

**REVISTA
DE QUÍMICA
INDUSTRIAL**

RQI

UMA PUBLICAÇÃO DA ABQ - ANO 65 - Nº 710 / 711 - 1997



**BORRACHA REGENERADA:
UMA NOVA ABORDAGEM**

**RIOCELL: EDUCAÇÃO NA
CONQUISTA DA ISO 1400 I**

**POLÍMEROS LÍQUIDO -
CRISTALINOS**

XXXVII CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA

**EDIÇÃO
ESPECIAL**

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



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



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



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



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



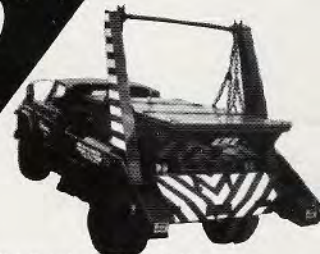
Poli-Guindaste - Cap. 14 tons.
opera recipientes de 3,5 até 8,5m³
DOW - Bahia



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



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



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



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



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



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

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

KABÍ INDÚSTRIA E COMÉRCIO S/A



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

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



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 Serruya (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), 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 Polizer, Luciano do Amaral, Nilton Emílio Bührer, Otto Richard Gottlieb, Paulo José Duarte, Peter Rudolf Seldi, Roberto Rodrigues Coelho, Yiu Lau Lam

EDITOR

José T. Coutinho

COLABORADORES

Celso Augusto Fernandes
Wilson Milfont Jr.

SECRETARIA GERAL

Italia Caldas Fernandes

CONTABILIDADE

Miguel Dawdman

DIAGRAMAÇÃO, EDITORAÇÃO ELETRÔNICA, FOTOLITOS E IMPRESSÃO

Editora Gráfica Serrana - Tel.: (0242) 37-0055

REGISTRO NO INPI/MIC - 812.307.984

ISSN - 0370-69X

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



Índice

- PRONEX - o que é, como funciona, qual o objetivo 3
- Notícias da IUPAC 4
- ABQ comemorando seus 75 anos de fundação 5
- XXXVII Congresso Brasileiro de Química 6
- Olimpíadas... de química..... 8
- Borracha regenerada - uma nova abordagem 11
- Riocell: educação na conquista da ISO-14001..... 18
- Polímeros Líquido - cristalinos 22

SEÇÕES

ACONTECENDO	2
EMPRESAS	29
PROCESSOS, PRODUTOS, SERVIÇOS	31
AGENDA.....	32

Impressa em Setembro de 1997

Capa: Vista aérea da fábrica da Riocell no Rio Grande do Sul
Cortesia: Riocell

Bioindústria: o futuro da Amazônia

A região Amazônica, detentora de aproximadamente 30% da reserva genética do planeta, pode ser considerada, sem sombra de dúvida o maior banco genético do mundo.

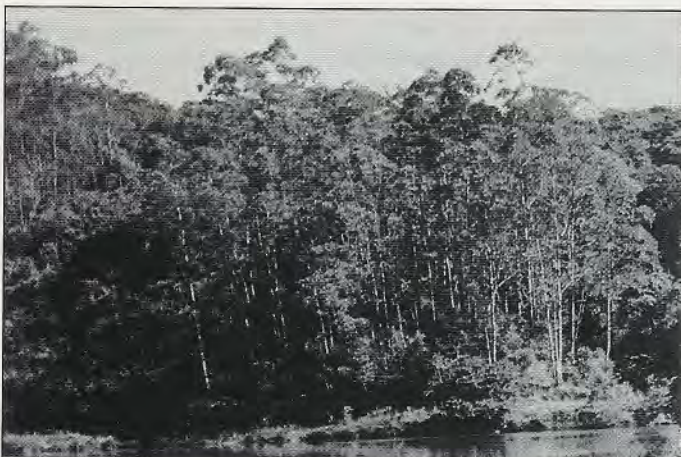
Trata-se portanto de um mercado bastante promissor como provedor de matéria-prima para o recém-nascido ramo industrial que é a **Bioindústria**.

O mercado mundial deste segmento industrial já movimenta em média valores da ordem de US\$ 75 bilhões/ano.

No Brasil, a ABRABI - Associação Brasileira de Bioindústria, estima que o setor movimenta cifras de quase 5,5% do Produto Interno Bruto e que para o ano 2000 poderá chegar a US\$ 55 bilhões.

A bioindústria é uma atividade industrial que tem a biotecnologia como ferramenta básica para o processamento de seres vivos. Ela se utiliza do reino vegetal, como plantas medicinais, aromáticas e alimentícias, e do reino animal, como fungos, bactérias, serpentes e outros, na industrialização de produtos farmacêuticos e alimentícios bem como no tratamento de água e de resíduos industriais.

Para os dias de hoje, onde a preservação do ambiente é condição incontestável para a implantação de qualquer tipo de empreendimento industrial, a bioindústria desponta como uma espécie de panacéia para a região Amazônica, pois trata-se de um negócio considerado como ecologicamente correto (EX./fevereiro 1997)



Convênio sobre armas químicas

Em abril de 1997, entrou em vigor o Convênio Internacional sobre a Proibição do Desenvolvimento, Produção, Estocagem e Uso de Armas Químicas e sobre a Destruição das Armas Existentes no Mundo. Dos 161 países signatários, 68 (inclusive o Brasil) já ratificaram o referido Convênio. Este Convênio tem também o objetivo de iniciar uma série de programas de cooperação internacional no campo geral da química, dando-se prioridade a participação de profissionais da química dos mais diversos países. Estes programas incluem:

- 1 - Apoio financeiro para participação em conferências, seminários, simpósios, congressos, etc. relevantes ao assunto.
- 2 - Apoio financeiro para a realização de estágios (fora de seu próprio país).
- 3 - Apoio financeiro para a organização de congressos em países "em desenvolvimento".
- 4 - Facilitação de convênios de colaboração bi e multi-lateral, com destaque para a área de produtos naturais
- 5 - Facilitação para transferência de equipamentos usados, porém em boas condições de funcionamento, para laboratórios carentes em países "em desenvolvimento"
- 6 - Apoio para treinamento de pessoal envolvido em análises orgânicas, objetivando a implementação do Convênio.

Os programas são administrados pela "Internacional Cooperativa and Assistance Division of the Organization for the Prohibition of Chemical Weapons". (PR)

Maiores informações podem ser obtidas no endereço abaixo:

Correio: Laan van Meerdervoort 51

2517 AE The Hague

Holanda (The Netherlands)

E-mail: webmaster@opcw.nl

Fax: +31-70-360 0944 - Tel.: +31-70-376 1700

CNI e SENAI fazem parceria para estudar a demanda por informação tecnológica

A Confederação Nacional da Indústria (CNI) e o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) efetuaram em conjunto estudos sobre "A demanda por informação tecnológica pelo setor produtivo". A pesquisa foi realizada por meio de questionários distribuídos às indústrias, agrupadas conforme o setor de atividades que desenvolvem e o porte de acordo com o número de empregados. O resultado da pesquisa evidenciou alguns resultados bastante surpreendentes: 18% das indústrias nunca efetuaram qualquer tipo de consulta às instituições em busca de informação tecnológica. Entre as Empresas que fi-

zeram alguma consulta, a grande maioria usou as indústrias do ramo para obter a informação desejada. A pesquisa mostrou também que os Centros de Pesquisa e Desenvolvimento, bem como as Universidades são muito pouco solicitados como provedores de informação tecnológica, evidenciando uma carência acentuada na interação do meio Acadêmico com o Setor Industrial. Um outro ponto evidenciado, foi o excesso de burocracia ao acesso à informação, bem como a falta de divulgação das informações existentes nos grandes Centros detentores das informações tecnológicas. (IBCT).

Indústria de plástico tem novo centro de desenvolvimento

Novo Centro de Técnicas de Construção Civil foi inaugurado na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

Numa parceria da Escola Politécnica e do Cediaplac (Centro de Desenvolvimento e Documentação da Indústria de Plástico para a construção civil), o projeto foi patrocinado pela Tubos e Conexões Tigre, pela Solvay do Brasil e pela Trikem, do grupo Odebrecht. O centro conta com o apoio da Abivinila (Associação Brasileira das Indústrias de Cloreto de Polivinila) e da Asfamas (Associação dos Fabricantes de Materiais e Equipamentos para Saneamento). (PR)

A riqueza da Região Amazônica.

PRONEX - o que é, como funciona, qual o objetivo

INTRODUÇÃO

PRONEX é a sigla de Programa de Apoio a Núcleos de Excelência. Trata-se de um programa de apoio a pesquisa e desenvolvimento criado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (Decreto Nº 1857, de 10 de abril de 1996), através de suas agências CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos e da CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, do Ministério da Educação.

DEFINIÇÃO DE NÚCLEOS DE EXCELÊNCIA

Para efeito do presente Programa, conceitua-se como Núcleo de Excelência um grupo organizado de pesquisadores e técnicos de alto nível, em permanente interação, com reconhecida competência e tradição em suas áreas de atuação técnico-científica, capaz de funcionar como fonte geradora e transformadora de conhecimento científico-tecnológico para aplicações em programas e projetos de relevância para o desenvolvimento do País.

OBJETIVO DO PROGRAMA

O Programa de Apoio a Núcleos de Excelência (PRONEX) objetiva:

Contribuir para consolidar o processo de desenvolvimento científico-tecnológico brasileiro, por meio do apoio continuado e adicional aos instrumentos hoje disponíveis, a grupos de alta competência, que tenham liderança e papel nucleador no setor de sua atuação.

Integrar o esforço do conjunto das agências federais de fomento para o desenvolvimento de ações comuns e complementares, juntando-se a este a ação dos órgãos estaduais e municipais de fomento à pesquisa, e articular-se com o setor produtivo, quando couber.

Explorar as vantagens das novas formas e mecanismos de financiamento, de molde a promover:

- o uso descentralizado e flexível das verbas.

- o incentivo à formação de recursos humanos de alta qualificação, de forma concentrada e dentro de um projeto que permita direcioná-la para atender a superação gradativa das deficiências do sistema e as prioridades estabelecidas para o desenvolvimento nacional, no seu sentido mais amplo;

- a recuperação e a ampliação de infra-estruturas e instalações obsoletas;
- a distribuição dos recursos para atender os núcleos de excelência das várias regiões do País.

Criar mecanismos adequados de avaliação e controle de desempenho.

Utilizar os Núcleos de Excelência para catalisar a emergência de outros núcleos em distintas regiões do País, obedecendo-se sempre o critério de qualidade.

CARACTERIZAÇÃO DOS NÚCLEOS DE EXCELÊNCIA

Um Núcleo de Excelência deve apresentar, respeitando as especificidades de seu campo de atuação, as seguintes características:

Ser composto por equipes de pesquisadores e de técnicas bem qualificadas, de reputação técnico-científica reconhecida, nacional e internacionalmente, nos ramos de sua atuação em pesquisa básica, aplicada ou tecnológica. Essas equipes serão avaliadas pelo resultado de seus trabalhos desde a produção científica ou tecnológica individual e coletiva, a capacidade de treinar e formar novos pesquisadores e técnicos, os prêmios recebidos, patentes, consultorias a órgãos públicos e privados, no País e no exterior.

Haver mostrado regularidade, ao longo dos últimos anos, em seu trabalho técnico-científico.

Demonstrar experiência na produção, reprodução e difusão de conhecimentos científicos ou tecnológicos.

Apresentar capacidade de organização de seminários, conferências e cursos.

Demonstrar capacidade aglutinadora, pela associação com pesquisadores ligados a outros centros brasileiros ou estrangeiros.

Demonstrar capacidade de atuar em áreas de importância para o aumento da competitividade tecnológica brasileira, de desenvolver processos e produtos que se definam como "inovação", de relacionar-se com o setor privado e de gerir processos de educação continuada e de treinamento em serviço.

ADMINISTRAÇÃO DO PROGRAMA

- O PRONEX será administrado por uma Comissão de Coordenação e uma Gerência Executiva. O PRONEX utilizará o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES e a Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP como agências financeiras nos termos dos editais de chamamento.

A Comissão de Coordenação será integrada pelos seguintes membros:

- Secretário Executivo do Ministério da Ciência e Tecnologia que a presidirá;

- Presidente do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;

- Presidente da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior;

- Presidente da Financiadora de Estudos e Projetos;

- Quatro representantes da comunidade científica e tecnológica, cobrindo as áreas de Ciências Exatas e da Terra, Ciências da Vida, Ciências Humanas e Sociais e Tecnologia;

- Um representante escolhido pelo Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia; e

- Um representante escolhido pelo Ministro de Estado da Educação e do Desporto.

Para escolha dos representantes da comunidade, o Conselho de cada uma das três agências envolvidas (CNPq, CAPES e FINEP) submeterá ao Minis-

Notícias da IUPAC

tro da Ciência e Tecnologia uma lista composta de três nomes para cada uma das quatro áreas a serem cobertas nos termos do item 4.2.

O mandato dos representantes da comunidade será de quatro anos, não renováveis para o mandato seguinte.

SELEÇÃO DOS NÚCLEOS

A Comissão de Coordenação selecionará os núcleos de excelência em processo de competição aberta, segundo editais que orientarão a apresentação das propostas. As propostas serão analisadas por comitês compostos por especialistas, quanto à qualificação dos proponentes, e qualidade dos projetos e dos programas apresentados nos termos dos editais. Para tanto a Comissão poderá valer-se de especialistas estrangeiros.

A seleção das propostas deverá levar em conta outros instrumentos de apoio à C&T, tais como PADCT, fomento e bolsas do CNPq, FNDCT, bolsas da CAPES e projetos de outros ministérios e órgãos governamentais. O PRONEX buscará a cooperação com a iniciativa privada, principalmente nos projetos da área tecnológica em que as leis de incentivos possam ser utilizadas.

FINANCIAMENTO

O período de financiamento aos núcleos selecionados será de quatro anos e poderá ser renovado, após a avaliação que se fará obrigatoriamente no penúltimo ano de apoio.

ACOMPANHAMENTO

Os Núcleos serão objeto de acompanhamento anual por meio de relatórios e visitas de avaliação. A não aprovação dos relatórios ou a avaliação negativa do Núcleo resultará na suspensão temporária do apoio ou na sua exclusão do Programa.

Fonte: Sinopse do DECRETO Nº 1857 de 10-04-96.

