivos deram expressão econômica ao setor. O atendimento do grande mercado químico e petroquímico continua, porém, fortemente dependente de importações.*

**DEFINIÇÕES** – Uma característica inerente à indústria de catalisadores é a grande diversidade destes, quer na constituição e desempenho químico ou nas propriedades físicas e físico-químicas. A classe compreende milhares de produtos, muitos contendo metais nobres, como platina, paládio, ródio e prata; outros, não tão nobres, como níquel e cobre; óxidos e sais orgânicos e inorgânicos; compostos orgânicos e organometálicos; produtos bioquímicos, como enzimas; carbono elementar, sílica, alumina e silicatos, em diferentes formas físicas e arranjos moleculares; etc.

Outra característica intrínseca é a especificidade de uso, medida caso a caso pelo desempenho em reações químicas padronizadas. Esse desempenho é fruto de um *know-how* que envolve segredos de preparação e uso de aditivos com a função de assessorar ou promover a catálise.

Todo profissional químico sabe que são raros os processos não catalíticos e sabe também que o catalisador não é, por definição, "consumido" no processo, tendo apenas o papel de orientar a reação e apressar sua cinética. Na prática, porém, há sempre um consumo – devido a perdas físicas e/ou inativação. A massa de catalisador consumido é pequena e raramente ultrapassa um por cento sobre a massa dos produtos, embora às vezes seu custo possa chegar a 10% do custo direto de produção.



Torre de processo na Fábrica Carioca de Catalisadores – FCC

Os volumes pequenos, a diversidade e a especificidade de uso, além do difícil acesso à tecnologia, características inerentes à indústria química fina, resultam em deseconomia de escala na maioria dos casos para a produção de catalisadores fora dos países do primeiro mundo. Há exceções, representadas por mercados de enorme volume como o de tratamento químico de frações de petróleo (craqueamento catalítico, dessulfurização) ou casos peculiares, em que a fabricação do catalisador é pouco complexa ou muito estratégica para o usuário. São exemplos destes casos, no Brasil, o níquel de Raney, produzido pela Getec, e os metais preciosos em suporte, pela Degussa, que também recupera o metal dos catalisadores exaustos.

Os catalisadores podem ser classificados em *homogêneos*, que operam dissolvidos no meio onde são utilizados, e *heterogêneos*, geralmente

sólidos que agem em meio reacional líquido ou gasoso. Os heterogêneos são os de maior consumo, devido à demanda em grande número de plantas de largo porte, como as de pirólise de gasóleo, reformação de nafta e produção de metanol, por exemplo.

## MERCADO BRASILEIRO –

A demanda de catalisadores no país respondeu em 1992 por um dispêndio da ordem de US\$ 150 milhões, alcançando a oferta interna US\$ 107 milhões. Estes números representam mais do dobro

do mercado estimado para 1990 (ver Quadro 1, pág. 6), em parte pelo aquecimento da demanda mas, principalmente, pelo início de produção dos catalisadores automotivos. Comparados ao mercado mundial de catalisadores, que movimentou US\$ 5,9 bilhões em 1992, representam porém apenas 2,5% e são preocupantes, quando se considera que a produção de catalisadores para a indústria química, petroquímica e de fertilizantes é incipiente, à exceção dos catalisadores de pirólise (FCC).

O Quadro I desdobra a demanda brasileira e revela que os catalisadores de FCC representam, em valor, 52% do mercado e os automotivos 28%, cabendo ao suprimento de toda a indústria química os restantes 20%. Esta última demanda, possivelmente subdimensionada, já que não há estatísticas divulgadas, é atendida em 90% do valor por importações.

**Quadro I – Mercado brasileiro de catalisadores – 1992 – US\$ Milhões –**

Classe/ Utilização	Oferta Interna	Importações	Demanda Total
Pirólise catalítica de petróleo (FCC)	62	16	78
Catalisadores automotivos	42	—	42
Catalisadores para indústria petroquímica e de fertilizantes	3	24	27
Outros	—	3	3
<b>TOTAL</b>	<b>107</b>	<b>43</b>	<b>150</b>

Fonte: FCC, Degussa/Newtechnos e estimativa RQI

**GRANDES E PEQUENOS** – Dois grandes produtores surgiram no cenário recente da oferta de catalisadores no país, para mercados espe-

cíficos que se tornaram atraentes devido ao porte e importância estratégica: a Fábrica Carioca de Catalisadores, atendendo à demanda da Petrobrás na pirólise de frações pesadas de petróleo, e a Newtechnos, produzindo conversores para o abatimento da poluição de veículos automotivos (ver página seguinte).

As demais unidades de catalisadores no país têm escalas comparativamente pequenas em relação a plantas comerciais no exterior e, na maioria dos casos, surgiram para atender à demanda

cativa das próprias empresas. Merecem destaque:

– Degussa S.A. (Guarulhos, SP) – Recuperar os metais preciosos, como a platina, de catalisadores heterogêneos suportados sobre carvão ou alumina; produz alguns desses catalisadores e também catalisadores homogêneos. A empresa supre boa parte do mercado químico nacional.

– Oxiteno – Possui unidade em Camaçari (BA), antes destinada à produção cativa de catalisadores de desidrogenação e hoje produzindo óxido de zinco para remoção de enxofre.

– Getec – Guanabara Química Industrial S.A. (São Gonçalo, RJ) – produz catalisador níquel de Raney para uso cativo na hidrogenação de hidrolisado de açúcar a sorbitol.

## Mercado mundial cresce com cautela

O mercado mundial de catalisadores, que alcançou US\$ 6,0 bilhões em 1990 e estava declinando devido à recessão econômica, voltou a crescer e aponta para um valor em torno de US\$ 7,2 bilhões em 1995, com uma taxa média projetada de 4,1% anuais.

Os três maiores segmentos do mercado são, em ordem decrescente, os de catalisadores para a indústria química, proteção ambiental e refino de petróleo, todos altamente competitivos. A produção de biocatalisadores e a venda de catalisadores exaustos completam a oferta que, nos EUA, somou US\$ 3,3 bilhões em 1991 (60% do mercado mundial). A participação desses segmentos no mercado norte-americano está mostrada no Quadro II.

A indústria mundial de catalisadores como um todo vem sendo lenta em inovações técnicas, segundo a revista "Chemical Week". Empresas bem sucedidas no passado recente, como as de catalisadores para a pe-

troquímica, estão reposicionando a sua tecnologia, buscando novos mercados para seus produtos principais ou, quando muito, desenvolvendo versões altamente ativas e seletivas de catalisadores já consagrados.

As maiores oportunidades de crescimento do setor surgiram com as regulamentações de proteção ambiental. O mercado de catalisadores automotivos na Comunidade Econômica Européia, por exemplo, deverá mais do que dobrar no período 1991-95. Com o uso obrigatório de conversores em todos os novos carros a partir de janeiro de 1993, o número de conversores em uso deverá saltar de 9 milhões de peças em 1991 para 23,5 milhões

**Quadro II – Mercado norte-americano de catalisadores – US\$ Milhões –**

Segmento	1991	1996*
Petróleo	584	635
Químico	1,113	1,364
Proteção ambiental	911	1,199
Catalisador exausto	286	439
Biocatalisadores	460	580
<b>TOTAL</b>	<b>3,354</b>	<b>4,217</b>

(\*) Projeção

Fonte: Catalyst Consultants, c.f. Chemical Week

em 1995, volume equivalente ao do mercado norte-americano. Outro segmento que deverá dobrar de volume na CEE até meados da década, é o das enzimas industriais, como as proteases, usadas em indústrias de laticínios e detergentes, e as carboidrases, usadas na conversão de amido, em bebidas alcoólicas e em detergentes. (Compilado da "Chemical Week", 1991)

## FCC domina a pirólise

Instalada em Santa Cruz (RJ), a Fábrica Carioca de Catalisadores - FCC produz catalisadores para craqueamento catalítico em leito fluidizado -- em inglês, "fluidized bed catalytic cracking", cuja abreviação FCC foi adotada como sigla da empresa. O craqueamento é vital no refino do petróleo, para transformar frações pesadas, principalmente gasóleo, em frações mais nobres e demandadas, como a nafta e a gasolina automotiva.

A FCC tem participação acionária da Akzo (40%), Petroquisa (40%) e Oxiteno (20%), e surgiu para atender não só às necessidades da Petrobrás, sócia do empreendimento através da Petroquisa, como também, por extensão, os outros refinadores menores do país e o mercado latino-americano. Sua capacidade instalada, de 25 mil t/ano, já tem expansão programada para 30 a 40 mil t/ano. A fábrica começou a operar em 1980 e atende hoje a cerca de 90% do consumo da Petrobrás e exporta 10% de sua produção para a Argentina.

**O catalisador** - A estrutura de um "panetone" é a que melhor descreve o catalisador de FCC. Com a aparência de um

pó amarelado, é constituído por um componente ativo, que são as zeólitas (alumínio-silicatos); uma matriz ativa, a alumina, que também auxilia na catálise; uma matriz inerte, constituída por argilas como o caulim; uma matriz sintética, hidrossóis de sílica e/ou alumina com a função de aglutinante; e ainda ingredientes funcionais com objetivos específicos, p. ex. aluminas especiais para reagir com óxidos de enxofre contaminantes da carga.

Em seu processo produtivo, a FCC sintetiza a alumina, os zeólitos e o catalisador final formulado. A formulação do catalisador varia por cliente, segundo o tipo de carga e a unidade que vai processá-la.

**Inovação Tecnológica** - A FCC conta com o aporte de tecnologia da Akzo e com o apoio tecnológico do Centro de Pesquisas da Petrobrás - Cenes, além de convênios com outros centros de pesquisas, como o Nucat - Núcleo de Catálise da COPPE/UF RJ. Em três anos, mais de 20 tipos de catalisadores já foram desenvolvidos.



Fernando Cesar Barbosa: inovação constante para crescer com o mercado

Segundo Fernando Cesar Barbosa, Diretor da empresa, "a inovação tecnológica é essencial para acompanhar a demanda do mercado, que hoje se orienta para ampliar o uso de frações mais pesadas de petróleo, portanto demandantes de maiores quantidades de catalisador, dotado de maior eficiência".

## Catálise melhora a qualidade do ar

Criada em 1991, com participação da Degussa (60%) e do Bradesco Previdência e Seguros (40%), a Newtechnos Catalisadores Automotivos Ltda. visa ao atendimento do mercado sul-americano e também aos mercados europeu e norte-americano, através da exportação de veículos brasileiros. Com operação iniciada em outubro de 1991, em Americana (SP), e capacidade instalada de um milhão de conversores/ano, a empresa opera com tecnologia da Degussa, alcança índices de qualidade internacionais e desenvolve catalisadores específicos para o mercado brasileiro.

Até o momento sem concorrente no país, a Newtechnos produziu 420 mil peças em 1992 e pretende elevar gradualmente a produção em função da demanda.

**Abatimento da poluição** - As normas do Proconve - Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores, criado em 1986 e atualmente em sua Fase 2, obrigam os veículos em circulação a reduzir o nível de poluentes dos gases de escapamento a padrões similares aos exigidos nos EUA no período 1975-79. Este nível tanto pode ser alcançado pelo uso do conversor catalítico, como por sistema de injeção eletrônica do combustível. Já a Fase 3, com início previsto para 1997, obrigará ao uso simultâneo de catalisador e injeção eletrônica, abatendo po-

luentes a níveis menores, hoje exigidos nos EUA.

Mesmo com o uso ainda opcional do conversor, a crescente preocupação ambiental da população vem induzindo os fabricantes a instalar número crescente destes dispositivos nos novos veículos produzidos.

**O que é o conversor** - O conversor catalítico automotivo consiste em um reator instalado no sistema de escapamento, dotado de uma carcaça metálica e um elemento estrutural em cerâmica porosa, com um ou dois módulos em forma de colméia. Sobre os mesmos é aplicada camada de óxido de alumínio para aumentar a área superficial. Os metais ativos são depositados sobre essa camada, nas versões platina/paládio, platina/ródio, paládio/ródio e paládio/molibdênio, diferenciados para veículos à gasolina e a álcool. No conversor, os poluentes monóxido de carbono, hidrocarbonetos e óxidos de nitrogênio (NOx) são convertidos nos inofensivos água, dióxido de carbono e nitrogênio.

Os elementos cerâmicos vêm sendo importados dos E.U.A. e do Japão e a finalização do conversor é feita no Brasil.

**Assistência técnica** - A fábrica da Newtechnos conta também com um Laboratório de Emissões Veiculares, com 1.080 m<sup>2</sup> de área, dotado de instalações para testes



Ana Maria Mendonça, da Newtechnos, mostra os conversores automotivos e os módulos catalíticos (direita)

e desenvolvimento de catalisadores para motores do ciclo Otto.

Segundo Ana Maria Mendonça, Assistente de Marketing da empresa, o laboratório, além das funções de desenvolvimento e suporte adicional ao controle de qualidade da fábrica, "vem desempenhando bem sua função principal de prestar assistência aos clientes, quer no desenvolvimento de sistemas de controle de emissões, na homologação de veículos ou na realização de testes de emissão de gases e consumo de combustíveis".

