

**LCC: Usos Nobres  
Absorvem  
Exportações**



UMA PUBLICAÇÃO DA ABQ - ANO 64 - Nº 708/709 - SETEMBRO / DEZEMBRO - 1996

**O ATRAENTE MERCADO DOS HIDROCOLÓIDES**

**ESPECIAL:**  
COMPRAS DA CPB  
PROJETA BAYER  
EM PLÁSTICOS  
DE ENGENHARIA

# Quando se trata de qualidade, deixamos a modéstia de lado

**BVQI**

### Certificate of Approval

Awarded to  
**SALGEMA INDÚSTRIAS QUÍMICAS S.A.**  
MACEIÓAL  
BRAZIL

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

QUALITY STANDARDS  
**BS EN ISO 9002: 1994**

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

Original approval date:  
Subject to the continued satisfactory operation of the supplier's Quality Management System, this Certificate is valid for a period of three years from:  
**07th FEBRUARY, 1995**

Date: **24th FEBRUARY, 1995**

  
For Bureau Veritas Quality International

Certificate No: **10606** SF00/B  
The use of the Accreditation Mark indicates accreditation in respect of those activities covered by the accreditation certificate number 008

**BVQI**

### Certificate of Approval

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

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

QUALITY STANDARDS  
**EN ISO 9002: 1994**

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

Subject to the continued satisfactory operation of the supplier's Quality Management System, this Certificate is valid for a period of three years from:  
**29th DECEMBER, 1994**  
For Bureau Veritas Quality International

Date: **19th JANUARY, 1995**

  
For Bureau Veritas Quality International

Certificate No: **10236** SF06/C  
Accredited by the Dutch Council for Certification



**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA**

Utilidade Pública: Decreto nº 33.254, de 08.07.1953

Rua Alcindo Guanabara, 24/16º andar - 1601  
Tel.: (021) 262-1837/Fax: (021) 262-6044  
CEP 20031-130 - Rio de Janeiro - RJ**CONSELHO DIRETOR DA ABQ**

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

**DIRETORIA DA ABQ**

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

**COMITÊ BRASILEIRO JUNTO À IUPAC**

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

**COMITÊ JUNTO A FLAQ**

Geraldo Vicentini (Representante da ABQ)

**GERÊNCIA DE EVENTOS E PUBLICAÇÕES**

Celso Augusto Fernandes (Gerente)

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

**FUNDADOR**

Jayme da Nóbrega Santa Rosa

**CONSELHO DE REDAÇÃO**

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

**EDITOR**

José T. Coutinho

**CONSULTOR EDITORIAL**

Wilson Milfont Jr.

**COLABORADOR**

Celso Augusto Fernandes

**SECRETÁRIA GERAL**

Itália Caldas Fernandes

**CONTABILIDADE**

Miguel Dawdman

**DIAGRAMAÇÃO, EDITORAÇÃO ELETRÔNICA,****FOTOLITOS E IMPRESSÃO**

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

REGISTRO NO INPI/MIC - 812.307.984

ISSN - 0370-694X

TIRAGEM - 10.000 exemplares

CIRCULAÇÃO - Bimestral

ASSINATURAS (6 números)

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

**REDAÇÃO, PUBLICIDADE E ADMINISTRAÇÃO**

Rua Alcindo Guanabara, 24 Cj. 1601

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

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

## Mensagem ao Leitor

Com este número estamos encerrando nossas atividades em 1996.

Aproveitamos a oportunidade para desejar a todos Boas Festas e um Próspero 1997.

José S. T. Coutinho

## Índice

- XXXVI Congresso Brasileiro de Química 3
- IV Jornada Brasileira de Ressonância Magnética 9
- Localização de livros e periódicos de tecnologia química 11
- Mercado de hidrocolóides no Brasil 14
- Potencialidade e perspectivas do LCC obtido na agroindústria do caju 19

## SEÇÕES

ACONTECENDO .....	2
EMPRESAS .....	24
PROCESSOS, PRODUTOS, SERVIÇOS .....	26
ÍNDICE REMISSIVO .....	27
AGENDA .....	28

Impressa em Janeiro de 1997

Capa: Aplicação do LLC (colagem de W. Milfont sobre aquarela de Guita Charifker)

## FIRJAN lança livro sobre a indústria química

A Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (Firjan) foi palco, de importante lançamento editorial: o livro, *A Indústria Química e o Desenvolvimento do Brasil*, dos engenheiros Ernesto Carrara Jr. e Hélio Meirelles chega às livrarias com o selo da Editora Metalivros, ao preço de R\$ 80.

Literalmente, a obra é o que se pode chamar de edição de peso: os dois tomos, em embalagem de luxo, reúnem 1.124 páginas de informações, estatísticas, leis, tabelas, quadros, ilustrações, fotografias e tudo mais que se possa imaginar sobre a história e desenvolvimento do setor químico do país. Fruto de 15 anos de pesquisas dos autores, a edição, com tiragem limitada a 2 mil exemplares, foi patrocinada por 32 dos maiores grupos que atuam no mercado da química e da petroquímica, entre eles Petrobrás, Shell, Bayer, Dow, Rhodia, Hoechst, Ipiranga, Copene, Copesul e Nortox. (PR)

## A Universidade de São Paulo é a grande vencedora do "Global Design Challenge'96"

*Alunos da engenharia conquistaram o primeiro lugar da competição*

Os alunos de engenharia da USP de São Carlos conquistaram o primeiro lugar no **Global Design Challenge'96**, um concurso que teve a participação de estudantes universitários do mundo inteiro para desenvolver a *World Bike*, uma bicicleta prática, com preço final em torno de US\$ 100, um valor acessível a 80% da população mundial.

O concurso foi promovido pela Owens Corning, e a bicicleta brasileira, batizada de "Kangaroo", foi escolhida entre 25 outros projetos por sua aerodinâmica, posição ergométrica correta e um planejamento de marketing criativo. Os estudantes da USP/São Carlos re-

## ABQ-Nacional tem novo endereço

Finalmente a ABQ-Nacional conseguiu alugar, no mesmo andar onde funcionava precariamente, duas salas conjugadas cuja entrada é pelo número 1601. O telefone e o fax continuam os mesmos.

ceberam pela primeira colocação um prêmio no valor de US\$ 10 mil. São eles: Monica Duarte Aprilante, Emiliano Martus Barelli, Carlos Augusto Magnani Fantinate, Glaucia N. Gonçalves, Fernando M.M. Ribeiro, Marcelo Uller e Vânia Regina Velloso.

tico, realizada de 5 a 7 de agosto último, em São Paulo, indica que o evento superou expectativas de expositores, visitantes e organizadores. Uma das demonstrações desses êxito é o fato de que, logo após seu encerramento, a Miller Freeman, empresa organizadora, começou a fechar as participações para 1997, e, até o final de agosto, já registrava um crescimento de 15% na área que será ocupada. A visita de executivos e técnicos de empresas como Johnson & Johnson, Aché Laboratórios Farmacêuticos, GlaxoWellcome, Procter & Gamble, Natura, O Boticário, Avon, entre outras, assegurou para os expositores o sucesso dessa



(A partir da esquerda) Ernesto Carrara Jr. e Hélio Meirelles.

A segunda colocada foi a Universidade de Gesamthochschule de Essen, Alemanha, que recebeu US\$ 8 mil, com sua "SLLEVic". A Escola Nacional de Criação Industrial de Paris, França, e seu modelo "Velo", ficou com o terceiro lugar, recebendo um prêmio no valor de US\$ 6 mil. (PR)

## FCE Latin American 96 supera expectativas

O balanço da FCE Latin American 96, primeira exposição técnica de empresas fornecedoras de matérias-primas e equipamentos laboratoriais para os setores farmacêutico e cosmé-

primeira edição da FCE.

A abrangência latino-americana do evento ficou evidenciada pela representativa participação de profissionais de outros países do continente, que alcançou 15% do total de 4.185 empresários, executivos e técnicos que circularam durante os três dias do encontro. O país que contribuiu com mais visitantes foi a Argentina, com 9% do total de público, vindo a seguir o Chile, com 4%.

Outro indicador de sucesso foi a participação de mais de 500 pessoas no 10º Congresso da ABC-Associação Brasileira de Cosmetologia, realizado paralelamente com mais de 60 conferências técnicas, debates e palestras. (PR)

# XXXVI Congresso Brasileiro de Química

## “A Química no Mundo em Transformação”

José S.T. Coutinho\*

**Mais uma vez a Associação Brasileira de Química brilha no cenário da química no Brasil. O XXXVI Congresso Brasileiro de Química foi um sucesso. Cerca de 1.300 congressistas tiveram a oportunidade de desfrutar de uma vasta programação científica apresentada por técnicos e cientistas brasileiros e estrangeiros.**

### INTRODUÇÃO

O XXXVI Congresso Brasileiro de Química foi realizado na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAU), no campus da Universidade de São Paulo (USP), na cidade de São Paulo, na semana de 1 a 5 de setembro de 1996.

### SOLENIIDADE DE ABERTURA

Na seção de abertura, os congressistas foram premiados com uma audição da Orquestra Sinfônica da Universidade de São Paulo, realizada no dia 1º de setembro no Anfiteatro Cargom Guarneri. O programa constou de W.A. Mozart, G.P.H. Telemann, A. Borodin, P.I. Tchaikovsky e A. Copland, sob a regência do maestro Ronaldo Bologna e com Estela Ortiz como solista de violino.

A seção inaugural teve lugar no auditório da FAU, sendo a mesa de abertura composta pelas seguintes personalidades (foto a partir da esquerda): Dr. Fernando S. Lopes (Presidente do Sindicato dos Químicos de São Paulo), Dr. Paulo S. Santos (Diretor do Instituto de Química da USP), Dr. Eduardo M. Torres (Presi-

te da Sociedade Brasileira de Química-SBQ).

Após um breve pronunciamento de cada um dos membros da mesa, o Prof. Omar agradeceu nominalmente a todos aqueles que se envolveram com os trabalhos da organização do congresso.

Seguindo a programação, o

Prof. Omar convidou o Prof. José Atilio Vanin (IQ-USP) a fazer a sua conferência sobre o tema do congresso, “A Química no Mundo em Transformação”, transcrita nesta reportagem. Em seguida o Prof. Henrique E. Toma (IQ-USP) discursou em homenagem ao Prof. Ernest Giesbrecht (in memoriam), e finalizando, o Prof. Luciano do Amaral fez entrega de uma Placa de Prata a



Orquestra Sinfônica da USP.

dente da Associação Brasileira de Química). Prof. Omar El Seoud (Presidente da ABQ - Seção Regional S. Paulo), Prof. Geraldo Vicentini (Vice-Presidente do CRQ-IV Região), Prof. Ivano G.R. Gutz (Presidente da Comissão Organizadora do Congresso) e Dr. Hans Viertler (representan-

tesp. do Dr. Ernesto, Prof<sup>a</sup>. Astrea Giesbrecht. Encerrando as solenidades de abertura os congressistas foram convidados a participar de um coquetel de confraternização patrocinado pelo Sindicato dos Químicos do Estado de São Paulo.

(\*) Editor da RQI

## A QUÍMICA NO MUNDO EM TRANSFORMAÇÃO

José Atilio Vanin

Ao longo dos últimos quinze anos, grandes alterações no equilíbrio de forças políticas e econômicas conduziram à redefinição de fronteiras geográficas. Simultaneamente, o aumento de população ampliou as demandas por matéria-prima e, portanto, o extrativismo. Concomitantemente, a elevada necessidade de materiais transformados conduziu à produção de enormes quantidades de rejeitos. Somou-se a isto a urbanização, crescente na segunda metade do século, trazendo problemas de repartição do solo entre moradias e plantas industriais.

O mundo desenvolvido passou a viver a era pós-industrial ou pós-moderna, na qual a sociedade depende da tecnociência, que é a resultante do casamento bem sucedido entre a ciência e a tecnologia. Com isso, a concepção anterior, de um mundo meramente industrial,

voltada para a tecnologia centrada na energia e para o projeto de progresso baseado na interação com a máquina, foi substituída pela pós-modernidade centrada na informação e no projeto de progresso dependente da interação entre pessoas.

O conhecimento humano é historicamente condicionado e o atual quadro de mudança de etapa, acima descrito, enseja novas elaborações da Química em um mundo em transformação. Assim, não causa surpresa a extensão da visão anteriormente convergente exclusivamente na molécula para o enfoque no agregado e nas propriedades da superfície resultante. Temas como fontes alternativas de energia, projeto racional de fármacos, criação e produção de materiais com propriedades adequadas para a manufatura, transcendem os valores associados aos espaços de laboratórios para assumir os papéis de desencadeadores do progresso das nações.

No mundo globalizado, com a criação de nichos de atividade peculiares a cada país, um projeto para o Brasil, baseado na agroindústria química, deve ser fortemente considerado. A curto prazo, é possível ampliar uma indústria de baixa transformação - já parcialmente implantada - que a química brasileira poderia sofisticar, a médio prazo, com o desenvolvimento de tecnociência endógena.

Ouroboros, a serpente que engole a própria cauda, é o símbolo alquimista adotado pela ABQ para marcar o presente encontro e representa a unificação dos opostos, o engendramento contínuo, a atividade de quem trabalha e teoriza. Portanto, Ouroboros, evocações de escolha feliz, torna patente o anseio da comunidade química brasileira por uma atuação engajada no mundo que se transforma.

## ERNESTO GIESBRECHT - IN MEMORIAM

Henrique E. Toma

Paranaense de origem (Ponta Grossa, 27/03/1921), Ernesto Giesbrecht graduou-se em Química pela Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, em 1943. Convidado pelo Prof. Heinrich Rheinboldt, permaneceu como Assistente da Cadeira de Química Geral e Inorgânica até 1952. Doutou-se sob sua orientação, em 1947, desenvolvendo pesquisas sobre compostos orgânicos de enxofre, selênio e telúrio. Casou-se em 1946, com Astrea Mennucci, bacharel em química (1944) e depois docente na USP, com quem compartilhou sua vida acadêmica. Em 1952 fez concurso de Livre-Docência, apresentando tese sobre reações da hidrazina com derivados do ácido selenioso. Buscando novos horizontes, realizou pesquisas sobre alcalóides em 1953, com o Prof. Paul Karrer (Prêmio Nobel, 1937). Após a morte do Prof.

Rheinboldt em 1955, passou a exercer um papel decisivo na consolidação do Departamento de Química, direcionando-se para a área de Inorgânica, ainda incipiente no país. Retornando de um proveitoso estágio com o Prof. Ludwig Audrieth (Univ. Illinois) em 1957, implantou novas linhas de pesquisa voltadas para compostos de coordenação de terras raras com polifosfatos e outros ligantes, às quais se associariam Madeleine Perrier e Geraldo Vicentini. Conquistou a cátedra de Química Geral e Inorgânica em 1961, defendendo tese sobre trifosfatos de urânio e metais alcalinos. Exerceu o cargo de Professor Titular até a sua aposentadoria em 1991, permanecendo depois, no Instituto de Química da USP, como Professor Convidado. Formou 20 doutores e 8 mestres, que permearam pelas áreas da termoquímica, espectroscopia, fotoquímica, organometálicos e materiais, produzindo várias gerações de

pesquisadores. Publicou cerca de 100 artigos científicos em revistas de prestígio na área de Química. Sua extensa obra encontra-se descrita no artigo: *Ernesto Giesbrecht Professor*, por Chagas, A.P.; Toma, H.E.; *Química Nova* (1991), **14**, 149.

O reconhecimento de sua contribuição se espelha nos Prêmios Hans Feigl, recebido em 1969, e Heinrich Rheinboldt (1971), na homenagem especial da Sociedade Brasileira de Química (1991), no Prêmio Brasted conferido pela American Chemical Society (1992), e na Comenda da Ordem Nacional do Mérito Científico outorgada em 1995. Sua perda, em 20 de julho de 1996, deixa uma lacuna irreparável no mundo acadêmico, e muito pesar entre a vastidão de amigos e discípulos. Sua memória será perpetuada na lembrança de sua figura tão humana, e em seu notável exemplo como cientista, professor e cidadão.



Coquetel de confraternização

## PROGRAMAÇÃO DO CONGRESSO

O XXXVI Congresso Brasileiro de Química ofereceu uma programação bastante variada, constituída dos seguintes eventos:

- IX Jornada Brasileira de Iniciação Científica em Química
- IV Maratona Científica em Química

### Tabela 1 Conteúdo do Livro de Resumos.

Assuntos	Trabalhos
Conferências plenárias	18
Conferências temáticas	22
Conferência técnica	1
Análise de fluxo	7
Análise térmica e calorimetria	46
Iniciação científica	95
Ensino de química	8
Físico-química	35
Química do meio ambiente	36
Produtos naturais	10
Química analítica	44
Química biológica	5
Química inorgânica	33
Química orgânica	10
Química tecnológica	47
Sensores químicos e biosensores	13



Mesa de abertura do congresso.

- III Encontro Nacional de Análise Térmica e Calorimetria
  - II Encontro Nacional de Química Industrial
  - I Workshop sobre Análise de Fluxo
  - I Workshop sobre Sensores Químicos e Biosensores
  - I Workshop sobre Meio Ambiente: Oportunidades para pesquisa interdisciplinar
- Todos esses eventos foram resumi-

dos em 389 trabalhos escritos, colocados a disposição dos congressistas através de um Livro de Resumos, cujo conteúdo é mostrado na Tabela 1.

Um dos grandes destaques da programação foram as mesas-redondas, que embora realizadas diariamente após intensa atividade, sempre contaram com um número elevado de participantes.

A visão empresarial e acadêmica da química no mundo em transforma-

ção, a preparação dos químicos para enfrentar essas transformações e o papel da química no meio ambiente em transformação foram os temas discutidos nas mesas redondas.

Os 28 cursos de aprimoramento e atualização contaram com a presença de cerca de 486 congressistas. Uma análise da frequência dos cursos mostrada na Tabela 2 evidencia três tendências saudáveis: claro interesse do público pelo ensino da química, maior procura pelos cursos de cunho aplicado e destaque dos cursos relacionados com o meio ambiente, inclusive os sobre as aplicações de química analítica nos problemas ambientais.

A seção de posters foi também muito visitada. Foram exibidos cerca de 400 posters.

A **IV Maratona Científica em Química** foi coordenada pelo Prof. Reiko Isuyama (IQ-USP) e contou com a participação de cerca de 40 estudantes do 2º grau. Os cinco primeiros colocados e suas respectivas escolas foram premiados e os classificados de 6º a 10º lugar (Tabela 3) ganharam livros didáticos e material de laboratório doados pelos expositores da Expoquímica.