1) A IUPAC - *International Union of Pure and Applied Chemistry*, fundada em 1919, reúne químicos de todo o mundo, com o objetivo de promover o avanço da química pura e aplicada, em todos os seus aspectos. Desde 1968, a Secretaria da IUPAC está sediada em Oxford (Inglaterra), tendo se localizado anteriormente em Paris (França), de 1920 a 1955 e em Basel (Suíça), de 1956 a 1967.

Considerando esta mobilidade tradicional e após análise das propostas submetidas, o Comitê Executivo da IUPAC aprovou, na última reunião de abril/96, a mudança da Secretaria da IUPAC para o *Research Triangle Park*, Carolina do Norte (EUA), a ser efetivada em abril de 1997. Isto permitirá uma modernização nos meios para disseminação de informações de interesse de toda a comunidade química envolvida com os trabalhos da IUPAC. Ficou também decidido pelo referido Comitê que, a cada 10 anos, a Secretaria da IUPAC mudará o local de sua sede.

2) A partir de meados do corrente ano, você poderá encontrar uma variedade de informações sobre o IUPAC, acessando a INTERNET, através do endereço WWW-World Wide Web, transcrito a seguir: <http://chemistry.rsc.org/rsc/iupac.htm>

Algumas das informações disponíveis são: a estrutura organizacional da IUPAC, com suas Divisões, Comissões/Comitês Técnicos e Grupos de Trabalho; nomes e endereços dos dirigentes desses principais organismos internos da IUPAC; as mais recentes Recomendações sobre nomenclatura e simbolismo químico, publicadas nos compêndios (IUPAC Colour Books) e no periódico científico "Pure and Applied Chemistry"; texto completo dos artigos publicados na revista "Chemistry International"; comentários sobre as novas Recomendações, a serem publicadas; calendário de eventos patrocinados pela IUPAC.

3) Listamos, a seguir, os mais recentes Relatórios Técnicos e Recomendações, emitidos pela IUPAC e que poderão ser solicitados diretamente ao Dr. Jeffrey Williams, no endereço:

(*) Conselho Diretor da ABQ

*Dra. Carmen L. Branquinho**

IUPAC Secretariat, Bank Court Chambers, 2-3 Pound Way, Templars Square, Cowley, Oxford OX4 3YF, United Kingdom, Fax: 00441865747510, E-mail: iupac@vax.oxford.ac.uk

Relatórios

- "Pesticides Report 34. Pesticide Runoff: Methods and Interpretation of Field Studies"

- "Pesticides Report 35. Offsite Transport of Pesticides in the Aqueous Phase: Mathematical Models of Pesticide Leaching and Runoff"

- "High Resolution Wavenumber Standards for the Infrared"

- "Determination of Total Chlorophyll Pigments in Crude Vegetable Oils: Results of a Collaborative Study and the Standardized Method"

- "The Electrical Conductivity of Cubic Stabilized Zirconia: the Results of a IUPAC Collaborative Study"

- "Absolute Methods in Analytical Chemistry"

- "Isotopic and Nuclear Analytical Techniques in Biological Systems: a Critical Study. Part IX: Neutron Activation Analysis; Part X: Elemental Isotopic Dilution Analysis with Radioactive and Stable Isotopes"

- "Properties of EDAM Copolymers as Polypropylene Resin Modifier"

- "Major Concerns and Research Needs for our Understanding of the Chemistry of the Atmosphere"

Recomendações

- "A Glossary of Terms Used in Chemical Kinetics, including Reaction Dynamics"

- "Nomenclature in Evaluation of Analytical Methods, including Detection and Quantification Capabilities"

- "Nomenclature, Symbols, Units and their Usage in Spectrochemical Analysis" (citamos apenas as Partes publicadas recentemente)

Part IX - Instrumentation for the Spectral Dispersion and Isolation of Optical Radiation

Part XI - Detection of Radiation

Part XV - Laser-based Molecular Spectroscopy for Chemical Analysis

ABQ comemorando seus 75 anos de fundação

José Coutinho*

A Associação Brasileira de Química, em comemoração dos seus 75 anos de fundação, promoveu na Academia Brasileira de Ciências no dia 19 de junho de 1997, uma das solenidades mais marcantes, não só para toda a comunidade química do nosso País, mas também para o próprio Brasil.

Para a ocasião foram programados os seguintes eventos:

- A palestra "RITMOS BIOLÓGICOS, ECOSQUÍMICOS", de autoria dos professores Otto Richard Gottlieb e Maria Renata M.B. Borin, proferida pelo Professor Gottlieb.

- Lançamento pela ABQ da candidatura ao Prêmio Nobel de Química.

À mesa de abertura das solenidades estiveram presentes: Ângelo da

Cunha Pinto-diretor da SBQ, Otto Richard Gottlieb-convidado, Eduardo McMannis Torres-presidente da ABQ, Walter Mors-presidente da ABQ e Eduardo Moacyr Krieger-presidente da ABC.

Em sua palestra, o Professor Gottlieb abordou o tema da **Biodiversidade sob o Enfoque Interdisciplinar Brasileiro**. Afirmou que a biodiversidade hoje no Brasil, uma das últimas fronteiras biológicas do mundo, constitui uma fonte importante de riqueza, cujo aproveitamento para a garantia do bem estar e da saúde do povo somente será atingido através do conhecimento das interações recíprocas dos organismos. Comentou que infelizmente a compreensão dos processos da vida é impedido pelo abismo que separa a química da biologia. Continuando, o Pro-

fessor Gottlieb falou sobre a metodologia original proposta pelo seu grupo de trabalho, tendo como objetivo criar uma base teórica segura capaz de avaliar e medir a biodiversidade. Vários outros aspectos foram ainda abordados sobre o tema, que por um problema de espaço não foi possível reproduzir na íntegra.

Após a palestra, os membros da mesa prestaram suas homenagens ao ilustre palestrante.

Seguindo a programação da cerimônia, foi feito o lançamento oficial pela ABQ da candidatura do Professor Otto Richard Gottlieb ao Prêmio Nobel de Química para 1998.

Após incondicional apoio de todos o Professor Gottlieb passou a ser o primeiro químico brasileiro a receber tal indicação.

(*) Editor da RQI.

Professor Otto Richard Gottlieb



Foto: Guatrim de Lorena

Prof. Otto R. Gottlieb

Doutor Honoris Causa pela Universidade de Hamburgo (Alemanha), Otto Gottlieb formou-se em Química Industrial na Universidade do Brasil, em 1945, chegando a Livre-Docente na Universidade Federal Rural, em 1966, e a Professor Titular da Universidade de São Paulo, em 1975. Foi professor visitante em diversos países, como Inglaterra, Israel, Estados Unidos e Alemanha. É membro titular da International Academy of Wood Sciences e da Academia Latino-americana de Ciências.

XXXVII Congresso Brasileiro de Química

Celso Augusto Fernandes*

Maior evento da ABQ chega pela primeira vez ao Rio Grande do Norte alcançando números nunca antes atingidos.

Será no período de 28 de setembro a 3 de outubro no Centro de Convenções de Natal que a Associação Brasileira de Química realizará o seu maior Congresso Brasileiro desde que ocorreu o primeiro em 1922.

Este é o CBQ que aglutinará o maior número de eventos paralelos. Na semana serão realizados:

- **X Jornada de Iniciação Científica em Química**
- **V Maratona de Química**
- **III Encontro de Química Industrial**
- **Encontro de Análise Térmica e Calorimetria**
- **VII Semana de Engenharia Química**
- **Simpósio de Corrosão, Química Ambiental, Materiais e Química dos Lantanídeos e Actinídeos**
- **Expoquímica 97**

É também o evento que oferecerá o maior número de cursos, num total de 33, com possibilidade de que qualquer congressista possa fazer até 3 por dia, uma vez que haverá cursos pela manhã, no meio do dia e no final da tarde.

Um passeio por temas como educação, metais, adoçantes (alimentos), cromatografia, espectroscopia e modelagem molecular dará oportunidade, àqueles que desejarem, obter informações das mais variadas.



Natal, vendo-se em 1º plano o Forte dos Reis Magos.

Talvez por ter ao seu lado a Barreira do Inferno, base de lançamentos de foguetes do Brasil, o Congresso de Natal se preparou para “quebrar” barreiras.

Em 15 de agosto havia 950 pré-inscritos no evento, sendo que destes, 450 já inscritos nos cursos.

Foram apresentados 560 trabalhos para avaliação, sendo 90 de Iniciação Científica. Segundo esses números, as Presidentes da Comissão Científica, Profa. Dulce de Melo, e da Comissão Organizadora, Profa. Lea Zinner, estimam que mais de 2.300 pessoas participarão do evento, além dos convidados especiais dos expositores.

Até esta data já haviam confirmado participação na Expoquímica 97: CENPES/Petrobrás, CBTEC,

Sinc, Abrasec, Tecnal, Senai, CRQ-V Região, PLN, Laboquímica, Aga, DEQ-UFRN, Sebrae, Varian, DQ-UFRN.

Nos estandes poderão ser vistos projetos de pesquisa, equipamentos, instrumentos, serviços e as últimas novidades em publicações nacionais e internacionais.

Entre os assuntos que serão discutidos e que vêm despertando interesse, estão o meio ambiente com sustentabilidade de recursos naturais, catálise ambiental e ISO 14.000, análise térmica, o químico como empresário e especialmente para a comunidade local e para o governo do estado, “o desenvolvimento do Nordeste e do Rio Grande do Norte” e “a disponibilidade de recursos hídricos que abastecem Natal.

(*) Gerente de Eventos e Publicações / ABQ.

CONVIDADOS

Este evento trará ao Brasil os seguintes convidados do exterior:

- **Pierre Porcher** - do CNRS, órgão governamental francês para ciência e tecnologia. Especialista em ciência dos materiais e em espectroscopia de terras raras.

- **Paul Hagenmuller** - da Universidade de Bordeaux na França, considerado o fundador da moderna química do estado sólido, é PhD pela Universidade de Paris. Trabalhou em Hanoi, Saigon e Rennes. Publicou vários livros e mais de mil trabalhos científicos. Sua área de atuação é em novos materiais com propriedades físicas específicas.

- **Gabriella Bombieri** - do Instituto de Química Farmacêutica da Universidade de Milão na Itália. É química pela Universidade de Padova. Especialista em radioquímica e química farmacêutica. Suas áreas de atuação são estrutura molecular e química de coordenação.

- **Karsten Gloe** - PhD em química pela Universidade de Dresden. Trabalhou na Rússia, Japão e Austrália. Tem 122 artigos publicados e 46 patentes. É da Universidade Técnica de Dresden na Alemanha. É especialista em química de coordenação.

Do Brasil, entre os convidados estarão, o Dr. Aberílio Rocha, Presidente da Federação das Indústrias do RN, o Dr. Nilson Dias Vieira e o Dr. Reginaldo Muccilo, do Instituto de Pesquisas Espaciais, o Dr. Arno Gleisner da Farmacêutica do Rio Grande do Sul, o Prof. Koshum Iha, do Instituto Tecnológico da Aeronáutica, o Prof. Álvaro Chrispino, Subsecretário de Educação do Estado do Rio de Janeiro, a Dra. Claudia Zini, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, o Dr.



Prof. Paul Hagenmuller

André Furtado, da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Pernambuco, o Prof. Peter Seidl, da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro, a Profa. Laura Maria Duarte, da Fundação de Amparo a Pesquisa do Distrito Federal, em um total de 65 convidados.

ESTUDANTES

Mais uma vez a ABQ recebe um grande número de inscrições de estudantes no Congresso Brasileiro de Química.

A Jornada de Iniciação Científica, evento já com tradição entre os "quase químicos", novamente selecionará os 10 melhores trabalhos classificados para apresentação oral. Serão assim avaliados e escolhido o 1º colocado que receberá R\$ 1.000,00, doados pela Union Carbide. Os classificados do 2º ao 5º lugar também receberão prêmios em dinheiro.

Dentre os que apresentaram trabalhos para o Congresso serão escolhidos alguns para apresentações orais.

A Maratona selecionará e premiará alunos de 2º grau.

NATAL, CIDADE DO SOL

Cidade acolhedora, de clima suave, brisa constante e águas mornas, Natal é um grande programa turístico para seus visitantes.

Capital que ainda mantém traços de cidade pequena, com mais de 600 mil habitantes tem em seus quilômetros de praias próximas e despoluídas opções para bonitos passeios. Andar de bugre nas dunas de Genipabu, visitar Pirangi do Norte e do Sul com o maior cajueiro do mundo, as piscinas naturais no meio do oceano, o Forte dos Reis Magos, O Farol da Mãe Luisa com sua vista deslumbrante e a antiga Casa de Detenção, onde hoje funciona um centro de turismo.

A culinária, que apresenta a carne de sol como carro chefe, ainda oferece o pirão de queijo, a tapioca, o queijo de coalho, o feijão de corda (verde).

Aqueles que forem ao CBQ terão oportunidade de conhecer um dos melhores programas turísticos do Brasil.

Olimpíadas... de química

Celso Augusto Fernandes*

Você caro leitor, sabia que existem Olimpíadas Mundial e Íbero-Americana de Química e que, o Brasil começa a participar em nível internacional?

As Olimpíadas Mundiais já acontecem há 28 anos. A história da participação do Brasil, iniciou-se em 1995 com a realização da I Olimpíada Íbero-Americana de Química (OIAQ), realizada em Mendoza na Argentina.

Por meio do intercâmbio existente entre a Associação Brasileira de Química e a Associação Química Argentina, o Brasil foi convidado a apresentar seus participantes que devem ter até 19 anos incompletos e não estar fazendo curso superior, além de outros requisitos do regulamento.

Naquele ano foram promovidas duas seletivas. Uma no Rio de Janeiro e outra no Rio Grande do Sul. Foram selecionados três alunos da Escola Técnica Federal de Química do Rio de Janeiro e um da Fundação Liberato de Novo Hamburgo.

Compondo a Delegação Brasileira, acompanharam os alunos, os Professores Dilza Magioli da ETFQ-RJ e Álvaro Chrispino, Diretor de Educação e Difusão Química da ABQ. Em 1996, realizou-se no Brasil a 1ª Olimpíada Brasileira de Química, coordenada pelo Prof. Sérgio Melo da UFC.

O Prof. Melo já vinha organizando Olimpíadas Cearense e Norte-Nordeste. Passou então a fazê-lo em âmbito nacional.

A II Olimpíada Íbero-Americana de Química, em 1996, foi realizada na Cidade do México e a Delegação

Brasileira, além de três alunos teve a presença dos Profs. Sérgio Melo, Paulo Chagas (ETFQ-RJ) e Álvaro Chrispino.