# Cores e nuances do mercado de corantes

Thais Cavalcante

*A especialização e a diversificação das linhas de produto ainda são importantes requisitos para atuar nos mercados de corantes e pigmentos. Embora com preços declinantes e altamente dependente da importação de intermediários, o setor se mantém forte e moderno no Brasil.*

**ATORES NA INDÚSTRIA** – A produção de corantes é dos mais antigos segmentos da indústria química, tendo conhecido sua maior expansão nas décadas de 30 a 50, a exemplo de todos os demais segmentos que integram a indústria química fina. No início deste século, a Alemanha, a Suíça e, mais tarde, a Inglaterra e a França, já contavam com a produção de intermediários químicos integrada à síntese de algumas classes de corantes, que vieram a substituir a maioria dos produtos de origem natural empregados no tingimento de tecidos, couro e papel.

A lucratividade média do segmento decresceu muito, a partir da década de 70, com a diminuição do caráter diferenciado de algumas classes de corantes disponíveis (muitas patentes expiraram na década anterior) mas as transformações que se seguiram refletem a permanência da vocação inovadora das empresas que lideram a indústria química mundial.

Antigos conceitos foram repensados a partir da entrada de novos produtores independentes no mercado de corantes (principalmente asiáticos, com destaque para a China e a Índia, seguidos pela Coreia, Taiwan e Japão). Seu ingresso pode não ter modificado o padrão de competição vigente na indústria – dado que muitas dessas empresas permanecem, de certa forma, competidores virtuais, mas provocou movimentos importantes, principalmente no que toca a novos investimentos produtivos e a gastos com P&D.



**ALGUMAS DEFINIÇÕES** – Sob a designação de corantes e pigmentos estão incluídos os corantes, alvejantes óticos, pigmentos orgânicos e inorgânicos. A classe dos corantes é a mais numerosa e de maior expressão econômica, compreendendo substâncias solúveis, intensamente coloridas, empregadas para tingir. Ficam retidas ao material em que são aplicadas, por absorção, solução, retenção mecânica ou ligações químicas iônicas ou covalentes. Os pigmentos, por seu turno, são insolúveis em água e usualmente aplicados por meio de veículos ao material que vão colorir, no qual se depositam.

Em linhas gerais, a produção de um corante envolve a realização de várias etapas de síntese, até a obtenção da substância corante final (pode envolver 4 ou 5 intermediários químicos, cada um dos quais pode en-

contrar utilização em várias sínteses distintas). Em seguida, o corante é obtido na forma úmida ou seca ("press cake"), conforme seu grupo químico, passando, ao final, por operações de acabamento, como secagem, solubilização ou adição de dispersante.

Atualmente, encontram-se classificadas mais de duas dezenas de categorias de corantes – 26 pelo critério das classes químicas e 20 tipos, com algumas subdivisões, segundo a aplicação a que se destinam. Como alguns dos produtos são misturas de vários compostos e outros possuem estruturas ainda não definidas, não se aplica uma nomenclatura sistemática, recorrendo-se ao Colour Index para sua identificação.

O campo de aplicações das matérias corantes estende-se pelos setores têxtil, de couro, papel, plásticos, tintas, sabões e detergentes, alimentos, cosméticos e outros de menor demanda (Quadro 1).

**REQUISITOS PARA COMPETIR** – Não bastasse a complexidade dos processos de produção dos intermediários-chave para o segmento e as especificidades da formulação dos produtos finais (uma mesma cor pode existir em diferentes famílias de corantes, com distinta fórmula química e/ou desempenho), a atuação competitiva no mercado requer conhecimento intensivo e abrangente sobre as etapas do processamento empregado pelos principais setores consumidores.

Tal e qual em todos os demais segmentos da química fina, são as empre-

**Quadro 1 - Classificação dos Corantes Segundo a Aplicação**

Classe	Usos
ÁCIDOS	Couro, Lã, Seda, Náilon, Acrílicos
AZÓICOS	Alimentos, Cosméticos
BÁSICOS	Algodão, Seda, Lã
DISPERSOS	Algodão, Couro, Papel, Acrílicos
REATIVOS	Políester, Náilon, Acetatos
DIRETOS	Algodão, Lã, Seda, Náilon
SOLVENTES	Algodão, Papel, Náilon, Couro
ENXOFRE	Solventes, Ceras, Cosméticos, Plásticos
TINA	Algodão
MORDENTADOS	Algodão, Lã, Seda, Náilon

Fonte: Carlos Amarante Rodrigues, in RQI nº 682/683 (1991)

sas diversificadas e diversificantes que ocupam as melhores posições no "ranking" do mercado internacional de corantes. É intensa a necessidade de identificar as oportunidades de verticalização que, de fato, reforcem a posição em custo da empresa, já que a atuação nos diversos mercados exige especialização e diversificação das linhas de produtos ofertados.

A produção de intermediários de síntese, mais complexa e realizada em instalações mais caras, está concentrada em poucos países, dadas as restrições de tamanho impostas pelos volumes reduzidos das demandas individuais. Isto se dá inclusive no caso de alguns intermediários químicos mais a montante da cadeia produtiva, com demandas correntes dos segmentos produtores de agroquímicos e fármacos.

O mercado mundial de corantes é amplamente dominado por grupos transnacionais, com matrizes sediadas na Europa Ocidental e unidades produtoras de corantes acabados espalhadas em um grande número de países. Nos maiores mercados nacio-

**Quadro 2 - Produção de Corantes e Pigmentos (1991)**

Discriminação	Volume (1000 t)		Participação do Brasil no Mercado Mundial (%)
	Brasil	Mundo	
Corantes	10	400	3
Pigmentos	3	170	2
Alvejantes Óticos	10	60	17
TOTAL	23	630	4

Fonte: Abifina, ABQ, ABEQ, op. cit. (1992)

nais a oferta geralmente é complementada por empresas locais, dedicadas via de regra à produção de linhas de corantes de uso consagrado no mercado.

**O MERCADO BRASILEIRO** - No Brasil, os grandes consumidores de corantes - as indústrias têxtil, de couro e de papel - encontram no mercado local cerca

de 80% dos corantes finais empregados em suas atividades, a preços considerados compatíveis com aqueles vigentes no mercado internacional. Também a regularidade no fornecimento, a qualidade dos produtos e a assistência técnica prestada pelos fornecedores são apontadas como causas da manutenção do bom desempenho, pelos grandes consumidores, inclusive da competitividade conquistada no exterior.

Com investimentos realizados da ordem de US\$ 360 milhões, a indústria de corantes responde por um faturamento superior a US\$ 400 milhões. A capacidade de produção chega a 50 mil toneladas anuais, incluídos os corantes, alvejantes óticos e pigmentos. O parque produtor brasileiro de corantes é constituído por 11 empresas, sendo sete estrangeiras e quatro de capital nacional. As unidades produtoras apresentam caráter multipropósito, adequado ao tipo de processo e a esquemas flexíveis de produção, inerentes ao "mix" variável de produtos ofertado pelas empresas do setor.

A produção anual é estimada em 23 mil toneladas (uma ociosidade média de 30%), representando entre 3 e 4% do mercado mundial desses produtos (Quadro 2). Os níveis da produção nacional de corantes (excluídos pigmentos e branqueadores óticos) não apresentam alte-

rações significativas desde 1990, quer no volume produzido, quer no "mix" das produções de cada família. Atualmente, as importações brasileiras de intermediários representam algo em torno de 80% do dispêndio anual do parque produtor com essa rubrica.

As empresas estrangeiras respondem por 80 a 90% do valor da produção brasileira de corantes, pigmentos e alvejantes óticos. A evolução das vendas permaneceu estável, nos últimos três anos, a par da recessão na economia brasileira. O bom desempenho dos setores exportadores que compõem o mercado - coureiro, de papel e têxtil, tem peso significativo na manutenção dos atuais níveis da produção nacional de corantes e pigmentos (Quadro 3).

O preço médio dos corantes finais, em torno de US\$ 15/kg, no período considerado, apresenta tendência fortemente declinante, dada a maior diversificação da oferta internacional de intermediários de síntese e a queda das barreiras propiciada pela política tarifária praticada no Brasil.

## CAULIM CALCINADO

- Silicato de Alumínio Calcinado e Hidratado, Argila Calcificada;
- Caulim Fracionado à água;
- Caulim Farmacêutico;
- Cargas: Reforçante/Semi-reforçante;
- Cargas para Borracha de Silicone;
- Cargas Especiais para Tintas e Vernizes;
- Talco Industrial e Farmacêutico

\* Micronizados em partículas de diâmetro médio até 0,3 micron.

Usados nos mais diversos segmentos: Fios e Cabos Elétricos; Compostos de PVC; Tintas; Alimentício; Farmacêutico; Cosméticos; Borracha, etc.

CONSULTE-NOS



Escritório: R. Afonso Celso, 1749 a 1755  
CEP 04119-062 - Tel.: (011) 577-3322 (tronco-chave)  
Telex: 11 54939 - Fax: (011) 577-3574  
Fábrica: Sítio Santa Luzia  
Estrada Campinas-Friburgo, km 19B

**Quadro 3 – Evolução das Vendas da Indústria Brasileira de Corantes e Pigmentos Orgânicos**

Discriminação	Volume (t)			Valor (US\$ 1000, c/ICMS)		
	1989	1990	1991	1989	1990	1991
Branqueadores Óticos	8.282	8.010	10.542	61.766	56.013	44.328
Corantes	11.453	10.142	10.368	311.391	266.580	209.378
Pigmentos Orgânicos	2.531	2.359	2.838	104.948	69.339	73.410
<b>TOTAL</b>	<b>22.266</b>	<b>20.512</b>	<b>23.748</b>	<b>478.105</b>	<b>391.932</b>	<b>327.116</b>

Fonte: Abifina, ABQ, ABEQ, op. cit. (1992)

**TÊXTIL** – O setor têxtil brasileiro absorve 50 a 60% do valor da produção de corantes e pigmentos. Mesmo excluídos os pigmentos – usados em estamperia – e as especialidades auxiliares, o setor representa um mercado atraente, movimentando US\$ 250 milhões anuais. As exportações brasileiras de têxteis que utilizam corantes alcançam US\$ 1 bilhão/ano, cifra ainda modesta equivalente a menos de 1% das vendas mundiais desses produtos.

A participação das classes de corantes no setor têxtil reflete o perfil tipicamente algodoeiro do mercado, em contraste com as estruturas de consumo vigentes na Europa Ocidental e nos Estados Unidos, lideradas pelos corantes dispersos.

O processamento têxtil requer grande número de produtos químicos auxiliares (em torno de 900 itens), em sua maioria especialidades consumidas nas etapas de fiação, tecelagem, condicionamento do tecido e na própria etapa de tingimento. Embora de menor valor agregado que os corantes, esses produtos constituem um dispêndio que se equipara aos custos do setor com a aquisição dos corantes.

As grandes empresas produtoras de corantes defendem participações no setor têxtil que oscilam entre 10 e 15%. Destaque-se a atuação da ICI, Ciba-Geigy, Hoechst, Bayer e da Enia, o capital nacional de maior peso nesse mercado. A maioria delas também fornecem os produtos auxiliares, com o que aumentam sua competitividade, através da venda “casada” com os corantes e mais a

assistência técnica, na forma de um atendimento integrado.

A tendência das inovações aponta para o desenvolvimento de linhas de corantes reativos de maior fixação à fibra, geralmente produtos obtidos em concentração mais elevada, que geram um menor volume de efluentes

no processamento e menor carga poluidora na aplicação ao tecido. Já a evolução das máquinas para têxteis conflui para o processamento contínuo e redução do número de etapas de produção. Os resultados podem ser observados na produção de lotes menores e em prazos mais curtos.

**COURO (CALÇADOS)** – Os corantes demandados pelo setor coureiro

são basicamente das cores preta e castanha, respectivamente, 70 e 15% do volume produzido por ano, da classe dos ácidos, comercializados nas formas líquida e em pó. Os três maiores fornecedores do mercado interno são a Sandoz, a Enia e a Hoechst, com participações entre 15 e 30%. As demais, Ciba-Geigy, Basf, Bayer e Stahl (uma controlada da ICI) detêm fatias entre 5 e 12% do mercado local.

O uso de produtos químicos é intensivo no curtimento e preparo de couros e peles e expressivo nas operações de acabamento, o que implica em custos que chegam a ser oito vezes superiores aos incorridos com os produtos para o tingimento.

Em conjunto com a Argentina e o Uruguai, o Brasil compõe o maior pólo coureiro do mundo, respondendo o estado do Rio Grande do Sul pela metade da produção nacional. Cerca de 60% do couro industrializado no país é de origem gaúcha.

A competição entre os fornecedores de produtos auxiliares é bastante

## Tendências na Indústria Mundial de Corantes

As tendências que se delineiam nesta década apontam para uma redução cada vez maior do número de produtos comercializados, garantida pela obtenção de corantes combináveis entre si, que fornecem toda a gama de cores. A classe dos corantes reativos, cuja participação no mercado vem crescendo em substituição, principalmente, aos produtos à base de dispersos, concentra os esforços recentes da indústria mundial.

A capacidade inovativa da indústria mundial deve permanecer também a serviço da diminuição da carga poluidora gerada na produção e na utilização dos corantes. A identificação de produtos com melhor desempenho – maior fixação ao material tingido e de mais elevada concentração – que garantem menores quantidades de substâncias nocivas nos efluentes das indústrias produtoras e consumidoras, vem absorvendo a maior parcela dos gas-

tos com P&D no segmento.