A **IX Jornada Brasileira de Iniciação Científica em Química** contou com a participação de 95 trabalhos. A comissão de avaliação foi composta pelos Profs. Álvaro Crispin (URFJ), Ana M. Felicíssimo (USP), Eduardo Neves (UFSCar-Presidente), Magda Beretta (UFBA), Paulo C. Isolani (USP), Peter W. Tiedemann (USP), Silvia M. Leite (USP), Wanda de Oliveira (USP) e Zelma R. da Silva (UFRN). Os trabalhos em forma de *posters* foram examinados pela comissão e os autores dos 20 melhores foram convida-

dos a fazer uma apresentação oral dos seus respectivos trabalhos. Os cinco primeiros colocados foram premiados e os classificados do 6º ao 10º lugar receberam menção honrosa (Tabela 4).

A premiação foi coordenada pelo Prof. Eduardo F.A. Neves (UFSCar). O primeiro lugar coube a estudante Valéria Gomes da Rocha (UERJ) que além da premiação normal feita pelo Prof. Eduardo A. Neves, recebeu também do Prof. Arikeerke Supupira (ABQ) um prêmio de R\$ 1.000,00 patrocinado pela Union Carbide.

O trabalho da Valéria baseou-se na síntese e estudo do copolímero bigraftizado de poliestireno com polióxidos.

Um copolímero graftizado é aquele constituído de uma molécula linear de polímero (cadeia principal), a qual são ligados em intervalos, longos ramos de segmentos poliméricos (cadeia graftizada) diferentes entre si que se indica como P-g-C, onde P é a cadeia principal e C, a graftizada. Quando as cadeias graftizadas são compostas por dois tipos de polímeros, o copolímero é dito bigraftizado e é indicado como P-g-(C1; C2).

Neste trabalho foi sintetizado o copolímero bigraftizado de nome: PS-g-(PEO; PPO), onde o poliestireno (PS) é cadeia principal e poli (óxido de

**Tabela 2**  
Cursos com maior frequência.

Título do curso	Ministrante	Número de alunos
Análise multivariada aplicada à química analítica	Ieda S. Scarmínio DQ-CCE-UL, Londrina	32
Como utilizar a história, o cotidiano e a experiência no ensino da química	Luiz M. Pitombo e Maria E. Marcondes IQ-USP	36
Fundamentos de toxicologia	Elizabeth Nascimento PCF-USP	49
Fundamentos da cromatografia líquida de alta eficiência	Valter A. Pereira CG Analítica - SP	43
Tratamentos de resíduos químicos	Wilson Jardim IQ-UNICAMP	52

etileno) (PEO) e poli (óxido de propileno) (PPO) são cadeias graftizadas.

Quanto à síntese, utilizou-se o método de poliadição, via macromônômeros onde, da reação entre os macromônômeros metacrilato de poli (óxido de etileno) e metacrilato de poli (óxido de propileno), tendo como iniciador o AIBN, com o comonômero estireno foi obtido o copolímero PS-g (PEO; PPO). Este copolímero foi submetido a caracterização por Ressonância Magnética Nuclear (RMN), espectro C<sup>13</sup>, onde foi analisada sua estrutura, Espectroscopia de Infra-Vermelho com Transformada de Fourier (FTIR), onde se avaliou a estrutura do copolímero, dos macromônômeros, e dos homopolímeros (PS, PEO, PPO). Cromatografia de Permeação em Gel (GPC), onde se pode avaliar os pesos moleculares e a polidispersão do copolímero e Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) com detector BEI, onde se pode observar os domínios dos polióxidos.

Das 41 conferências apresentadas, uma que nos chamou atenção pela grande participação de congressistas foi a do Prof. Ronald J. Gillespie da *McMaster University, Canadá* sob título **ReforminG General Chemistry**. Na conferência o Prof. Gillespie faz alguns comentários sobre os problemas do ensino da Química Geral nos dias de hoje, apontando inclusive cinco fatores que em sua opinião têm uma contribuição bastante negativa para o ensino:

**Tabela 3**  
Nomes e escolas de origem dos primeiros dez classificados em maratona de química.

Classificação	Candidato	Escola
1º	Lauro M.Y. da Silveira	Colégio Universitário, Jundiaí, SP
2º	Karol Stutz	Colégio São José, SP
3º	Narciso Trivelato	Colégio Koelle, Rio Claro, SP
4º	Carlos H.B. Diezel	Colégio São Francisco Xavier, SP
5º	Fernando Coppe Alcaraz	Colégio Santo Agostinho, SP
6º	Frederico K. Kobayashi	Colégio Poscicruz, Osvaldo Cruz, SP
7º	Cíntia Hotta	Instituto Nossa Senhora Auxiliadora, SP
8º	Maria T.M. de Mendonça	Colégio Santa Cruz, SP
9º	Guilherme J. Ferraioli	Liceu Albert Einstein, Piracicaba, SP
10º	Thaysa Paschoalin	Colégio Sagrado Coração de Jesus, SP

**Tabela 4**  
**Vencedores da IX Jornada Brasileira.**

Classificação	Candidato	Título do trabalho
1º	Valéria G. da Rocha UERJ	Síntese e estudo do copolímero bigraftizado de PS com polióxidos (IC81)
2º	Bianca Levy Sadicoff UERJ	Estudo de reações de polidiação em forno de microondas caseiro (IC46)
3º	João Tornovsky UFRJ	Emprego de biorreatores de leito fixo para acumulação de metais (IC91) pesados
4º	Valdemar Lacerda Jr. DQO-UFGO	Síntese de piridooxazinas potencialmente antimicóticos (IC19)
5º	Sílvia S.S. de Moraes DQ-CCEN-UFPA	Síntese de poliésteres de sacarose (IC52)
6º	Flávia E. Trigueiro UERJ	Estudo do efeito do ácido húmico na solubilidade e complexação do mercúrio (IC90)
7º	Nilson A. Assunção IQ-USP-S. Carlos	Estudos da obtenção e da aplicabilidade de filmes do tipo Ni/NiZnS para a produção de hidrogênio a partir de eletrólise da água (IC9)
8º	Clemilda O. Valente CT-UM de Piracicaba	Determinação de parâmetros químicos de resíduo na indústria de papel e celulose (IC32)
9º	Aginaldo Arroio DQ-USP-S. Carlos	Reação entre estrutura geométrica, eletrônica e atividade analgésica para uma série de compostos canabinóides (IC40)
10º	Carla R. dos Santos FFCLRP-USP	Efeitos fotooxidativos do Rose Bengal sobre a fosfatase alcalina de placas ósseas (IC73)

## ORGANIZAÇÃO DO CONGRESSO

A Comissão Organizadora (Tabela 7), presidida pelo Prof. Ivano G.R. Gutz contou com 15 integrantes. Após um ano de exaustivos trabalhos todos podem se considerar orgulhosos pois a missão foi cumprida. O XXXVI Congresso Brasileiro de Química foi um sucesso em todos os aspectos.

## ENCERRAMENTO DO CONGRESSO

A mesa de encerramento do XXXVI Congresso Brasileiro de Química contou com a presença (foto a partir da esquerda) dos Profs. Harry Seruya (Vice-Presidente-ABQ Nacional), Eduardo M. Torres (Presidente-ABQ Nacional), Omar El Seoud (Presidente-ABQ-Regional S. Paulo), Ivano G.R. Gutz (Presidente Comissão Organizadora) e Dulce Melo (Presidente ABQ-Regional Rio Grande do Norte).

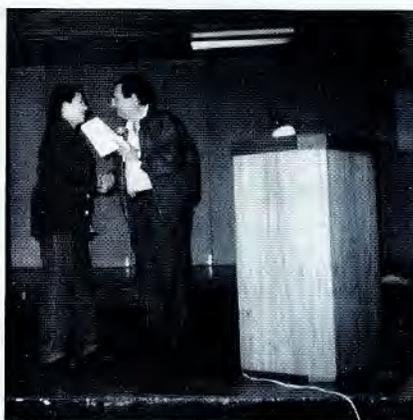
**Tabela 6**  
**Expositores da EXPOQUÍMICA'96.**

Aga  
Além-Mar  
Ambriex-Imp. Ind. Com.  
Amitel Com. de Vidros para Laboratórios  
Analyser Com. Ind.  
Bioagri  
Braseq Brasileira de Equipamentos  
CG Analítica  
Caq-Casa da Química Ind. e Com.  
Marte Balanças  
Merck  
Metroquímica  
Mettler Toledo  
Micronal  
Netzsch  
Nova Técnica  
Polimate  
Satelit  
Sigma-Aldrich  
Sinc do Brasil  
Comtec Engenharia de Laboratório  
CRQ-IV Região  
D.P. Instrum. Científica  
Digimed Instrumentação  
Dow Corning  
Gehara  
Henkel  
Jundilab Prod. p/Labor.  
Láctea  
Schott-Zeiss do Brasil  
Solvay  
Superlab Instrumentação Analítica  
Tecnal Equip. p/Laboratório  
Ultra Chem  
Uniscience  
Vidy  
White Martins  
Work Lab.

1. Grande volume de matéria
2. Maior enfoque nas necessidades do químico já formado do que nas necessidades dos estudantes
3. Ênfase em físico-química em detrimento da química inorgânica e química orgânica
4. Muita teoria difícil e abstrata
5. Ênfase, na solução de problemas numéricos

Após comentários sobre cada item o Prof. Gillespiê encerrou a palestra, distribuindo a todos os presentes cópias do seu artigo *What is wrong with the General Chemistry Course?*, publicado no *Journal of Chemical Education*, vol. 68, page 192, March 1991.

Outro aspecto marcante do congresso foi a presença de grande número de técnicos e cientistas estrangeiros conforme mostrado na Tabela 5, no final da reportagem.



Valéria G. Rocha sendo premiada pelo Prof. Eduardo A. Neves.

## EXPOQUÍMICA

Outro evento de sucesso foi a **Expoquímica'96**, que contou com a participação de cerca de 38 expositores conforme mostrado na Tabela 6.

**Tabela 7**  
**Comissão organizadora.**

Presidente: Ivano G. Rolf. Gutz

Anna Maria P. Felicíssimo  
 Antônio Mauro  
 Assis V. Benedetti  
 Claudimir Lúcio do Lago  
 Eduardo de A. Neves  
 Elisabeth de Oliveira  
 Erika R.M. Kedor  
 Maria Elisabeth Zaniquelli  
 Maria Encarnación Vázquez S. Iha  
 Maria Inês Costa Cantagallo  
 Omar A. El Seoud  
 Paulo Celso Isolani  
 Paulo Marcos Donati  
 Reiko Isuyama  
 Wanda de Oliveira



Secretaria do Congresso. Prof. Omar (a esquerda) e Prof. Ivano (sentado).

Após breve discurso de cada um dos componentes da Secretaria do Congresso Prof. Omar finalizou fazendo uma rápida avaliação do congresso.

Após a vibrante cerimônia de premiação da IV Maratona Científica em Química e da IX Jornada Brasileira de Iniciação Científica em Química, o congresso foi considerado encerrado, às 20:30h do dia 5 de setembro de 1996.

**PATROCINADORES**

CNPq  
 FINEP  
 FAPESP  
 CRQ-IV Região  
 Sindicato dos Químicos do Estado de São Paulo

**APOIO**

Instituto de Química - USP  
 Instituto de Estudos Avançados - USP  
 Universidade de São Paulo



Mesa de encerramento do congresso.

**Tabela 5**  
**Relação de professores estrangeiros e títulos de suas respectivas palestras.**

- Thomas Moore** (Arizona State University, EUA)  
Palestra: "Artificial Photosynthesis: Mimicking Biological Solar Energy Conversion"
- Ian McNeill** (University Glasgow, Reino Unido)  
Palestra: "Studies of Decomposition Products in the Pyrolysis of Polymers and Polymer Additives"
- M. Schwnger** (KFA Institut, Jülich, Alemanha)  
Palestra: Phosphate Substitution in Detergents: Basics and Current Status"
- Marek Trojanowicz** (University Varsóvia, Polónia)  
Palestra: "Chemical Speciation - A New Challenge for Analytical Chemistry"  
"Recent Advances in Application of Conducting Polymers in Designs of Chemo and Biosensors"
- Maria Helena Gil** (DEQ - Universidade Coimbra, Portugal)  
Palestra: "Preparação e Caracterização de Copolímeros Bioativos"
- M. Rinaudo** (Joseph Fontier Univ. Grenoble, França)  
Palestra: "How can Natural Polymers Compete with Synthetic Ones"
- Günter Subklew** (KFA Institut Jülich, Alemanha)  
Palestra: "Supercritical Fluid Extraction of Polychlorinated Biphenyls (PCB's) from soils"
- Geza Nagy** (Technical Univ. Budapest, Hungria)  
Palestra: "Special Application of Electroanalytical Microelectrodes Recent Results in the Field of Scanning Electrochemical Microscopy"
- Ronald J. Gillespie** (Univ. McMaster, Canadá)  
Palestra: "Reforming General Chemistry"
- Petr Skladal** (Masaryk Univ. Brno, República Tcheca)  
Palestra: Development of Direct and Indirect Immunosensors for Pesticides"

# IV Jornada Brasileira de Ressonância Magnética

Elisabeth E.C. Monteiro\*

A Associação de Usuários de Ressonância Magnética Nuclear (AUREMN) voltou a promover mais um evento de repercussão na comunidade científica brasileira - nos dias 5, 6 e 7 de agosto reuniu no Sheraton Rio Hotel um grupo seleto de pesquisadores de todo o Brasil e alguns do exterior. Durante os dias 5 e 6 foi realizada a IV Jornada Brasileira de Ressonância Magnética, e em seguida participantes do evento assistiram ao curso, Avanços em Ressonância Magnética Nuclear, ministrado pelo Prof. Dr. Richard Ernst (ETH - Suíça), Prêmio Nobel de Química de 1991.

O professor Ernst também compareceu a um jantar oferecido pela comunidade na Casa da Suíça no dia 4 de agosto, para o qual foram convidados os mais eminentes representantes da comunidade científica do país, como o Secretário de Ciência e Tecnologia do Estado do Rio de Janeiro, Sr. Eloy Fernandez y Fernandez, o Diretor Superintendente da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado

do Rio de Janeiro, Dr. Carlos Valois Maciel Braga, o Consul Geral da Suíça no Rio de Janeiro, Sr. Jean Pierre Ballaman, reitores de universidades, representantes de empresas, centros de pesquisa, associações, órgãos de classe, etc. O Professor Ernst foi saudado pela

presidente da AUREMN, Dra. Sonia M.C. Menezes, pelo secretário de Ciência e Tecnologia do Estado do Rio de Janeiro, e pelo representante da FAPERJ. Na oportunidade foi lembrada a criação da AUREMN e a sua atuação na área da ressonância magnética nuclear, que ao promover eventos, cursos e reuniões científicas despertou maior interesse pela técnica na comunidade.

Na abertura da Jornada o Professor Ernst apresentou a conferência "The rise of NMR towards profit and glory" em sessão coordenada pela presidente da AUREMN. Após um

R. Seidl (EQ/UFRJ). Nesta última inicialmente foram apresentados os três trabalhos selecionados entre os que concorreram ao prêmio de melhor trabalho - "Estudo do  $\text{LiMgPO}_4$  através de RMN", de autoria de M.A. Silva, T.J. Bonagamba, E.L.G. Vidoto, H. Panepucci, G.E. Barberis, A. Gonis e T. Rojo (USP/S. Carlos); "Quantum dynamical echoes, interference between polarization pathways and attenuation of polarization echoes in mesoscopic systems", apresentado por Gonzalo Usaj e tendo como co-autores Horacio M. Pastawski e Patricia R. Levstein (Universidad Nacional de

Córdoba/Córdoba); e "NMR structural and kinetic studies on ligand exchange reactions in the dimeric complex  $[\text{Ru}_2(\mu\text{-O}_2\text{CCH}_3)_2(4\text{-picolina})]^{2+}$ ", apresentado por Joana M. Santos (UFRJ), cujos co-autores são Cecilia Cipriano e Roberto B. Faria da UFRJ e J.D. Figueroa Villar do IME.

Na manhã do dia 6 foram apresentados os trabalhos inscritos como painéis, sob a coordenação da Prof. Maria Inês B.

Tavares (UENF/RJ) e após um intervalo foi realizada a mesa-redonda "O ensino da RMN", sob a coordenação do Prof. J.D. Figueroa Villar (IME/RJ). O tema foi apresentado por professores experientes na área que pertencem a instituições bastante conhecidas: Anita Marsaioli (UNICAMP), Peter R. Seidl (EQ/UFRJ), e Tito Bonagamba



Participantes assistem as apresentações da IV Jornada.

breve intervalo foram iniciadas as apresentações orais dos trabalhos inscritos no evento sob a coordenação da Prof. Elisabeth E.C. Monteiro (IMA/UFRJ). Após o almoço foram realizadas mais duas sessões com apresentação oral de trabalhos: a primeira sob a coordenação da Prof. Dorila Piló Veloso (IQ/UFGM) e a segunda coordenada pelo Prof. Peter

(\*)IMA/UFRJ

(USP/S. Carlos). Seguiu-se um debate, que contou com expressiva participação da platéia, e a sessão terminou com o encerramento da Jornada e a divulgação do vencedor do prêmio de melhor trabalho de estudante de pós-graduação, concedido a Joana M. Santos, da UFRJ. Os demais receberam menção honrosa, e os certificados foram entregues pelo Professor Ernst.

Na parte da tarde o Prof. Ernst ministrou a primeira parte do curso "Avanços em ressonância magnética nuclear" que consistiu na abordagem dos tópicos

1 Exploring Biomolecular Dynamics by NMR

1.1. General principles and methods - backbone dynamics in antamanide

1.2. Side chain dynamics in antamanide

1.3. Water binding dynamics in antamanide

2. Exploring solid materials by NMR

2.1. Advanced techniques for polarization transfer in solids

2.2. Study of local order in disordered polymers by NMR

2.3. Hydrogen dynamics in solid investigated by NMR

que tomou a manhã e a tarde do dia 7. Após o encerramento do curso os participantes receberam certificados.



Prof. Ernst dá início à sua conferência na cerimônia de abertura.

O evento realizado foi importante tanto pela participação de pesquisadores de reconhecida competência na área como o prêmio Nobel (Prof. Ernst) e o Prof. Bruce Adams (Varian Associates), que propiciaram discussões informais muito proveitosas para os participantes, e que contribuíram para abrilhantar a reunião, quanto pelo nível dos 56 trabalhos apresentados. Entre os temas abordados podem ser citados isomerismo conformacional em compostos fluorados, emprego de reagentes

de deslocamento químico na elucidação de sinais, aplicação de técnicas especiais em produtos naturais, polímeros e complexos inorgânicos, além de implementação de sequências de pulso, utilização de métodos *in vitro* e *in vivo*, desenvolvimento de novos métodos e construção de ímãs. A evolução que foi observada nos trabalhos apresentados mostra que os pesquisadores brasileiros estão acompanhando o desenvolvimento da técnica e correspondem plenamente aos recursos que têm sido aplicados no país.