A ABQ naquela reunião lançou a candidatura do Brasil para sediar a 3ª OIAQ em 1997, ano de comemoração dos seus 75 anos.

Serão outorgadas medalhas de ouro, prata e bronze, com seus cor-

trapassar a 60% do total dos competidores.

O júri é composto por até dois professores de cada delegação e um Presidente, que é do país sede. Os votos são por país (1 para cada) e se necessário desempatar, o Presidente vota (voto de Minerva).

A 3ª OIAQ ocorrerá no Rio de Janeiro no período de 19 a 25 de outubro de 1997. Confirmaram presença, as Delegações de Argentina, da Bolívia, do Chile, da Colômbia, de Cuba, da Espanha, do México, do Peru e da Venezuela. O Uruguai será observador.

O evento do Rio de Janeiro é uma promoção da ABQ e uma realização da Escola Técnica Federal de Química do Rio de Janeiro e do Centro de Ciências do Estado do Rio de Janeiro.

O Presidente da 3ª OIAQ, Prof. Álvaro Chrispino, convida os estudantes a participarem da Olimpíada (convite transcrito no texto). Está a frente de sua organização Celso Augusto Fernandes na Comissão Organizadora e Marize Neves de Sampaio Costa na Secretaria Executiva.

Foram colhidos depoimentos a cerca das Olimpíadas com os Professores Sérgio Melo e Rita de Cássia de Almeida Costa (ETFQ-RJ) que estiveram em agosto último no Canadá como observadores do Brasil na 29ª Olimpíada Mundial.

A seguir os respectivos depoimentos.

CONVITE AO BRASIL

Prezado Participante da Olimpíada:

Esta é a vez do Brasil ser a sede da Olimpíada Íbero-Americana de Química! A cidade escolhida foi o Rio de Janeiro. Cidade conhecida por sua beleza natural e pela fraternidade de seus habitantes.

Esperamos que esta Olimpíada consagre o Espírito de Fraternidade entre os representantes dos vários países que, motivados pelo estudo em torno da Química, descubram a Beleza da integração entre os povos irmãos.

Por outro lado, o fato do Brasil sediar a 3ª Olimpíada Íbero-Americana de Química é um fator de motivação para que os alunos brasileiros descubram e se motivem a participar da Olimpíada, fazendo que ela alcance o sucesso comum aos países onde a Olimpíada já é uma tradição feliz.

Em torno da 3ª OIAQ estão muitas Instituições e pessoas dedicadas à educação e ao ensino de Química visando um só objetivo: a sua participação na Olimpíada.

Para este sucesso convidamos Você! Para este sucesso esperamos Você! Venha ao Brasil!

Alvaro Chrispino
Presidente da 3ª OIAQ

Subsecretário de Estado de Educação do Rio de Janeiro.

respondentes diplomas, aos estudantes que obtiverem os melhores resultados. Os percentuais para cada categoria em relação ao total de participantes são: medalhas de ouro, entre 8% e 12%, medalhas de prata, entre 18% e 22%, medalhas de bronze, entre 28% e 32%. O número de medalhas não poderá ul-

(*) Gerente de Eventos e Publicações / ABQ.

Caminho para o pódio

Sérgio Melo

Olimpiada. A Grécia a teve como berço, difundiu-se mundo afora através do esporte e, nas últimas décadas, foi transplantada para o campo do ensino.

Matemática, física, biologia, informática, astronomia e química são áreas da ciência nas quais a UNESCO estimulou e apoiou a criação de Olimpíadas Internacionais. Iniciada em 1988, na Finlândia, a International Chemistry Olympiad, IChO, reúne desde então, a cada ano, no mês de julho, aproximadamente 180 estudantes oriundos de 45 diferentes nações. Cada país pode competir com o máximo de 4 estudantes não-universitários, com idade inferior a 20 anos, que se submetem a exames teóricos e práticos durante um período de 10 dias, exames estes que são intercalados com atividades sócio-culturais nas quais o país anfitrião oferece aos participantes oportunidades de conhecerem a cultura e o lazer de seu povo. As provas aplicadas são elaboradas por um júri internacional formado por tutores (membro da delegação) e especialistas do país organizador. Ao final do evento, os mais destacados estudantes recebem prêmios que consistem em medalhas de ouro, prata e bronze distribuídos na proporção de 10%, 20% e 30%, respectivamente, dos estudantes participantes.

A escolha do país que sediará uma olimpíada é feita com antecedência mínima de 3 anos, dentre as candidaturas apresentadas na reunião de chefes de delegações que ocorre, anualmente, durante o período do evento. A condição mínima exigida para um país pleitear candidatura é sua comprovada experiência na realização de olimpíadas nacionais e dispor de laboratórios em número suficiente para atender os participantes. Rotineiramente, as olimpíadas internacionais de química se tem realizado na Europa, revezando entre a parte oriental e a ocidental, neste ano, foi organizada pelo Canadá e, no próximo ano, pela primeira vez, ocorrerá no Hemisfério Sul (Austrália). O Brasil estreou nesta competição, na qualidade de observador oficial, ao se fazer presente na olimpíada realizada em Montreal (Canadá), nesta mesma condição deverá participar da olimpíada programada para o próximo ano em Melbourne (Austrália). Com isso, assegura a posição de membro oficial e estará apto a participar com estudantes, em 1999, na Tailândia e nas demais olimpíadas do próximo século que virão após o evento da Dinamarca, no ano 2000. Para que um país possa solicitar sua primeira participação nesta modalidade de evento, é necessário demonstrar existência de competição desta natureza em nível nacional no seu país e ter sua proposta aceita pelos 3 (três) futuros países que organizarão o evento. Com o ingresso do Brasil e de outros estreantes, o número de países participantes alcançou 55, não devendo ultrapassar mais esta quantidade.

Ainda em nível internacional, o Brasil já participa oficialmente, desde a sua criação, da Olimpíada Ibero-Americana de Química - OIAQ. Seu regulamento tem por base o que rege a IChO, exceto no que diz respeito à idade dos estudantes, os quais podem ter completado 19 anos na data de início do evento. A 1ª OIAQ ocorreu na cidade de Mendoza, Argentina, dela participaram 8 países dentre estes o Brasil; o México promoveu a 2ª OIAQ e, agora, a cidade do Rio de Janeiro acolhe estudantes e tutores de 10 países que estão competindo na 3ª Olimpíada Ibero-Americana de Química. Na cidade do México, com uma equipe de 3 estudantes, o Brasil conquistou 2 medalhas de bronze. Para o evento deste ano sua equipe estará representada pelos estudantes: João Paulo Ataíde Martins (PI), Rodrigo Sampaio Melo (CE), André da Silva Abreu (RJ) e João Batista A. Lins (CE).

Em nível nacional, algumas competições já são realizadas, sendo a mais antiga delas a existente no Estado do Ceará que promove, desde 1991, através do Núcleo de Ensino de Ciências e Matemática da UFC, olimpíadas de química com participação superior a 2.500 estudantes. Com o crescimento da olimpíada cearense, a idéia tomou corpo e se difundiu nos estados vizinhos, culminando com a criação, em 1995, da Olimpíada Norte/Nordeste de Química da qual já participam os 16 estados dessas regiões.

Em 1989, por iniciativa do Instituto de Química da USP, com o apoio da FAPESP, da Secretaria da Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, foram adotadas as primeiras iniciativas de criação da Olimpíada Brasileira de Química a qual se realizou, no ano seguinte, com a participação de 5 estados brasileiros. Dificuldades enfrentadas, principalmente no tocante a apoio financeiro, determinaram a suspensão do evento que ressurgiu em 1996, com muito vigor, por iniciativa da Universidade Federal do Ceará, da Universidade Estadual do Ceará e da Fundação Cearense de Amparo à Pesquisa - FUNCAP, com apoio da Petrobrás e Editora Saraiva. Nessa sua nova fase, coordenadorias foram instaladas em 24 dos 26 estados brasileiros, objetivando, além do apoio logístico estimular a criação de olimpíadas estaduais, aspecto que já se observa, principalmente, nos estados da parte Norte do país.

A participação de estudantes na OBQ ainda é pequena. No evento promovido no corrente ano estiveram envolvidos aproximadamente 3.000 estudantes, que se reduziram a 100 participantes nos exames finais (5 representantes por estado). Em alguns países, como a China, o processo seletivo alcança 20.000 estudantes.

Caldo científico e cultural

Rita de Cássia de Almeida Costa

O ano de 1997 pode ser considerado um ano especial para a Química no Brasil.

Vivendo, ainda, um clima de comemoração pelos 75 anos da Associação Brasileira de Química, nosso país sediará, em outubro próximo, a 3ª Olimpíada Íbero-Americana de Química no Rio de Janeiro, com a participação de 10 países.

Nossa participação nas duas primeiras, 1995, na Argentina e 1996, no México, mostrou que, mesmo na condição de inexperientes "calouros", temos uma tradição a ser valorizada no ensino da Química.

Ao contrário das demais delegações, que já imprimem às olimpíadas nacionais um trabalho intenso, com investimentos respeitáveis em recursos humanos, na busca de "talentos" da Química, nossa preparação foi tímida e discreta, enviando estudantes cujo mérito pode ser atribuído, única e exclusivamente às suas trajetórias escolares. Mesmo porque, ainda carecíamos de um conhecimento mais aprofundado da estrutura do evento. Trouxemos, nos dois anos, medalhas de bronze!

Apostando no potencial de nosso país, um grupo de professores de Química, envolvidos nas experiências anteriores, concluiu que poderíamos ir mais longe.

Por quê não, participar de uma olimpíada mundial?

E, assim, o Brasil enviou ao Canadá, dois professores de Química, como **observadores científicos**, representando o país na XXIX INTERNATIONAL CHEMISTRY OLIMPÍAD, realizada nas cidades de Montreal e Lennoxville, de 14 a 21 de julho.

Com o apoio da Escola Técnica Federal de Química - RJ, escola onde leciono, tive a oportunidade de participar deste evento, acompanhada do colega professor Sérgio Melo, do Ceará.

Essa participação foi a primeira etapa, obrigatória, para que o país se credencie a competir. A segunda será no próximo ano, ainda na condição de observador, na Austrália, para finalmente, entrar na competição em 1999, na Tailândia.

A primeira olimpíada internacional ocorreu em 1969, na Finlândia. De lá para cá este evento ganhou espaço no cenário mundial, contando, hoje, com a participação de 54 países, dos quais 7 como observadores. Este número elevado de países, na condição de observadores, ainda é decorrência da dissolução da antiga União Soviética, participante tradicional. Com a divisão, apenas a Rússia teve direito de continuar competindo. Os demais países são obrigados a participar inicialmente, como observadores. Foram observadores no Canadá: Azerbadjian, Brasil, Índia, Kazakhsthan, Quênia (pela UNESCO), Kyrgyzstan e Uruguai.

Da América do Sul participam como competidores, apenas Argentina e Venezuela.

Próximo de completar três décadas, a olimpíada internacional conta com o apoio maciço da indústria química, de centros de pesquisa e de órgãos do governo. No caso do Canadá, o maior apoio veio da MERCK FROSST CANADÁ.

Desta olimpíada, devo registrar a experiência vivida por um grupo de 188 estudantes do ensino médio e 108 professores, que, tendo como ponto em comum a Química e como base de comunicação a língua inglesa, pôde mostrar toda uma diversidade cultural, que nenhuma "escola" poderia ensinar.

Para além do espírito competidor de jovens que têm em comum a paixão pela Química, o que prevaleceu foi o espírito de amizade e solidariedade entre todos. Sem falar do orgulho de receber suas medalhas das mãos de prêmios Nobel de Química (na cerimônia de encerramento, quatro estavam presentes!).

Quanto ao trabalho dos professores, na análise e discussão das provas, devo afirmar que representaram para todos nós, um excelente curso de atualização. Os contatos e endereços trocados, favorecidos pela velocidade com que, hoje, temos acesso à informação, dão oportunidades aos participantes de acompanharem as mudanças no ensino da Química advindas de transformações e de novas descobertas no campo da Ciência.

Finalmente, devo acrescentar que, além das contribuições para o ensino da Química e para, conseqüentemente, aprimorar o perfil de nossos profissionais, inserir o Brasil neste "caldo científico e cultural", nos dá a oportunidade de mostrar, ao mundo, que nosso país não se resume a **samba, "cham" e futebol...**

Borracha regenerada - uma nova abordagem do assunto

Luiz Carlos O.C. Lima
Carlos A. Hemais

Nova tecnologia foi desenvolvida para resolver, de forma econômica, o problema da reciclagem de borracha.

INTRODUÇÃO

O grave problema ecológico de poluição por rejeitos industriais e descartes de produtos usados tem levado as nações mais desenvolvidas a procurar avidamente uma forma econômica de reciclagem.

Algumas linhas de produção já utilizam a reciclagem nos processos industriais de fabricação para equilibrar a qualidade do produto final, como, por exemplo, as fábricas de garrafas de vidro, que já misturam nas formulações de matérias primas parte do refugo produzido. Em uma siderúrgica é empregado sucata de ferro para balancear a qualidade do aço produzido.

Outros processos utilizam o material reciclado como substituto total ou parcial da matéria-prima principal para baratear os custos. Por exemplo, certas indústrias de óleos lubrificantes usam o óleo reciclado ou refinado como veículo para os aditivos que fazem parte da composição.

Dentro da indústria de polímeros termoplásticos, a reciclagem da maioria dos produtos é de fácil e imediata aplicação, bastando que os artigos sejam selecionados e purificados, uma vez que as características dos produtos reciclados são bem próximas as dos produtos virgens.

No caso dos produtos termorígidos, o problema é bem mais complexo, uma vez que esses produtos mudam radicalmente uma série de características em relação as dos produtos de origem, tais como os termoplásticos reticulados e os elastômeros vulcanizados.

Diversas formas de reciclagem foram desenvolvidas com a finalidade de acabar ou diminuir a quantidade de pneus inservíveis estocados. Emprega-se hoje esses pneus em contenção de encostas,

aterros, mistura com asfalto, queima em fornos de cimento, queima em usinas termoelétricas, fabricação de artefatos (a partir de carcaça de pneus), borracha em pó para ser usada como carga na composição de borracha etc.

A queima dos elastômeros ou borrachas vulcanizadas é feita sob a vigilância rigorosa dos órgãos de controle ambiental, uma vez que existe o problema de formação de gases tóxicos, como o SO², dioxinas, etc.

BORRACHA REGENERADA

Definição

Regenerar uma borracha vulcanizada pode ser definido como dar nova vida ao produto. Isto se explica pelo fato de ser impossível reconstituir e separar todos os produtos que reagiram na composição original do artigo de borracha.