As inovações introduzidas na última década atendem às exigências da ETAD – *Ecological and Toxicological Association of the Dyestuffs Manufacturing Industry*, entidade com sede na Basileia (Suíça), que regulamenta a produção, manuseio e uso de corantes e pigmentos, no âmbito da atuação das empresas afiliadas, quanto aos aspectos toxicológicos e ambientais.

A racionalização da oferta internacional de produtos, por seu turno, permite a produção em maiores escalas, melhorando a posição das empresas quanto a custo. Permite também às grandes empresas inovadoras avançar o processo de substituição de famílias de produtos de uso consagrado nos mercados, muitos deles “banidos” pela ETAD, por outras mais modernas e, portanto, mais caras, já que incorporam os gastos com desenvolvimentos recentes.

acirrada, sendo a Basf e a Bayer as líderes do mercado, especialmente em função das linhas de curtentes e recurtentes ofertadas. A Stahl (ICI) e a Henkel detêm significativas fatias do mercado brasileiro.

Menos sujeito às flutuações ditadas pela evolução da "moda", o setor coureiro-calçadista brasileiro tanto prima pela qualidade e bons preços que já é um dos alvos prováveis de retaliações norte-americanas. Os Estados Unidos vêm ameaçando os setores brasileiros de maior competitividade internacional com restrições às importações, a título de reparação dos danos que teriam sido causados às empresas norte-americanas pela "permissividade" do código brasileiro de propriedade intelectual e industrial.

#### COMPETITIVIDADE EM

**CORANTES** – No novo modelo de integração competitiva "para fora", as indústrias de bens intermediários de baixo grau de verticalização, como é o caso do segmento de corantes no Brasil, enfrentam a dependência do suprimento das matérias-primas nas condições do mercado internacional, em uma ponta, e na outra, o assédio da oferta dos produtos finais de competidores estrangeiros, para os quais se abriu um mercado dinâmico e de bom porte, como o nacional.

Os benefícios da redução generalizada dos custos da produção de corantes, já auferidos pelos produtores brasileiros, parecem estar sendo repassados aos consumidores locais às custas, às vezes, do sacrifício das margens dos primeiros. O enfrentamento da concorrência dos produtos finais do exterior, que suportam carga de tributos mais leve que os de fabricação no Brasil, reclama definições, tanto na área tributária quanto na das salvaguardas a práticas desleais de comércio.

A pouca importância dada a essas matérias pode enfraquecer muito a posição, no cenário competitivo, dos protagonistas de capital nacional que atuam há dez anos nos segmentos dessa importante indústria que é a química fina. É difícil crer que tais indefinições sejam apenas uma marca dos novos tempos.

## Taxação de importações ameaça setor

### Hoechst: isenção de alíquotas é crucial

Segundo Martin E.C. Klinger, Diretor da Divisão Industrial ADK, da Hoechst do Brasil, a indústria de corantes instalada no país pode abastecer mais de 95% da demanda por produtos acabados, importando apenas itens complementares às linhas ofertadas, geralmente mais modernos e cujo volume, de tão pequeno, não justifica a produção local. Segundo ele, a isenção de alíquotas para importação de matérias-primas é no momento o problema crucial do setor. O Governo está "extremamente lento" e já deveria ter renovado a isenção de alíquota sobre insumos sem produção local, que expira em junho, além de não ter ainda se pronunciado sobre a situação a vigorar após 1994, quando expiram as atuais leis e portarias e serão abertas as fronteiras para o Mercosul.

A Hoechst é um dos maiores fornecedores de corantes e pigmentos no país, participando de todos os segmentos do mercado e todas as classes de produtos, à exceção de corantes ao enxofre e pigmentos inorgânicos. É também um grande produtor de preparações auxiliares e outras especialidades. Seu maior faturamento é em têxteis,



Martin Klinger: a alíquota de importação sobre intermediários achata a margem de lucro dos produtos

seguido em ordem decrescente pelos segmentos de couro, tintas e vernizes, tintas gráficas, plásticos e papel.

Para Klinger, "o Brasil não precisa pesquisar em corantes e em intermediários porque a indústria brasileira não chega a usar hoje nem cinco por cento do estoque de conhecimento disponível no mundo". Essa tecnologia, plenamente usada na Europa e EUA, chegará facilmente ao país, desde que o Governo "defina o que quer", criando um clima favorável para o seu ingresso.

## Enia reduz custos e aposta em P&D

Perto de completar 70 anos de atuação no mercado de corantes, a ENIA Indústrias Químicas S.A. (85,5% Norquisa e 14,5% Grupo Falzoni) ostenta participação significativa nos principais segmentos consumidores de corantes do país.

Desde a sua fundação, a empresa pautou sua ação desenvolvendo e adquirindo tecnologias que permitissem sua constante atualização e capacitação, num setor altamente competitivo e no qual atuam grandes multinacionais. Garantiu, assim, um acervo tecnológico que lhe permite produzir, com qualidade internacionalmente comprovada, cerca de 1.800 t/ano de corantes tipo Ácidos, Básicos, Diretos, Dispersos, ao Enxofre, Pré-Metalizados, Reativos e Solventes e 2.000 t/ano de alvejantes óticos, destinados, principalmente, aos mercados de couro, têxtil e de papel.

Dentro dessa política de busca permanente da eficácia e do aprimoramento de seus produtos e processos e visando a se fortalecer e ampliar suas posições neste mercado exigente e sujeito a freqüentes mudanças – ditadas pela evolução tecnológica dos setores consumidores –, a Enia estará inaugurando, ainda em 1993, em sua unidade fabril, localizada em Itupeva (SP), um centro

de pesquisa integrado por laboratórios de Controle de Qualidade, de Aplicação e de Pesquisa e Desenvolvimento.

Como resultado desse esforço permanente, destaque-se: a participação da empresa em mais de 30% do fornecimento de corantes para o setor coureiro; e os recentes lançamentos das linhas *Eniacel* – corantes diretos, ácidos e básicos, para papel, *Eniaphor* – alvejantes óticos de caráter universal para aplicação na massa, "size press" e no "coating" e da linha *Nitrosulfon* – corantes ao enxofre para o setor têxtil.

Segundo Carlos Amarante Rodrigues, Diretor-Superintendente da Enia, é "fundamental a manutenção de uma política de não tributação dos insumos importados, que não contam com produção local". A postergação da decisão de isentá-los da incidência de impostos estaria gerando insegurança e limitando as ações dos produtores de corantes, quanto a investimentos no setor.

Para Amarante, "a velocidade de atuação dos produtores nacionais, ao reduzir os preços de venda em decorrência da queda de seus custos de insumos importados, atenuou os efeitos desastrosos que poderiam advir da abertura repentina do mercado, num momento de baixa demanda mundial".

# As indústrias químicas e a preservação ambiental

Wilson de Figueiredo Jardim

*A minimização de efluentes na indústria química mundial vem se orientando para tecnologias mais limpas ao invés de priorizar o simples abatimento da carga poluidora. As universidades podem ser peça vital nessa mudança de cenário no Brasil, dando ênfase à preocupação ecológica nos cursos de engenharia e participando no desenvolvimento de processos menos poluentes.*

Nestas últimas duas décadas a preocupação com o meio ambiente foi o único tema capaz de aglutinar a sociedade civil em torno de uma causa comum. Apartidário e sem fronteiras, o movimento ambientalista tem crescido continuamente em todo o planeta, trazendo como principal consequência desta expansão normas e legislações cada vez mais restritivas quanto à disposição final e ao descarte de sub-produtos na biosfera. A Figura 1 mostra a evolução exponencial do número de leis de proteção ambiental adotadas nos EUA nos últimos 100 anos.



Figura 1 - Evolução no número de leis ambientais nos EUA

Este novo cenário exige que o setor produtivo, e principalmente a indústria química nacional, redirecione suas prioridades e seus investimentos a fim de preservar a sua imagem junto aos fornecedores e consumidores. Por exemplo, a Dow Chemical gastou, só em 1990, 12 milhões de dólares em campanhas para polir a sua imagem frente aos consumidores.

Como principal consequência desta verdadeira revolução ambiental, o consumidor passou a responsabilizar a indústria por todo o ciclo de vida do bem manufaturado, desde a sua matéria-prima, passando pela persistência no meio ambiente e indo até a sua disposição final.

A verdade é que grande parte das indústrias nacionais ainda não se encontra preparada para atender adequadamente os novos hábitos sociais, os quais exigem não apenas um produto de qualidade, mas também que o mesmo seja fruto de uma tecnologia limpa (ou "tecnologia ecologicamente correta"), buscando atingir o almejado "selo verde".

Numa tentativa de melhor se adequarem às novas tendências, as indústrias químicas dos EUA implementaram, em 1988, o "Responsible Care". Este programa foi concebido no Canadá em 1985 e "fundamentalmente muda a maneira com que a indústria participa da sociedade", segundo expressou J. Holtzman, vice-presidente da Chemical Manufacturers Association (CMA-USA). No Brasil, a Abiquim coordena um programa similar, chamado de "Atuação Responsável", cuja principal meta é a de promover a melhoria contínua das condições de segurança, da proteção à saúde e ao meio ambiente nas indústrias químicas do país.

No entanto, para que a implementação deste programa seja efetiva, a indústria química nacional deverá lançar mão de recursos humanos plenamente capacitados para tal. Neste aspecto, o setor químico nacional encontra no mercado um profissional bastante divorciado do cenário atual. Fruto de uma formação deficitária neste tópico, o profissional atuante na área de química (seja ele técnico, bacharel ou engenheiro) não está devidamente capacitado para lidar com aspectos legais inerentes ao problema ambiental (legislação, normas e órgãos de controle), além de ignorar não apenas as posturas da sociedade, mas principalmente os aspectos vitais da economia ambiental.

Frente a este quadro real de demanda e oferta do mercado atual, resta à indústria química nacional investir nos três pontos básicos que sustentam qualquer programa centrado na minimização de impactos ambientais:

- (a) na capacitação de pessoal e formação de RH
- (b) em novas tecnologias menos impactantes
- (c) no tratamento de resíduos (*end of pipe*).

Estes pontos serão investigados em maiores detalhes neste artigo.

## A CAPACITAÇÃO DE PESSOAL E A FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS

Seria de extrema importância para a sociedade como um todo, que a universidade provesse aos químicos e engenheiros químicos, durante o curso de graduação, aspectos mais intimamente ligados às várias facetas dos problemas ambientais associados à atividade industrial.

A indústria de maneira geral, principalmente a indústria química, tem sido largamente responsabilizada pela degradação dos nossos recursos hídricos, quando na verdade o principal agente poluente dos nossos rios é o esgoto doméstico lançado "in natura". Por exemplo, das 870 mil toneladas de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) lançadas diariamente no rio Tietê na Grande São Paulo, 70% são oriundas do esgoto doméstico.

Este estigma somente será revertido quando o pessoal capacitado atuando na área estiver plenamente preparado para discutir, apoiado em bases científicas, o real impacto da poluição causada pelas indústrias frente a uma matriz tão complexa de outras fontes poluentes tais como a frota automotiva e as inexistentes estações de tratamento de esgoto doméstico.

É muito pouco provável que nos próximos cinco anos as universidades coloquem no mercado de trabalho profissionais com uma visão mais holística das várias atitudes que podem ser tomadas para a preservação ambiental e a minimização de impactos associados às atividades antropogênicas. Além do mais, a universidade é um dos piores exemplos de gerenciamento de seus próprios resíduos, especialmente quanto ao descarte adequado de reagentes e produtos obtidos nos laboratórios de ensino e pesquisa. Por outro lado, as universidades estaduais paulistas (USP, UNESP e UNICAMP),

na sua maioria, já implementaram disciplinas de química ambiental nos cursos de graduação para melhor capacitar seus bacharéis em química. No entanto, esta é apenas a ponta do iceberg, visto que há uma deficiência crônica de pessoal plenamente capacitado na transmissão deste conhecimento. Temos então um ciclo vicioso perverso que não será facilmente solucionado a curto prazo.

Além do mais, os cursos de química e de engenharia química do país, na sua grande maioria, apresentam aos alunos tecnologias selecionadas puramente sob a óptica econômica (ou seja, do custo final do produto). Esta visão, já ultrapassada, cedeu lugar a novos processos chamados de "ecologicamente corretos", onde agora o custo final do produto é diluído numa matriz que avalia também o potencial tóxico da matéria-prima, dos sub-produtos gerados no processo e a destinação final dos rejeitos gerados.

Certamente a indústria química deverá, a curto prazo, investir na formação de profissionais capacitados a discutir

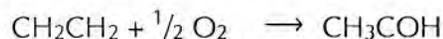
com a comunidade e órgãos de controle, a avaliação quantitativa do risco associado à exposição ambiental a um produto manufaturado qualquer. Um profissional da área técnica capaz de se fazer entender ao expor para a comunidade leiga a grande diferença entre a percepção do risco (feita sob bases subjetivas) e a avaliação do risco (feita sob bases científicas) é fundamental para qualquer indústria química moderna.

## NOVAS TECNOLOGIAS MENOS IMPACTANTES

Uma pesquisa recente realizada nos EUA mostrou que para 77% dos consumidores americanos, a escolha de um bem de consumo era afetada pela política de proteção ambiental adotada pelo produtor. Em 1990 foi publicado o resultado de uma pesquisa efetuada pela Universidade de Stanford/Deloitte-Touche mostrando que 91% das companhias e indústrias americanas avaliadas preocupavam-se com a performance ambiental de seus fornecedores ou parceiros em potencial. Estes fatos mostram que a procura por tecnologias mais limpas, ou menos impactantes, é de grande importância no cenário atual.