Outro aspecto relevante que merece destaque foi o ensino da RMN no Brasil, tema da mesa-redonda realizada no dia 6. Os componentes da mesa mostraram a uma platéia atenta como atuam em suas instituições, como funcionam os cursos que ministram, e apresentaram a metodologia e critérios adotados para a realização de espectros e utilização do equipamento por alunos de pós-graduação. Seguiu-se um debate e ao final ficou decidido que seria apoiada a sugestão apresentada pela AUREMN, que consiste na formação de um cadastro de cursos sobre RMN no país. No cadastro irão constar entre outros itens, a ementa do curso, os pontos fortes e fracos serão apontados e ainda qual o potencial atual e futuro da instituição.



Prof. Ernst premiando a estudante de pós-graduação Joana M. Santos. (Esquerda)

# Localização de Livros e Periódicos de Tecnologia Química

Jacques Fernandes Dias  
Peter Rudolf Seidl  
Vera Lellis

## INTRODUÇÃO

Em artigo recente<sup>1</sup> abordamos as fontes de informações para o desenvolvimento de tecnologia química, enfatizando aspectos ligados à literatura técnica, dados econômicos, e bancos de dados, além de formas de busca. O presente trabalho está voltado para as fontes bibliográficas que contêm as informações básicas para o desenvolvimento de tecnologia e as facilidades (ou obstáculos) no seu acesso.

A partir de um núcleo de livros e periódicos de alta incidência de citação como fonte de interesse<sup>1-5</sup> foram localizados 21 livros ou coleções (incluídos entre estas duas enciclopédias - Tabela 1) e 41 periódicos (Tabela 2) em um conjunto limitado de bibliotecas escolhidas segundo a sua localização (Estado do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais), acervo, facilidade de acesso, entre outros fatores. Estas pertencem às seguintes instituições: CENPES, INT, UFMG, UFRJ, UNICAMP e USP.

## MÉTODO UTILIZADO

Tendo em vista o pequeno número de lugares a serem pesquisados e o fato de metade destes se localizarem na Cidade do Rio de Janeiro, este levantamento foi inicialmente feito através de uma busca direta que consiste em consultar diretamente o acervo da biblioteca no local. Para as bibliotecas situadas fora do Estado esta busca foi feita através de acesso "on line" via Internet e bases de dados em CD-ROM e também em rede. Dentro deste processo a consulta aos bibliotecários foi importante para o direcionamento da

pesquisa melhorando sua qualidade e principalmente diminuindo o tempo gasto em sua realização.

Inicialmente foram consultadas diretamente as bibliotecas do CENPES, INT e UFRJ. Para localizar as fontes de informação em outros estados foram usadas as bases de dados que supriram quase todas as necessidades deste trabalho. Deve-se notar que a localização das fontes é diferenciado para livros e periódicos necessitando, portanto, de abordagens diferentes que dependem das respectivas bases de dados, existindo uma para livros e outra para periódicos.

## ARTIGOS EM PERIÓDICOS

A abordagem usada para a localização dos periódicos foi a base de dados do IBICT em CD-ROM, denominada Catálogo Coletivo Nacional de Publicações, Seriados e Periódicos. Através desta base é possível localizar um período em qualquer biblioteca de acesso público no país inteiro. O manuseio desta base é bastante simples já que ela contém todas as informações acerca de periódicos e das bibliotecas que possuem tais coleções (Tabela 3). Esta base está atualizada até o ano de 93, mas uma consulta à mesma base em microficha atualizada até 95 verificou que não houve nenhuma mudança que alterasse qualquer resultado no levantamento dando-se preferência, portanto, para o uso da base em CD-ROM pela facilidade de acesso às informações.

Como se pode verificar pela Tabela 1, os principais periódicos da área estão disponíveis em número razoável de bibliotecas. Mesmo alguns periódicos menos comuns são

encontrados em alguma biblioteca do país. Os artigos de interesse que constam desses periódicos podem ser encomendados através do sistema de comutação bibliográfica (COMUT) com relativa facilidade; o tempo de resposta depende da agilidade da biblioteca consultada, sendo 15 dias em média mas podendo levar de dois a 60 dias.

## LIVROS E COLEÇÕES

No caso dos livros foi encontrada uma dificuldade maior; já que não há uma única base que possa fornecer informações acerca das bibliotecas restantes (neste caso USP, UNICAMP e UFMG). Existe uma base de dados da Fundação Getúlio Vargas (Bibliodata Calco) através da qual é possível localizar um certo livro em um conjunto de aproximadamente 90 bibliotecas associadas, espalhadas por todo o país dentre as quais estão várias universidades, centros de pesquisa, empresas e outros órgãos. Essa base confirmou os dados obtidos nas bibliotecas do CENPES, INT e UFRJ permitindo também o acesso aos livros e coleções na UFMG e UNICAMP. No caso da USP foi tentado um acesso direto via Internet que não teve sucesso devido a problemas de comunicação e principalmente porque lá verificou-se haver dificuldade de interação entre o usuário e a base (interface não amigável) sendo mais viável ir diretamente à USP. Tornou-se então possível, com a ajuda de uma bibliotecária, consultar a base interna da faculdade (Dedalus) que permite localizar qualquer livro dentro das suas várias bibliotecas, completando assim a coleta de informações para concluir o trabalho.

**CONCLUSÃO**

A localização de uma informação para o desenvolvimento de tecnologia química, apesar de parecer sim-

ples, pode tornar-se uma tarefa bastante complexa. Os processos de busca são diferenciados para os periódicos e livros. Os periódicos são mais fáceis de encontrar se os da-

dos do Catálogo Coletivo do IBICT estiverem atualizados. O número de livros e coleções é bem menor (mesmo sem incluir as coleções de interesse mais científico como Beilstein,

**Tabela 1**  
**Localização de periódicos.**

Nome do periódico	Número de bibliotecas que possuem esta coleção no país	Exemplos
Chemical Abstracts (EUA)	9	INT, UFRJ e USP
Chemical Age (Inglaterra)	9	CENPES, UFMG, UNICAMP e USP
Chemical Age of India (Índia)	3	CENPES e USP
Chemical and Engineering News (EUA)	84	INT, CENPES, UFMG, UFRJ, UNICAMP e USP
Chemical and Process Engineering (EUA)	20	CENPES, UFMG, UFRJ, UNICAMP e USP
Chemical Economy and Engineering Review (Japão)	6	CENPES*
Chemical Engineering (EUA)	119	INT, CENPES, UFMG, UFRJ, UNICAMP e USP
Chemical Engineering News (EUA)	84	INT, CENPES, UFMG, UFRJ, UNICAMP e USP
Chemical Engineering Process (EUA)	71	CENPES, UFMG, UFRJ, UNICAMP e USP
Chemical Marketing Reporter (EUA)	11	CENPES e UNICAMP
Chemical Technology (EUA)	53	INT, CENPES, UFMG, UFRJ, UNICAMP e USP
Chemical Week (EUA)	55	INT, UFRJ, UNICAMP e USP
Chimie et Industrie (França)	27	INT, UFMG, UFRJ e USP
Chemische Industrie (Alemanha)	13	INT, UFMG, UFRJ, UNICAMP e USP
Chemistry and Industry (Inglaterra)	35	UFMG, UNICAMP e USP
Economic Report of the President (EUA)	5	UFRJ, UNICAMP e USP
Economic Indicators (EUA)	2	MARA e SF
Economist (Inglaterra)	59	UFMG, UFRJ, UNICAMP e USP
Engineering News (EUA)	2	UFMG e USP
European Chemical News (Europa)	23	CENPES, UFRJ, UNICAMP e USP
Far Eastern Economic Review (EUA)	2	USP
Forbes (EUA)	4	CENPES*
Foreign Affairs (EUA)	38	UFMG, UFRJ, UNICAMP e USP
Fortune (EUA)	48	CENPES, UFMG, UFRJ, UNICAMP e USP
Harvard Business Review (EUA)	85	INT, CENPES, UFMG, UFRJ, UNICAMP e USP
Hydrocarbon Processing (EUA)	86	INT, CENPES, UFMG, UFRJ, UNICAMP e USP
Industrial and Engineering Chemistry (EUA)	58	INT, CENPES, UFMG, UFRJ
Industrial and Engineering Chemistry - Fundamentals (EUA)	54	INT, CENPES, UFMG, UFRJ, UNICAMP e USP
Industrial and Engineering Chemistry - Process Design and Development (EUA)	56	INT, CENPES, UFMG, UFRJ
Industrial and Engineering Chemistry - Product Research and Development (EUA)	55	UNICAMP e USP INT, CENPES, UFMG, UFRJ, UNICAMP e USP
Industrie Chimique Belge (França e Bélgica)	5	INT e USP
Journal of Chemical and Engineering Data (EUA)	25	INT, CENPES, UFMG, UFRJ, UNICAMP e USP
L'Industrie Chimique (França)	8	INT, UFMG e USP
Oil and Gas Journal (EUA)	58	CENPES, UFMG, UFRJ, UNICAMP e USP
Petro & Gás (Brasil)	23	CENPES e UFRJ
Petro & Química (Brasil)	110	INT, CENPES, UFMG, UFRJ, UNICAMP e USP
Química & Derivados (Brasil)	191	INT, CENPES, UFMG, UFRJ, UNICAMP e USP
Química Industrial (Brasil)	17	INT e CENPES
Revista de Química Industrial (Brasil)	121	INT, CENPES, UFMG, UFRJ e USP
Survey of Current Business	14	UFRJ e UNICAMP
The Wall Street Journal (EUA)	1	UFRJ

**Tabela 2**  
**Localização de livros e coleções.**

1. Antunes, A.M. de S.; "Indústria Petroquímica Brasileira: Estrutura, Desempenho e Relação com a Química Fina"; COPPE/UFRJ; Rio de Janeiro: 1987.  
Lugares encontrados: CENPES, INT e UFRJ.
2. Billmeyer, F.; "Textbook of Polymer Science"; Longman Publications; 1970.  
Lugares encontrados: CENPES, UFRJ, UNICAMP, UFMG e USP.
3. Blass, A. "Processamento de Polímeros"; Editora da Universidade de São Carlos; 1985.  
Lugares encontrados: CENPES, UFMG e USP.
4. Dean, J.A.; "Lange's Handbook of Chemistry"; 12ª ed.; Mc Graw-Hill; New York; 1978.  
Lugares encontrados: CENPES\*, UFRJ e USP.
5. "Encyclopedia of Science and Technology"; 5ª ed.; Mc Graw-Hill; New York; 1982.  
Lugares encontrados: CENPES\*, INT, UNICAMP, UFMG e USP.
6. Hahn, A.V.G.; "The Petrochemical Industry, Markets and Economics"; Mc Graw-Hill; New York; 1970.  
Lugares encontrados: CENPES e UFRJ.
7. Heaton, C.A.; "An Introduction to Industrial Chemistry"; 2ª ed.; Glasgow; UK; 1991.  
Lugares encontrados: USP.
8. Heaton, C.A.; "The Chemical Industry"; 2ª ed.; Blackie; Glasgow, UK; 1994.  
Lugares encontrados: UFPR.
9. Henglein, F.A.; "Chemical Technology"; 1ª ed.; Pergamon Press; London; 1969.  
Lugares encontrados: CENPES e INT.
10. Kent, J.A. e Reinhold, V.N.; "Riegel's Handbook of Industrial Chemistry"; 8ª ed.; New York; 1982.  
Lugares encontrados: CENPES\*, INT, UFMG e USP.
11. Kirk-Othmer; "Encyclopaedia of Chemical Technology"; Interscience; New York; 1971.  
Lugares encontrados: CENPES\*, INT, UFRJ, UFMG, UNICAMP e USP.
12. Lowenheim, F.A. e Moran, M.K.; "Faith, Keyes & Clark's Industrials Chemicals"; 4ª ed.; Wiley-Interscience; New York; 1975.  
Lugares encontrados: CENPES e INT.
13. Lowenheim, F.A. e Moran, M.K.; "Industrials Chemicals"; 4ª ed.; Wiley-Interscience; New York; 1985.  
Lugares encontrados: CENPES.
14. Mano, E.B.; "Introdução a Polímeros"; Editora Edgard Blucher Ltda; 1985.  
Lugares encontrados: CENPES, INT, UFRJ, UNICAMP, UFMG e USP.
15. Perry, R.H.; "Chemical Engineer's Handbook"; Mc Graw-Hill; New York; 1973.  
Lugares encontrados: CENPES, INT, UFRJ, UNICAMP, UFMG e USP.
16. Publicações da Universidade da Stanford Research Institute nos Estados Unidos:
  - Chemicals Economics Handbook, Product Review
  - Chemicals Economics Handbook, Marketing Research Report
  - Process Economics Program
 Lugares encontrados: CENPES e USP.
17. Reuben e Burnstall; "The Chemical Economy - A Guide to the Economics of the Chemical Industry"; Longman Publications; 1978.  
Lugares encontrados: CENPES\*, UFRJ, UNICAMP e USP.
18. Sharp, D e West, T.F.; "The Chemical Industry"; Ellis Horwood Publishers; 1987.  
Lugares encontrados: PUC-RJ.
19. Shreve, N.; "The Chemical Process Industries"; 3ª ed.; Mc Graw-Hill; New York; 1967.  
Lugares encontrados: CENPES, INT, UFRJ, UNICAMP, UFMG e USP.
20. Smith, J.F.; "Literature of Chemical Technology", Advances in Chemistry Series nº 78; American Chemical Society; Washington D.C.; 1968.  
Lugares encontrados: CENPES e USP.
21. Wittcoff, H.A. e Reuben, B.G.; "Industrial Organic Chemicals in Perspective", vols. I e II; Wiley-Interscience; New York; 1980.  
Lugares encontrados: UFMG e USP.

**Tabela 3**  
**Fontes de informação sobre acervo.**

Base	Características	Abrangência
Bibliodata Calco	Livros	Bibliotecas associadas
Catálogo coletivo Nacional de Publicações, Seriados e Periódicos	Periódicos	Bibliotecas de acesso público
Dedalus	Livros e periódicos	Bibliotecas da USP
Rede do CENPES	Livros e periódicos	Bibliotecas da Petrobrás
Rede da UFRJ	Livros	Bibliotecas da UFRJ

Gmelin, Organic Synthesis etc...) do que o de periódicos. A sua localização é limitada pela dificuldade de indexação e até a consulta é mais difícil visto que pouca (quase nenhuma) possibilidade de consulta à distância é possível. Este problema tende a ser equacionado com o tempo já que quase todas principais coleções estão sendo comercializadas sob a forma de CD-ROM e poderão ser consultadas através de redes em bibliotecas equipadas para tanto.

## SIGLAS

CENPES - Centro de Pesquisas da Petrobrás  
 CENPES\* - Outra biblioteca da empresa Petrobrás podendo-se localizar através do CENPES.  
 INT - Instituto Nacional de Tecnologia.  
 MARA - Ministério de Agricultura e Reforma Agrária.  
 PUC-RJ - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro  
 SF - Senado Federal  
 UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais  
 UFPR - Universidade Federal do Paraná  
 UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro  
 UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas  
 USP - Universidade de São Paulo

## AGRADECIMENTOS

Bibliotecárias do INT pelo importante apoio.

## BIBLIOGRAFIA

1. Seidl, P.R.; Shepard, A.G.; Lellis, V. - "Fontes de informação para o desenvolvimento de tecnologia química", Revista de Química Industrial, 702: 9-12, 1995.
2. Austin, G.T. - Shreve's Chemical Process Industries, Cap. 1, 5ª ed. Singapura, 1984.
3. Wittcoff, H.A.; Reuben, B.G. - Industrial Organic Chemicals in Perspective: part one Raw Materials and Manufacture, New York, Wiley Interscience, 1980.
4. Reuben, B.G.; Burnstall, M.L. The chemical economy, a guide to the technology and economics of the chemical industry, Londres, Longman, 1973.
5. Heaton, C.A. An introduction to industrial Chemistry, Londres, Blackie, 1991.

## INSTITUIÇÕES

Universidade Federal do Rio de Janeiro - Escola de Química (fax: 590-4991), Instituto Nacional de Tecnologia (e-mail: inftec@omega.Incc.br).

# Mercado de Hidrocolóides no Brasil

Luis C. Freitas  
Adriana D.M.O. Monte  
Thais A. Cavalcante  
Cristina T. Andrade

***Utilizados em concentrações baixas, os hidrocolóides exercem funções importantes em diversos produtos, provenientes de indústrias tão variadas como a petrolífera, farmacêutica, alimentícia e de papel. Pesquisa de mercado mostra que a demanda brasileira é elevada e que há potencial para novos produtos.***

## INTRODUÇÃO

Por definição, as substâncias macromoleculares que, em meio aquoso, fornecem soluções viscosas ou dispersões, são denominadas de hidrocolóides. Devido à sua aplicabilidade industrial, são também chamadas de gomas industriais. Quimicamente, a maioria desses materiais são polissacarídeos; proteínas, como a gelatina e a caseína podem também ser incluídas nesta classe.

Em sistemas biológicos, os polissacarídeos desempenham, entre outras, funções mecânico-estruturais, de reserva alimentar ou de proteção celular.

Inicialmente, seu emprego industrial se deveu à grande disponibilidade e ao custo reduzido. Atualmente, o consumo de hidrocolóides vem aumentando devido a sua capacidade de modificar o comportamento reológico da água e de sistemas aquosos, mesmo quando usados em concentrações pequenas. Como consequência de sua alta massa molecular e de sua estrutura linear, características de polímeros espessantes, a adição de polissacarídeos acarreta o aumento da viscosidade de sistemas aquosos. Além da função espessante, os hidrocolóides podem ainda atuar como agentes de suspensão, de floculação, como estabilizantes ou emulsificantes. Dependendo de sua natureza química, podem apresentar propriedades adesivas ou ainda produzir géis. Todas as propriedades acima citadas encontram aplicação em segmentos industriais tão variados como o petrolífero, farmacêutico, alimentício, microbiológico, odontológico, de cosméticos, de tintas e de papel<sup>1, 2</sup>.

Na indústria petrolífera, os chamados métodos químicos de recuperação

secundária de petróleo utilizam polissacarídeos como o amido, as gomas xantana e guar<sup>2</sup>, e a escleroglucana<sup>3</sup>.

Na indústria alimentícia, as gomas são usadas em concentrações baixas, que variam de 0,5 a 5%, e usualmente não contribuem para o aroma, paladar ou valor nutritivo do produto<sup>4</sup>. Porém, os hidrocolóides exercem um papel importante no controle da textura e na estabilização de muitos alimentos industrializados. Eles previnem ou retardam uma série de fenômenos físicos. A sedimentação de partículas sólidas suspensas no meio como as de chocolate e de frutas, a cristalização da água ou do açúcar, a agregação ou desagregação de partículas dispersas, a sinérese de sistemas gelificados são alguns dos fenômenos que ocorrem em produtos estocados, e que são evitados pelo uso de hidrocolóides.