O regenerado tem características próximas da composição original de borracha e quanto mais próximas essas características melhor é o tipo do regenerado. A regeneração da borracha vulcanizada é um fenômeno de superfície, isto é, ela é feita na superfície da partícula ou do grão da borracha vulcanizada, sendo, portanto, impossível atingir seu interior. No caso do processo térmico, o calor quebra a borracha vulcanizada em pedaços menores, provocando um "craqueamento" como no processamento do petróleo. Esse craqueamento é aleatório, e os pedaços são quebrados em tamanhos variados, grandes e pequenos. O processo não pode ser empregado por muito tempo ou não se pode usar maior pressão de vapor de água na digestão, uma vez que a mistura está sujeita a se transformar em uma pasta ou em óleo.

A Figura 1 mostra as diversas fases da borracha. O desenho 1 apresenta um

modelo como se fosse uma macromolécula de um elastômero, sendo semelhante a uma esponja de fio metálico. No desenho 2, é apresentada uma macromolécula vulcanizada, com ligações tridimensionais do vulcanizante. No desenho 3, representa-se uma borracha vulcanizada em pó. No desenho 4, mostra-se uma borracha regenerada pelo processo térmico ou convencional. E, finalmente, no desenho 5 é apresentada uma borracha regenerada pelo processo de micro-cisalhamento (Relastomer).

Conceito

Atualmente, o conceito de borracha regenerada não é bom, pois suas características são muito baixas, inferiores a qualquer composição com elastômero virgem. Além disso, o regenerado proveniente do processo térmico tem mal cheiro. O próprio processo é muito poluente, atingindo não só a atmosfera como também os efluentes líquidos. É usada em composição de borracha como carga semi-reforçadora para baratear o preço. Na verdade, a borracha regenerada pode ser usada parcialmente naqueles artefatos cujas especificações se enquadram dentro de suas características. Por exemplo, em tapetes, saltos, solados, lateral de pneumáticos, protetores de câmaras de ar, lençóis, passadeiras, mangotes, câmaras de ar, câmaras de recauchutagem etc.

A regeneração pelo processo térmico ou convencional é aplicada em poucos tipos de composições de borrachas vulcanizadas; as mesmas limitações ocorrem com o processo de cisalhamento. Ambos os processos têm limitações quanto à qualidade e ao preço.

O princípio do processo térmico é continuar a vulcanização da borracha já vulcanizada, até começar a deterio-

Figura 1

Borracha - diversas fases

1 - Borracha virgem



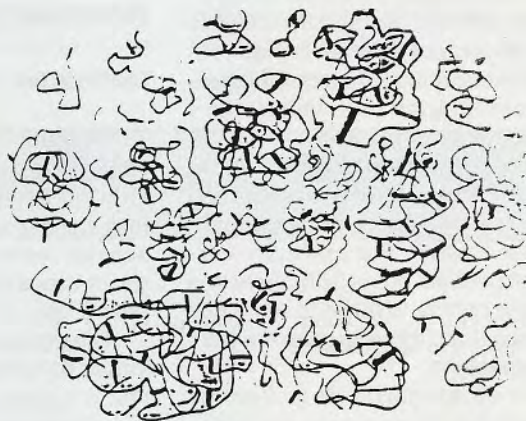
2 - Borracha vulcanizada



3 - Borracha vulcanizada em pó



4 - Regenerado convencional



5 - RELASTOMER



ração pelo calor, o que destrói o resto dos produtos químicos da composição. A quebra da borracha vulcanizada, como referido anteriormente, é aleatória e, portanto, heterogênea. O produto tem características baixas e a ação do refino é dispendiosa (consome muita energia elétrica), embora por esse processo seja regenerado atualmente a maioria das borrachas vulcanizadas, como aquelas destinadas a aplicação em pneus, saltos, solados, tapetes e passadeiras.

O processo de cisalhamento, embora não aqueça tanto quanto o processo térmico, leva mais tempo e consome mais energia elétrica, pois é feito em misturadores, refinadores ou extrusoras. Como exemplo, cita-se a regeneração de composições de borrachas natural, SBR e acrilonitrila.

Por outro lado, o processo Relastomer, mais adiante explicado, regenera qualquer tipo de borracha vulcanizada, uma vez que não emprega temperatura e a quebra do material é homogênea.

CLASSIFICAÇÃO DE PROCESSOS DE REGENERAÇÃO

Histórico

A borracha natural tem sua origem nas Américas, muito antes da chegada de Cristóvão Colombo. Os povos que habitavam este continente já utilizavam a borracha natural para fazer bolas, recipientes, proteção de pés de remo, calçados, etc.

Durante muito tempo, da época do descobrimento até o início do século XIX, o látex de borracha natural era usado para impermeabilizar capas, guarda-chuvas, sapatos, sem, entretanto, serem vulcanizados. Os artefatos tinham vida muito curta, melavam com relativa facilidade, principalmente quando expostos às intempéries. Em 1839, com a descoberta da vulcanização por Charles Goodyear, os artefatos de borracha passaram a ter duração muito maior.

Poucos anos depois, já começou a preocupação com a regeneração da borracha vulcanizada. Desde o depósito da primeira patente, em 1858 por Hiram Hall, já foram depositados em todo o mundo mais de 400 processos relacionados direta ou indiretamente com a

Tabela 1
Processos de obtenção de borracha regenerada.

Processos		
Físicos	Químicos	Físico-Químicos
Tratamento em óleo Tratamento térmico Cisalhamento Microondas Radiações	Peptizantes Oxi-reduções	Catalisadores

regeneração de borracha vulcanizada. A maior concentração de processos está nos Estados Unidos, onde o problema ecológico é muito sério. Mais de 300 milhões de pneus ou, aproximadamente, 3 milhões de toneladas por ano são jogadas fora naquele país. Um tremendo esforço tem sido feito no sentido de eliminar grande quantidade desses pneus. Recentemente, foi liberada verba para a construção de usinas termo-elétricas, tais como a de Modesto, destinada a queimar cerca de 4,5 milhões de pneus por ano, gerando eletricidade para o serviço de quatorze mil casas, e a de Connecticut, para queimar 10 milhões de pneus.

Outros meios são utilizados para consumir pneus usados, como, por exemplo, queima em fornos de cimento, mistura como asfalto, borracha em pó e regenerado, conforme já citado.

A regeneração da borracha vulcanizada, geralmente, pode ser obtida por três tipos de quebra de cadeia:

carbono-carbono
carbono-enxofre
enxofre-enxofre

As cadeias mais fáceis de serem quebradas são as de carbono-carbono, embora o fenômeno possa ocorrer também nos outros tipos de cadeias.

Os processos mais comuns de obtenção de borracha regenerada são apresentados na Tabela 1.

Processos físicos

a) Tratamento em óleo

O processo de tratamento em óleo já foi muito utilizado, mas tem seu uso limitado face ao grande desperdício de energia. A borracha é fervida em óleo por muitos dias. Usa-se, também mistura com asfalto, resina, etc.

b) Tratamento térmico

O processo também é pouco utilizado quanto feito sozinho. Normalmente, é acompanhado por outro processo, que pode ser químico ou mecânico. Os processos mais conhecidos são de tratamento com vapor de água, quer sejam em autoclaves ou digestores, onde são adicionados óleos, asfalto e peptizantes à mistura, que depois será refinada.

c) Cisalhamento

O processo, da mesma forma que o térmico, é pouco usado sozinho, uma vez que se torna muito dispendioso. O processo mais empregado é o de moagem da borracha vulcanizada com peptizantes, por moinho de rolos ou reginadores e por extrusoras.

d) Microondas

É um processo relativamente recente, que aplica microondas como fonte de quebra de cadeia de borracha vulcanizada.

e) Radiações

Também é um processo recente e, da mesma forma que o de microondas, há quebra de cadeia da borracha vulcanizada.

Processos químicos

a) Peptizantes

São processos que usam produtos químicos como agentes de quebra da borracha vulcanizada. Assim como o processo de cisalhamento, não é usado sozinho pois são muito lentos. Os processos são, em geral, usados em conjun-

to com o processo térmico ou com o de cisalhamento. Como peptizantes são encontrados as guanidinas, hidrazinas, sais de zinco, sais de ácido grádos, derivados clorados dos tiofenóis etc.

Esses produtos são misturados em pequenas quantidades à borracha vulcanizada, triturada e digerida em presença de vapor de água, e assim se tornam eficazes a certas temperaturas.

b) Oxi-reduções

São produtos que, adicionados em etapas ao pó de borracha regenerada, provocam uma reação de oxi-redução na superfície do grão, regenerando a borracha. Cita-se, como exemplo, a ação de cloreto férrico e derivados da hidrazina.

Processos físico-químicos

a) Catalisadores

É o processo através do qual a borracha vulcanizada é regenerada por contato com elementos deletérios, como cobre, manganês, cobalto, ferro, níquel, suas ligas e/ou derivados. Este é a base do processo Relastomer.

PROCESSOS INDUSTRIAIS CORRENTES

Os processos industriais mais utilizados hoje em dia para regeneração de borracha são o de autoclave (ou de painelas) e o de digestores. Ambos processos utilizam calor, geram produtos não reforçados, e usam borracha vulcanizada, moída em quebradores, com granulometria em torno de 5 mesh. É opcional o uso de peptizantes, óleos, resinas, asfalto e pequenas quantidades de solventes. Alguns usam ar ou oxigênio como meio de oxidação, com pressões variáveis de vapor de água que, normalmente, varia de 5 a 50 kg/cm². O tempo de regeneração é função da temperatura e do grau de oxidação, ficando de 5 minutos a 24 horas. Quanto mais alta a temperatura, menor será o tempo de regeneração.

A título de ilustração, a Tabela 2 apresenta a fórmula didática de regeneração usada tanto pelo processo de autoclave como pelo de digestores.

Tabela 2
Formulação de regeneração de borracha vulcanizada.

Ítems	Quantidade
Borracha vulcanizada moída 5 mesh (banda de rodagem de pneus)	100,0
Óleo altamente aromático	5,0
Tolueno	5,0
Asfalto	5,0
Peptizantes	1,0

Processo de autoclave

A Figura 2 apresenta o fluxograma do processo de autoclave, de acordo com a Rubber Reclaimers Association (RRA), dos Estados Unidos. Como mencionado, a regeneração parte da borracha vulcanizada moída ou homogeneizada em moinhos quebradores. Seguindo uma formulação, que vai depender do emprego do regenerado, são misturados os ingredientes, como peptizantes, óleos, resinas, solventes, asfalto etc. Em seguida, são preenchidas as painelas, geralmente rasas, para sofrerem a ação do vapor e do agente oxidante, e colocadas na autoclave. O tempo é função da pressão do vapor de água. Após a descarga, o regenerado é resfriado e laminado no refinador. Dependendo da natureza do regenerado, passa de duas a quatro vezes pelo refinador. A intenção é formar uma película de, aproximadamente, 0,05 mm de espessura, contínua e homogênea, que é enrolada formando uma manta grossa de mais ou menos 60-80 mm de espessura. A manta é cortada e prensada, formando um fardo de cerca de 25 kg.

Processo de digestores

Da mesma forma que o processo de autoclave, o início deste processo é o mesmo. Apenas a mistura é feita dentro do digestor, que movimento em seu interior, através de pás ou fitas, a borracha vulcanizada moída, assim proporcionando um melhor contato entre a borracha e os agentes de regeneração. Após a descarga do digestor, o regenerado é resfriado e refinado. O processo de digestores oferece um produto mais homogêneo e leva mais ou menos a metade do tempo do processo de auto-

clave. A Figura 3 ilustra o processo de digestores, de acordo com a RRA.

Usos e aplicações

As aplicações do regenerado pelo processo a quente, isto é, que usa a temperatura como meio de produzir a quebra da borracha vulcanizada, são limitadas, em sua maioria, a substituir a borracha virgem em suas composições, como em pneus, camelback, tapetes, passadeiras, lençóis, artefatos automotivos em geral, colas e adesivos, borrachas duras e asfalto.

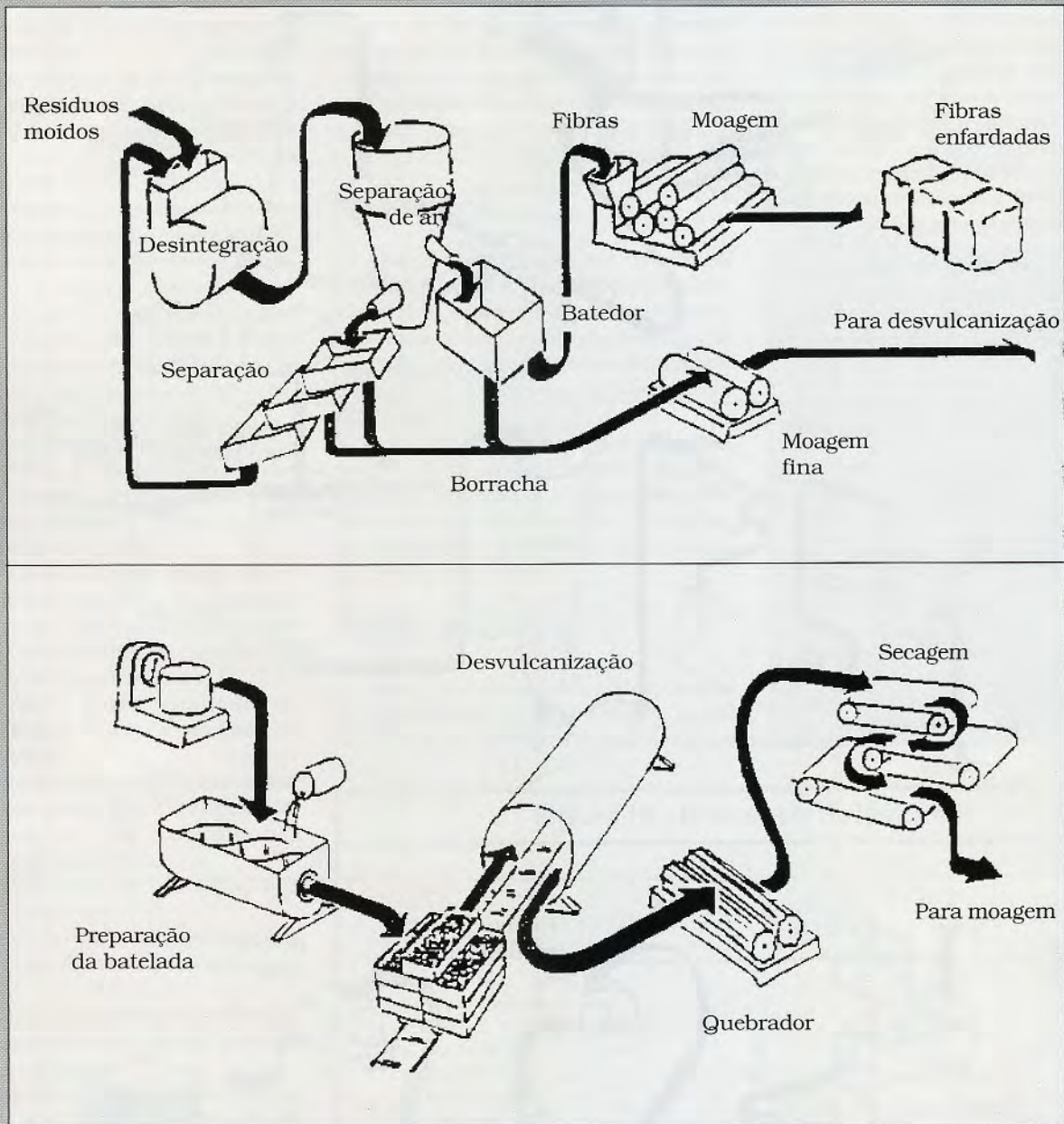
Nessas composições, a participação do regenerado varia de 10 a 100 por cento. É necessário tomar muito cuidado com a aplicação do regenerado, principalmente onde existem algumas das seguintes características: geração de calor, baixo módulo, alta resistência a abrasão, baixa deformação, não contaminação etc. É imprescindível que se conheça a borracha vulcanizada e os produtos que compõem a formulação do regenerado para se manter uma regularidade em suas características.