Tecnologias alternativas de baixo impacto ambiental têm sido utilizadas e adotadas em todo o planeta. Dentre elas, a catálise tem sido considerada como uma das mais "environmentally friendly technology", ou seja, uma "tecnologia mais amiga do meio ambiente". Por exemplo, na síntese de aldeídos e cetonas, 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 Pd<sup>2+</sup> e Cu<sup>2+</sup> na forma de cloretos, exemplificada abaixo para o acetaldeído:



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

Um processo desenvolvido recentemente 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 organo-clorados. A Figura 2 mostra outros exemplos de reações catalíticas, bem menos impactantes do que as tecnologias convencionais usadas na produção de alguns compostos.

Como visto, a catálise é apenas um dos exemplos explorados que ilustram a importância da modernização de processos dentro do setor químico nacional.

### Resíduos sólidos

*Em 1991, as indústrias químicas dos EUA trataram 350 milhões de toneladas de resíduos tóxicos, o que representa quase 5kg/hab. Estima-se que no ano 2000, este volume será de 500 milhões de toneladas, consumindo 40 bilhões de dólares para sua destinação final. De acordo com a CETESB, na região metropolitana de São Paulo são gerados, a cada ano, mais de 2,5 milhões de toneladas de lixo industrial das quais 180 mil são classificadas como perigosas.*

TRATAMENTO DE RESÍDUOS  
("END OF PIPE")

Anualmente as indústrias químicas têm investido algumas dezenas de milhares de dólares em tecnologias de redução da poluição oriunda das emissões sólidas, líquidas e gasosas, numa atitude chamada de tecnologia *end of pipe*, em alusão ao fato de ser uma redução feita imediatamente antes do descarte final do resíduo no meio ambiente. Este investimento tem sido muitas vezes encarado como um caminho "ecologicamente correto", e conseqüentemente explorado no auxílio da manutenção da imagem da indústria frente à sociedade.

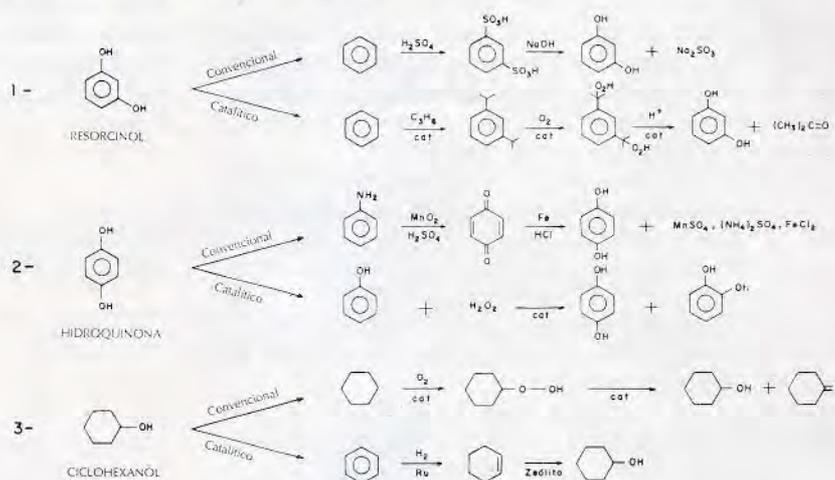
No entanto, é importante ter em mente que toda tecnologia utilizada no abatimento de carga poluente, seja ela uma tecnologia moderna ou convencional, deve ser encarada como a última opção dentre uma série de atitudes que podem ser tomadas para se minimizar a produção de resíduos. É de vital importância para a indústria química moderna que o termo **minimização** seja praticado na sua plenitude. São vários os exemplos de programas bem sucedidos de **minimização** na indústria química, dentre os quais destacam-se os da 3M, Monsanto e Dow Chemical.

De maneira resumida, **minimização** abrange uma série de atitudes, dentre as quais pode-se apontar (a) reciclagem; (b) substituição da matéria-prima; (c) remodelização de processos; (d) menores insumos energéticos e (e) tratamento de resíduos. Estas atitudes podem ser tomadas separadamente ou em conjunto e é interessante ressaltar que o tratamento de resíduos (incluindo águas residuárias), embora sendo *uma* das atitudes, infelizmente tem sido encarado como a *única* opção disponível.

É importante que a indústria química nacional assuma qualquer tecnologia de abate de rejeitos *end of pipe* como sendo apenas uma atitude curativa e que, idealmente, deveria ser projetada para ser sub-utilizada a médio prazo. Nesse ínterim, enquanto a **minimização** não puder ser praticada na sua totalidade, é sempre interessante estudar a viabilidade de se utilizar tecnologias emergentes e não-convencionais na área de tratamento.

Por exemplo, a destruição de compostos organoclorados tem sido efetuada com sucesso no Instituto de Química da UNICAMP utilizando o método da fotocatalise heterogênea. Neste processo, um reator de leito fixo utiliza um semicondutor sólido (TiO<sub>2</sub>) na sua forma suportada. O fotocatalisador, por apresentar propriedades redox quando exposto à luz solar, é capaz de destruir cianetos, sulfetos, fenol, fenois clorados e solventes clorados. A grande vantagem deste processo frente à incineração é o custo (em torno de 1000 vezes inferior), além de gerar como subprodutos apenas água, dióxido de carbono e cloretos, evitando assim a possibilidade de formação de dioxinas ou outros produtos de alto potencial tóxico.

Figura 2 – Novos processos catalíticos menos impactantes



CONCLUSÃO

Estamos presenciando uma nova ordem mundial. As drásticas mudanças sociais vivenciadas nestas últimas duas décadas refletem-se hoje nos hábitos de consumo da nossa sociedade. Certamente a preocupação com a preservação ambiental, deturpada em alguns casos como verdadeira quimiofobia, trouxe alguns paradigmas que não podem ser ignorados pelo setor produtivo do Brasil, em especial pelas indústrias químicas, as quais, depois do setor energético nuclear, foram e são o segmento mais afetado pelos novos hábitos sociais. Cabe então à própria indústria química se estruturar para poder, amparada em bases científicas, avaliar a sua real contribuição para a melhoria da qualidade de vida dentro do modelo social praticado na atualidade.

A indústria química brasileira deve estar preparada para poder fornecer à sociedade respostas sobre a extensão do impacto ambiental associado às suas atividades. De maneira transparente e científica, a indústria deve prover a qualquer cidadão subsídios para que ele próprio possa avaliar os benefícios que este setor trouxe para a sociedade moderna. A prática tem mostrado que este ainda é o melhor caminho para a construção de uma sociedade responsável e devotada à manutenção de um meio ambiente sadio para as futuras gerações.

*Wilson de Figueiredo Jardim é professor Livre Docente do Instituto de Química da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). É PhD em Química Ambiental pela Universidade de Liverpool, Inglaterra, e Pós-doutorado em Química Ambiental pelo Instituto de Estudos Ambientais da Universidade de Drexel, na Filadélfia (EUA). Sua área de pesquisa está centrada na avaliação da poluição ambiental, onde já publicou mais de 30 artigos científicos no país e no exterior.*



# Adoçantes

Os adoçantes naturais e sintéticos, calóricos e não-calóricos, sua natureza e estado-da-arte de utilização, são caracterizados neste artigo por especialistas no assunto.

Carioca, J.O.B.\*, D.Sc.; Arora, H.L.\*, Ph.D.; Park, Y.K., Ph.D.; Pannir Selvam, P.V.\*, Ph.D.; Tavares, F.C.\*, Ph.D.; Vasconcelos, N.M.S.\*, D.Sc.; Alves, J.M.C.\*, B.Sc.

## PARTE 2: PRODUTOS NÃO-CALÓRICOS E NOVOS ADOÇANTES\*\*

### 5 - ADOÇANTES NÃO-CALÓRICOS

#### 5.1. Steviosídeo

O steviosídeo é extraído naturalmente das folhas secas da "Stévia rebaudiana", uma planta originária da Serra de Amambá, na fronteira do Brasil com o Paraguai. A planta é utilizada há séculos pelos índios guaranis que a chamam de Kaáhcê, que significa erva-doce.

Este adoçante, bastante nutritivo, contém poucas calorias e é cerca de 300 vezes mais doce que a sacarose porém apresenta um sabor residual amargo e adstringente. O sabor amargo é bastante diminuído quando o grau de pureza do adoçante alcança 50% ou quando o mesmo é misturado a outros açúcares.<sup>(15)</sup>

#### 5.2. Sacarina

A sacarina é o adoçante não-calórico, não-nutritivo, mais antigo. Foi descoberto em 1879, sendo um produto químico sintetizado, que chega a adoçar cerca de 350 vezes mais que a sacarose mas deixa um sabor final amargo, sempre que utilizado em conjunto com o ciclamato ou outro tipo de adoçante.<sup>(14)</sup>

A principal vantagem em relação aos demais é o fator custo, por ser um insumo barato, altamente adoçante e bastante estável.

Foi proibido nos Estados Unidos por suspeita de provocar câncer, pois não é totalmente eliminado pelo organismo humano. Alguns estudos médicos recomendam um consumo diário inferior a um grama.

O uso como adoçante alimentar ainda é a sua principal aplicação porém a sacarina é muito empregada, também, na indústria de dentifrícios, para atenuar o gosto de antiácidos.

#### 5.3. Ciclamato

Outro adoçante não-nutritivo, portanto não-calórico, o ciclamato, cujos insumos básicos são a cicloexilamina e o ácido sulfâmico, é fabricado sob as formas de sal de sódio ou cálcio. O sódico tem custo mais baixo porém é menos solúvel, não sendo indicado para aplicação em certos produtos, como por exemplo, refrigerantes.

Este produto que foi descoberto em 1937, só foi liberado em 1989 para o mercado norte-americano, pois havia suspeita de provocar câncer, pois não possui metabolização completa no organismo humano.

O Brasil é o principal exportador mundial de ciclamato, colocando no mercado exterior 3.600 t/a aproximadamente.

#### 5.4. Aspartame

O aspartame é um adoçante obtido pela síntese de dois aminoácidos, fenilalanina e ácido aspártico, que por sua vez são derivados do leite e da carne.

Descoberto em 1965, é um produto que apresenta um poder adoçante cerca de 200 vezes maior que a sacarose.<sup>(14)</sup> Seu sabor doce é semelhante ao da sacarose mas é instável em temperaturas altas e ambientes alcalinos. Para garantir o poder adoçante em alimentos, o giro do produto terá de ser rápido e o transporte e estocagem feitos em condições favoráveis.<sup>(16)</sup>

Seu consumo é contra-indicado para mulheres grávidas e aos portadores de fenilcetonúria – um mal congênito e raro que se caracteriza pela ausência da enzima fenilalaninoxidase no fígado.

#### 5.5. Acesulfame-K

Derivado de um sal de potássio sintético, o acesulfame-K ou acetosulfame-K possui um poder adoçante cerca de 200 vezes maior que a sacarose, sendo estável em temperaturas elevadas. Quando em conjunto com ciclamato, sacarina ou

(\*) Universidade Federal do Ceará

Trabalho recebido para publicação em dezembro 1992

(\*\*) A Parte 1 foi publicada na RQI nº 691 (Jan./Mar. 1993)

## ADOÇANTES

aspartame, melhora a qualidade e sabor destes. Industrialmente, é bastante utilizado em chicletes, bebidas e bombons.

Acesulfame-K é o mais recente adoçante encontrado comercialmente, apresentando a vantagem de não ser absorvido pelo organismo e não deixar sabor residual, porém tem um único inconveniente: é o mais caro adoçante existente no mercado.

Os nomes vulgares acesulfame-K e acetosulfame-K correspondem ao mesmo produto (dióxido de metil-6 oxatiazin-1,2,3 (3H)ona-4). O primeiro deles é o mais difundido.

### 6 - COMPARAÇÃO ENTRE OS ADOÇANTES

A Tabela 4 mostra a composição e o consumo máximo diário dos principais adoçantes comerciais existentes no mercado.<sup>(1)</sup>

O resumo das principais vantagens, desvantagens e aplicações dos adoçantes calóricos e não-calóricos está apresentado na Tabela 5.