Os hidrocolóides estão associados a uma vasta gama de funções, incluindo as de agentes de ligação (salsichas), clarificantes (cervejas e vinhos), emulsificantes (maionese), espessantes (sucos e geléias) e gelificantes (pudins e outras sobremesas). No caso de dispersões e emulsões, a ação estabilizante dos hidrocolóides requer a manutenção de textura e estrutura aparentemente homogênea, sem sedimentação de partículas e sem a formação de suspensão oleosa. O controle de estabilidade, a textura e a estrutura, conferidos pelos hidrocolóides estabilizantes a um sistema, resultam de interações com a água, íons e outras moléculas, presentes no meio<sup>5</sup>.

O ritmo acelerado de inovações em produtos, a partir da intensificação do consumo de alimentos com baixos teores de gordura, açúcar e sal, tem contribuído para impulsionar ainda

mais o consumo de hidrocolóides naturais<sup>6</sup>. Atualmente, existe uma tendência irrefutável na utilização de biopolímeros em áreas tradicionalmente dominadas pelos polímeros sintéticos. Isto porque se sabe da necessidade do uso de materiais biodegradáveis e oriundos de fontes renováveis. Deve-se ainda destacar a importância de países tropicais, como o Brasil, como depositários de uma grande variedade de fontes conhecidas e de outras ainda não exploradas de polissacarídeos vegetais, com grande potencial em aplicações industriais, em particular em alimentos e na medicina<sup>7</sup>.

O objetivo do presente trabalho é o de avaliar qualitativa e quantitativamente o mercado brasileiro de hidrocolóides. Para tal, aspectos como a multiplicidade de segmentos consumidores, a capacidade de as grandes empresas fornecedoras em criar mercados e a influência do nível e perfil da renda nacional foram analisados.

## METODOLOGIA

O levantamento de dados e informações sobre a produção de gomas no Brasil foi realizado através de consultas ao Anuário de Empresas Produtoras, publicado pela ABIQUIM e ao Anuário das Indústrias de Química Fina no Brasil, publicado pela ABIFINA. Os dados estatísticos relativos ao comércio exterior durante o período 1989 a 1995 foram coletados junto à Secretaria do Comércio Exterior (SECEX-MIC), em duas etapas. Na primeira, o período 1989 a 1992 foi coberto. Em dezembro de 1995, foi solicitado à SECEX-MIC as informações relativas ao período 1993 a 1995. De acordo com as informações da Secretaria, os dados de 1993 não mais es-

tariam disponíveis. As informações referentes ao período 1989 a 1992 são dados de importações efetivas, enquanto que aquelas referentes ao período 1994-1995 dizem respeito às importações autorizadas. Os valores totais citados nos diagramas estão em US\$ FOB.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a fonte, os polissacarídeos podem ser classificados como de origem animal, vegetal, microbiana ou, ainda, como polissacarídeos modificados. Embora muitos produtos, principalmente polissacarídeos de origem vegetal, constem da lista de importações, procurou-se analisar neste trabalho os dados relativos àqueles de uso mais consolidado pelo mercado nacional, tendo-se em vista os volumes importantes. Assim é que os polissacarídeos de origem microbiana não foram incluídos. A goma dextrana, de uso mais antigo, tem consumo muito pequeno no país, em relação às demais gomas de origem vegetal.

Teoricamente, a maioria das gomas hidrossolúveis podem ser permutáveis entre si. Na prática, cada hidrocolóide possui características únicas, que garantem a sua aplicação comercial.

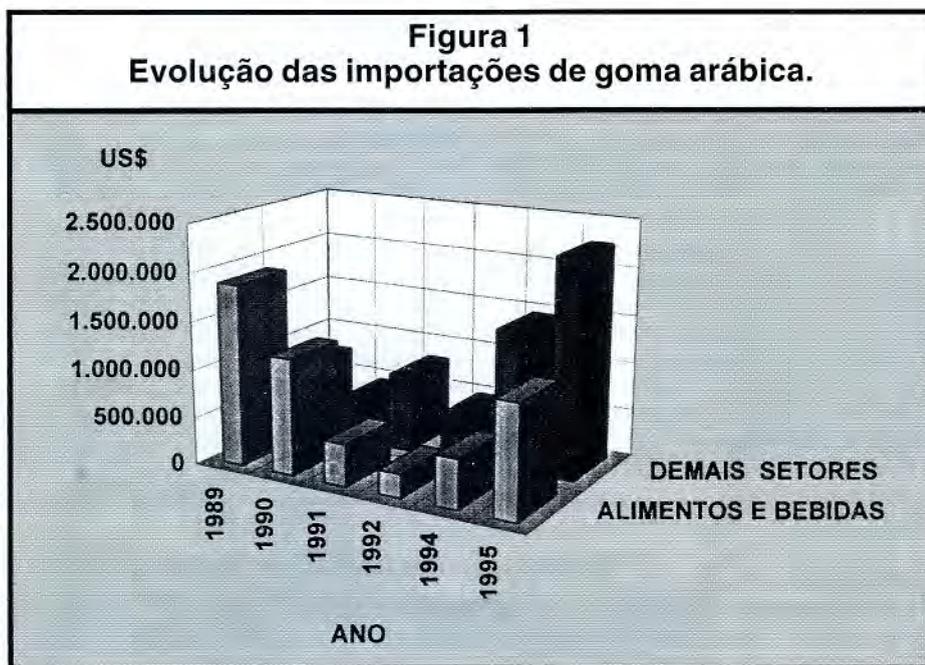
### 1. Polissacarídeos de origem vegetal

#### 1.1. Goma arábica

A goma arábica, assim como as gomas caraia e alcatira, é um exsudato vegetal. Os exsudatos de árvores constituem-se nas gomas de utilização mais antiga. Eles podem ser facilmente recolhidos dos caules, após ação mecânica. Seu custo está diretamente relacionado à coleta e ao processo de purificação que, dependendo do uso final, torna-se necessário. Períodos de seca nas regiões produtoras afetam sensivelmente os preços de mercado<sup>8</sup>.

A goma arábica é o exsudato de *Acacia senegal*. Ela é produzida principalmente em países tropicais africanos, mas seu beneficiamento é realizado por indústrias européias ou americanas.

No Brasil, a goma arábica é importada por inúmeras indústrias químicas, farmacêuticas, de alimentos e bebidas e, em menor escala, por in-



dústrias de papel. Apesar da previsão de diversos analistas, que há algum tempo sugerem o retraimento da produção da goma arábica, e apesar da elevação progressiva dos preços médios em mais de 60%, o volume importado manteve-se dentro de uma faixa razoável e a tendência de aumento é significativa (Figura 1). Enquanto que nos dois primeiros anos do período pesquisado as empresas dos setores alimentícios e de bebidas dominavam o mercado com mais de 70% do total importado, a partir de 1992 os demais setores, liderados pela indústria farmacêutica, passaram a responder pela maioria das aquisições no exterior. Os dados mostram também que, além de empresas do setor alimentos e bebidas, como a Nestlé e a Coca-Cola, manterem-se fiéis ao produto, a goma arábica continua como um hidrocolóide de aplicação garantida no país.

#### 1.2. Goma alfarroba

Galactomanana é a denominação dada a polissacarídeos neutros, encontrados como material de reserva em sementes de plantas, particularmente da família *Leguminosae*. Como o próprio nome indica, esses polímeros constituem-se de um esqueleto formado por unidades repetidas de D-manose, ao qual unidades simples de D-galactose encontram-se ligadas. As galactomananas apresentam proporções diferentes de D-galactose e

D-manose. Mesmo galactomananas derivadas de uma única espécie podem apresentar composições diferenciadas, dependendo da origem e da técnica usada na sua extração.

Desse grupo de polissacarídeos, apenas três deles são disponíveis comercialmente: a goma alfarroba, a goma guar e a goma tara<sup>9</sup>. As propriedades dessas gomas são diferenciadas pela massa molecular e pela razão manose/galactose, que são os fatores determinantes da solubilidade relativa das galactomananas. Em geral, quanto maior o teor em galactose, maior a sua solubilidade em água. Na indústria de alimentos, a goma alfarroba e também a goma guar são utilizadas na fabricação de queijos e de sorvetes.

Em 1940, devido a escassez de goma alfarroba, a planta guar (*Cyamopsis tetragonolobus*) foi aclimatada nos Estados Unidos. A guar permite colheita anual mecanizada e, atualmente a produção de sua goma ultrapassa a de alfarroba. No Brasil, o grupo Ultra tentou o plantio desta leguminosa, alavancado na época pela utilização da goma pela indústria petrolífera.

A goma alfarroba, extraída de *Ceratonia siliqua*, árvore nativa da região mediterrânea, é a galactomanana de comercialização mais antiga, e à qual a maioria dos autores atribui uma composição maior em manose.

Os dados de importação da goma alfarroba (Figura 2) estão incompletos em relação aos das outras

gomas; apenas aqueles correspondentes aos dois primeiros e aos dois últimos anos da pesquisa foram obtidos. Mesmo assim, devido à importância da goma alfarroba a nível internacional, julgou-se apropriado incluí-la neste trabalho.

Em 1989, empresas produtoras de cosméticos e de artigos de higiene pessoal, assim como empresas farmacêuticas, foram responsáveis por grande parte da quantidade importada de goma alfarroba. Naquele ano, o setor a alimentos importou apenas 21% do volume total. No período 1994-1995, as indústrias alimentícias, dentre elas a Nestlé, passaram a contribuir com volumes superiores às demais.

De acordo com os dados colhidos, o preço da goma alfarroba vinha apresentando um aumento modesto até 1994. Em 1995, o preço médio subiu a US\$ 17,17/kg, o que representa um aumento superior a 250%. O custo alto, porém, não parece ter impedido o aumento do consumo nacional de goma alfarroba.

### 1.3. Pectinas

As pectinas formam um grupo de polissacarídeos, presentes nas paredes celulares de plantas. Particularmente abundantes em frutos e em tecidos jovens, elas estão associadas à celulose, hemiceluloses e lignina. Na natureza, elas contribuem para a adesão entre as células e para a resistência mecânica da parede celular<sup>10</sup>. São também importantes para a textura de frutos e vegetais em geral, durante o seu crescimento, amadurecimento, armazenagem e processamento<sup>11,12</sup>.

Basicamente, as moléculas de pectina consistem de unidades repetidas de D-ácido galacturônico, sendo que a maior parte destas unidades apresenta-se esterificada, como éster metílico. Dependendo da espécie, tecido e condições experimentais

utilizadas no processo de extração, como tempo e temperatura, o grau de metoxilação pode variar entre 55 e 75%. Tanto o teor como a distribuição dos grupos ácido carboxílico afetam as propriedades funcionais das pectinas<sup>13,14</sup>.

A matéria-prima utilizada comercialmente para a extração de pectina tanto pode ser a polpa de maçãs como cascas de frutas cítricas. Além da indústria de alimentos, onde é empregada na fabricação de musses, geléias, sorvetes, sucos e doces em geral, as pectinas também são utilizadas pela indústria farmacêutica, em defensivos animais e em medicamentos humanos.

### 1.4. k-Carragenana

As carragenanas são heteropolissacarídeos sulfatados, extraídos de algas vermelhas. Dependendo do teor em sulfato e da posição à qual este grupo encontra-se substituído ao esqueleto polimérico, três tipos de carragenanas podem ser identificadas: l-carragenana, k-carragenana e λ-carragenana. As duas primeiras são gelificantes, enquanto a última age como espessante. A k-carragenana forma géis fortes, em presença de íons potássio. No Brasil, a alga *Hypnea musciformis*, encontrada no litoral

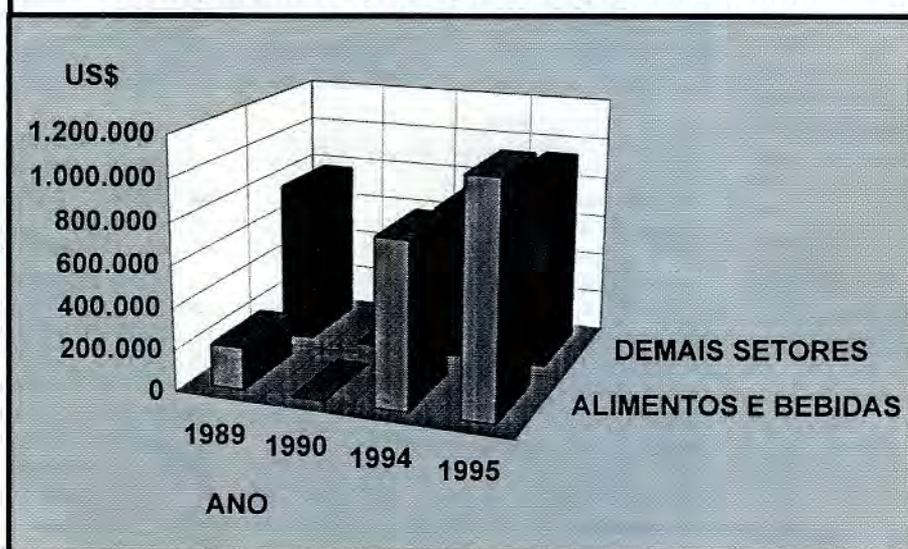
nordeste, é a principal fonte de k-carragenana. Durante muitos anos, a Cialgas, que foi sediada em Taboão da Serra, SP, produziu grande parte da k-carragenana consumida no país.

Com preços médios em declínio no mercado internacional, tendo alcançado o máximo de US\$ 13,10/kg em 1991 e o mínimo de US\$ 9,89, em 1995 as importações de k-carragenana apresentaram um aumento acentuado nos últimos anos (Figura 4).

No início do período pesquisado, as principais indústrias importadoras eram empresas químicas revendedoras, ligadas a grandes produtores mundiais, e empresas produtoras de artigos para a higiene pessoal. Dentre as empresas químicas revendedoras, destacaram-se a Sanofi, a Grindsted e a Hercules. No setor higiene pessoal, ao menos até o final de 1995, a Colgate Palmolive foi a responsável pelos maiores volumes importados, destinados à fabricação de dentífricos.

A partir de 1991, houve uma expansão dos valores das importações de k-carragenana para o setor de alimentos (carnes, laticínios e sobremesas prontas), do qual empresas como a Ceval, Chapecó, Perdigão, Nestlé e Leco são destaque.

**Figura 2**  
Evolução das importações de goma alfarroba.



No Brasil, a Braspectina, empresa do grupo inglês Citrus Colloids, produz pectinas de diversas especificações. Localizada em Limeira, SP, município dedicado à cultura de frutas cítricas, atualmente a empresa supre as necessidades de grande parte do mercado nacional. Mesmo assim, o volume importado de pectinas é significativo. Com preços médios em torno de US\$ 8,50/kg, os dados relativos às importações (Figura 3) mostram que, no período 1989-1992, empresas químicas e farmacêuticas, como a Hercules e a Sanofi, superaram as indústrias alimentícias, que responderam por uma parcela bem reduzida do produto. Por outro lado, nos dois últimos, o setor alimentício, liderado pela Nestlé, mostrou uma expansão marcante, com mais de 75% do volume total importado.

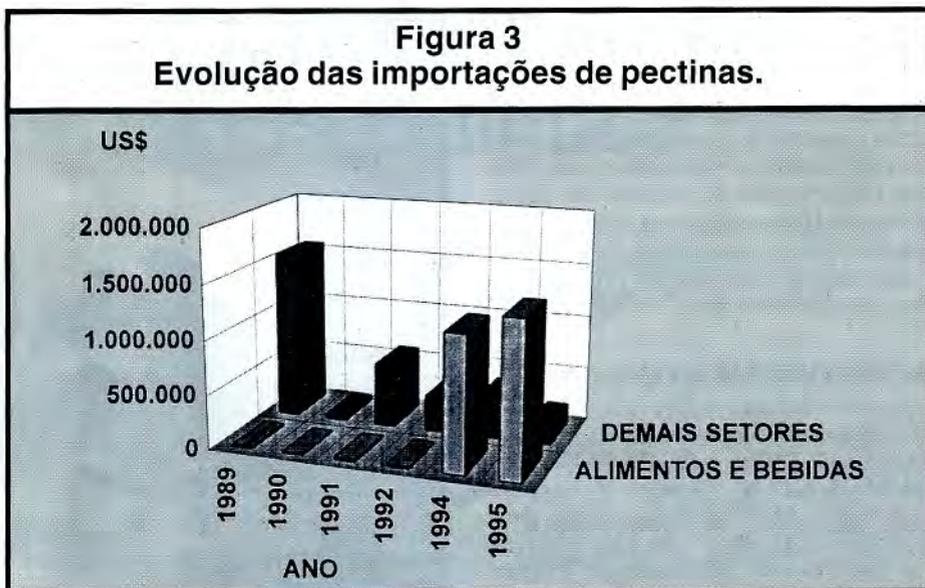
### 1.5. Agar-agar

Certas espécies de algas marinhas vermelhas, como *Gelidium cartilagineum*, *Gracilaria confervoides* e *Pteroclaia capillacea*, comuns no litoral de países como o Japão, México e África do Sul, são as principais fontes do Agar-agar ou, simplesmente, agar. Utilizado desde o século passado como meio de cultura, o agar também apresenta qualidades como material de moldagem para fins criminalísticos, artísticos ou odontológicos.

O agar é constituído de diversas frações, das quais a agarose é aquela que possui características gelificantes mais acentuadas. Uma das razões da escolha do agar como gelificante encontra-se na diferença entre as temperaturas de formação de gel (35C) e de sua fusão (85C), isto é, na estabilidade térmica do gel.

No Brasil, a alga *Gracilaria verrucosa* é a principal fonte de agar, produzido pela Agar em João Pessoa, PB, e até há pouco tempo pela Cialgas. Os volumes importados de agar não atingem os correspondentes à k-carragenana, muito provavelmente devido ao seu custo mais alto, que pode alcançar US\$ 40.00/kg.

A Figura 5 mostra que, no período inicial pesquisado, as importações de agar foram efetuadas principalmente por empresas de setores outros que o alimentício (empresas químicas e farmacêuticas). No setor alimentos e bebidas, a Inbasa, a Confeitaria Colombo, ambas atualmente da Arisco, a



própria Arisco, a Cica e a Sofruta importaram o agar em 1989. A partir de 1991, apesar da participação de um número razoável de empresas de outros setores no mercado de agar, o quadro mais uma vez inverteu-se, com o desenvolvimento da indústria alimentícia. De 1992 para cá, pode-se dizer que a Arisco foi a responsável pelos maiores volumes importados de agar.