PROCESSO RELASTOMER

O processo Relastomer é um processo que regenera a borracha vulcanizada por contato com catalisador (elemento deletério), sem precisar de temperatura. Consta o processo de intumescer a borracha vulcanizada com solvente e reduzir o tamanho da partícula de borracha vulcanizada em presença de elementos deletérios, ou seja, cobre, manganês, cobalto, ferro, níquel e suas ligas, e/ou seus derivados. A pasta assim obtida é seca, reciclando-se o solvente, e a borracha regenerada seca, em grumos ou em pó, é recolhi-

Figura 2

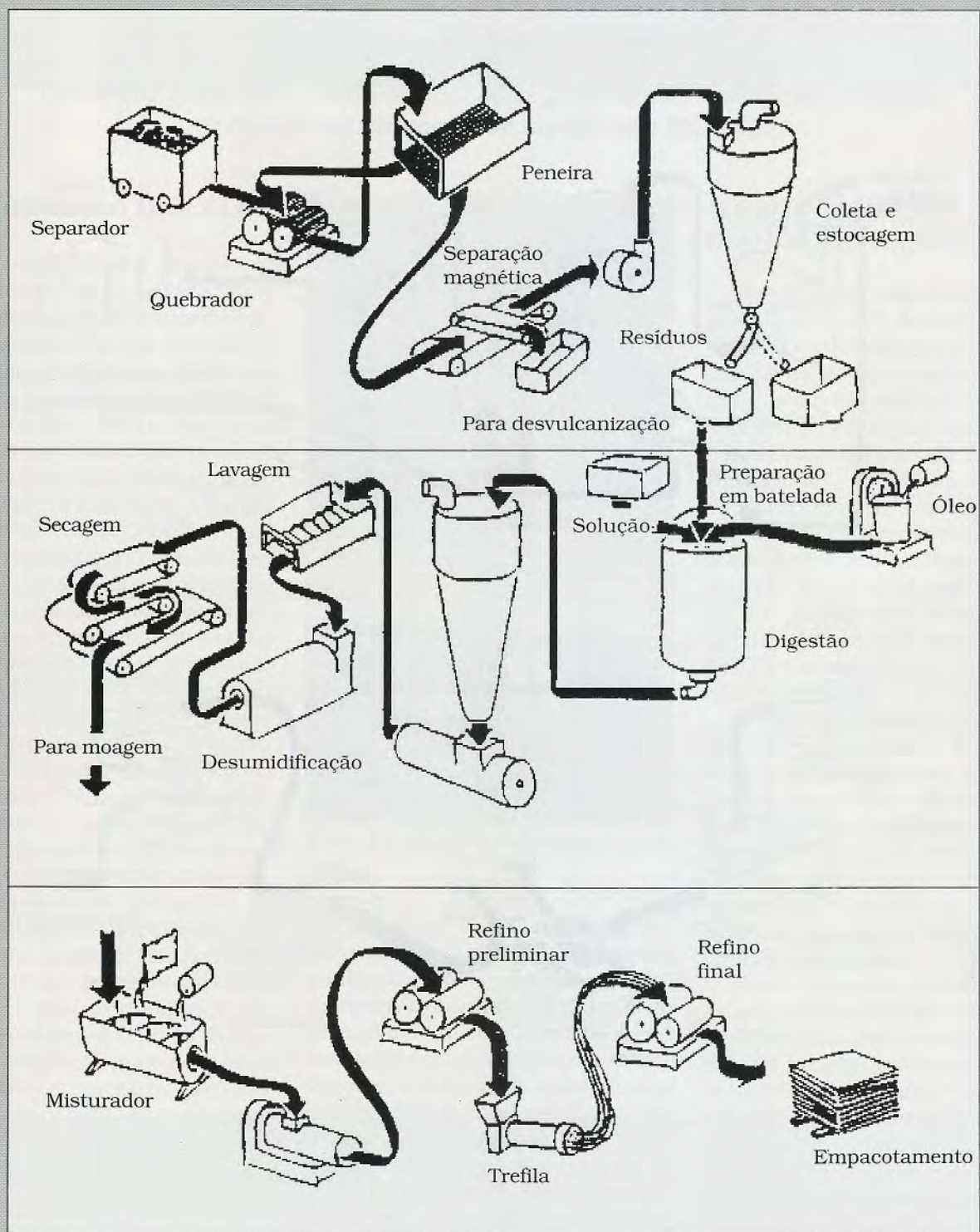
Processo de autoclave ou de panelas.



Fonte: Rubber Reclaimers Association

Figura 3

Processo de digestores.



Fonte: Rubber Reclaimers Association

da. É o único processo que aproveita a borracha da carcaça dos pneus de aço.

Histórico do processo Relastomer

Esse processo foi iniciado em 1983, dado entrada no pedido de patente no INPI em 1985, sendo concedida patente em 1990. Além desse, foram depositados mais onze pedidos até o momento.

O processo se baseia em três princípios conhecidos:

1 - o instrumento da composição da borracha vulcanizada por solvente. Cada composição tem seu solvente preferido - isso depende essencialmente do elastômero que lhe deu origem;

2 - a composição intumescida em solvente se torna frágil e quebradiça.

3 - os elementos deletérios, suas ligas e seus derivados, têm a propriedade de regenerar as composições de borracha vulcanizada. Os elementos deletérios também são chamados de venenos, uma vez que atacam a borracha, facilitando sua oxidação.

Combinando esses três fatores conhecidos, faz-se a regeneração da borracha vulcanizada em três etapas:

a) intumescendo a borracha vulcanizada com solventes;

b) pulverizando e regenerando a borracha através de um sistema mecânico qualquer, como, por exemplo, moagem no qual os componentes do moinho são feitos de elementos deletérios;

c) secando a pasta resultante da moagem, retirando o solvente que volta ao processo.

O que torna o processo interessante são as vantagens que ele apresenta:

- cerca de 50% de economia nos custos de equipamentos;
- cerca de 50% de economia nos custos operacionais;
- cerca de 20-25% de melhoria nas características físicas da borracha regenerada;
- inexistência de resíduos poluentes;
- o regenerado tem odor do produto que lhe deu origem;
- capacidade de reciclar pneus com carcaça de aço e separar o reforço de artefatos reforçados;
- capacidade de tratar borracha semi-vulcanizada, sem ter que acabar de vulcanizá-la para regenerar posteriormente.
- como é obtido em pó ou grumos, pode ser incorporada mais facilmente nas composições;

• durante o processo de regeneração, pode-se preparar facilmente um *masterbatch* com cargas, óleos, resinas, outras borrachas, produzindo uma mistura mais perfeita e homogênea.

Como o processo Relastomer não aplica temperatura, não continuando, portanto, a vulcanização da borracha, todos os ingredientes que não reagiram e permanecem na composição podem ser regenerados. Dessa forma, a nova composição a ser feita com borracha virgem é menos dispendiosa. Os ingredientes que sobram nas composições regeneradas por esse processo ainda podem vulcanizar, embora para alcançar o ótimo de vulcanização necessitem ser balanceadas.

Aplicações

Além das aplicações normais do regenerado convencional já citadas, ainda foram desenvolvidas novas aplicações, tais como: borracha termoplástica, tintas asfálticas elastoméricas, impermeabilizantes e absorvedores de petróleo e seus derivados.

A Figura 4 apresenta um fluxograma simplificado das diversas etapas do processo Relastomer. Outros processos estão sendo desenvolvidos, procurando aproveitar novas características que apresenta o produto.

CONCLUSÕES

Após a realização de todos os testes de avaliação do Relastomer™, pode-se chegar às seguintes conclusões:

1. O uso do Relastomer™ proporciona mais corpo para as composições, o que reduz a possibilidade de seu colapso;

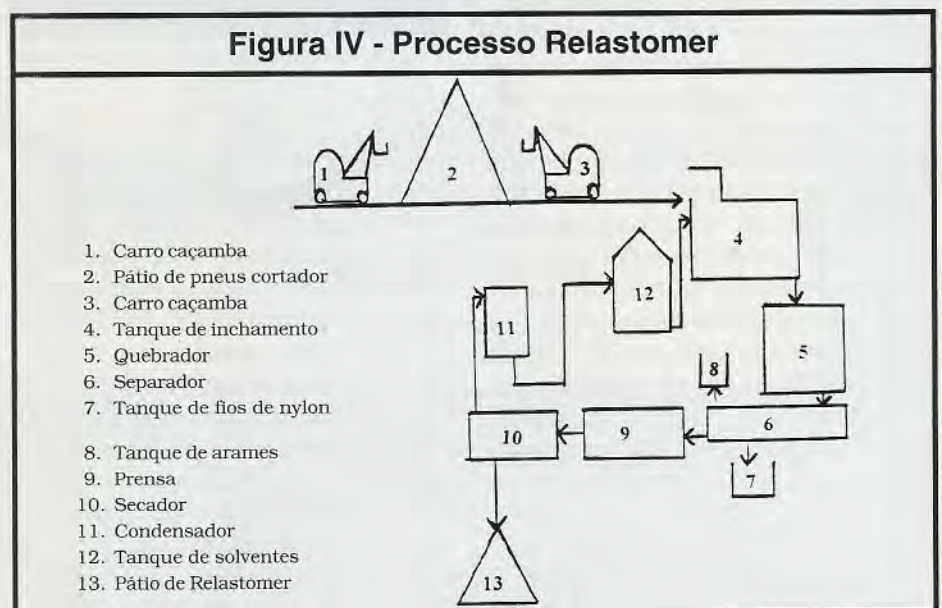
2. O *module and mooney* é ligeiramente maior;

3. Testes de abrasão indicam forte vantagem na utilização do Relastomer™, vis-a-vis idêntica quantidade de reciclato convencional.

O processo Relastomer™ está em vias de ser comercializado no Brasil e em outros países, como os Estados Unidos, Espanha e Itália. Representa um significativo passo adiante na difícil tarefa de preservar o ambiente contra maiores agressões por parte de agentes poluidores, além de trazer ganhos econômicos sobre material pós-usado, que hoje está sendo destinado a fins menos nobres do que o que se poderá dar.

LUIZ CARLOS O. CUNHA LIMA - É Engenheiro Químico. Trabalhou muitos anos na Petrobrás, Petroquisa e Petroflex; foi Diretor de Patentes do Instituto Nacional de Propriedade Industrial e hoje, além de detentor de diversas patentes, é Diretor-Presidente da RELASTOMER.

CARLOS A. HEMAIS - É Professor Adjunto e Coordenador do Grupo de Gestão Tecnológica do Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano da UFRJ, e vem desenvolvendo pesquisa na área de aspectos econômicos de projetos tecnológicos na área de polímeros, processo estratégico da transferência de tecnologia, atividades de P&D na indústria de polímeros no país e desenvolvimento da indústria brasileira de polímeros.



Riocell: educação na conquista da ISO-14001

Cláudia Alcaraz Zini*

Um breve relato dos métodos utilizados pela Riocell - uma das pioneiras no Brasil - na obtenção do certificado ISO 14001.

CONHECENDO A RIOCELL

Instalada na cidade de Guaíba, às margens do rio de mesmo nome que banha também a cidade de Porto Alegre, capital do Rio Grande do Sul - a Riocell é uma das primeiras empresas brasileiras a obter a certificação ISO 14001. Nas suas instalações está localizada também a primeira fábrica de cloro soda da América Latina a ganhar a certificação ambiental - ISO 14001. Esta e outras conquistas são fruto de uma longa caminhada da empresa na conscientização de seu público interno e empresas parceiras com relação a importância do respeito ao meio ambiente. Desde 1971 a Riocell produz celulose de eucalipto e acácia para exportação, exportando cerca de 70% de sua produção para mais de 30 países. Para o mercado nacional produz e comercializa 40.000 toneladas por ano de papéis de impressão e escrita. Crescer como empresa, seguindo os princípios do desenvolvimento sustentável é um "must" para a Riocell. Isto pode ser evidenciado não só pelo certificado ISO 14001 mas também por um passeio pelas dependências da empresa ou pelo bate papo com seus funcionários e parceiros (pessoas que trabalham para empresas que trabalham para a Riocell). A empresa possui entre seus 608 funcioná-



A Riocell evidenciando sua política ambiental.

rios um grupo de 82 auditores ambientais e da qualidade, realizando auditorias do sistema de gerenciamento ambiental e do sistema de gerenciamento da qualidade. Só no ano de 96 foram realizados 133 auditorias. Essas auditorias, aliadas a outras ferramentas do Sistema de Gerenciamento Ambiental (SIGA), visam aprimorar o sistema o que significa, melhoria contínua da performance ambiental da empresa e, por consequência, da qualidade de vida das pessoas que, na realidade, lhe dão forma e vida.

O PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Nestes dois últimos anos em especial, a Riocell desenvolveu um trabalho que objetivou uma mudança de comportamento ainda mais profunda em todos os seus colaboradores, o qual consistiu no chamado Programa de Educação Ambiental.

Recentemente este Programa, sob o título de "Qualidade em Educação Ambiental" ganhou reconhecimento nacional ao ser premiado no 11º Congresso Brasileiro da Qualidade com o Prêmio Qualidade ABTCP (Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel).

A meta principal do programa foi habilitar cada colaborador a perceber a sua importância e da sua atividade no contexto do desenvolvimento sustentável, fornecendo-lhe subsídios para uma tomada maior de consciência quanto ao seu papel no sistema global, de forma a estimulá-lo a atuar como agente de melhoria contínua.

Para o atingimento desta meta o grupo que desenvolveu o Programa de Educação Ambiental, formado por 18 multiplicadores, idealizou numa etapa preliminar o PLANEJAMENTO do Programa, onde alocou recursos humanos e materiais, estabeleceu objetivos gerais e específicos, elaborou cronogramas de atividades e eventos compatibilizando recursos com objetivos e coadunando tudo com suas potencialidades, métodos de trabalho a serem utili-

(* Consultora de desenvolvimento técnico/Riocell.



*Cerimônia de premiação -
"Prêmio Qualidade ABTCP"*

zados, conteúdos a serem desenvolvidos, ambiente, e público alvo. Esta etapa de trabalho foi de fundamental importância visto que o sucesso está ligado ao bom planejamento e a sua execução (Figura 1).

Na prática, a estratégia adotada foi sempre partir do conhecimento mais abrangente ao mais específico. O programa foi dividido em 3 etapas: Sensibilização, Conhecimento e Capacitação (Figura 2).

Sensibilização

Na etapa de Sensibilização, o indivíduo é convidado a um maior despertar com relação a sua postura pessoal e ao mundo que o cerca. A pessoa é estimulada a pensar em seu papel no que toca às questões ambientais tanto em casa, como no trabalho e, até mesmo no mundo.

Com este enfoque, foram criados também grupos específicos de trabalho nos painéis de operação da fábrica. Estes grupos foram chamados de GINGA - Grupo Interno de Gerenciamento Ambiental. O GINGA oportuniza a veiculação de sugestões práticas de melhoria ambiental por parte de quem "coloca a mão na massa", isto é, o pessoal de operação.

A direção da Empresa e o quadro gerencial participaram da etapa de sensibilização através de visitas à área industrial para que fosse possível a visualização das questões ambientais na prática, através da ótica de um auditor ambiental.

Conhecimento

Esta etapa pressupõe a ministração dos conhecimentos básicos necessários para que a pessoa possa compreender.

- conceito de sistema
- o porquê da implantação do SIGA

- o que é o SIGA e a ISO 14001/BS 7750 (Norma Inglesa que inspirou a ISO 14001)
- efeitos ambientais das atividades
- legislação ambiental relacionada às atividades
- política ambiental
- objetivos e metas ambientais

Uma cópia da política ambiental é entregue a cada um dos participantes nesta etapa, além de um presente que é uma pasta para uso pessoal no aprendizado do SIGA e das questões relacionadas ao meio-ambiente. O método utilizado para ensino é expositivo, utilizando-se de retroprojetor, slides, filmes e exercícios em grupo, buscando ao máximo a participação e o total aproveitamento de todos. O filme empregado como recurso didático tem como participantes os próprios funcionários da empresa e parceiros.

Além do programa genérico acima exposto, há dois módulos específicos de 4 horas cada um que abordam os temas efeitos ambientais e legislação ambiental.

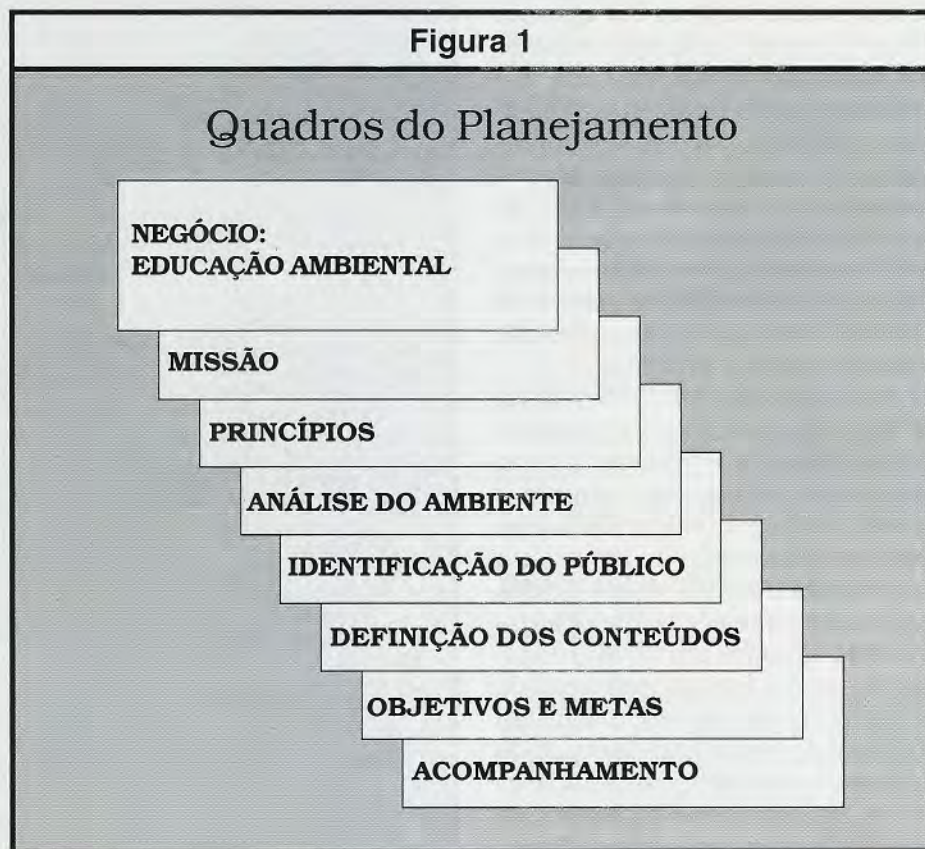
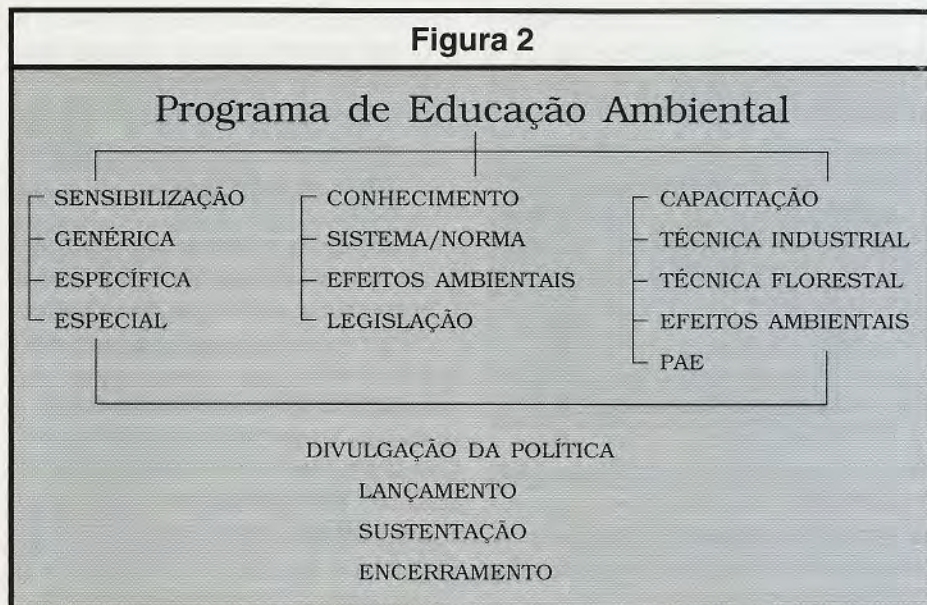


Figura 2




e material impresso. Foi criado o personagem - *Parceirito* - que representa o instrutor que vive a realidade do trabalho nas florestas. Como ferramenta didática foram produzidas 8 cartilhas e 8 vídeos, cujo personagem central é o *Parceirito*. Este projeto foi gerenciado de forma conjunta por representantes do Sebrae/RS, Unisinos (Universidade do Vale do Rio dos Sinos) e Riocell. O conteúdo das cartilhas, vídeos e cartazes consistiu em Terraplenagem e Preparo de Solo, Produção de Mudas, Plantio, Corte, Descasque, Baldeio, Carregamento e Transporte, Picagem e Movimentação de Cavacos. Assim, de uma maneira informal, são transmitidos os co-

Capacitação

No estágio da Capacitação na área industrial, o treinamento é ministrado por pessoas da própria área onde os funcionários atuam. O conteúdo é focado especificamente nos efeitos ambientais das atividades desenvolvidas na área em questão e nas possíveis conseqüências do cumprimento ou não dos procedimentos técnicos pertinentes a cada área. Além disto, os demais conteúdos vistos na etapa anterior, são repassados com uma dose maior de especificidade. A intenção é que cada um possa saber qual a relação da política ambiental, dos objetivos e metas, entre outros elementos do sistema, com sua atividade.


A Capacitação foi desenvolvida de forma distinta na área Florestal. Devido a características intrínsecas desta área, como por exemplo o grande contingente de trabalhadores com dificuldade de leitura e a maior distância dos vários hortos florestais com relação a área industrial (distribuídos em 25 municípios), foi necessária a idealização de uma forma especial de capacitação para este público. Para tanto, todo o treinamento descrito anteriormente foi condensado através de sessões de vídeo com vários filmes

Figura 3


Política da Qualidade


Nós da Riocell estamos comprometidos com a Qualidade como fator de sucesso para o nosso negócio, seguindo os seguintes princípios:

1. Atender nossos clientes e acionistas, buscando satisfazer suas expectativas e necessidades.
2. Investir na melhoria de processos e produtos, diferenciando-os por tecnologia e qualidade.
3. Desenvolver e valorizar as pessoas e o trabalho em equipe.
4. Promover a comunicação nas relações internas/externas.


Política Ambiental

Princípios básicos:

1. Reconhecer a gestão ambiental como uma das prioridades da empresa;
2. Obter produtos a partir de florestas plantadas, respeitando o meio ambiente;
3. Contribuir para o desenvolvimento do senso de responsabilidade ambiental nas pessoas;
4. Pesquisar e desenvolver as nossas atividades, produtos e serviços, objetivando a melhoria contínua do desempenho ambiental;
5. Desenvolver e implantar planos de prevenção de poluição do meio ambiente;
6. Avaliar previamente os efeitos ambientais de novas atividades, produtos e serviços;
7. Promover junto aos parceiros a adoção de nossas práticas ambientais;
8. Dialogar com as partes interessadas sobre nossas atividades, produtos e serviços e seus efeitos ambientais.
9. Respeitar legislações e regulamentos ambientais pertinentes, colaborando para o aperfeiçoamento dos mesmos;
10. Operar instalações otimizando o desempenho ambiental;
11. Garantir a qualidade e eficácia do Sistema de Gerenciamento Ambiental, submetendo-o a auditorias e revisões periódicas.


A consciência de quem sabe o que faz

nhecimentos necessários para o respeito ao meio ambiente na vida nas florestas.

A fase de Capacitação inclui também um treinamento mais aprofundado na metodologia de avaliação de efeitos ambientais, o qual foi ministrado a um grupo de 30 pessoas. Estas pessoas foram as responsáveis pela avaliação de impactos ambientais de todas as atividades da empresa.

Além disso, foi realizado um treinamento específico relativo ao Plano de Atendimento a Emergências (PAE). Este plano foi repassado a quatro grupos distintos de acordo com suas atribuições em momentos de emergência:

- coordenação
- combate
- apoio
- fuga

Foram eleitas as principais situações de emergência como sendo vazamento de produtos químicos com emanção de gases tóxicos, incêndio ou explosão. Cursos como

Técnicas de Combate, Equipamentos de Proteção, Riscos Químicos, Primeiros Socorros e Combate a Incêndios, além de treinamento genérico sobre alarmes e rotas de fuga foram ministrados aos diferentes grupos, de acordo com suas funções específicas.

Simultaneamente às 3 etapas foram desenvolvidas várias formas de divulgação da política ambiental e da consciência ambiental das pessoas. Para isto foi realizado um evento de Lançamento da Política Ambiental da empresa com o apoio de um comunicador, utilizando-se de peças gráficas como *outdoor*, *folder*, cartazes etc. Foi realizado também um Concurso de Frases com premiação e uma Campanha Publicitária de Coleta Seletiva de Lixo.

COMENTÁRIO FINAL

O Programa de Educação Ambiental da Riocell tem seus méritos reconhecidos na medida em que foi

premiado no 11º Congresso Brasileiro da Qualidade promovido pela ABTCP. Porém, mais significativo que ter méritos reconhecidos é o fato de que o Programa funciona no dia a dia, o que está evidenciado pela Certificação Ambiental recentemente obtida pela Riocell.

Uma das razões do sucesso do Programa é o fato de não ter sido trabalhado ao sabor dos acontecimentos que nortearam o processo de certificação da Riocell, mas ter sido amplamente discutido, planejado na sua concepção e avaliado durante sua execução.

O mérito maior do Programa no entanto foi identificar que o processo de certificação ambiental resulta em uma importante mudança de comportamento e de mentalidade de cada um dos funcionários e parceiros de que somente a **EDUCAÇÃO** garante o processo capaz de internalizar os conceitos e a postura exigida de toda a Comunidade Riocell na obtenção e manutenção da Certificação Ambiental.

ASSINE A Revista de Química Industrial

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

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

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

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

CERTIFICADO DE ASSINATURA

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

Nome:

Empresa:

Cargo:

Ramo de atividade:

CPF/CGC: IE:

Enviar os exemplares ao meu endereço: Comercial Residencial

Endereço:

CEP: Cidade: UF:

Telefone: Data: / /

Assinatura:

Polímeros Líquido - Cristalinos

Wang Shu Hui
Fernanda M.B. Coutinho

Uma abordagem sobre os polímeros líquido-cristalinos e suas prováveis aplicações em ótica e optoeletrônica, bem como a expansão do seu uso em misturas com polímeros convencionais.

INTRODUÇÃO

Os polímeros líquido-cristalinos (LCP) representam uma classe de novos materiais com uma vasta gama de aplicações tecnológicas, decorrentes de suas características especiais. A sua elevada anisotropia molecular é responsável pelas propriedades físicas, químicas, mecânicas e térmicas finais do produto.