Por sua vez, a Tabela 6 mostra algumas propriedades físico-químicas destes adoçantes.<sup>(17)</sup>

### 7 - NOVOS TIPOS DE ADOÇANTES

Extraída de uma fruta do Oeste da África, a *talina* possui um poder adoçante cerca de 2000-5000 vezes maior que a sacarose porém seu sabor doce aparece lentamente e deixa um sabor residual amargo. Este adoçante é bastante utilizado no Japão em líquidos para limpeza bucal, chicletes e em produtos farmacêuticos.<sup>(14)</sup>

Recentemente, novo tipo de adoçante vem sendo estudado no Brasil: os *anidridos de frutose*, obtidos pelo tratamento ácido da inulina ou frutose podendo ser preparados na forma monomérica ou como dímeros da frutose.<sup>(5)</sup>

**Tabela 4 - Composição e consumo máximo diário dos principais adoçantes comerciais<sup>(1)</sup>**

Nome Comercial	Componentes	Equivalente a duas colheres (chá) de açúcar	Consumo Máximo Diário
Adocyl (Azul)	Sacarina e Sorbitol	2 gotas	23 gotas
Adocyl (Rosa)	Sacarina, Sorbitol e Ciclamato	3 gotas	45 gotas
Aspasweet	Aspartame	1 envelope	73 envelopes
Assugrim	Sacarina e Ciclamato	1 envelope	7 envelopes
Diebom	Ciclamato, Sacarina e Sorbitol	1 envelope	7 envelopes
Dietil	Ciclamato e Sacarina	10 gotas	90 gotas
Doce Menor Gold	Aspartame, Lactose e Manitol	1 envelope	73 envelopes
Doce Menor Pó	Sacarina e Ciclamato	1 envelope	7 envelopes
Finn	Aspartame	1 envelope	73 envelopes
Frutak	Frutose e Ciclamato	1 envelope	17,5 envelopes
Sucaryl	Sacarina e Ciclamato	1 envelope	30 envelopes
Suita	Sacarina e Ciclamato	2 gotas	23 gotas

### 8 - SABOR DOCE x ESTRUTURA MOLECULAR

Os adoçantes estão distribuídos em diversas classes químicas. Em razão dessa diversidade de estrutura, muitos tra-

**Tabela 5 - Principais vantagens e desvantagens dos adoçantes**

Adoçantes		Custo	Estabilidade Térmica	Provoca Cáries	Uso em Dietas Alimentares	Uso Farmacêutico	Uso Industrial
<b>CALÓRICOS</b>							
Naturais	Sacarose	Baixo	Alta	Sim	Não	Não	Sim
	Lactose	Baixo	Média	Não	Sim	(*)	Sim
	Manitol	Alto	Baixa	Não	Sim	(*)	Não
	Frutose	Alto	Média	Sim	Não	Sim	Sim
	Mel de Abelha	Baixo	Baixa	Sim	Sim	(*)	Sim
Sintéticos	Glicose	Baixo	Média	Sim	Não	Sim	Sim
	Frutose	Alto	Média	Sim	Não	Sim	Sim
	Xarope de Glicose	Baixo	Baixa	Sim	(*)	Sim	Sim
	Xarope de Frutose	Alto	Baixa	Sim	Sim	Sim	Sim
	Xarope de Maltose	Alto	Alta	Sim	Sim	(*)	(*)
Quimicamente Modificados	Lactitol	Alto	Alta	Não	Sim	(*)	Sim
	Manitol	Alto	Baixa	Não	Sim	(*)	Não
	Sorbitol	Alto	(*)	Não	Sim	(*)	Sim
	Xilitol	Muito Alto	Alto	Não	(*)	(*)	(*)
<b>NÃO-CALÓRICOS</b>							
Naturais	Steviosídeo	Alto	Alta	Não	Sim	Sim	Sim
Sintéticos	Ciclamato	Baixo	(*)	Não	Sim	(*)	Sim
	Aspartame	Muito Alto	Muito Baixa	Não	Sim	(*)	Sim
	Sacarina	Baixo	Alta	Não	Sim	(*)	Sim
Quimicamente Modificado	Acesulfame-K	Muito Alto	Muito Alta	Não	Sim	(*)	Sim

Nota: (\*) Dados não encontrados na literatura

Tabela 6 - Propriedades físico-químicas dos adoçantes<sup>(17)</sup>

Adoçantes		Propriedades Físico-Químicas						
		Densidade t = 20°C (g/l)	Solubilidade em Água	pH	Higroscopicidade	Doçura	Forma	Poder Calórico (kcal/g)
<b>CALÓRICOS</b>								
Naturais	Sacarose	1,59	Alta	7,0	Alta	1,0	Cristalina	4,0
	Lactose	1,59	Baixa	(*)	—	0,3	Cristalina	3,7
	Manitol	1,49	Baixa	(*)	(*)	0,5	Cristalina	4,0
	Frutose	1,60	Alta	4,3	Alta	1,7	Cristalina	3,3
	Mel de Abelha	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	Líquida	(*)
Sintéticos	Glicose	1,56	Alta	4,3	Alta	0,75	Cristalina	5,7
	Frutose	1,60	Alta	4,3	Alta	1,7	Cristalina	3,3
	Xarope de Glicose	(*)	Alta	4,0	Média	0,88	Líquida	4,0
	Xarope de Frutose	1,35	Alta	5,0	Baixa	2,0	Líquida	3,8
	Xarope de Maltose	(*)	Alta	5,0	(*)	0,4	Líquida	4,0
Quimicamente Modificados	Lactitol	(*)	Alta	(*)	Alta	0,4	Cristalina	4,0
	Manitol	1,49	Baixa	(*)	(*)	0,5	Cristalina	4,0
	Sorbitol	1,49	Alta	6,0	Alta	0,6	Liq./Crist.	4,0
	Xilitol	(*)	Alta	(*)	(*)	0,9	Cristalina	4,0
<b>NÃO-CALÓRICOS</b>								
Naturais	Steviosídeo	(*)	(*)	(*)	(*)	300	Cristalina	(*)
Sintéticos	Ciclamato	(*)	(*)	(*)	(*)	30	Cristalina	0
	Aspartame	(*)	(*)	(*)	(*)	200	Cristalina	4,0
	Sacarina	0,83	Baixa	(*)	(*)	350	Cristalina	0
Quimicamente Modificados	Acesulfame-K	(*)	Alta	(*)	(*)	200	Cristalina	(*)

Nota: (\*) Dados não encontrados na literatura

balhos têm sido feitos no sentido de descobrir qual a relação existente entre as propriedades físico-químicas e o sabor doce exibido por esses produtos.<sup>(17), (18), (19), (20) e (21)</sup>

Dentre as várias teorias existentes, a apresentada por Shallenberger<sup>(22)</sup> e complementada por Lee<sup>(23)</sup> teve ampla divulgação na literatura.

A teoria de Shallenberger supõe que atividade adoçante é uma propriedade biológica estruturalmente específica e que a sua manifestação depende do "encaixe" do edulcorante

ao sítio receptor a fim de que se formem duas ligações de hidrogênio através das unidades bifuncionais complementares. Por sua vez, Lee procurou complementar esta hipótese, propondo que a manifestação do sabor doce dependeria, também, da existência de uma terceira ligação, a qual participaria de interações de dispersão com uma região hidrofóbica do sítio receptor.<sup>(23)</sup>

Uma técnica matemática chamada escala multidimensional,<sup>(2)</sup> pode ser utilizada para um melhor entendimento da natureza do sabor doce. É uma análise de procedimento prático que pode ser usado sistematicamente para delinear as propriedades físico-químicas dos adoçantes e explorar um possível número de sítios receptores.

A Figura 4 mostra como a escala multidimensional dispõe os adoçantes com características similares na forma geométrica, dentro de um mapa espacial.

## 9 - CONCLUSÕES

Os adoçantes calóricos e não-calóricos, de origem natural, sintéticos e quimicamente modificados, oferecem diversas possibilidades de utilização na indústria alimentícia e farmacêutica.

Desenvolvimentos mais recentes na tecnologia de enzimas possibilitam a produção de diversos adoçantes nutritivos a partir do amido, como uma alternativa viável para a sacarose.

A indústria de alimentos recorre, por vários motivos, à mistura de edulcorantes para adoçar os seus produtos. Se a sacarina com o seu sabor residual inviabiliza a utilização isolada, no caso do aspartame o principal problema é a sua baixa estabilidade, enquanto o do ciclamato é seu baixo

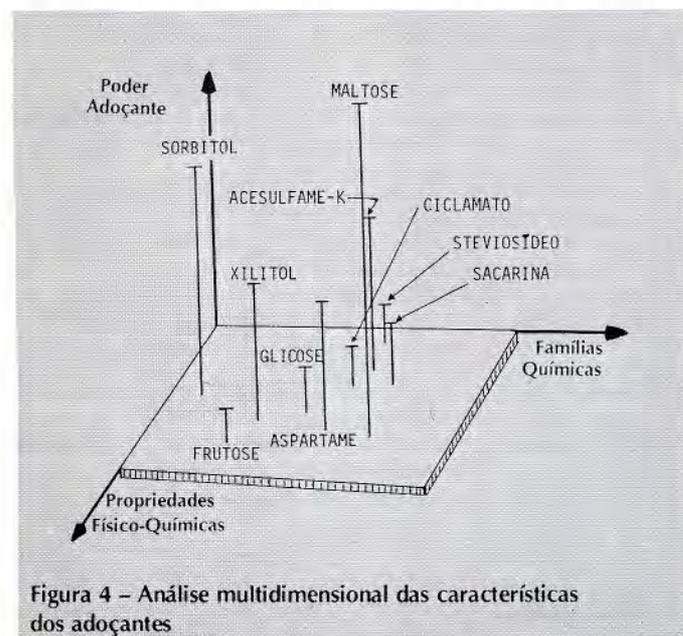


Figura 4 - Análise multidimensional das características dos adoçantes

■ **Montreal desenvolve mercado externo**

Pelo menos uma empresa de engenharia conseguiu driblar as dificuldades que o mercado vem enfrentando. É a Montreal Engenharia S.A., do Grupo Montreal, prestadora de serviços de engenharia (construção, projeto e montagem). Depois de exaustiva busca de soluções, a empresa acabou identificando um novo mercado em potencial: o externo.

Para chegar até ele, foi preciso um planejamento estratégico e a adoção de um Programa de Qualidade Total.

Através do Grupo Fochi, da Itália, com o qual se associou, a empresa aproximou-se de clientes no exterior. "Já estamos presentes no Irã, Kuwait, Indonésia, Egito e em Portugal, onde temos um escritório. Também na América Latina estamos na Argentina, Venezuela e, com boas possibilidades, no México e no Chile", conta com orgulho o diretor-executivo da Montreal, Bernardo Mascarenhas.

Previsto para terminar em 1997, quando a empresa espera que tenha acontecido uma mudança cultural no seu corpo de funcionários, que são cerca de 1.200, o Programa de Qualidade já teve um investimento de 35 mil dólares, de setembro a dezembro do ano passado, e deverá ser gasto mais meio milhão de dólares até o seu final.

Montreal Engenharia (RJ) implanta Programa de Qualidade para se adaptar às regras internacionais



Desde setembro, 44 engenheiros já passaram pela Fundação Christiano Ottoni, de Belo Horizonte, onde é realizado o curso do Programa de Qualidade Total, entidade com a qual o grupo Montreal assinou contrato para a implantação do Programa.

Fundado em 1954, o Grupo Montreal é formado pela Montreal Engenharia S.A., Montreal Empreendimentos, Comércio e Indústria S.A., IESA – Internacional de Engenharia S.A. e outras dez coligadas. (Informativo *FIRJAN*)

■ **Setal Lummus projeta fábrica para Glazurit**

Orçada em US\$ 25 milhões, a nova fábrica de tintas industriais da Glazurit do Brasil, empresa do Grupo Basf, será instalada em São Bernardo do Campo – SP, até o final de 1994. Para desenvolver o projeto da unidade foi contratada a Setal Lummus (SP), que executa o detalhamento e se encarregará dos serviços de inspeção de equipamentos, utilizan-

do o programa gerencial "Procor", desenvolvido na empresa para assegurar garantia de qualidade de acordo com a norma ISO 9000.

■ **Fusão na Indústria Farmacêutica Européia**

Dois grandes grupos europeus, o Montedison, italiano, e o Procordia, sueco, prosseguem negociando para criar mais um gigante na indústria farmacêutica. Desta vez, a fusão será da Erbamont, proprietária do Laboratório Farmitália-Carlo Erba, que se unirá à divisão Kabi Pharmacia, do grupo sueco.

Com uma receita de US\$ 1,3 bilhões e 7 mil empregados, a empresa italiana tem atuação consagrada na pesquisa e produção de medicamentos para o tratamento do câncer, de doenças do sistema nervoso central e de moléstias que atacam o sistema imunológico, inclusive infecções relacionadas com a AIDS. A Kabi Pharmacia é líder mundial na produção de medicamentos usados no trata-

**Adoçantes (continuação da pág. 21)**

poder adoçante, que eleva o custo, além de extrapolar o consumo máximo diário recomendado pela Organização Mundial de Saúde.

Os novos adoçantes de baixa caloria que disputam espaço no mercado de alimentos resultaram em uma ampliação quase que imediata na procura por produtos dietéticos, não somente para atender às necessidades do obeso e do diabético, mas também de um público exigente que está preocupado em perder peso para um melhor desempenho físico e mental.

**10 – REFERÊNCIAS DA PARTE 2\***

1. Comunicação Pessoal  
 2. BIRCH, G.G. E PARKER, K.J. (1982). *Nutritive Sweeteners*. Ed. Applied Science Publishers. Cap. 1-9, p. 1-170.  
 5. HAULY, M.C.O. (1991). *Inulina da Dália: Extração e Avaliação da Hidrólise e dos Efeitos Biológicos dos Subprodutos*. Tese apresentada ao Departamento de Bioquímica da Universidade Federal do Paraná.