## 2. Polissacarídeos modificados

### 2.1. Carboximetilcelulose (CMC)

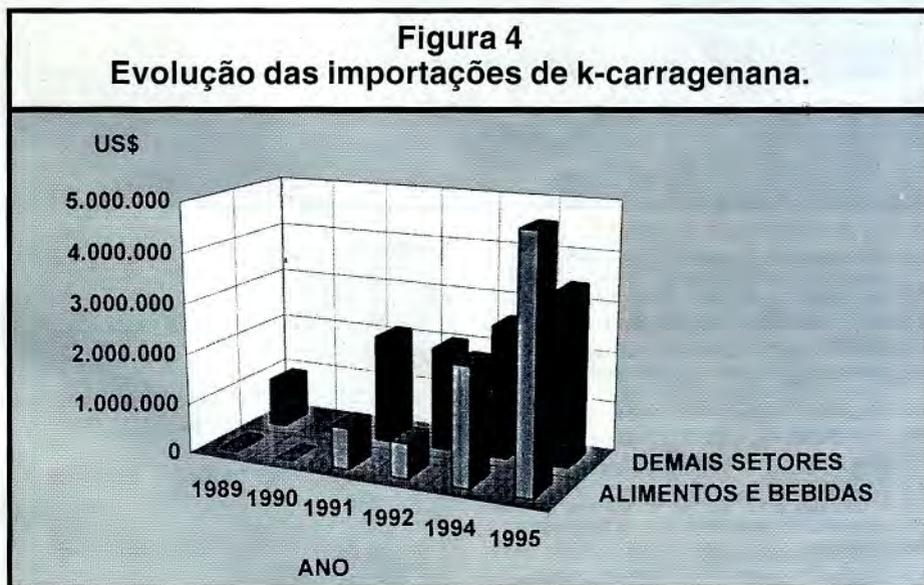
Dentre os derivados de celulose, a carboximetilcelulose, CMC, é o de maior consumo. Neste trabalho, o co-

mércio de CMC de teor ativo maior do que 74% é analisado. Seus preços médios sofreram uma queda no mercado internacional e parecem estabilizados por volta de US\$ 3,50/kg. No Brasil, ela é produzida pela Oxiteno, no Estado do Rio de Janeiro, e pela Aqualon, no Estado de São Paulo.

A CMC vem sendo importada principalmente pelas indústrias químicas e farmacêuticas, de alimentos e bebidas, de cosméticos, de papel e de higiene pessoal e, em proporções menores, por indústrias têxteis, de tintas, de cerâmicas e de produtos de limpeza. Devido à maior diversidade dos setores consumidores de CMC, o diagrama relativo aos dados de importação (Figura 6) foi ampliado, de modo a representar melhor as variações ocorridas.

No período de 1989 a 1992, observou-se uma ligeira queda nas importações de CMC pelo segmento ligado a alimentos e bebidas, na faixa 16 a 13% do total. Apesar das porcentagens menores, registradas para os dois últimos anos, a Arisco quase triplicou suas importações de CMC. A GC Hahn manteve-se no mercado, enquanto duas outras empresas fabricantes de ingredientes alimentícios passaram a contribuir com parcelas significativas.

Empresas do ramo de higiene pessoal provavelmente vinham substituindo a CMC por outras gomas, tendo em vista a diminuição do volume importado no decorrer dos anos 1989 a 1992. Entretanto, em 1995, a importação de CMC foi autorizada para um número bem maior de indústrias



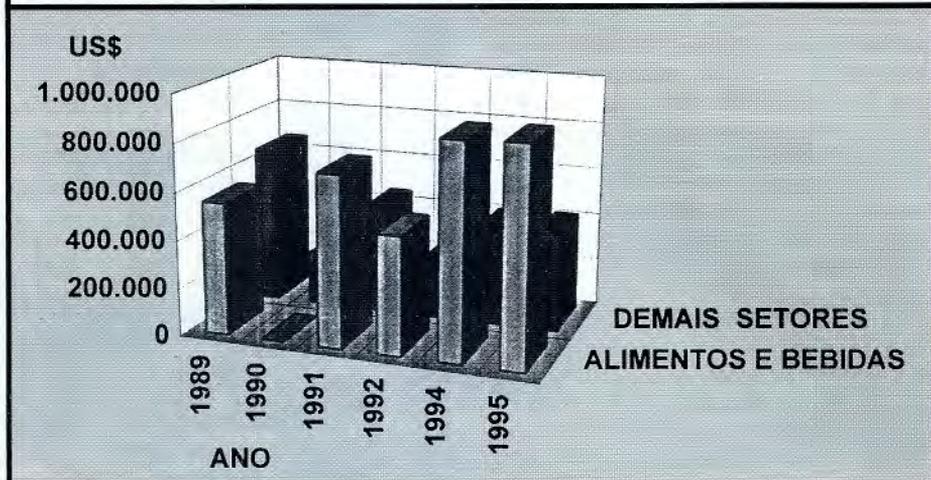
do setor, e em quantidades bem mais elevadas.

A quantidade de CMC importada por indústrias químicas e farmacêuticas mostrou um aumento expressivo em divisas, responsável por 76% das importações do produto em 1992, 73% em 1994 e 60% em 1995. Esses dados revelam a entrada de diversas empresas desses setores no mercado consumidor de CMC.

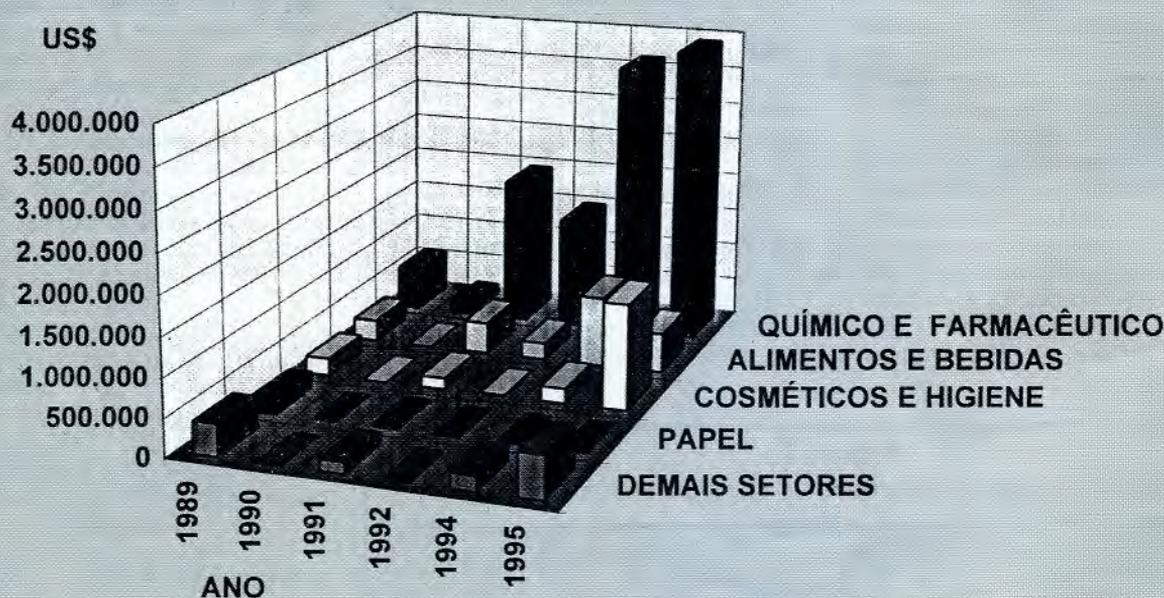
## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa RHA-E-CNPq, pela Bolsa ITI concedida à A.D.M. Oliveira Monte, e à Sra. Glória Maria da Silva Fernandes, pela ajuda prestada na identificação da natureza da produção de inúmeras empresas.

**Figura 5**  
Evolução das importações de Agar-agar.



**Figura 6**  
Evolução das importações de CMC.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Dziczak, J.D. - F. Technol, 116-130: 1991.
- Hsioh, H.L.; Moradi-Araghi, A.; Stahl, G.A.; Westerman, I.J. - Macromol Symp, 64; 121-13: 1992.
- Ahmed, I.; Moradi-Araghi, A. Trip, 2; 92-97: 1994.
- Krumel, K.I.; Sarkar, N. - F. Technol, 29; 36-40: 1975.
- Dickinson, E. - "The role of hydrocolloids in stabilising particulate dispersions and emulsions" in "Gums and stabilisers for the Food Industry 4, G.O. Phillips, D.J. Wedlock, P.A. Williams (ed.), Pergamon Press, Oxford, 249-263: 1987.
- Cavalcante, T.A. - Rev Quim Ind, 61; 9-12: 1993.

- Crescenzi, V. - Trip 2; 104-109: 1994.
- Meer, W. "Gum arabic" in "Handbook of water-soluble gums and resins", R.L. Davidson (ed.), McGraw-Hill Book Company, New York, 8: 1980.
- Silva, J.A.T.L. - Tese de Doutorado. Universidade Católica Portuguesa, 1995.
- Rees, D.A.; Wight, N.J. - Biochem J, 115; 431-439: 1969.
- Knee, M. - Phytochemistry, 17; 1261-1264: 1978.
- Rombouts, F.M.; Pilnik, W. Process Biochemistry, 13; 9-13: 1978.
- Taylor, A.J. - Carbohydr Polym, 2; 9-17: 1982.
- Schols, H.A.; Reitsma, J.C.E.; Voragen, A.G.J.; Pilnik, W. - F. Hydrocoll, 3; 115-121: 1989.

## OS AUTORES

**LUIZ CLOVIS DE FREITAS** - É Aluno do Curso de Mestrado do IMA-UFRJ.  
**ADRIANA DOYLE MAIA DE OLIVEIRA MONTE** - Foi Bolsista ITI do RHA-E-CNPq  
**THAIS ABREU CAVALCANTE** - Foi Editora Assistente da Revista de Química Industrial.  
**CRISTINA TRISTÃO DE ANDRADE** - É Professora Adjunta do IMA-UFRJ.

# Potencialidade e Perspectivas do LCC obtido na Agroindústria do Caju

Cheila Gonçalves Mothé  
Simone Moreira de Castro  
Marcela Ganem  
Tatiana Carestiato da Silva

**Excelente matéria-prima para a produção de resinas de condensação, o LCC é exportado a baixo preço, em grandes quantidades. Seu uso merece ser incentivado junto aos produtores de resina, com óbvios benefícios para o país.**

## INTRODUÇÃO

O caju é planta nativa do Brasil, encontrada no litoral do Nordeste, nos cerrados e na Amazônia. Foi levado no século XVII, provavelmente pelos portugueses, a outros países tropicais tais como: Índia, Moçambique, Quênia, Nigéria, Filipinas, Ceilão e outros, onde o cultivo prosperou muito. Atualmente, o Brasil e a Índia são os maiores produtores mundiais de caju - responsáveis por cerca de 80% da produção total<sup>1</sup>.

O produto de maior valor do cajueiro é a castanha, com 10% do peso do caju, que origina por beneficiamento a amêndoa (grande valor de exportação) e, como subproduto nobre, o **Líquido da Casca de Castanha de Caju (LCC)**.

A produção mundial de castanhas de caju atingiu um patamar superior a 400 mil toneladas em 1994, sendo o Brasil o maior destaque com uma produção de 195 mil toneladas (o que significa US\$ 140 milhões em exportações).

Os processos modernos de obtenção da amêndoa baseiam-se no

cozinhamento da castanha a altas temperaturas para a extração do LCC e posterior separação entre a amêndoa e a casca.

Como o beneficiamento da castanha implica em produção de LCC, este é produzido em larga escala no país. A maior parte deste líquido é exportada devido à baixa demanda decorrente da falta de investimentos em tecnologias voltadas para seu uso.

plásticos, adesivos, impermeabilizantes, materiais eletrônicos e isolantes, fungicidas, detergentes e desinfetantes entre outras<sup>2</sup>.

Já que o LCC é um insumo extremamente barato no Brasil (e no mundo) devido à sua qualidade de subproduto, há vantagens em substituir o fenol das resinas convencionais por esse líquido<sup>3</sup>.

Este trabalho tem por objetivo caracterizar a importância agroindustrial do caju com enfoque nas vantagens e no crescimento da utilização do LCC no mercado mundial.

**Tabela 1**  
**Produção mundial de castanha de caju (1.000 t)<sup>6</sup>.**

Pais Ano	Brasil	Índia	Quênia	Malásia	Nigéria	Sri Lanka	Tanzânia
1985	115	152	8,5	6	25	9,5	33
1986	120	159	10	5	25	9	19
1987	75	150	8,5	7	25	9	19
1988	133	130	12	10	25	11	22
1989	144	150	12	14	25	10	19
1990	108	286	7	10	25	10	17
1991	186	295	15	11	25	10	30
1992	108	350	15	12	25	11	40
1993	110	150	15	12	25	11	39
1994	195	150	15	13	25	11	30

Fonte: FAO

Com o LCC é possível obter resinas de policondensação que, na maioria dos casos, apresentam melhor desempenho que as derivadas de fontes petroquímicas. Essas resinas encontram aplicações nas indústrias de tintas, vernizes e esmaltes, materiais de fricção,

de caju) são colhidas principalmente na Índia, Brasil, Tanzânia, Quênia e Moçambique. Esses países se beneficiam do expressivo mercado consumidor das castanhas, que vem se mantendo a elevados patamares nos últimos anos (Tabela 1), e aumentam suas divisas exportando suas produções.

## PRODUÇÃO MUNDIAL DE CASTANHA DE CAJU

Os cajueiros crescem abundantemente em muitas regiões tropicais mas as castanhas (denominação popular das amêndoas de castanha

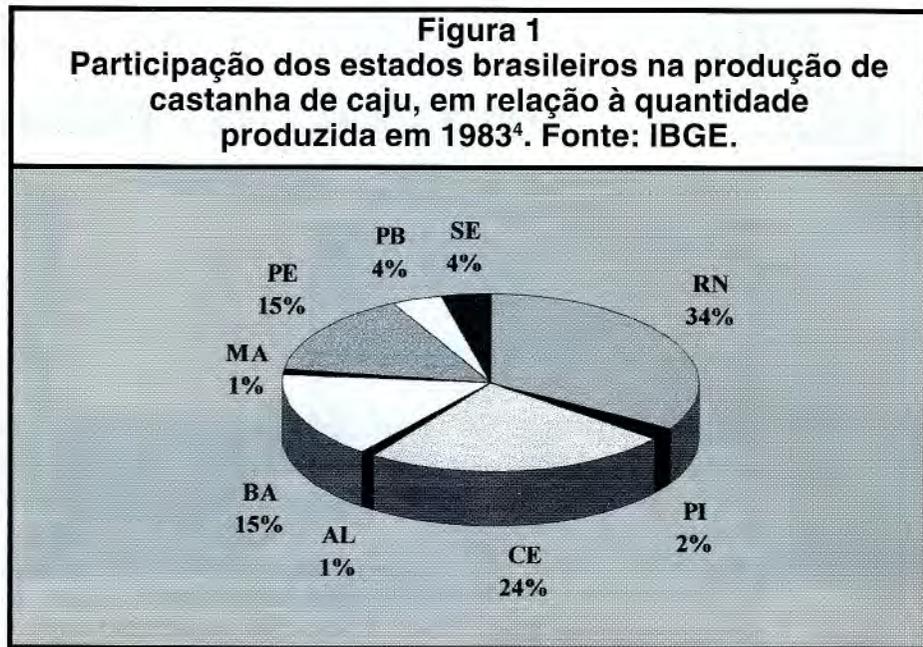
A castanha é um alimento muito apreciado no exterior como tira-gosto ou para manufatura de doces e exerce uma grande competitividade com a produção de nozes, amendoins, avelãs, pistaches, etc., dos EUA e da Europa.

Da produção total de castanhas no Brasil, superior a 190 mil t/ano, 90% se destinam à exportação, a preços acima de US\$ 4.000/t FOB. Os EUA são os principais importadores da castanha, consumindo cerca de 77% do total exportado, seguido do Canadá (10%), Países Baixos (4%), Líbano e França (ambos com 1%) entre outros.

## EXPORTAÇÕES E IMPORTAÇÕES BRASILEIRAS

Entre os produtos brasileiros de lavoura permanente, a castanha de caju ocupa o 3º lugar em quantidade de área cultivada no país, com 736.871 ha destinados à colheita, ficando somente atrás da área cultivada do café (2.273.874 ha) e da laranja (802.057 ha)<sup>4</sup>.

Nos últimos 10 anos, o Brasil manteve-se como importante produtor de castanhas e a partir de 1994 tornou-se o maior produtor do mundo<sup>6</sup>. O nordeste brasileiro é a região onde se encontra a mai-



or concentração de cajueiros do país, sendo que os dois estados com maior produção são o Piauí e o Ceará, respectivamente com 243.106 ha e 327.560 ha de áreas destinadas à colheita. Apesar de menor área destinada à colheita, o Piauí possui maior produtividade e tornou-se o maior produtor de castanhas do país, produzindo 29.941 t/ano enquanto o Ceará 22.427 t/ano<sup>4</sup>.

Comparando a Figura 1 com a Figura 2, percebe-se que nos últi-

mos anos houve um grande crescimento da produção de castanha de caju no Maranhão e, principalmente, no Piauí, em relação aos outros estados brasileiros.

O preço médio de exportação da castanha de caju brasileira pode variar devido a vários fatores como, por exemplo, a qualidade da castanha. O Líbano importa castanha a um preço de US\$ 7,64/kg FOB enquanto os EUA US\$ 4,87/kg FOB e a Itália US\$ 2,42/kg FOB<sup>5</sup>.

Observando-se o gráfico de exportação (Figura 3) e na Tabela 2 os exportadores de castanha, verifica-se a extensão deste mercado que vem estimulando o crescimento da agroindústria do caju e, paralelamente, a produção de LCC.

## OBTENÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DO LCC

Os processos de beneficiamento da castanha de caju contam com uma etapa de extração do LCC mediante fritura em LCC aquecido a 180-200°C. O líquido extraído sofre um tratamento químico para seu aproveitamento industrial, enquanto a amêndoa sofre os processos necessários a sua comercialização.

Como o LCC é pouco utilizado no Brasil, o destino principal desta grande quantidade produzida é



o mercado externo. Reino Unido, Japão e EUA são os grandes importadores, pois desenvolvem, processos para sua utilização, com um número expressivo de patentes<sup>2</sup>.

O preço de exportação do LCC é considerado irrisório se comparado ao valor que deveria atingir no mercado uma vez que possui composição nobre - uma mistura de compostos fenólicos, utilizados na fabricação de resinas de larga aplicabilidade. O baixo preço é a causa principal do desperdício do LCC no Brasil já que para algumas empresas a exportação não é lucrativa.