Embora as aplicações atuais restrinjam-se principalmente ao uso visando propriedades mecânicas e térmicas excepcionais, como

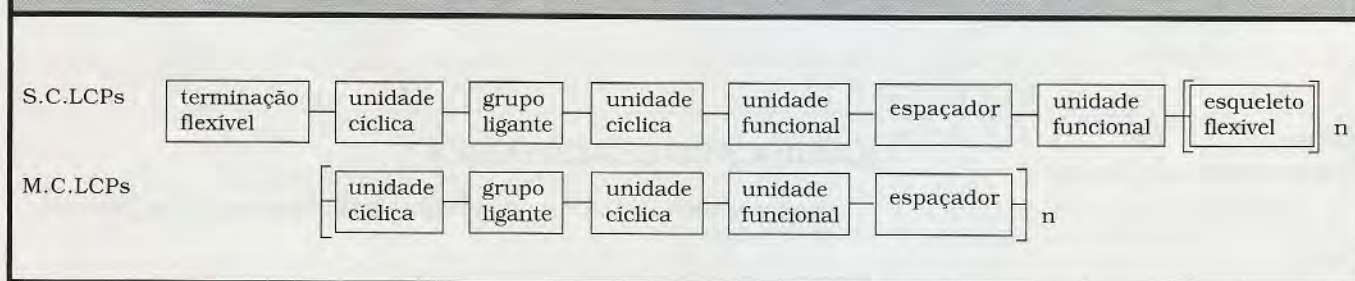
cristalinos são caracterizados por apresentar uma mesofase entre o estado líquido e o estado sólido. Na mesofase não são observadas todas as características de um sólido verdadeiro ou de um líquido verdadeiro, mas características similares às dos sólidos e líquidos. Por exemplo, a anisotropia ótica observada em fluidos líquido-cristalinos é similar a de um sólido regular; entretanto as suas moléculas estão livres para se mover como as dos líquidos.

Os polímeros líquido-cristalinos termotrópicos são uma nova classe de materiais, desenvolvida a partir

termotrópicos, dependendo se a mesofase é observada em solução ou em fusão, respectivamente. Um polímero liotrópico apresenta em solução uma faixa de concentração em que ocorre uma separação de fase líquido-cristalina, enquanto um polímero termotrópico apresenta uma ou mais transições de fase na faixa de temperatura entre a fusão e a isotropização.

Quanto à estrutura química, existem dois tipos principais de polímeros termotrópicos: polímeros líquido-cristalinos de cadeia lateral (Side-Chain Liquid Crystalline Poly-

Figura 1 - Representação esquemática das estruturas químicas gerais nos LCPs^[1]



fibras e em compósitos contendo fibras inorgânicas, é possível prever uma gama de possibilidades em aplicações não convencionais em ótica e optoeletrônica, incluindo propriedades não lineares, assim como a expansão do seu uso através do emprego em misturas com polímeros convencionais.

Os compostos líquido-cristalinos foram primeiramente mencionados por Reinitzer, em 1888, para descrever o comportamento do benzoato de colesterila. Os compostos líquido-

de previsões teóricas publicadas por Flory em 1956. As características responsáveis pela cristalinidade no estado líquido são:

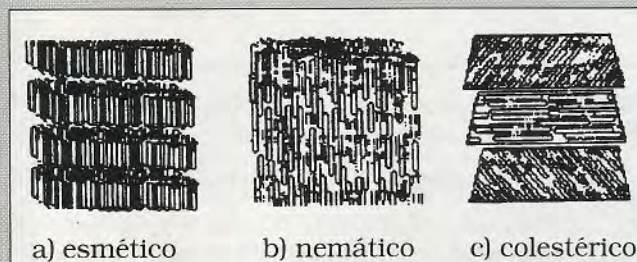
(1) a assimetria da forma molecular (dominante em polímero) e (2) a anisotropia das forças intermoleculares (proeminente em compostos de baixo peso molecular, e em polímeros que contêm grupos com polarizabilidade altamente anisotrópica, p. ex., p-fenileno).

Os polímeros líquido-cristalinos são classificados em liotrópicos ou

mers - S.C.LCPs) e polímeros líquido-cristalinos de cadeia principal (Main-Chain Liquid Crystalline Polymers - M.C.LCPs). Nos S.C.LCPs, os grupos mesogênicos ligam-se à cadeia principal como cadeias laterais pendentes, enquanto nos M.C.LCPs, os grupos mesogênicos formam o esqueleto da cadeia molecular^[1]. Suas estruturas gerais estão apresentadas na Figura 1^[1].

Quanto à organização da mesofase, foram identificadas três es-

Figura 2
Organização das mesofases dos LCPs



truturas básicas para LCPs termotrópicos^[2-5], esmética, nemática e colestérica. A Figura 2 ilustra as suas características.

O termo *esmético* (Figura 2a) descreve moléculas longas arranjadas lado a lado em camadas com espaçamento definido e num grau de ordenação maior que a forma *nemática*. O termo *esmético* refere-se a uma grande variedade de fases, cujo número total é desconhecido^[3]. Na estrutura *nemática* (Figura 2b) as moléculas estão alinhadas paralelas umas às outras e apresentam ordenação orientacional de longo alcance mas nenhuma ordem translacional de longo alcance. A estrutura *colestérica* (Figura 2c) é um caso especial da forma *nemática quiral* em que as moléculas estão arrumadas em cada camada como na forma *nemática*, mas cada camada está deslocada de determinado ângulo em relação às camadas vizinhas, formando, conseqüentemente, uma estrutura helicoidal.

ESTRUTURA QUÍMICA E PROPRIEDADES

Os polímeros líquido-cristalinos ganharam importância a partir dos últimos 30 anos, principalmente devido à descoberta das aramidas (p.ex.: amidas derivadas de p-fenilendiamina e ácido tereftálico) e dos poliésteres termotrópicos (p.ex.: copolímeros de ácido p-hidroxibenzoico, p,p'-bisfenol e ácido tere-

ftálico) e ao desenvolvimento comercial de produtos com as características especiais desses polímeros^[2-4, 6-9]. Por exemplo, fibras de Kevlar [poli(p-fenilenotereftalamida)] e de poliéster

aromático termotrópico apresentam valores de módulo de Young próximos do valor teórico. Os polímeros líquido-cristalinos introduzidos no mercado (Tabela 1) são de cadeia principal e predominantemente termotrópicos, com vantagens de processabilidade sobre os liotrópicos, e a maior parte tem estrutura nemática na fase líquido-cristalina. O interesse comercial por essa classe de produtos pode ser verificado pelas empresas que já produzem e/ou estão envolvidas no desenvolvimento de M.C.LCPs^[3]:

1) Nos EUA: Allied-Signal, Dartco, DuPont, Eastman, Hoechst Celanese;

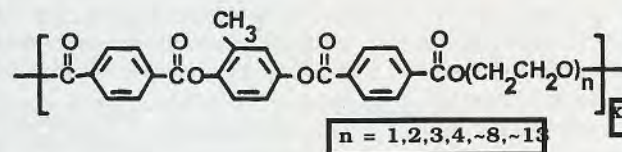
2) Na União Européia: Akzo, ATO-Chem, BASF, Bayer, DSM, Hoe-

chst Celanese, ICI, Montedison, Rhône-Poulenc; e

3) No Japão: Asai, Denki Kagaku, Idemitsu, Kuraray, Mitsubishi Chemical, Mitsubishi Gas Co., Mitsui Toatsu, Polyplastics, Sumitomo, Teijin, Toray, Toyobo e Unitika.

Entretanto, as altas temperaturas de fusão normalmente observadas para os produtos comerciais, o alto custo e a necessidade de dis-

Figura 3
Estrutura do
poli[(metil-1,4-dioxifenileno-4,4'-dicarbonil α , ω -dibenzoil-poli (óxido de etileno))]



copolímero poli(éter-éster)

Figura 4
Transições térmicas de poliésteres em
função do tamanho do segmento
de $(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n$

T_m - temperatura de fusão;

T_i - Temperatura de isotropização;

e T_g - temperatura de transição vítrea

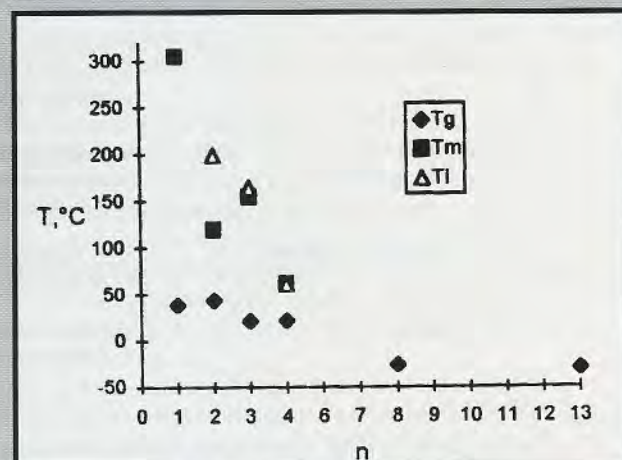
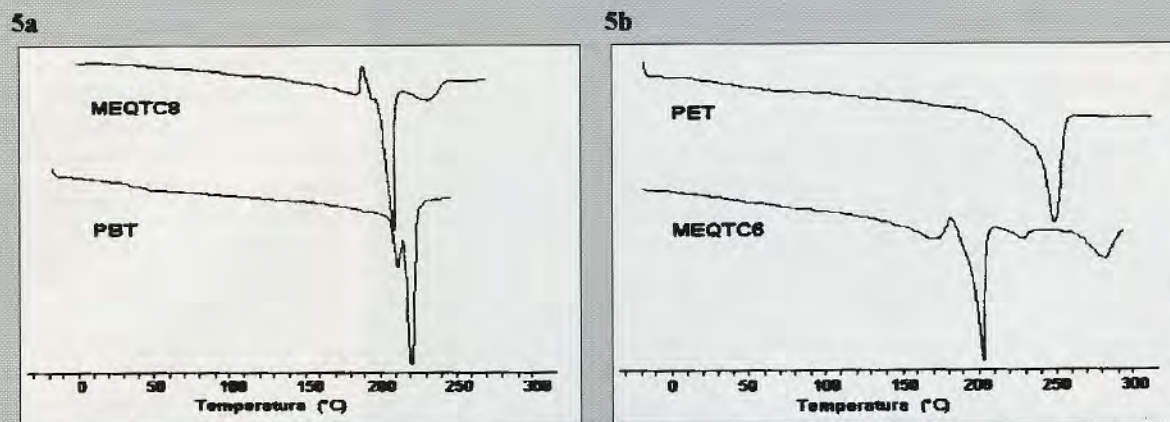


Tabela 1 - Polímeros líquido-cristalinos comerciais

Ano	Produto	T _{fusão} °C	Estrutura química	Fabricante
1965	Kevlar	d	Poliamida aromática liotrópica poli(p-fenileno tereftalamida)	Du Pont
1972	EKKCEL-I 2000		Copoliéster a base de ácido 1,4-hidroxiben- zóico, 4,4'-bisfenol e ácido tereftálico	Carborundum
1974	X-7G	256	Poliéster aromático-alifático termotrópico copolímeros poli(tereftalato de etileno- oxibenzoato)	Eastman
1984	Xydar	358	Modificação do EKKCEL I 2000	Dartco MFG /Dart-Kraft
1985	Vectra	275-330	Poliéster aromático a base de ácido 2,6-naftaleno dicarboxílico (NDA) ou ácido 6-hidroxi-2-naftóico (HNA) e 2,6-di-hidroxi-naftaleno (DHN)	Celanese
	Ekonol	d	Fibra poliéster aromático termotrópico poli(1,4-oxi-benzoato)	Sumitomo
1986	Victrex			ICI
	Ultrax 4003		Copoliéster a base de 4,4'-dihidroxisfenila, ácido tereftálico, ácido isoftálico e hidroquinona	BASF
1988	Xydar	358	Modificação do EKKCEL I 2000	Amoco
a partir de 1990	Granlar A 1201	342	Copoliéster a base de ácido tereftálico, (1-fenil-etil)hidroquinona e fenil-hidroquinona	Granmont
	Rhodester	301	Poliéster completamente aromático	Rhône-Poulenc
	LCP	302 282 276	Copoliéster a base de fenil-hidroquinona, ácido tereftálico (0,8) e ácido isoftálico (0,2) Tereftalato de 3,4'-dihidroxi-benzofenona Copoliéster a base de ácido tereftálico, 3,4'-dihidroxi-benzofenona e resorcinol	DuPont
	LCP	290	Copoliéster a base de ácido 1,4-hidroxiben- zóico (1,0), hidroquinona (1,0), ácido isofáltico (0,85), ácido azeláico (0,15)	Monsanto Chemical
	KU-9211 (ou K161)	310	Copoliéster a base de ácido 1,4-hidroxiben- zóico, ácido tereftálico, ácido isoftálico e 4,4'-dihidroxisfenila	Bayer
	Rudrum LC3000		Copoliéster a base de poli(1,4-oxi-benzoato) (0,6) e poli(tereftalato de etileno) (0,4)	Unitika
	SBH		Copoliéster a base de ácido sebáico, ácido 1,4-hidroxiben-zóico e 4,4'-dihidroxisfenila	Eniricerche

d = decompõe

Figura 5
Curvas de calorimetria diferencial de varredura (DSC) de MEQTC8, PBT, MEQTC6 e PET



por de novos materiais comuns específicos têm levado à pesquisa de novos sistemas líquido-cristalinos e ao estudo do comportamento da mesofase tanto em poliésteres puros como em copolímeros e misturas poliméricas.

Três metodologias principais têm sido empregadas para reduzir a temperatura de fusão dos poliésteres termotrópicos, através da redução da ordem da cadeia polimérica:

(1) uso de monômero assimetricamente substituído no anel aromático,

(2) inclusão de espaçadores flexíveis na unidade repetitiva, na cadeia principal ou como substituinte pendente e

(3) copolimerização de monômero mesogênico com monômero não mesogênico.

Também no meio acadêmico, a pesquisa visando a síntese de novos polímeros líquido-cristalinos tem apresentado progressos significativos no sentido de correlacionar as propriedades observadas com a sua estrutura.