14. JONES, M.B. (1984). *The Recent Developments in Non Nutritive Sweeteners*. Scientific Conference of Corn Refiners Association, June 26-28, S. Charles, Illinois, vol. 1.  
 15. Boletim Informativo da INGÁ – Companhia de Desenvolvimento Industrial. 1989. Maringá, PR.  
 16. TAKIISHI, M. (1990). Investimentos Seguem Demanda por Adoçantes. *Química e Derivados*. 28-32.  
 17. CROSBY, G.A.; DUBOIS, G.E; WINGARD JR., R.E. *Drug Design*, vol. 8, p. 215-310, Ed. E.J. Ariens. Academic Press. New York (1979).  
 18. PARK, Y.K. et al. Transformation of Sucrose to Isomaltulose, *Food Tech. Ann. Meeting* (1992), USA.  
 19. SPECIAL REPORT: Sweeteners and Product Development. *Food Technology* (1986), vol. 40(1), 112.  
 20. SPECIAL REPORT: Isomalt-A Sweetener, Reduced Calorie, Bulking Agent. *Food Technology* (1990), vol. 44(6), p. 28.  
 21. CROSBY, G.A. Cit. Revs. in *Food. Sci.* (1976), 7, 297.  
 22. SHALLENBERGER, R.S.; ACREE, T.E. *Nature* (1967), 216-400.  
 23. SHALLENBERGER, R.A.; ACREE, T.E.; LEE, C.R. *Nature* (1969) 221-555.

(\* Mesma numeração seqüencial das referências da Parte 1

mento de distúrbios do crescimento, na área de nutrição clínica e em cirurgia ocular. Sua receita chega a US\$ 1,9 bilhões e conta atualmente com 11 mil empregados.

**■ Aquatec Química amplia seu mercado**

Após a reestruturação anunciada em fevereiro (ver RQI nº 691), a Aquatec Química S.A. vem intensificando sua atuação no mercado de Especialidades Químicas, com ênfase no segmento de Tensoativos. A antiga Linha Cosmética da empresa foi ampliada e dividida em áreas específicas, transformando-se em 1992 na Unidade Estratégica de Negócios Tensoativos. A empresa é uma das líderes desse mercado no Brasil, com cerca de 30% de participação, suprimindo as indústrias de cosméticos, domissanitários, agroquímica, alimentação, plásticos, químicas, entre outras, e atendendo em torno de 800 clientes em todo o território nacional.

“Pretendemos daqui para frente dar continuidade no desenvolvimento do mercado de Tensoativos, através da introdução de novos produtos, que deverão completar a linha dos itens já existentes. Além disso, iremos lançar outros produtos para disputar diferentes segmentos”, explica Dionísio Roberto Fernandes, Diretor Vice-Presidente Comercial da Aquatec.

Em paralelo aos negócios de Tensoativos, a Aquatec está avaliando as oportunidades para começar a desenvolver novas linhas de produtos em outros setores da economia nacional. “Estaremos avaliando e pesquisando as oportunidades de mercado. Daremos também continuidade à *joint-venture* que mantemos com a empresa francesa SNF Floerger, para a fabricação de polímeros de acrilamida usados no tratamento de águas, celulose e papel, açúcar e álcool e mineração”, completa Dionísio.

A Aquatec Química lançou no último trimestre de 92 um novo emoliente para a indústria cosmética, o *Lipal ADB* (adipato de dibutila), um produto líquido, incolor e de baixa viscosidade, ideal para uso em formulações de batons, maquiagens líquidas e loções cremosas.

**■ Grace Aquatec define estratégia**

Após negociações concluídas com a Aquatec Química S.A., a W.R. Grace & Co. anexou todas as operações que a Aquatec mantinha na América Latina, nos EUA e em Portugal, nas áreas de tratamento e algumas especialidades químicas. Estabeleceu-se então a Grace Aquatec Química Ltda. (ver RQI nº 691). A transação preencheu um vácuo na estratégia de globalização da Grace Dearborne, que tinha como meta atingir o mercado latino-americano, visto já estar presente na Europa, na América do Norte e com negócios iniciados na região da Ásia e Pacífico.

Estabelecida como a maior empresa de especialidades químicas do mundo, com faturamento anual que excede US\$ 6 bilhões, o grupo terá agora com a Grace Aquatec um aumento da ordem de 20% no faturamento global. A estratégia neste momento é não só preencher um vácuo no mercado mas também tornar a Grace Aquatec uma empresa líder em toda a América Latina, como já ocorre no Brasil, onde sua participação em tratamento de águas chega a 50% do contexto nacional, com níveis de 30 a 40% de participação em outros segmentos de mercado. Com um corpo de funcionários constituído de 400 profissionais, a empresa atende no país cerca de 5.000 clientes.

Com produtos e serviços de alto conteúdo tecnológico e valor agregado, a Grace Aquatec se concentra nas linhas de:

- Tratamento de águas industriais, incluindo águas de caldeiras e circuitos de refrigeração, aditivos para combustíveis, tratamento de efluentes industriais e municipais, auxiliares na produção e refino de petróleo e limpeza industrial;
- Especialidades químicas, com auxiliares para os processos de açúcar e álcool, celulose e papel, tintas, aditivos para plástico, mineração e indústria química em geral.

Após definir um acordo de produção com a Aquatec no qual utilizará por dezoito meses a fábrica da mesma, a Grace Aquatec tem como plano imediato acelerar a construção de sua planta industrial, em Sorocaba (SP) e manter as atividades de pesquisa e desenvolvimento no Cen-

tro de Pesquisas que pertenciam à Aquatec, em Cotia (SP).

**■ White Martins Gases Especiais faz 20 anos com novos produtos**

A partir de junho, os clientes de Gases Especiais da White Martins – que está comemorando 20 anos de atuação no mercado – têm à disposição nova linha de produtos. São gases com especificação revista que gerou, na maior parte dos casos, um aumento de pureza para atender às necessidades do mercado.

As novidades incluem novas famílias de gases específicos, voltados para algumas das aplicações mais comuns, bem como a criação de uma nova nomenclatura que facilita a identificação da pureza do produto e da aplicação à qual se destina. Destacam-se as famílias:

- Grau Emissão: utilização em controle de emissões de veículos automotores;
- Grau Analítico usado em análise instrumental e cromatografia;
- Grau FID: utilizado em cromatografia com detetor de ionização de chama;
- Grau Absorção Atômica: para utilização em aparelhos de análise por absorção atômica;
- Grau Laser: para máquinas laser;
- Grau SFC: para utilização em cromatografia de fluido super crítico.

A grande vantagem da utilização desses gases, que possuem os contaminantes específicos em teores muito reduzidos, é a melhoria dos resultados nas análises e processos onde são empregados.

Criado em 1973, o setor de Gases Especiais da White Martins comercializa mais de 100 gases puros e misturas, atendendo a todas as necessidades do mercado. Os gases são produzidos pela empresa em unidades industriais localizadas em Osasco e Jundiaí (SP), Santa Cruz (RJ) e Camaçari (BA). A produção dos gases é acompanhada de perto pelo desenvolvimento de equipamentos especialmente projetados e fabricados para atender ao segmento.

A White Martins vem implantando, na produção de Gases Especiais, um rigoroso sistema de qualidade, com vistas à certificação, já no segundo semestre, na norma ISO-9000.

## AGA apresenta CDC e fábrica de acetileno

Perto de completar 80 anos de atuação no Brasil, o Grupo AGA, com sede na Suécia, apresentou à imprensa especializada, no dia 8 de junho último, as instalações do seu Centro de Distribuição de Cilindros (CDC) – com unidades de enchimento de gases do ar (oxigênio, nitrogênio e argônio) em cilindros – e da nova unidade de produção de acetileno e hidrogênio.

Ocupando uma área de 200 mil m<sup>2</sup>, em Jundiaí (SP), o complexo exigiu um investimento de US\$ 15 milhões e tem capacidade para produzir, à plena carga, 210 toneladas/mês de acetileno e 600 mil m<sup>3</sup>/mês de hidrogênio. As estações de enchimento de gases do ar e de misturas foram projetadas para fornecer 150 mil cilindros/mês. A empresa já iniciou projeto para construção de uma unidade produtora de gases especiais (de alta pureza), orçada em US\$ 5 milhões, no mesmo local.

A tecnologia empregada no sistema de enchimento de acetileno, denominada *simpleo*, é totalmente computadorizada e proporciona eficiência e elevada segurança no enchimento, selagem e acondicionamento dos cilindros para a distribuição. Grande parte das instalações do complexo é aterrada, minimizando os riscos de explosão e incêndio.

O Grupo AGA conta com 35 fábricas no Brasil, tendo obtido um fatu-

ramento (bruto) de US\$ 180 milhões, em 1992. Abastecer variada gama de indústrias e hospitais, possuindo unidades de separação de gases do ar, produção de acetileno, hidrogênio (convencional e por eletrólise), gases especiais e óxido nitroso (hospitalar). Fabrica também cilindros e equipamentos de solda e corte.

Nos últimos seis anos, o Grupo investiu US\$ 160 milhões no Brasil. A aquisição da Linde do Brasil e da Aeroton Gases Industriais, em janeiro de 1992, representou um incremento de US\$ 15 milhões nas vendas líquidas. A expectativa da subsidiária brasileira, para os próximos três anos, é a de manter-se entre as três primeiras no "ranking" do Grupo, atrás apenas da matriz e da filial nos Estados Unidos.

### 3º Congresso Internacional de Tintas

Promovido pela Abrafati – Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas e com o patrocínio de 20 grandes empresas realiza-se, entre 8 e 10 de setembro, no Palácio das Convenções do Anhembi (SP), o 3º Congresso Internacional de Tintas. Mais de 1000 participantes são esperados para as três sessões plenárias e 60 palestras, simultâneas com a 3ª Exposição Internacional de Insumos para Tintas.

**AMPLIE O MERCADO DA  
INDÚSTRIA QUÍMICA EM 1993  
PROGRAME SEU ANÚNCIO NA**

revista de  
**QUÍMICA  
INDUSTRIAL**

**Pauta para Edição 693  
3º Trimestre 1993  
(julho/setembro)**

**Aditivos para alimentos**

**A hora e a vez da  
biotecnologia**

**Hoechst avalia  
Ciranda da Ciência**

**Encontro dos usuários de  
RMN – cobertura completa –**

**XXXIII Congresso de Química**

**Autorizações até 31.08.93  
Fotolitos: até 10.09.93**

**A Revista de Química Industrial  
é lida pela comunidade científica  
e tecnológica e pelas pessoas que  
dirigem, planejam e operam o  
parque industrial químico no Brasil.**

Entre os cinco maiores do mundo, o setor de tintas brasileiro tem 350 fábricas, que respondem por uma produção anual de 730 milhões de litros de tintas e um faturamento de US\$ 1,6 bilhões. Os investimentos programados para o triênio 1993-1995 alcançam US\$ 180 milhões.

ASSINE A

### Revista de Química Industrial

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

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

Fique por dentro: Assine a Revista de Química Industrial. Quatro exemplares ao custo de Cr\$ 950.000,00 (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 .....

■ **Rohm and Haas firma parceria com Atlanta**

Para melhor identificar sua marca com o mercado brasileiro, a divisão de resinas acrílicas e aditivos da Rohm and Haas firmou parceria com a Atlanta Química Industrial, empresa de capital 100% nacional, com 17 anos de experiência na distribuição de solventes e outros insumos químicos para fabricação de tintas, adesivos e produtos domésticos.

Com a parceria, a Rohm and Haas não apenas cresce através da especialização em segmentos-alvo do mercado mas fortalece o atendimento à pequena e média indústria consumidora. A associação oferece à clientela a possibilidade de desenvolvimento de produtos no departamento técnico da Atlanta, que conta com moderno laboratório de controle de qualidade e equipe especializada no desenvolvimento de aplicações.

A alta capacidade de armazenamento da Atlanta conjugada à sua frota própria são também pontos fortes no desenvolvimento das vendas e fortalecimento dos serviços oferecidos.

■ **Hoechst e Schering negociam fusão em agroquímicos**

O anúncio recente de que as alemãs Hoechst – um dos gigantes da química mundial, e Schering – marca registrada em atividades aplicando a biociência, estariam negociando a fusão de suas atividades em agroquímicos, deixou os especialistas europeus perplexos. Um acordo entre as duas as levará respectivamente do 8º e 12º para o segundo lugar no ranking mundial dos produtores agroquímicos, que faturam anualmente US\$ 27 bilhões (ver Quadro). As sinergias geográficas entre as duas empresas, no entanto, são mínimas, principalmente pela concentração de suas vendas no mercado europeu (quase 50% do total).

As reformas anunciadas em 1992 pela PAC, a Política Agrícola Comum da Comunidade Econômica Européia vêm provocando mudanças profundas no mercado de agroquímicos. A demanda européia vem declinando devido à redução de subsídios e à diminuição das terras agricultáveis, devido à exigência de

uma reserva intocada de 15%, enquanto os gastos com P&D continuam aumentando, pela crescente exigência dos governos por produtos mais seguros e menos agressivos ao meio ambiente. O mercado da CEE caiu entre 10 e 13% em 1992.

A fusão dos negócios da Rhône-Poulenc com os da Sumitomo e a associação potencial da Shell com a American Cyanamid já são uma resposta a esse novo cenário. A fusão entre Hoechst e Schering, caso ocorra, poderá lhes trazer pouco benefício no mercado europeu mas sem dúvida conduzirá à racionalização de linhas de produção e reforçará sua posição no mercado mundial, do qual a América Latina representa 13%.