A Figura 4 apresenta o gráfico de exportação de LCC. Os principais exportadores deste produto estão listados na Tabela 3.

## UTILIZAÇÃO DO LCC EM RESINAS FENÓLICAS

O LCC é composto de cardanol, cardol, ácido anacárdico e 2-metil cardol (todos compostos fenólicos apresentando uma cadeia alifática de 15 carbonos na posição para- em relação à hidroxila). Este líquido po-

**Tabela 2**  
Principais exportadores de castanha de caju sem casca, em 1995<sup>5</sup>.

Empresas	US\$ 1000 FOB
Iracema Indústrias de Caju Ltda.	30.188
Empesca S.A. Construções Navais Pesca e Exportação	16.390
Irmãos Fontenelle S.A. Comércio Indústria e Agricultura	15.747
Cascaju Agroindustrial S.A.	12.219
Cia. Industrial de Óleos do Nordeste Cione	11.241
Cipa Companhia Industrial de Produtos Alimentícios	9.727
CEC Companhia Exportadora de Castanha	9.567
Usibras - Usina Brasileira de Óleos e Castanha Ltda.	8.334
Caucaia Industrial S.A. Caisa	6.760

Fonte: SECEX-DPPC

de substituir o fenol petroquímico na síntese de resinas fenólicas.

As resinas fenólicas (sintetizadas a partir de fenol e formaldeído) se destacam das outras resinas pelo fato de apresentarem boa resistência mecânica, estabilidade térmica e resistência ao impacto.

Essas resinas encontram vasto campo de aplicação industrial. As principais áreas de utilização são a indústria madeireira, iso-

lamento térmico e compostos de moldagem.

Com o constante aperfeiçoamento destas resinas, seu uso tem se expandido e, hoje, encontram-se aplicações na indústria elétrica-eletrônica, fibras especiais, resinas de troca iônica, etc...

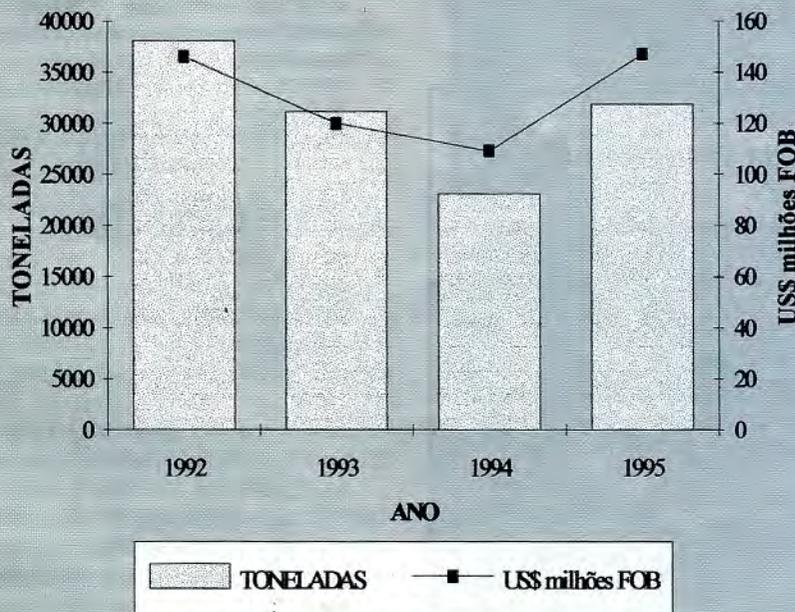
A indústria de resinas brasileira tem conquistado importância significativa na economia do país, apesar da produção nacional ser ainda baixa quando comparada com a dos grandes produtores. Observando o gráfico de importação (Figura 5), percebe-se que a produção nacional de resinas fenólicas ainda é insuficiente para suprir a demanda.

Em 1995, a quantidade de resina exportada foi de 1.046 toneladas, como mostra a Figura 6, sendo Chile, Peru, Argentina e Uruguai os principais compradores desse produto. As principais empresas exportadoras estão listadas na Tabela 4.

## VANTAGENS DA SUBSTITUIÇÃO DO FENOL POR LCC NA SÍNTESE DE RESINAS

Na síntese das resinas fenólicas, 68% do custo de produção correspondem aos insumos - fenol e formaldeído. Assim sendo, a substituição do fenol por LCC que como já foi citado, possui um baixo preço, reduziria consideravelmente os custos.

**Figura 3**  
Exportação brasileira de castanha de caju sem casca<sup>5</sup>.  
Fonte: SECEX-DPPC

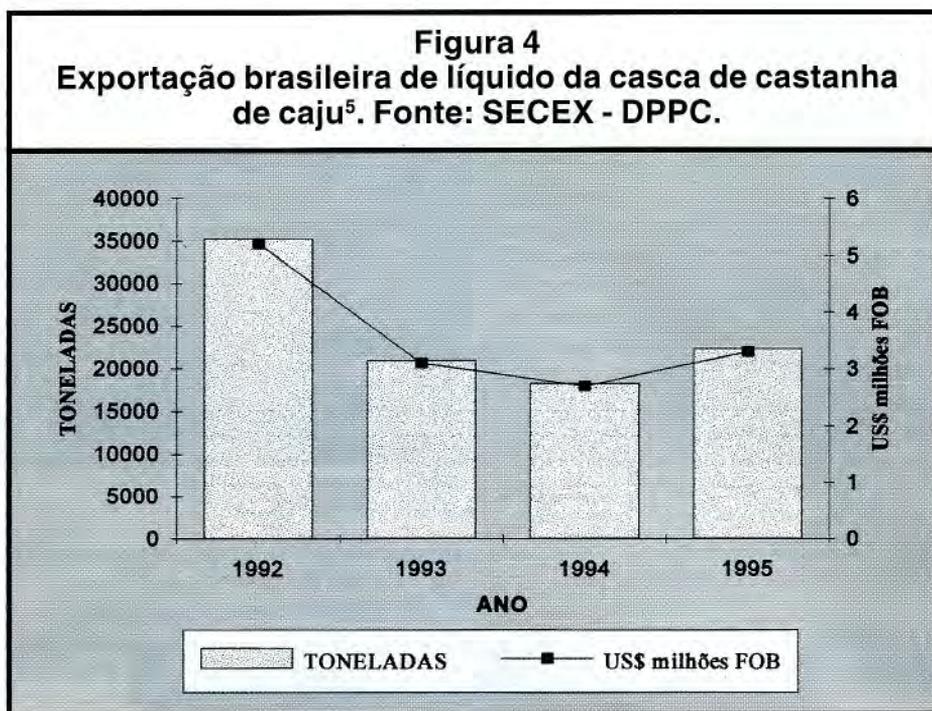


Segundo dados da Rhodia, empresa que detém o monopólio da produção do fenol no Brasil, o preço do fenol, em março de 1996, encontrava-se em torno de US\$ 1.100/t FOB. O preço do LCC, também neste período aproximava-se de US\$ 150/t, de acordo com a CAISA (grande produtora de castanha de caju). Observa-se, assim, uma diferença de aproximadamente 700% entre o preço do fenol e o do LCC.

Desta forma, as resinas produzidas a partir do LCC conseguem atingir preços inferiores aos das resinas de fenol. Enquanto as resinas de fenol do tipo *novalac* são vendidas, em média, por US\$ 2,50/kg e as do tipo *resol* por US\$ 2,40/kg, as resinas de LCC são produzidas, ainda em pequena escala, por US\$ 0,90/kg as em pó e as em forma líquida por US\$ 0,72/kg (Fontes: Alba Química e Caisa).

Além do aspecto econômico, é importante salientar que, em consequência da presença de uma cadeia lateral na molécula de todos os componentes do LCC, observa-se aumento da flexibilidade resultando em maior processabilidade e melhores características de fricção da resina de LCC, quando comparada com a de fenol.

Outro aspecto relevante é o fato de que, enquanto o fenol provém de fontes petroquímicas e



minerais, que envolvem processos poluentes e onerosos, o LCC é extraído de fonte vegetal, portanto renovável, de uma importante indústria, a de castanha de caju. Acrescente-se que as quantidades de LCC produzidas atualmente, mesmo sem preocupação de maximizar seu aproveitamento, devido ao baixo preço de venda, já são suficientes para suprir indústrias de resinas de porte econômico no Brasil.

## REFERÊNCIAS

1. Mothé, C.G. e Milfont Jr., W.N. - Revista de Química Industrial, 695; 15-19; 1994.
2. Mothé, C.G. - "Síntese, caracterização e estudo termoanalítico de resinas fenólicas obtidas a partir do Líquido da Casca de Castanha de Caju" (Tese de doutoramento). Universidade de São Paulo, Instituto de Química, São Paulo 1992.
3. Martins, M.A., Mothé, C.G., Tavares, M.I.B. Polymer Testing, 15; 91-97; 1996.
4. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
5. SECEX - DPPC - Secretaria de Comércio Exterior.
6. FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations.

## AGRADECIMENTOS

Ao Sr. Quirino Rodrigues, CAUCAIA Industrial S.A. (CAISA), à Alba Química e à Rhodia pelo gentil fornecimento de dados de mercado.

Ao Prof. Wilson Milfont Jr., DPO/EQ/UFRJ, pelas sugestões.

Ao IBGE, a FAO e à SECEX-DPPC pela solicitude no fornecimento de informações referentes a produção e comércio exterior.

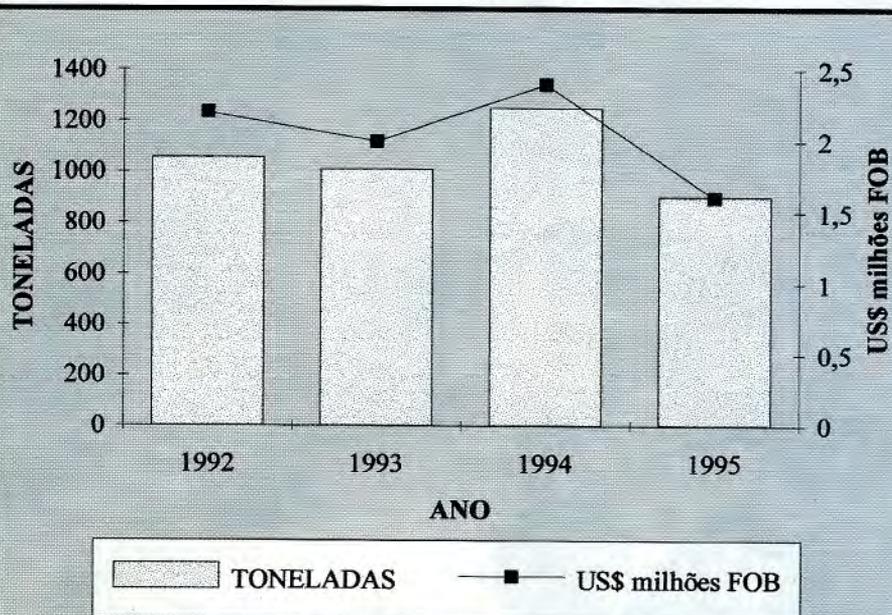
Ao CNPq-UFRJ-SR-2 pelo apoio financeiro.

**Tabela 3**  
**Principais exportadores de líquido da casca de castanha de caju, em 1995<sup>5</sup>.**

Empresas	US\$ 1000 FOB
Iracema Indústrias de Caju Ltda.	969
Empesca S.A. Construções Navais Pesca e Exportação	364
Irmãos Fontenelle S.A. Comércio Indústria e Agricultura	363
CEC Companhia Exportadora de Castanha	247
Usibras - Usina Brasileira de Óleos e Castanha Ltda.	216
Cia. Industrial de Óleos do Nordeste Cione	204
Agroindustrial Gomes Ltda.	176
Caucaia Industrial S.A. Caisa	148
Siqueira Gurgel S.A. Comércio e Indústria	148

Fonte: SECEX - DPPC

**Figura 5**  
**Importações de resinas fenólicas (fenol-formaldeído)<sup>5</sup>.**  
 Fonte: SECEX - DPPC.

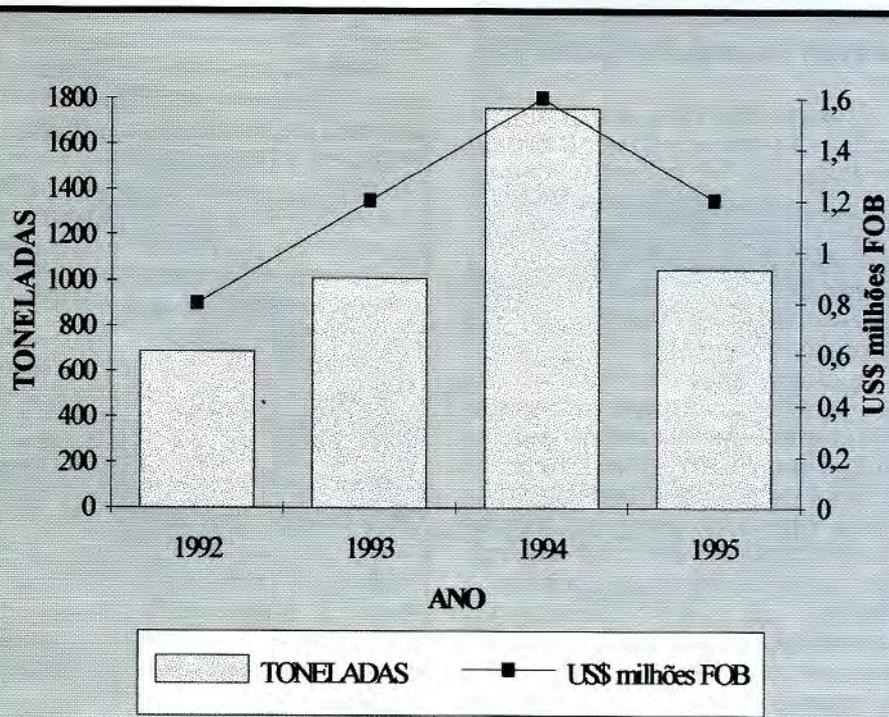


**Tabela 4**  
**Principais exportadores de resina fenólica (fenol-formaldeído) em 1995<sup>5</sup>.**

Empresa	US\$ 1000 FOB
Ashland-Bentonti Resinas Ltda.	352
Crios Resinas Sintéticas S.A.	199
Schenectady Brasil Ltda.	136
Colloid do Brasil S.A. Ind. Com. Exp.	122
Foseco Industrial e Comercial Ltda.	103
Ciba-Geigy Química S.A.	88
Alba Química Ind. e Com. Ltda.	66
Resana S.A.	60
Fenoplás Ind. e Com. Ltda.	54

Fonte: SECEX-DPPC

**Figura 6**  
**Exportações de resina fenólica (fenol-formaldeído).**  
 Fonte: SECEX - DPPC



#### OS AUTORES

**CHEILA GONÇALVES MOTHÉ** - Professor Adjunto, Chefe do Departamento de Processos Orgânicos da Escola de Química da UFRJ, D.Sc., Pesquisadora na área de Novos Materiais a partir de Produtos Naturais e Rejeitos Industriais.

**MARCELA GANEM, SIMONE MOREIRA DE CASTRO\*, TATIANA CARESTIATO DA SILVA** - Graduandas do Curso de Engenharia Química da Escola de Química da UFRJ.

(\*) Bolsista do CNPq-SR-2

## Grupo Degussa ampliando assistência técnica internacional

A fim de fortalecer sua presença no mercado internacional, o grupo Degussa contratou recentemente cinco gerentes de serviços técnicos, para atender a diferentes regiões do mundo.

A introdução desses consultores técnicos permitirá à Degussa alinhar suas operações na área de aditivos para alimentação com os interesses dos clientes.

Em adição às informações dos produtos, as recomendações sobre aminoácidos, os procedimentos analíticos e recomendações sobre o manuseio de produtos, esses serviços refletem o esforço da Degussa em ver o cliente como o centro de todas as atividades.

Segue uma breve descrição dos gerentes contratados:

**Dra. Elizabeth de Olivera** - Graduada em Zootecnia pela Universidade de Lavras e Mestrado em Nutrição Animal pela Universidade de São Paulo. Dra. Olivera será responsável pela região da América do Sul. Contato: Fax: (0055-11) 601-3280.

**Dr. Hans Gerhard Mann Schmidt** - Mestrado em Agricultura e Produção Animal pelo Instituto Tecnológico e de Ciências Superiores de Monterrey, México. Atende à América Central. Fax: (00502-2) 945635.

**Dr. Weijun Zhang** - Doutorado em Nutrição de Aves Domésticas pela Universidade de Manitoba, Canadá. É responsável pela região da China. Fax: (0086-21) 4729065.

**Dr. Shian Ne Li** - Mestrado em Ciência Animal pela *North Dakota State University* e Doutorado em Nutrição Animal pela *Mississippi State University*. Seu escritório está localizado em Taipei/Taiwan. Fax: (00886-2) 717-2106.

**Dr. Salim M. Bootwalla** - Mestrado em Ciências das Aves pela *University of Karachi, Pakistan* e Doutorado pela *Oregon State University*. Contato com Dr. Bootwalla em Sharjah/UAE. Fax (00971-6) 366685. (PR)



(Esquerda para direita): Dr. Salim M. Bootwalla, Dr. Shian Ne Li, Dra. Elizabeth de Olivera, Dr. Hans G.M. Schmidt, Dr. Weijun Zhang.

## Copene destaca empresas na área de segurança

Quatro empresas que prestam serviços à Copene Petroquímica do Nordeste S.A. foram destacadas na primeira edição do Prêmio Copene de Segurança, diploma anual reservado às contratadas com os melhores desempenhos nas áreas de segurança, higiene industrial e proteção ambiental.

Iniciativa pioneira no Pólo Petroquímico de Camaçari, o prêmio contemplou destaques em quatro categorias. No subgrupo de prestadoras de serviços com envolvimento direto no processo industrial da Copene, venceram a Corel, com mais de 50 empregados e a Cooinsp, entre as de menor porte. A Promon e a Kurita respectivamente acima e abaixo da faixa de 50 empregados foram as empresas melhor pontuadas entre as contra-

tadas sem envolvimento no processo.

A seleção foi feita por uma comissão formada por representantes da Divisão de Engenharia e Segurança Industrial da Copene. Em vistorias trimestrais, a comissão verificou o desempenho das empresas a partir das exigências da Copene e da legislação em vigor. Ganharam pontos empresas que apresentaram processos mais consistentes de melhoria contínua, além de menores taxas de acidentes no trabalho. (PR)

## Bayer quer faturar US\$ bilhão por ano

O presidente mundial da Bayer, Manfred Schneider, em visita ao Brasil, anunciou os planos de aumentar o faturamento das fábricas no país, dos US\$ 800 milhões no ano passado, para US\$ 1 bilhão no

ano 2000. Os projetos do grupo incluem o aumento da produção da Tibrás, na Bahia, que faz dióxido de titânio, usado na pintura de veículos. (JB)

### **ABB fornece serviços de manutenção para Noruega**

A ABB maior empresa de engenharia elétrica do mundo assinou dois contratos de cerca de US\$ 200 milhões para fornecer serviços de manutenção e modernização das instalações marítimas de gás e petróleo no setor norueguês do Mar do Norte. Os contratos com a Statoil, estatal norueguesa de petróleo, prevêem não só a manutenção mas também o planejamento, a engenharia, a fabricação e a instalação dos equipamentos. Além disso a ABB vai fornecer tecnologia para a modernização dos sistemas dos campos de petróleo Troll e Sleipner.

As obras estão programadas para começarem em novembro deste ano e podem se estender por seis anos. A ABB estima que esse negócio gere emprego para mais de 300 pessoas.

No setor de gás, petróleo e petroquímica a ABB emprega aproximadamente 8.000 pessoas em todo o mundo e, em 1995 assinou vários contratos que totalizam o valor de US\$ 2 bilhões. O objetivo dos negócios é desenvolver e modernizar as instalações de gás e petróleo, refinarias e instalações químicas e petroquímicas. (PR)

### **Irundi Edelweiss é o novo presidente do Cofic**

O engenheiro Irundi Sampaio Edelweiss, diretor-superintendente da Deten Química S/A, é o novo presidente do Conselho de Administração do Comitê de Fomento Industrial de Camaçari - Cofic. Ele assume em lugar de Fernando Paes de Andrade, que formalizou seu pedido de renúncia ao cargo. A substituição é prevista nos estatutos do Cofic, onde Irundi Edelweiss ocupava a Vice-presidência do Conselho de Administração. Fernando Paes de Andrade foi presidente do Cofic desde 1985, função que acumulava com a de diretor-superinten-

dente da Copene Petroquímica do Nordeste S/A. O Cofic é uma associação privada, que reúne 46 empresas no Pólo Petroquímico de Camaçari, Candeias e Maceió (AL). Desenvolve ações de interesse coletivo de suas associadas em vários campos de atividade, dentre as quais se destacam meio ambiente, saúde, segurança industrial e patrimonial, treinamento e comunicação social. (PR)

### **Otto Vicente Perrone é o novo Superintendente da Copene**

O atual presidente da Norquisa e membro do Conselho de Administração da Copene, Otto Vicente Perrone, é o novo Diretor Superintendente da empresa, em substituição ao engenheiro químico Fernando Paes Andrade. O seu nome foi escolhido durante reunião realizada pelo Conselho, no Rio de Janeiro.

Otto Vicente Perrone, que até bem pouco tempo atrás exercia o cargo de Diretor Presidente da Copene, é engenheiro químico, formado pela Escola Nacional de Química do Rio de Janeiro (1955), com especialização em refinaria de Petróleo (1956).

Chefiou, de 65 a 68, a Divisão de Petroquímica da Petrobrás e, de 71 a 82, foi Diretor e depois Vice-Presidente da Petroquisa S/A. Ainda nesse período, fez parte da Diretoria ou do Conselho de Administração de um grande número de empresas petroquímicas brasileiras.

Atualmente, além da presidência da Norquisa, Perrone é membro do Conselho de Administração das seguintes empresas: Petroflex, Norcel e Acrinor. É também presidente do Instituto Brasileiro de Petróleo - IBP e Vice-Presidente da Associação Brasileira de Indústria Química e de Produtos Derivados - Abiquim, da qual foi presidente no período de 85/86. (PR)

### **Windmöeller do Brasil conquista a ISO 9002**

A Windmöeller & Hoelscher do Brasil, instalada em Diadema (SP), é a primeira fábrica de máquinas para a produção de embalagens flexíveis a implantar

um sistema de qualidade dentro das normas da ISO 9002 o que permitirá à empresa aumentar sua atuação no mercado externo. O Instituto Carlos Alberto Vanzolim, de São Paulo, e a DQS da Alemanha, acabam de confirmar a certificação, conseguida em 15 de julho último.

Atualmente, a empresa fabrica uma linha completa de máquinas para a produção de sacos de rafia com ou sem plastificação, utilizados para ensacar adubos, sementes, fertilizantes e produtos químicos em geral. Também faz máquinas especiais como extrusoras para fios de fundo de carpete. (PR)

### **SGS e PASA/PAC criam centro de Tecnologia para inspeção de equipamentos**

A Divisão Industrial/END da SGS do Brasil aliou-se a PASA - subsidiária sul americana da Physical Acoustics Corporation (PAC) - para criar o Centro de Tecnologia SGS/PASA. O Centro de Tecnologia oferece serviços de inspeção em equipamentos industriais e surgiu da parceira de suas empresas com tradicional experiência mundial na área de inspeção e verificação da qualidade.

O Centro pode realizar avaliações precisas da integridade de reatores, fornos, caldeiras, tubulações, entre outros equipamentos. O investimento previsto para implantação do projeto é de US\$ 500 mil. (PR)

### **UDQ volta a operar**

A Unipar Divisão Química voltou a funcionar no mês de agosto, após dedicar quase 50 dias à manutenção preventiva dos equipamentos e a introdução de melhorias nas unidades de produção.

Neste período, a UDQ mobilizou nada menos que US\$ 2 milhões, visando garantir o sucesso das atividades.

Para se ter uma idéia da dimensão dos trabalhos, cerca de 300 pessoas realizaram não apenas manutenções rotineiras, como inovações tecnológicas. (PR)

## Festo Didactic lança kit de controle de processos

A Festo Didactic lança seu kit para ensino em automação e controle de processos contínuos.

De acordo com o gerente da Festo Didactic, Mário Borin, o novo kit, exclusivo no Brasil, supre a necessidade de treinamento de profissionais que atuam nas indústrias de processos, como siderúrgicas, químicas, plásticas, alimentícias etc.

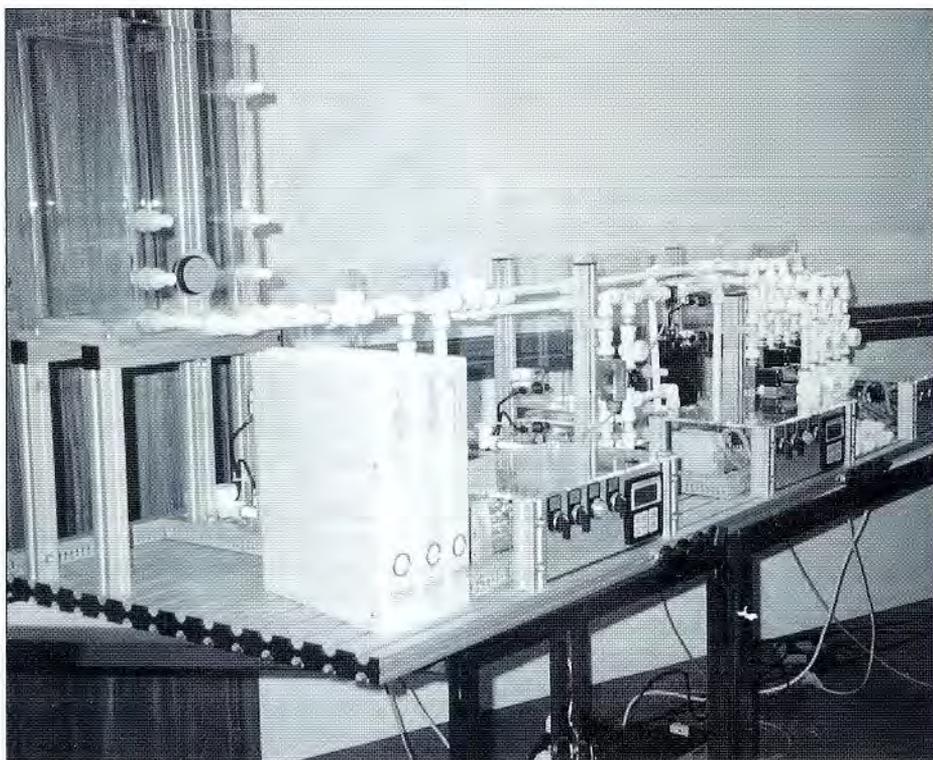
O kit básico desenvolvido pela Festo na Alemanha foi lançado na Europa em outubro de 1995 e é composto de três subsistemas: subsistema de controle de temperatura, de controle de filtragem e o subsistema de controle de nível. Os três subsistemas são monitorados por um Controlador Digital Universal e todo o processo pode ser monitorado através de um software de visualização, o que facilita o aprendizado. O sistema ainda permite ao aluno a simulação de qualquer situação de manobra com visão global de todo o processo, podendo ser ampliado para outros processos, de acordo com as necessidades de cada cliente. (PR)

## Setor de etiquetas cresce 12% em 1996

O setor de etiquetas adesivas deverá apresentar este ano um crescimento de 12% na produção, o que representa 200 milhões de metros quadrados de material auto-adesivo. Apesar deste bom desempenho, as indústrias de etiquetas lançam estratégias para aumentar o consumo *per capita* no mercado nacional, que atualmente é de 0,9 m<sup>2</sup> por habitante, um índice ainda baixo se comparados aos 12 m<sup>2</sup> por habitante apresentado pelos Estados Unidos. (PR)

## Fosfertil e Ultrafertil investem em aplicação

O Conselho de Administração da Fosfertil e Ultrafertil aprovou a execução de dois projetos de grande porte que visam a implantação de uma nova planta industrial de ácido fosfórico no complexo industri-



Kit de controle Festo

al da Fosfertil em Uberaba, Minas Gerais, e a ampliação e modernização do terminal marítimo da Ultrafertil em Santos, São Paulo. Para viabilizar os projetos serão necessários recursos de US\$ 80 milhões que, somados aos investimentos já realizados nos últimos anos, totalizam US\$ 190 milhões. Para a implantação da nova unidade de ácido fosfórico, prevista para entrar em operação no segundo semestre de 1998, a empresa destinará US\$ 55 milhões. O objetivo é ampliar em 20% a capacidade produtiva do complexo industrial de Uberaba, representando mais 83 mil toneladas de P205 em ácido fosfórico que serão transformados em fertilizantes fosfatados solúveis, ou seja, fosfato de monamônio (MAP) e superfosfato triplo (TSP). "Nossa meta é produzir 175 mil toneladas adicionais de MAP e TSP, ampliando a oferta de fertilizantes e acompanhando o crescimento do mercado," explica Lair Antônio de Souza, ressaltando que a planta de ácido fosfórico contará com sistema de automação industrial e equipamentos de avançada tecnologia, permitindo alta produtividade e qualidade dentro das

mais rigorosas normas de preservação ambiental. (PR)

## Siegling lança esteira em poliolefina para indústria do fumo

A Siegling GmbH, de Hannover, Alemanha, líder mundial na fabricação de esteiras transportadoras e de transmissão em materiais sintéticos, está lançando as esteiras transportadoras em poliolefina específicas para uso no processamento de fumo e industrialização de cigarros, com o propósito de substituir os remanescentes componentes de borracha, PVC e poliuretano.

No Brasil, a tendência de substituição do PVC e PU por poliolefina em esteiras transportadoras deve acontecer rapidamente, de acordo com o gerente-geral da Siegling Brasil, Raul Gollmann, já que hoje o fumo brasileiro é imprescindível no "blend" de alguma das mais famosas marcas internacionais, como Marlboro, Lucky Strike e Camel, por exemplo, e, no mundo inteiro, as fábricas de cigarro e de fumo lutam para não atrair indesejáveis atenções da opinião pública. (PR)

# Índice Remissivo dos trabalhos publicados em 1996

RQI Nº 704 - Janeiro/Fevereiro - 1996

Reportagens

**“Lei das Patentes: O que está em jogo?”**

*Peter Rudolf Seidl*

**“Monitoramento do risco de poluição do meio ambiente provocado pela armazenagem e distribuição de petroquímicos”.**

*Cláudio Drehmer*

**“A necessidade de redução da geração de resíduos nos processos de fabricação”**

*Eduardo McMannis Torres*

Artigos Técnicos

**“Sistemas aquosos para formação de imagem”**

*Hélcio O. Rocha, Leila L.Y. Visconte, Cristina T. Andrade*

RQI Nº 705 - Março/Abril - 1996

Reportagens

**“A perda da capacitação da química fina após 1990”**

*Ricardo Isidoro da Silva*

Artigos Técnicos

**“Polímeros biodegradáveis”**

*Ronilson V. Barbosa*

**“Catálise”**

*Cláudia Inês Chamas*

RQI Nº 706/707 - Maio/Agosto - 1996

Reportagens

**“Tintas - vernizes, lacas, esmaltes, primers”**

*Eloisa B. Mano, Walker S. Drumond*

**“Reciclagem de garrafas de PET”**

*Christine R. Nascimento, Élen B.A.V. Pacheco, Marcos L. Dias*

**“Plastificantes: alguns aspectos da produção nacional”**

*Victor J. Pita, Carlos A. Hemais*

RQI Nº 708/709 - Setembro/Dezembro - 1996

Reportagens

**“Localização de livros e periódicos de tecnologia química”**

*Jacques F. Dias, Peter R. Seidl, Vera Lellis*

**“Mercado de hidrocolóides no Brasil”**

*Luis C. Freitas, Adriana D.M.O. Monte, Thais A. Cavalcante, Cristina T. Andrade*

**“Potencialidade e perspectivas do LCC obtido na agroindústria do caju”**

*Cheila G. Mothé, Simone M. Castro, Marcela Ganem, Tatiana C. Silva*

# Agenda

## 1997

### JANEIRO

#### INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON CHEMICAL AND BIOLOGICAL THERMODYNAMICS

Amritsar, India - 5 a 8 de janeiro de 1997  
Info.: Prof. D.V.S. Jain  
Fax: 91 172541409  
Dep. of Chemistry, Panjab University  
Chandigarh 160014, India

#### V ENCUESTRO DE EDUCACION QUÍMICA

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

#### INTERNATIONAL CONFERENCES ON POLYMER CHARACTERIZATION

Univ. North Texas, USA - 8 a 10 de janeiro  
de 1997  
Info.: Fax: 001 (817) 565-4824  
polychar.marta.pHys.unt.edu; web http://  
www-lon.unt.edu/POLYCHART

### MARÇO

#### PITTCON'97: 48th. PITTSBURGH CONFERENCE ON ANALYTICAL CHEMISTRY AND APPLIED SPECTROSCOPY

Atlanta, Georgia, USA - 17 a 21 de março  
de 1997  
Info.: Linda Briggs, Pittsburgh Conference  
300 Penn Center Boulevard, Suite 332  
Fax: 1 412 925 3224  
Pittsburgh, Pennsylvania 15235, USA

### MAIO

#### 191st MEETING OF THE ELECTROCHEMICAL SOCIETY

Montreal, Canadá - 4 a 9 de maio de 1997  
Info.: Tel.: 001 (609) 737-1902;  
Fax: 737-2743  
ecs.electrochem.org ou http://  
www.electrochem.org

### JUNHO

#### 4th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON BIOORGANIC CHEMISTRY

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

### JULHO

#### 38th MICROSYMPOSIUM ON MACROMOLECULES RECYCLING OF POLYMERS

Prague, Czech Republic - 14 a 17 de julho  
de 1997

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

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

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

#### 8th INTERNATIONAL CONFERENCE ON BIOINORGANIC CHEMISTRY

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

### AGOSTO

#### 36th IUPAC CONGRESS

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

#### 5th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MOLTEN SALT CHEMISTRY AND TECHNOLOGY

Dresden, Germany - 24 a 29 de agosto de  
1997  
Info.: Dr. H.W. Siesler  
Dep. of Physical Chemistry, Univ. of Essen  
Fax: 49 201 183 3967  
D 45117 Essen, Germany

#### XXXII INTERNATIONAL CONFERENCE ON COORDINATION CHEMISTRY

Santiago, Chile - 24 a 29 de agosto  
de 1997  
Info.: Dr. Juan Constamagna  
Fac. de Ciências Univ. de Santiago de Chile  
Avda. B. O Higgins 3363 -  
Fax: 56 2 681 2108  
Cas. 307-2, Santiago 2.

#### 8th INTERNATIONAL CONFERENCE ON BIOINORGANIC CHEMISTRY

Yokohama, Japan - 27/7 a 1 de agosto  
de 1997  
Info.: Prof. M. Hidai, Dep. Chemistry &  
Biotechnology  
Graduate School of Engineering,  
Univ. Tokyo  
Bunkyo, Tokyo 113, Japan

### SETEMBRO

#### 8th INTERNATIONAL CONFERENCE ON NEAR INFRARED SPECTROSCOPY: SENSOR AND CHEMOMETRICS

Essen, Germany - 15 a 19 de setembro  
de 1997  
Info.: Dr. H. W. Siesler  
Dep. of Physical Chemistry, Univ. of Essen  
Fax: 49 201 183 3967  
D 45117 Essen, Germany

#### XXX COLLOQUIUM SPECTROSCOPICUM INTERNATIONALE

Melbourne, Australia - 21 a 26 de setembro  
de 1997  
Info.: Dr. Neil W. Barnett  
Sch. of Biological and Chemical Scs.  
Deakin Univ. Fax 61 5 227 1040  
e-mail: deana, @ deakin.edu.au  
Geelong, Victoria 3217, Australia

#### X JORNADAS ARGENTINAS DE CATALISIS

Buenos Aires, Argentina - 22 a 25 de  
setembro de 1997  
Info.: Dr. Miguet Laborde  
Deppto. Ingeniería Química, Facultad de  
Ingeniería  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales,  
UBA  
Pab. de Industrias, Ciudad Universitaria  
Fax: 54 1 7888964  
miguel @ pin.mat.edu.ar  
1428 - Buenos Aires, Argentina

### OUTUBRO

#### 24th ANNUAL MEETING OF THE FEDERATION OF ANALYTICAL CHEMISTRY AND SPECTROSCOPY SOCIETIES

Providence, Rhode Island, USA - 25 a 31  
de outubro de 1997  
Info.: Bonnie A. Saylor  
Feder. of Analytical Chemistry and  
Spectroscopy Societies  
e-mail: exadsas @ aol.com  
Fax: 301 694 6860  
201 B Broadway Str  
Frederick, Maryland 21701-6501, USA

### NOVEMBRO

#### II CONGRESSO INTERNACIONAL DE PLANTAS AROMATICAS Y MEDICINALES PARA EL BIENESTAR DE LA HUMANIDAD, WOCMAP II

Mendoza, Argentina - 10 a 15 de  
Novembro de 1997  
Info.: Prof. Dr. Arnaldo L. Bondoni I  
Sociedad Argentina para la Investigación  
de Productos Aromáticos: SAIPA  
Fax: 54 1 383 2360  
Auda de Mayo 1234, 1er. piso. oficina 36  
e-mail: postmaster @ saipa.org.ar  
1085 Buenos Aires, Argentina

#### OXIGENATED FUELS AND URBAN AIR QUALITY IN THE AMERICAS

Cancun, México - 11 a 15 de novembro  
de 1997  
Info.: Prof. Humberto Bravo  
Centro de Ciências de la Atmósfera  
Universidad Nacional Autónoma de México  
C.P. 04510, Fax 52 5 6224052  
México D.F., México

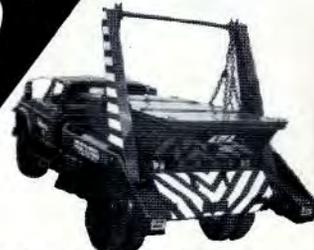
**CAÇAMBAS ESTACIONÁRIAS "KABITUDO"  
PARA COLETA DE QUALQUER  
MATERIAL SÓLIDO, LÍQUIDO,  
SEMI-LÍQUIDO E GASOSO.  
PRODUTIVO, IMPRODUTIVO,  
POLUENTE OU NÃO, OPERADAS POR  
POLIGUINDASTES TIPO BROOKS  
"KABÍ-MULTI-CAÇAMBAS"  
ACOPLÁVEIS SOBRE CHASSIS  
NOVO OU USADO.**



Caçamba própria para resíduos ou lixo administrativos  
cap. 7m<sup>3</sup> - Tipo fechado



Caçamba tipo Simétrico para líquidos  
2 tampas para descarga tipo  
dobradiça com rodízios  
cap. 7m<sup>3</sup> DOW - Bahia



Poli-Guindaste - Cap. 9 tons.  
opera caçambas de 2,5 até 8,5m<sup>3</sup>  
ELEKEIROZ - SP.