A Hoechst atua em herbicidas para cereais e em inseticidas, operando em pequena escala com fungicidas, enquanto a força da Schering está nos fungicidas para cereais e nos herbicidas para a beterraba de açúcar. (*Gazeta Mercantil*)

■ **Polibrasil lança polipropileno mais versátil**

Pioneira na produção de polipropileno na América Latina, a Polibrasil iniciou em maio a divulgação do *Suplen*, um novo tipo de polipropileno, fruto de seis anos de trabalho visando a desenvolver um produto com maior número de aplicações e mais competitivo com os outros termoplásticos. A expectativa é de que o *Suplen* capture novas fatias do mercado desses concorrentes, principalmente o poliestireno, visto que as empresas que fazem a termoformagem do PS não necessitariam fazer investimentos adicionais em equipamentos para utilizar o *Suplen*.

Pela maior resistência e manuseio mais agradável, o produto poderá ser usado, com vantagem, em copos, pratos e bandejas descartáveis e outros termoformados opacos. A empresa já desenvolve uma versão do produto com alto grau de transparência para a linha descartável. Para o futuro, já pensa em ingressar no mercado de peças termoformadas de grande porte, como partes internas de geladeira e peças para a indústria automotiva, e também no mercado de sopro. O desenvolvimento do produto está devidamente patentado no INPI.

**Vendas mundiais de Agroquímicos**

Empresa	Valor (US\$ bilhões)
Ciba-Geigy	2,94
Zeneca	1,99
Du Pont	1,96
Bayer	1,94
Rhône-Poulenc	1,93
Monsanto	1,65
Dow Elanco	1,58
Hoechst	1,39
Basf	1,19
American Cyanamid	1,00
Sandoz	0,88
Schering	0,82
Outros	7,73
<b>TOTAL</b>	<b>27,00</b>

Fonte: Wood Mackenzie e Financial Times, cf. *Gazeta Mercantil*

**UMA PAIXÃO NACIONAL**



**DISTRIBUIDORES ANTARCTICA NO ESTADO DO CEARÁ**

Distribuidora de Bebidas Fortaleza LTDA - DISBEL  
Fortaleza/Ce. ● Telefones: 282.1766/282.1434

Pingüim Distribuidora de Bebidas LTDA  
Fortaleza/Ce. ● Telefones: 291.1255/291.1445

Distribuidora de Bebidas Caucaia LTDA  
Caucaia/Ce. ● Telefones: 342.0317/342.0459

Guaporé Distribuidora de Bebidas LTDA  
Itapipoca/Ce. ● Telefone: 631.0511

Narcélio Mesquita & Irmão  
Quixadá/Ce. ● Telefones: 911.0821/911.0210

Distribuidora de Bebidas Vale do Jaguaribe LTDA  
Limoeiro do Norte/Ce. ● Telefone: 423.1481

Distribuidora Sobralense de Bebidas LTDA - DISSOBEL  
Sobral/Ce. ● Telefone: 612.1078

Distribuidora Vale do Poty LTDA - DISVAP  
Cratús/Ce. ● Telefone: 811.0601

Distribuidora de Bebidas Centro Sul LTDA - DIBESA  
Iguatu/Ce. ● Telefone: 711.1122

Comercial Icoense de Bebidas LTDA - CIBEL  
Juazeiro do Norte/Ce. ● Telefone: 511.4390

Comercial Águia Branca de Bebidas LTDA  
Crato/Ce. ● Telefone: 521.2889

Distribuidora Aracatiense de Bebidas LTDA - DISTAL  
Aracati-Ce ● Telefones: 421.1165 - 421.1226

## **IPT obtém plástico biodegradável do açúcar**



*Duas etapas da formação de bolhas de plástico no microrganismo*



Conhecida pela ciência há muitos anos, a capacidade das bactérias de transformar açúcares em plásticos biodegradáveis passou a figurar, a partir da década de 80, como alternativa promissora ao acúmulo de resíduos plásticos no meio ambiente.

Em menos de um ano, pesquisadores do IPT, da USP e da Copersucar, envolvidos em projeto pioneiro na área, desenvolveram em laboratório processo de síntese bacteriana de uma resina plástica a partir de açúcar.

Atualmente, quatro linhas de pesquisa concentram a atenção de pesquisadores em todo o mundo, absorvendo investimentos de empresas como a Union Carbide, a Du Pont e a Rhône-Poulenc. Compreendem o desenvolvimento de plásticos que se degradam ao sol, de outros que se dissolvem na água, a mistura de polímeros convencionais com amidos – com resultados já patenteados na Alemanha e Itália – e a obtenção de plásticos biodegradáveis.

O projeto do IPT deverá se estender por mais quatro anos, a contar de 1993 inclusive, consumindo recursos estimados em US\$ 5 milhões, dos quais 35% financiados pela Finep, à conta do PADCT, 29% pelo IPT, 29% pela Copersucar e os 7% restantes pela USP.

As pesquisas vêm sendo desenvolvidas com a utilização de bactérias isoladas de amostras de solos de canaviais e cultivadas em fermentadores, onde são obtidas as linhagens que apresentam melhor desempenho na síntese biológica da resina. A ex-

tração do material metabolizado emprega a tecnologia mais avançada existente na área, com a utilização de enzimas.

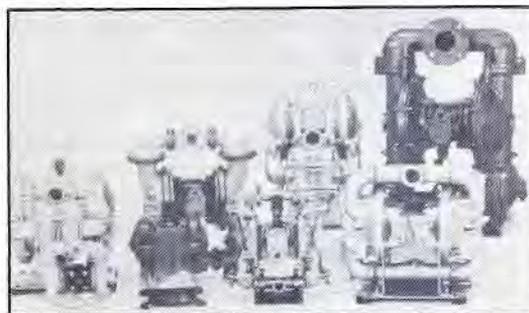
Coube à Copersucar o “scale up” do processo através de testes em unidade piloto, instalada junto a uma usina de açúcar e álcool. Os primeiros resultados confirmam a eficiência do processo e a qualidade do produto.

O rendimento é promissor: obtém-se 1kg de resina para cada 3kg de açúcar. (C&GT Notícias)

## **Bombas pneumáticas de diafragma**

A Vallair do Brasil acaba de fechar acordo operacional com a maior fabricante mundial de bombas pneumáticas de diafragma, a Warren Rupp Inc., uma divisão da IDEX Corporation, com sede em Mansfield, Ohio (EUA). A Vallair vai comercializar esses equipamentos no mercado brasileiro e prestar serviços de manutenção às cercas de 1.000 bombas desse tipo em operação no país.

Entre os oito modelos básicos que a Warren possui – nas linhas sanitária, plástica, inox, alumínio e ferro fundido, são mais de quarenta as versões seriadas que se destinam às indústrias alimentícia, química, petroquímica, tintas e vernizes, de papel, têxtil, automobilística e metalúrgica. Essas bombas pneumáticas substituem as tradicionais bombas centrífugas, de parafuso, de engrenagem e de lóbulos, em áreas industriais de alto risco – principalmente nos ambientes onde são processados produtos químicos voláteis, uma vez que não utilizam energia elétrica como fonte alimentadora.



*Bombas pneumáticas de diafragma da Warren Rupp, para áreas de alto risco*

## **Auxiliares da Henkel para couros e calçados**

O setor coureiro-calçadista já conta com os novos produtos auxiliares lançados pela Henkel Indústrias Químicas, em meados de abril, por ocasião da FIMEC – Feira de Máquinas e Componentes de Couro do Setor Calçadista, realizada em Novo Hamburgo (RS). Divididos em duas linhas principais, os produtos destinam-se ao beneficiamento de couros e ao emprego como adesivos em calçados.

Para o tratamento de couro, o destaque vai para os biodegradáveis: o desengraxante *Solana BD* e o tensoativo *Berdol Blue*, que apresentam baixa formação de espuma. Já o *Pellan 520 Br* é um desengraxante sintético capaz de manter as características e a maciez de couros laváveis. A impregnação amoniacal também ganhou o *LB 2414*, um auxiliar que favorece essa operação, sem os inconvenientes da presença da amônia.

Os novos adesivos para o setor calçadista são à base de poliéster, para montagem de bicos, e de poliamida, para couraças com baixa temperatura de aplicação, ambos produzidos no país e sem similar nacional no mercado.

## **Peneiras moleculares eliminam odores**

Peneiras moleculares hidrofóbicas capazes de eliminar odores ao invés de disfarçá-los e apresentando alto poder de retenção ganham espaço cada vez maior nos mercados de cosméticos, xampus, talcos e absorventes, materiais para limpeza doméstica e embalagens plásticas para água, leite e sucos.

Comercializados desde 1989 nos EUA pela Union Carbide Corporation com a aprovação da FDA, os produtos que estão sendo lançados agora no Brasil são o *Abscents* e o *Smellrite*, disponíveis na forma de um pó branco extremamente fino e sem qualquer toxicidade. No mercado brasileiro deverão ser comercializados principalmente para

uso em cosméticos, embalagens plásticas e fraldas para adultos com incontinência urinária.

As novas peneiras hidrofóbicas são resultado de pesquisas realizadas pela UOP, uma "joint venture" entre a UCC e a Allfed Signal, empresa que desenvolve tecnologia, atualmente com mais de 50 processos patenteados.

## Financiamento para projetos de redução do CFC

O Fundo Multilateral de proteção à camada de ozônio, mantido pelas nações do Primeiro Mundo, tem para este ano US\$ 114 milhões para o financiamento de tecnologias "anti-CFC". Segundo a Finep - Financiadora de Estudos e Projetos, o Fundo, hoje, está "sedento" de projetos nessa área e aqueles que forem apresentados serão facilmente aprovados.

Para obter o financiamento, as empresas devem elaborar um projeto que implique na redução ou eliminação do gás CFC e enviá-lo ao Grupo Técnico do Ozônio, em Brasília. A análise e a liberação das verbas serão feitas pela Finep, após a aprovação das agências implementadoras do Fundo. (C&T Notícias)

## Nova válvula redutora de pressão

A Spirax Sarco Indústria e Comércio está lançando a nova válvula BRV2, para redução de pressão em linhas industriais de vapor ou ar comprimido. O lançamento é mundial - o mercado nacional está recebendo o novo produto simultaneamente aos mercados japonês, europeu e norte-americano.

Evolução da conhecida válvula BRV, fabricada no Brasil há vários anos, a BRV2 foi desenvolvida pela Spirax Sarco do Japão. É mais compacta e durável que as válvulas de sua categoria, mais barata e fácil de instalar. Seus componentes internos são produzidos em aço inoxidável e o corpo é montado em ferro fundido nodular. A regulagem é simples e fácil e sua segurança aumentada por um ajuste especial que trava a mola



Válvula BRV2 da Spirax Sarco: mais economia na redução de pressão

reguladora de pressão, evitando que se desregule acidentalmente numa trepidação, por exemplo.

Disponível nos diâmetros de 1/2, 3/4 e uma polegada, a BRV2 suporta pressões de até 17,6 kg/cm<sup>2</sup> e temperaturas de até 230°C. É ideal para aplicações em autoclaves, tanques de aquecimento, esterilizadores, barcas e nas reduções de pressão de ar comprimido em geral.

## Tensoativos biodegradáveis para uso agrícola

Encontram-se disponíveis no mercado norte-americano três novas linhas de especialidades contendo tensoativos da família dos poli(alquilglicosídeos). Com uso na agricultura, os tensoativos aniônicos - *Agrimul PG*, da Henkel norte-americana, subsidiária do Grupo

Henkel alemão, foram desenvolvidos para melhorar a eficiência do emprego de fertilizantes, pesticidas e outras formulações destinadas ao uso no campo. Os produtos são biodegradáveis, obtidos a partir de glicose e álcoois graxos de origem vegetal, e atuam como emulsificantes, solubilizantes, agentes umidificantes ou antiespumantes, nas novas formulações. Estão sendo produzidos desde março último, quando a unidade da Henkel, localizada em Cincinnati (EUA), iniciou sua operação.

## Reparo em correias transportadoras de largo porte

Técnicos da Goodyear gastaram cerca de 15 horas de trabalho ininterrupto para emendar uma das correias transportadoras com cabos de aço do Porto de Sepetiba, ao sul do Rio de Janeiro. O porto, que abastece a Companhia Siderúrgica Nacional de carvão metálico e energético e de coque metálico, possui perto de 30 quilômetros dessas correias, fabricadas, em sua quase totalidade, pela Goodyear.

A emenda, em uma correia de 253 metros de comprimento, é um trabalho de alta precisão que se inicia com a remoção da cobertura superior e inferior, seguida da retirada das rebarbas dos cabos de aço. Posteriormente, o alinhamento da emenda é feito e as duas extremidades da correia são imobilizadas. Segue-se uma limpeza com solvente, cabo a cabo, e a preparação para uma nova camada do composto de borracha. O reparo pode exigir até 48 horas de trabalho.