Poli-Guindaste - Cap. 6 tons.  
opera caçambas de 2,5 até 5m<sup>3</sup>  
SAIRSA-GELITA - SP



Caçamba para resíduos industriais - cap. 5m<sup>3</sup>  
PETROMISA - SE



Caçamba do tipo fechado,  
com portas corredeiras e  
dobradiças cap. 2,5m<sup>3</sup>  
com rodízios para  
manuseio e/ou reboque.  
ELEKEIROZ - SP



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



Poli-Guindaste - Cap. 14 tons.  
opera recipientes de 3,5 até 8,5m<sup>3</sup>  
DOW - Bahia



Poli-guindaste - cap. 9 tons  
Opera caçambas de 2,5 até 8,5 m<sup>3</sup>  
ARAFERTIL - Araxá - MG



Poli-Guindaste com cap. de 12 tons.  
opera caçambas de 2,5 até 8,5 m<sup>3</sup>  
HOECHST - SUZANO



Própria para lixo industrial  
cap. 3,0 m<sup>3</sup> - BASF - SP

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

**KABÍ INDÚSTRIA E COMÉRCIO S/A**



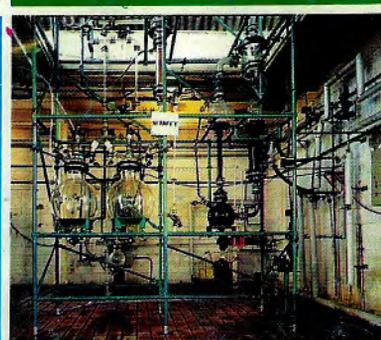
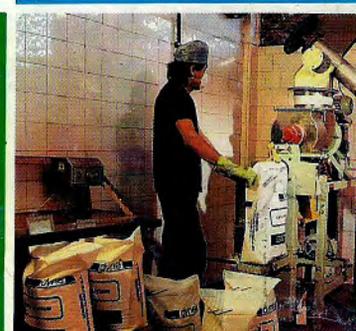
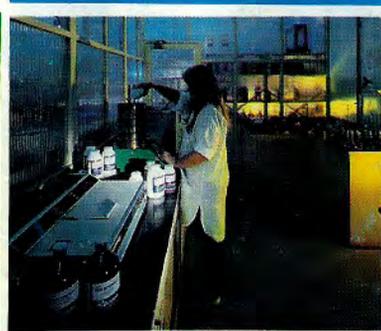
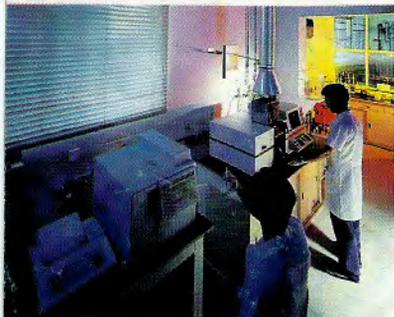
Av. Automóvel Clube, 5.205 - CEP 21370-541 - Rio - RJ - Tel.: (021) 481-3122 - Fax: (021) 481-2713

KABÍ PAULISTA DE EQUIPAMENTOS RODOVIÁRIOS LTDA.

Rua Quatá, 622 - Vila Palmáres, Santo André - SP - CEP 09061-380 - Tel./Fax: (011) 712-4299

**TAMBÉM ESTAMOS NA QUÍMICA**

# Qualidade é o Nosso Forte



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

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

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

**QUIMIBRÁS**  
INDÚSTRIAS QUÍMICAS S.A.

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

# Bayer assume controle da CPB e aquece mercado de plásticos de engenharia

Wilson Milfont Jr.

*Líder mundial no segmento de resinas de alta performance, a empresa dá o grande passo para estabelecer no Brasil sua base de negócios para a América Latina*

Um importante acontecimento abriu o ano de 1997 sacudindo o mercado de plásticos de engenharia. A Bayer S.A. sacramentou em coletiva à imprensa, dia 8 de janeiro, a compra do controle acionário da CPB - Central de Polímeros da Bahia, tornando-se o maior produtor brasileiro de resinas ABS (poli(acrilonitrila-butadieno-estireno)) e consolidando no país sua base de negócios em termoplásticos para a América Latina.

A Bayer pagou US\$ 51,6 milhões ao grupo Unigel pela aquisição de dois terços das ações da CPB, que produz resinas ABS e SAN (poli(estireno-acrilonitrila) em sua fábrica de Camaçari, BA e possui instalações de compostagem em São Bernardo do Campo, SP, também incluídas na transação. O grupo Unigel permanece com o terço restante das ações. A CPB tem cerca de 200 funcionários e produziu 25 mil t de resinas em 1996, metade de sua capacidade instalada, obtendo um faturamento da ordem de US\$ 65 milhões.

"É importante ressaltar que este é apenas um começo, pois estão previstos investimentos que deverão triplicar este faturamento nos próximos quatro anos", disse Theunis Marinho, executivo da Bayer S.A. que assumiu a presidência da CPB e também o negócio de

plásticos do Grupo Bayer na região.

**PENETRAÇÃO NO MERCADO** - Embora líder mundial em plásticos de engenharia, faltava à Bayer uma base de operações para ampliar sua participação no mercado latino-americano, que ultrapassou 100 mil t dessas resinas em 1995, metade das quais ABS. O segmento vem crescendo na região a taxas bem superiores às do mercado mundial de plásticos, que experimentou crescimento médio de 5% a.a. no período 1985-1995.

O mercado brasileiro de ABS é hoje da ordem de 50 mil t anuais, englobando as aplicações como plástico de engenharia e "commodity". A CPB lidera a oferta com 50% e tem como único concorrente a Nitriflex, em Duque de Caxias, RJ, com 35%. Os 15% restantes são cobertos por importações. Sua primeira meta será dobrar a produção, atingindo a plena carga nos próximos dois anos mediante incremento das exportações. O objetivo maior deverá ser alcançado em quatro anos e contempla a introdução, no Brasil e na região, de outros plásticos de performance da Bayer nos quais o grupo é líder, como PC (policarbonato), PA (poliamidas), blendas PC/ABS e outros. "Os plásticos de engenharia são o negócio central da nossa empresa", afirmou Klaus Seeger, diretor mundial para o negócio de plásticos, e "é nossa intenção chegar-

mos a ser o número um na América Latina".

**PARCEIRO COMPETITIVO** - Segundo Henri Slezzynger, diretor-presidente da Unigel e que permanecerá no conselho de administração da CPB, a empresa produz resinas desde 1979 e é competitiva, a ponto de ter se mantido lucrativa mesmo operando a 50% da capacidade.

A CPB ampliou a escala com vistas ao mercado de exportação mas teve seus objetivos frustrados devido à queda dos preços da resina ABS no mercado internacional, a níveis abaixo do mercado interno (o preço externo hoje se situa entre US\$ 1,8 e US\$ 2,0/kg). A busca de maior competitividade levou à parceria com a Bayer.



Theunis Marinho: em busca da liderança no mercado latino-americano



W. MILFONTE

Slezynger: parceria com a Bayer em busca de competitividade

**PRESEÇA INTERNACIONAL** - A Bayer é uma empresa diversificada, com atuação internacional no ramo químico-farmacêutico, em uma ampla gama de produtos e serviços nos segmentos de saúde, agropecuário, materiais de construção, especialidades químicas e sistemas fotográficos e gráficos.

Na área dos plásticos de engenharia, ocupa o primeiro lugar na Europa, com 33% do mercado e o segundo nos EUA, com 25%. Possui fábricas na Alemanha, EUA, Índia, Tailândia e, agora, no Brasil. A empresa se destaca em policarbonatos, com 500 mil t de capacidade instalada, ABS e suas misturas com capacidade superior a 450 mil t, e poliamidas. Nos Estados Unidos, começou a produzir há dois anos após adquirir as operações de ABS da Monsanto, e acaba de reforçar sua posição com aquisição da fábrica de estireno do mesmo grupo, que responde por um volume de negócios de US\$ 600 milhões anuais e fornece uma das matérias-primas da resina ABS.

O Grupo Bayer obteve uma receita líquida de US\$ 31,5 bilhões em 1996 e um resultado, após os impostos, de US\$ 1,7 bilhão. O grupo emprega mundialmente 143.000 pessoas. Presente no Brasil há um século, a Bayer alcançou no país uma receita líquida de US\$ 912 milhões em 1996 e investiu, nesse ano, US\$ 92 milhões. O grupo emprega no Brasil, 4.000 pessoas.

O Brasil responde por 3% do faturamento mundial da Bayer e por metade do latino-americano.

## Mercado aquecido e competitivo

**R**esinas de engenharia ou plásticos de engenharia na designação mais corrente, são polímeros sintéticos que representam uma alternativa aos materiais tradicionais de engenharia, tais como aço e outros metais. Dada sua menor densidade e maior versatilidade face a esses materiais, criaram novas alternativas de "design" e vêm substituindo os mesmos em ritmo acelerado num sem número de aplicações nos mais diferentes setores, destacando-se o eletroeletrônico e o automotivo.

A principal característica que diferencia os plásticos de engenharia das resinas de uso geral, consideradas "commodities" (polietileno, polipropileno, PVC, acrílica, etc.) são as especificações de desempenho, rígidas e exigentes para cada aplicação. Devido a esses requisitos se situam em faixas de preços mais elevadas (ver "Resinas de Engenharia", RQI 695, jan/mar 1994, pp. 7-10).

1995, e atende principalmente os segmentos eletroeletrônico, que lidera com 38% da demanda, e automotivo, com 23% (ver quadro abaixo).

No Brasil, com um mercado da ordem de 65 mil t em 1995, a liderança se inverte. O segmento automotivo responde por mais de 50% da demanda, secundado pelos eletroeletrônico e de eletrodomésticos. Impulsionada pelo Plano Real, a indústria automobilística produziu mais de 1,8 milhão de veículos em 1996, volume quase 73% superior ao de 1992, e deverá crescer 39% chegando aos 2,5 milhões no ano 2000, caso se concretizem os investimentos de US\$ 10,7 bilhões previstos pelas montadoras.

A demanda de resinas no segmento poderá então mais que dobrar, caso acompanhe a tendência do mercado internacional, onde o nível médio de consumo subiu de 3 kg por veículo em 1991 para 6,5 kg por veículo em 1995 "e pode chegar a 11 kg em 2000", devido à "compactação cada vez maior dos novos mo-

### PORTE E TENDÊNCIAS

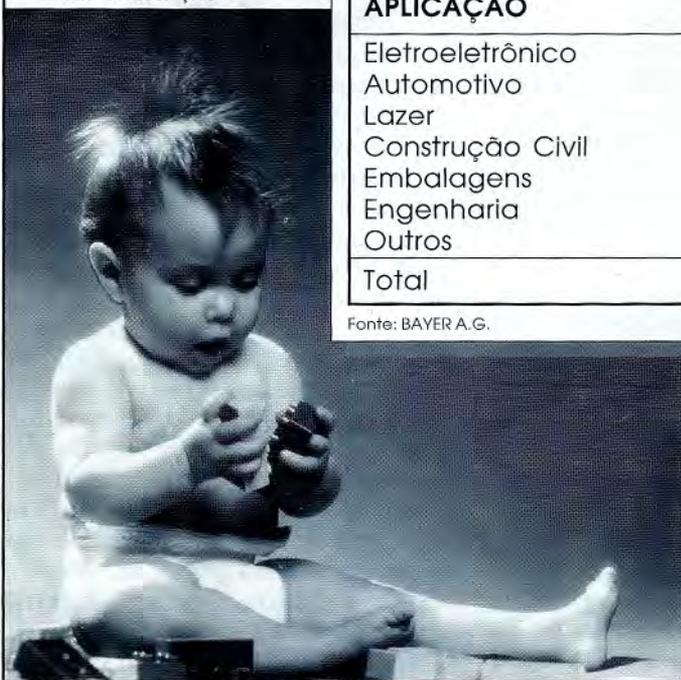
**DOMERCADO** - O mercado mundial dessas resinas ultrapassa hoje os seis milhões de toneladas anuais, registrados em

### PLÁSTICOS DE ENGENHARIA MERCADO MUNDIAL - 1995

Total aprox.: 6,0 milhões de t  
Valor: US\$ 14,6 bilhões

SETOR DE APLICAÇÃO	PARTICIPAÇÃO (%)
Eletroeletrônico	38
Automotivo	23
Lazer	4
Construção Civil	4
Embalagens	4
Engenharia	2
Outros	25
Total	100

Fonte: BAYER A.G.



Módulos de montar "Lego" em Novodur® (ABS). Exigem boa resistência à pressão e devem ser facilmente desmontáveis

delos e a conseqüente exigência de materiais resistentes a temperaturas mais elevadas", segundo avaliação da revista *Plástico Moderno* (junho 1996, p. 35).

O mercado de eletrodomésticos também experimentou grande crescimento, elevando o volume em 53% no período 1994-96, e promete manter as taxas elevadas.

Os prognósticos para estes dois segmentos, que comandam o mercado, permitem então prever uma demanda no ano 2000 superior a 100 mil t anuais para as resinas de alto desempenho no mercado brasileiro.

**PADRÃO DE COMPETIÇÃO** - A resina ABS respondeu por metade da demanda mundial nos segmentos automotivo e eletroeletrônico em 1995, seguida pelas poliamidas e policarbonato que, juntas, somaram

**PLÁSTICOS DE ENGENHARIA  
MERCADO AUTOMOTIVO E ELETROELETRÔNICO - 1995**

Total mundial: 3,6 milhões de t. Valor: US\$ 9,13 bilhões

RESINA	PARTICIPAÇÃO	
	Mil t	%
ABS - Poli(acrilonitrila/butadieno/estireno)	1.730	48
PA - Poliamidas (6/6.6)	790	22
PC - Policarbonato	470	13
PC/ABS - Policarbonato/ABS	360	10
PBT - Poli(tereftalato de butileno)	180	5
PC/PBT - Policarbonato/Poli(tereftalato de butileno)	70	2
Total	3.600	100

Fonte: BAYER A.G.

um terço do mercado (ver quadro acima).

No Brasil, estas três classes de resinas foram as mais utilizadas, secundadas pelo POM (poli(oximetileno)). Vem ganhando espaço o uso de PP composto, principalmente em pára-choques e painéis de veículos, devido ao alto desempenho e custo inferior ao das

resinas de performance propriamente ditas.

Uma característica inerente ao setor é a competição constante entre as distintas classes de resinas em cada aplicação, podendo qualquer ganho sensível em desempenho e/ou custo deslocar um competidor.

Já outra característica que ganha espaço é a globalização do mercado de produtos insumidores das resinas, em especial o automotivo. Assim, o lançamento dos modelos de carros mundiais é acompanhado da preferência, pelas montadoras, de utilizar os mesmos componentes em todos os países onde o carro é fabricado, geralmente com formulações já homologadas na matriz.

A globalização favorece os grandes produtores mundiais de resinas, não só pelos maiores volumes comercializados que barateiam os preços, como também por demandar uma constante inovação tecnológica, que dita novos produtos e aplicações num ritmo não acompanhado pelos fabricantes menores. É assim que Bayer, Hoechst, General Electric, Du Pont, Dow Química e outras poucas empresas ocupam a maior fatia do setor. A parceria com a CPB se insere neste contexto.

*Eletroeletrônicos em Makrolon® (PC) e Bayblend® (blenda PC/ABS). (ao lado)*

*Painel dianteiro da BMW 850 em resina. Construção leve, moldada em dois minutos com precisão dimensional*

BAYER - DIVULGAÇÃO



BAYER - DIVULGAÇÃO



**WILSON MILFONT JR.** - Consultor Editorial da RQI. Foi editor da revista e modernizou seu padrão gráfico e editorial, no período de 1991 a 1995. É químico industrial, com especialização em tecnologia de processos orgânicos, e professor de processos químicos e avaliação de projetos na Escola de Química da UFRJ.

# Não Falte...

VI ENCONTRO  
DE USUÁRIOS

**RESSONÂNCIA  
MAGNÉTICA  
NUCLEAR**

ANGRA DOS REIS, RJ  
HOTEL DO FRADE  
12 A 16 DE MAIO DE 1997

VI ENCONTRO  
DE USUÁRIOS

**CPAMAS** DEPT  
COSY HETCOR  
2D

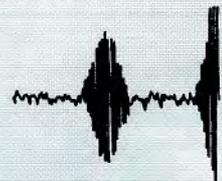
VI ENCONTRO  
DE USUÁRIOS

**CPAMAS** DEPT  
COSY HETCOR  
2D

VI ENCONTRO  
DE USUÁRIOS

**CPAMAS** DEPT  
COSY HETCOR  
2D

INFORMAÇÕES E INSCRIÇÕES:



AUREMN

**SONIA MARIA CABRAL DE MENEZES**

Petrobrás/Cenpes/Diquim

Quadra 07, Ilha do Fundão

21949-900 - Rio de Janeiro, RJ - Brasil

Tel.: 55 21 598-6171/598-6172/598-6914

Fax: 55 21 598-6296

E-mail: [sonia@cenpes.petrobras.gov.br](mailto:sonia@cenpes.petrobras.gov.br)