Técnicos da Goodyear emendam correia transportadora no porto de Sepetiba

### JULHO

- 1<sup>st</sup> INTERNATIONAL CONFERENCE ON MATERIALS CHEMISTRY**  
University of Aberdeen, Scotland, UK  
19 a 22 de julho  
Info: Dr. John F. Gibson — Secretary (Scientific)  
The Royal Society of Chemistry  
Burlington House London W1V 0BN  
Tels.: 44 71 437-8656/071 437-8656  
Fax: 44 71 437-8883/071 437-8883
- 13<sup>th</sup> INTERNATIONAL SYMPOSIUM SYNTHESIS INORGANIC CHEMISTRY**  
Oxford, Inglaterra — 20 a 22 de julho  
Info: Dr. John F. Gibson  
The Royal Society of Chemistry  
Burlington House, London W1V0BN, England

### AGOSTO

- 14<sup>th</sup> INTERNATIONAL CONGRESS OF HETEROCYCLIC CHEMISTRY**  
Antuérpia, Bélgica — 01 a 06 de agosto  
Info: University of Antwerp (RUCA)  
Department of Chemistry  
Groenenborgerlaan 171  
B-2020 — Antwerpen — Belgium  
Tel.: + 32 3 2180225 — Fax: + 32-3-21-80223
- INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLICATIONS OF MOSSBAUER EFFECT**  
Vancouver, Canadá — 8 a 14 de agosto  
Info: Prof. John G. Stevens  
Mössbauer Effect Data Center  
University of North Carolina  
Ashville, North Carolina 28804 — USA  
Phone: + 704-2516617 — Fax: + 704-2516002
- 10<sup>th</sup> INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ORGANOSILICON CHEMISTRY**  
Poznań, Polónia — 10 a 15 de agosto  
Info: Prof. Bogdan Marciniak  
Faculty of Chemistry  
Adam Mickiewicz University  
Grunwaldzka 6 — 60-780 Poznań — Poland

- 34<sup>th</sup> IUPAC CONGRESS: CHEMISTRY FOR THE 21<sup>st</sup> CENTURY**  
Pequim, China — 15 a 20 de agosto  
Info: Prof. Xingji Song  
Chinese Chemical Society  
P.O. Box 2709 — Beijing 100080 — China
- 23<sup>rd</sup> INTERNATIONAL IUPAC CONFERENCE ON SOLUTION CHEMISTRY**  
Leicester, Inglaterra — 15 a 21 de agosto  
Info: Prof. M.J. Blandamer  
University of Leicester — United Kingdom  
Phone: + 533 522140 — Fax: + 533 523789

- 10<sup>th</sup> SEMINÁRIO DE INSTRUMENTAÇÃO — IBP EXPO'93**  
Porto Alegre, RS — 25 a 27 de agosto  
Info: IBP — Instituto Brasileiro de Petróleo  
Av. Rio Branco, 156 — 10<sup>o</sup> andar — Gr. 1035  
20043-900 — Rio de Janeiro — RJ  
Tel.: (021) 532-1610 — Fax: (021) 220-1596  
Telex: 2123184 TERR BR

- 5<sup>th</sup> INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MACROMOLECULE-METAL COMPLEXES**  
Bremen, Alemanha  
30 de agosto a 3 de setembro  
Info: Prof. D. Wöhrle  
Institute of Organic and Macromolecule Chemistry  
P.O. Box 330440 — Leobener Strasse, NW II  
W-2800 Bremen 33 — Germany  
Phone: 49 421 2182805 — Fax: 49 421 2184042

### SETEMBRO

- EUROANALYSIS VIII: EUROPEAN CONFERENCE ON ANALYTICAL CHEMISTRY**  
Edinburgh, Escócia — 5 a 11 de setembro  
Info: Miss P.E. Hutchinson  
Analytical Division  
The Royal Society of Chemistry  
Burlington House, Piccadilly  
London W1V 0BN — United Kingdom  
Phone: 71 4378656 — Fax: 71 7341227
- 11<sup>th</sup> SPECIALIZED COLLOQUE AMPERE ON MAGNETIC RESONANCE IN HOMOGENEOUS AND HETEROGENEOUS CATALYSIS**  
Menton (Nice), France — 06 a 10 de setembro

Info: J. Fraissard  
Laboratoire de Chimie des Surfaces  
Université P. et M. Curie  
4, Place Jussieu (Boite 196)  
75252 Paris Cedex 05 — France  
Tel.: 1/44 27 60 13 — Fax: 1/44 27 55 36  
Telex: 200145 F UPMC 6

- 7<sup>o</sup> ENCONTRO NACIONAL DE QUÍMICA ANALÍTICA**  
Rio de Janeiro, RJ — 08 a 10 de setembro  
Info: Secretaria do VII ENQA  
Meta Marketing e Eventos Ltda.  
Av. Nilo Peçanha, 50 — Sala 1610 — Centro  
20044-900 — Rio de Janeiro — RJ  
Tel.: (021) 220-2097 — Fax: (021) 220-2305
- LATIN-AMERICAN INORGANIC CHEMISTRY MEETING**  
Santiago de Compostela, Espanha  
13 a 17 de setembro  
Info: Dr. Ernesto Carmona  
Presidente do Comitê Científico  
Depto. Química Inorgânica  
Calle Prof. Garcia Gonzalez s/n, Apdo. 553  
41071 — Sevilla, Espanha  
Fax: 34-5-4557134

- 17<sup>o</sup> CONGRESSO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL**  
Natal, RN — 19 a 23 de setembro  
Info: ABES — Sede Nacional  
Av. Beira Mar, 216/13<sup>o</sup> andar  
20021-060 — Rio de Janeiro — RJ  
Tel.: (021) 210-3221 — Fax: 021 262-6838  
Telex: 2131902 ABST

- 11<sup>o</sup> SEMINÁRIO DE LABORATÓRIO**  
Salvador, Bahia — 22 a 24 de setembro  
Info: Instituto Brasileiro de Petróleo  
Av. Rio Branco, 156 — Gr. 1035  
20043-900 — Rio de Janeiro — RJ  
Tel.: (021) 532-1610 — Fax: (021) 220-1596  
Telex: 2123184

- V ENCONTRO BRASILEIRO SOBRE O ENSINO DA ENGENHARIA QUÍMICA — ENBEQ 93**  
Itaitiaia — RJ — 26 a 29 de setembro  
Info: Faculdade de Engenharia  
Química — UNICAMP  
Caixa Postal 6066 — São Paulo  
13081-970 — Campinas — SP  
Tels.: (0192) 39-8203/39-7840 —  
Fax: 0192 39-4717 — Telex: 0191150
- 7<sup>o</sup> SEMINÁRIO BRASILEIRO DE CATALISE**  
Gramado — RS — 27 de setembro a 01 de outubro  
Info: Instituto Brasileiro de Petróleo  
Av. Rio Branco, 156/10<sup>o</sup> andar — Gr. 1035  
20043-900 — Rio de Janeiro — RJ — Fax: 021 220-1596
- IEV-93 — CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE AVALIAÇÃO DE INTEGRIDADE E EXTENSÃO DE VIDA DE EQUIPAMENTOS INDUSTRIAIS**  
Caxambú, Minas Gerais — 28 de setembro a 02 de outubro  
Info: Prof. Tito Luis da Silveira  
Associação Brasileira de Ciências Mecânicas  
Av. Rio Branco, 124 — 18<sup>o</sup> andar  
20040-001 — Rio de Janeiro — RJ

### OUTUBRO

- 24<sup>th</sup> GENERAL ASSEMBLY OF ICSU — INTERNATIONAL COUNCIL OF SCIENTIFIC UNIONS**  
Santiago, Chile — 4 a 8 de outubro  
Info: Anna Maria Prat  
Comitê Nacional ICSU c/o CONICYT  
Casilla 297-V, Santiago, Chile — Fax: (562) 2096729
- 2<sup>o</sup> CONGRESSO BRASILEIRO DE POLÍMEROS**  
São Paulo — SP — 05 a 08 de outubro  
Info: Comissão Organizadora do 2<sup>o</sup> Congresso Brasileiro de Polímeros  
Rodovia Washington Luiz, Km 235  
C.P. 490 13560 — São Carlos — SP  
Fax: 0162 72-7404
- IV ENCONTRO DE PROCESSOS QUÍMICOS**  
Salvador — BA, 7 e 8 de outubro  
Info: ABQ, Tel.: (021) 262-1837 — Fax: 262-6044
- XXXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA**  
Fortaleza — CE — 25 a 29 de outubro  
Info: Associação Brasileira de Química  
Caixa Postal 550 — Rio de Janeiro  
Caixa Postal 3010 — Fortaleza  
Tel.: (021) 262-1837 — Fax: (021) 262-8044  
Tel.: (085) 243-9977 — Fax: (085) 243-9978

**TERCERA ESCUELA LATINOAMERICANA DE QUÍMICA INORGÁNICA**  
Santiago, Chile — 25 a 30 de outubro  
Info: ELQI-III, Prof. Guillermo Gonzáles Moraga  
Depto. de Química, Facultad de Ciencias  
Universidad de Chile  
Cas. 653, Las Palmeras 3425  
Santiago, Chile — Fax: 562-271-3888

### NOVEMBRO

- POLYMEX-93: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON POLYMERS**  
Cancun, Quintana Roo, Mexico  
1 a 5 de novembro  
Info: Dr. Takeshi Ogawa — Polymex-93  
Fax: (5) 548-2703, 622-4575  
Apartado Postal 86-144  
Villa Coapa — Mexico — D.F. 14390, Mexico
- 1<sup>st</sup> INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CHEMISTRY OF THE AMAZON**  
Manaus — AM — 21 a 25 de novembro  
Info: Associação Brasileira de Química  
Caixa Postal 550 — Rio de Janeiro  
Tel.: (021) 262-1837  
Fax: (021) 262-6044

### DEZEMBRO

- ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY — BATNEEC II**  
Wimslow, Cheshire, Inglaterra  
01 e 02 de dezembro  
Info: Tony Thompson  
Tel.: (051) 427-1596
- POTENTIAL ENERGY SURFACES AND ORGANIC REACTIONS PATHS**  
Oxford, Inglaterra — 15 a 17 de dezembro  
Info: Dr. John F. Gibson  
Secretary (Scientific)  
The Royal Society of Chemistry  
Burlington House — London W1V 0BN  
Tel.: (071) 437-8656 — Fax: 437-8883

## CURSOS

- INSTITUTO BRASILEIRO DE PETRÓLEO — IBP**  
GERÊNCIA DE LABORATÓRIO  
02 a 13 de agosto  
SISTEMAS DIGITAIS DE CONTROLE DISTRIBUÍDO E CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS  
09 a 13 de agosto  
INTRODUÇÃO À TOXICOLOGIA AMBIENTAL  
13 a 15 de setembro  
Info: Sede do IBP no Rio de Janeiro — Setor de Cursos  
Av. Rio Branco, 156 — Sala 1035  
20043-900 — Rio de Janeiro — RJ  
Tel.: (021) 532-1610 — Fax: (021) 220-1595 —  
Telex: 021 23184 TERR BR
- INSTITUTO DE MACROMOLÉCULAS — IMAUFRJ**  
Métodos de Difração de Raios-X Aplicados a Polímeros  
02 a 06 de agosto  
REUTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS URBANOS PLÁSTICOS  
13 a 17 de setembro  
Info: Instituto de Macromoléculas 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 8:00h)
- PROGRAMA QUASAR — PROJETO DEGRAUS DA QUALIDADE**  
17 cursos em sistemas da qualidade para profissionais e universitários de todas as áreas  
Info: Conselho Regional de Química — 3<sup>a</sup> Região  
R. Alcindo Guanabara, 24 — 13<sup>o</sup> andar — Cinelândia  
Rio de Janeiro — Tel.: (021) 240-2236  
ou  
Escola de Química da UFRJ  
Av. Brigadeiro Trompovski — Centro Tecnológico  
Bloco E — DAEQ — Cidade Universitária — Rio, RJ  
Tel.: (021) 590-3192 — Ramal 39

# DECISÃO ESTRATÉGICA

A FCC S.A. única fábrica de catalisadores para craqueamento de petróleo na América Latina, atende hoje à demanda interna e já atua de forma significativa no mercado externo.

## DIVERSIFICAÇÃO DE ATUAÇÃO

A FCC S.A. passou a ser, a partir de 1993, o representante no mercado brasileiro da AKZO Chemicals International para catalisadores de craqueamento (FCC) e hidrotratamento (HDT), diversificando desta forma suas atividades.



FÁBRICA CARIOCA DE CATALISADORES S.A.

Rua Nelson da Silva, 663 — Distrito Industrial de Santa Cruz — Caixa Postal 58540 — CEP 23565-160 — Rio de Janeiro — RJ  
Tel.: PABX (021) 395-4200 — Fax (021) 395-4300 — Telex (21) 37431 FCCS BR

# CORANTES

- Tecnologia de ponta em processos e produtos, gerando qualidade e eficiência internacionalmente comprovada.
- Pesquisa e desenvolvimento tecnológico permanente, buscando as mais atualizadas concepções no setor de química fina.



**eniativo** - Reativos  
**enianil** - Ácidos  
**enianil luz** - Diretos  
**eniacid** - Ácidos  
**eniacyl** - Dispersos

**eniakuprol** - Diretos  
**terifenla** - Dispersos  
**eniavel** - Ácidos  
**nitrosulfon** - Enxofre

**Aplicações:** Lã, algodão, acetato, polyester, nylon e couro.

**eniacel** - Diretos, Ácidos, Básicos  
**eniaphor** - Alvejante Ótico  
**Aplicações:** Papel e Celulose



**NITRONOR S.A.**

**ÍNDIGO**

**Aplicação:** Jeans

Empresas do grupo

**NORQUISA**

100% nacional

Avenida Paulista, 2202 - 12º andar - CEP 01310-300 - São Paulo - SP  
Fone: (PABX) (011) 284-0122 - Fax: (011) 287-3829 - Telex: (11) 33771