Dentre os novos poliésteres termotrópicos sintetizados, destacam-se os poliésteres flexíveis por apresentarem temperaturas de fusão com valores relativamente previsíveis,

que são controladas pela extensão do segmento flexível. Esses apresentam boa solubilidade e maior compatibilidade com vários polímeros de engenharia. A introdução de espaçadores flexíveis, $(\text{CH}_2)_n$, $(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n$ e $[\text{Si}(\text{CH}_3)_2\text{O}]_n$, principalmente na cadeia principal, tem sido largamente empregada para obtenção de séries de copolímeros líquido-cristalinos. Por exemplo, as temperaturas de transição de uma série de copolímeros poli[(metil-1,4-dioxifenileno-4,4'-dicarbonil-a,w-dibenzoil-poli(óxido de etileno))] (Figura 3) são fortemente dependentes do tamanho do segmento de poli(óxido de etileno) (Figura 4).

MISTURAS CONTENDO POLIÉSTER LÍQUIDO-CRISTALINO

A adição de fibras de reforço curtas a polímeros é uma tecnologia já estabelecida e tem a finalidade de melhorar as propriedades mecânicas de polímeros. Normalmente são empregadas fibras de vidro, cerâmica, grafite, poliaramida, etc. Entretanto, a introdução dessas fibras leva invariavelmente a um aumento na viscosidade do fundido e à necessidade de mais energia para a dispersão uniforme das fibras na

mistura; além disso, no processamento ocorre a quebra de fibras que acaba por comprometer as propriedades finais.

As misturas de polímeros de engenharia e outros polímeros comerciais com poliésteres termotrópicos podem apresentar vantagens adicionais quanto ao processamento e às propriedades finais de resistência à tração. As limitações de aplicação dependerão da compatibilidade, miscibilidade e processabilidade do material resultante. Em condições de processamento por fusão, um polímero líquido-cristalino inicia o seu fluxo com alto grau de ordem produzindo assim, por extrusão, fibras com alto grau de orientação. Uma alta continuidade é desenvolvida com as cadeias numa mesma conformação estendida, resultando em materiais com propriedades mecânicas superiores, especialmente alto módulo de tração^[9]. Nesses sistemas, é observada uma maior interdependência entre histórias de fluxo, morfologia e propriedades finais. Os poliésteres termotrópicos podem ser facilmente moldados em produtos com geometrias complexas. A rigidez e o módulo dos produtos comparam-se favoravelmente com os termoplásticos, mesmo os reforçados com fibras.

As patentes registram aplicações de misturas contendo poliéster termotrópico onde são exploradas as propriedades de alta resistência térmica, alta resistência à abrasão, baixo coeficiente de atrito e propriedades mecânicas superiores, além da estabilidade dimensional, necessária em engrenagens^[10-12], filamentos, fibras, filmes e peças moldadas^[13-15].

A maioria das misturas poliméricas contendo polímero líquido-cristalino mostrou-se imiscível, embora uma melhora nas propriedades mecânicas após orientação te-

lógicas e termodinâmicas e o aprimoramento da micro-estrutura através de maiores conhecimentos reológicos. Atualmente, estão sendo pesquisadas novas estruturas químicas de polímeros líquido-cristalinos que possibilitem a formação de misturas poliméricas com maior compatibilidade entre os seus componentes, visando a maximização das contribuições positivas do LCP e a minimização das desvantagens inerentes a uma estrutura altamente orientada.

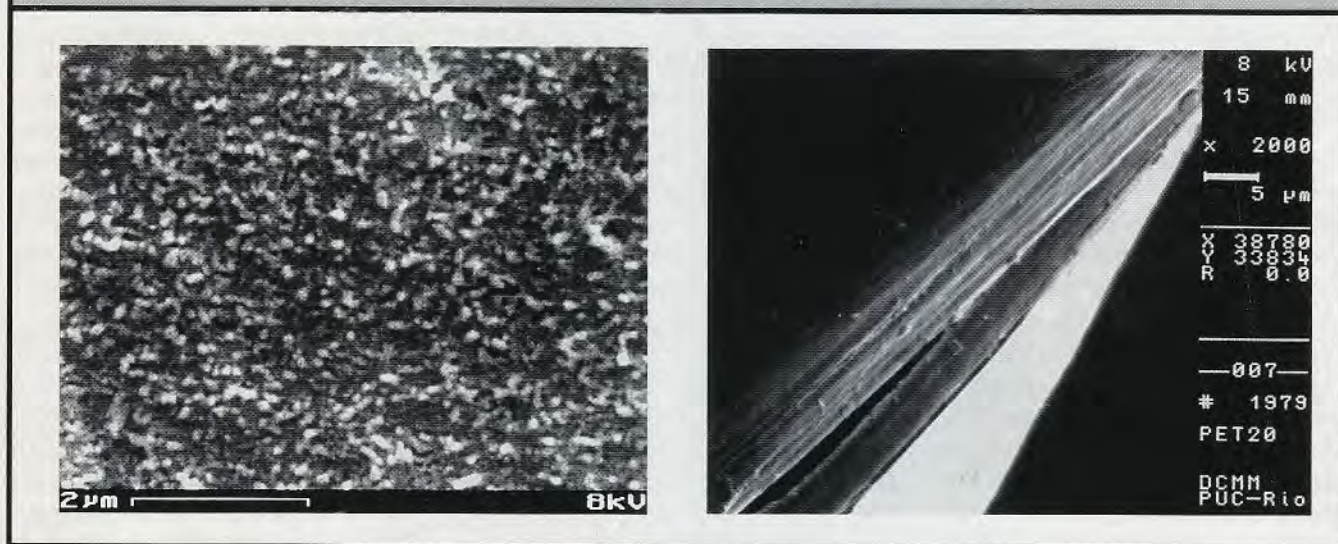
Dentre as novas estruturas dos poliésteres líquido-cristalinos ter-

desse sistemas foram obtidos pela mistura de poliésteres comerciais com 10 a 30% de poliésteres líquido-cristalinos flexíveis com transições de fase na faixa de fusão das matrizes poliméricas (Figura 5):

(1) poli(1,8-octametileno-bis-tereftalato de 1,4-metilfenileno) (MeQTC₈) com transições próximas à temperatura de fusão do poli(tereftalato de butileno) (PBT) (Figura 5a e (2) poli(1,6-hexametileno-bis-tereftalato de 1,4-metilfenileno) (MeQTC₆) com transições próximas à temperatura de fusão

Figura 6

Micrografias de microscopia eletrônica de varredura das superfícies de fratura de filme (6a) e de fibra (6b) de mistura de PET contendo 20% de MEQTC6



na sido observada por diversos pesquisadores^[16-25]. Para melhorar a miscibilidade ou a compatibilidade de alguns autores induziram reações de transesterificação^[20, 26-28] em misturas de LCP contendo poliésteres e policarbonatos, e outros estudaram o efeito de um espaçador flexível no esqueleto polimérico do poliéster^[27-28] ou do LCP, na adesão interfacial e na compatibilidade dos polímeros em mistura^[29-36].

O desenvolvimento de misturas contendo poliéster termotrópico vem focalizando caracterizações morfo-

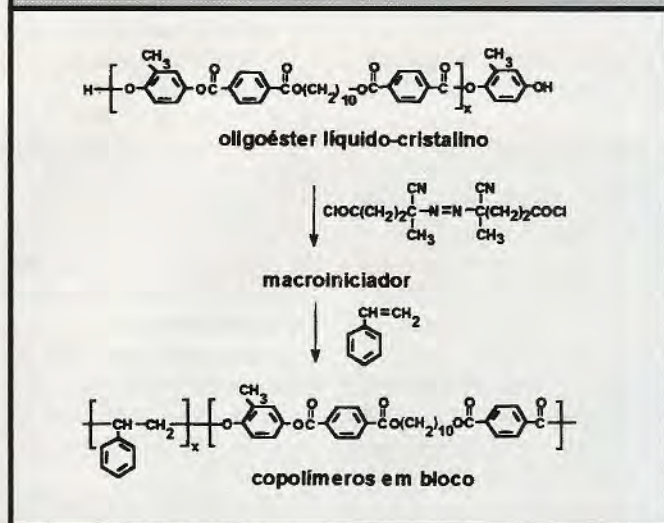
motrópicos empregados no melhoramento tecnológico de polímeros comerciais, através de mistura, destacam-se os poliésteres líquido-cristalinos flexíveis e os copolímeros em bloco contendo segmento de poliéster líquido-cristalino.

Poliésteres flexíveis termotrópicos podem ser especificamente preparados com temperatura de fusão próxima à de processamento do polímero a ser modificado por mistura. Isso introduz propriedades anisotrópicas em toda a faixa de temperatura de uso. Exemplos

do poli(tereftalato de etileno) (PET) (Figura 5b).

Essas misturas são homogêneas, conforme observado por microscopia eletrônica de varredura da superfície de fratura (Figura 6a), e apresentam miscibilidade parcial, demonstrada por análises de calorimetria diferencial de varredura (DSC)^[37]. Quando submetidas à deformação em fusão, estas misturas apresentam formação extensiva de fibrilas, como pode ser observado por microscopia eletrônica de varredura (Figura 6b).

Figura 7
Síntese de copolímeros em bloco
poliéster líquido-cristalino-poliestireno



Tipicamente, na mistura de polímeros imiscíveis é formado um sistema com separação de fases, o menor tamanho dos domínios dispersos está entre 0,5 e 10 μm ^[38]. Essa estrutura é muito sensível ao tipo de processamento e geralmente apresenta problemas mecânicos a longo prazo. O uso de copolímero em bloco como compatibilizante aumenta o grau de dispersão, melhora a adesão entre as fases e estabiliza as fases contra a coalescência.

O uso de oligômeros reativos tem mostrado que a presença de grupos terminais adequados permite a formação de estruturas com arquitetura macromolecular multidimensional e multicomponente. Dependendo do tipo de reação para a obtenção de copolímeros em bloco ou graftizados, são empregados diferentes oligômeros reativos: macroiniciador, macromonômero ou macro-reagente.

Por exemplo, os copolímeros em bloco contendo segmentos de oligoéster líquido-cristalino e poliestireno, com diferentes pesos moleculares tanto num bloco como no outro, podem ser preparados a partir da polimerização do

estireno por macroiniciadores, formados por oligoésteres líquido-cristalinos com diferentes pesos moleculares^[39] (Figura 7).

Esses copolímeros apresentam variação nas propriedades mesomórficas e na compatibilidade que permitem o seu uso específico na compatibilização e controle do tamanho das microfases nas misturas poliméricas.

APLICAÇÕES TECNOLÓGICAS

A eletrônica é a área mais ativa no emprego desses materiais, na tecnologia de montagem de circuitos em superfície (surface mount technology)^[40]. Esse método é uma técnica de alta velocidade e baixo custo. Os componentes eletrônicos são montados em ambas as faces do circuito, permitindo uma melhora no desempenho e uma redução no tamanho dos componentes. Os circuitos são desenvolvidos em ambas as faces; uma pasta adesiva de solda é aplicada para a ligação de todos os componentes eletrônicos e a placa é soldada numa única etapa por aquecimento a 200-250°C com vapores de fluorcarbono ou uma

fonte de irradiação infravermelha, que faz fluir a pasta e formar uma junta condutora.

Os polímeros líquido-cristalinos são também empregados para substituir cerâmicas e resinas epoxídicas como suporte para "chips", pois apresentam vantagens no processamento.

Também encontram aplicações como conectores elétricos e na substituição de base de poliéster termorrígido carregado para forno de microondas, e como partes sujeitas a alta tensão mecânica, em compressores e selos de geladeiras e aparelhos de ar condicionado.

Em veículos automotivos são aplicáveis como componentes sujeitos a contato com gasolina e fluidos de transmissão, assim como para embutimento de peças eletrônicas.

São empregados em fibras óticas para se conseguir o recobrimento com espessuras finas, com alto detalhamento e com contração virtualmente igual a zero^[41-43].

Em aplicações médicas, quando são requisitados tempos e temperaturas de esterilização maiores, e também no mercado de ferramentas médicas e dentárias^[40, 44].

Os LCP encontram também interesse na indústria aeronáutica e aeroespacial como substituto termoplástico para compósitos de resina epoxídica e fibra de carbono^[44-45].

Esses materiais são também utilizados como indicadores eletro-óticos e podem encontrar aplicação para armazenamento de informações óticas com gravação a laser^[46].

Segundo Sirigu^[47], uma grande variedade de LCPs foi obtida a partir da década de 70, e a literatura de patentes de 1991 já mostra a grande variedade de aplicações. Em termos percentuais, 75% das patentes referiam-se ao emprego em produtos com resistência térmica e alta resistência mecânica, incluindo isolantes elétricos resistentes ao calor, circuitos impressos para máquinas e partes eletrônicas, filmes para embalagens como barreira para gases, recobrimento para

fibras óticas com resistência ao dobramento, e peças moldadas e fibras com alto desempenho mecânico. Cerca de 13% das patentes eram relacionadas com aplicações elétricas e eletro-ópticas, incluindo registradores eletro-ópticos, filmes eletrocondutivos e resinas molecularmente orientadas, com boas propriedades óticas.

Outras aplicações ainda não incluídas são: como filmes adesivos para colagem de folhas metálicas, compósitos com polímeros fluorados para materiais com propriedade lubrificante, e misturas para produção de materiais com boas propriedades de metalização.

CONCLUSÃO

Neste trabalho é apresentado um painel geral sobre os polímeros líquido-cristalinos, especialmente, os polímeros termotrópicos de cadeia principal. São apresentados as propriedades, as aplicações e o estado da arte. É dado um enfoque sobre as tendências das pesquisas em polímeros líquido-cristalinos termotrópicos de cadeia principal com alguns exemplos ilustrativos.

REFERÊNCIAS

1. T.S. CHUNG, *Polym. Eng. Sci.*, **1986**, (26): 901-919.
2. MARK et al., ed., "Encyclopedia of Polymer Science and Engineering", 2nd ed, Wiley and Sons, New York, **1986**, (9), p. 1-61.
3. C. NOËL e P. NARVARD, *Prog. Polym. Sci.*, **1991**, (16): 55-110.
4. Y. S. LIPATOV, V.V. TSUKRUK e V.V. SHILOV, *J. Macromol. Sci., Rev. Macromol. Chem. Phys.*, **1984**, (C24): 173-238.
5. P.J. FLORY, "Theoretical basis for Liquid Crystallinity in Polymers" em "Recent Advances in liquid Crystal Polymers", Ed. L.C. Chapoy, Elsevier Applied Sci Publishers, Grã-Bretanha, **1985**, 99.
6. A. CIFERRI, W.R. KRIGBAUM e R.B. MEYER, Ed., "Polymer Liquid Crystals", Academic Press, USA, **1982**.
7. S.K. VARSHNEY, *J. Macromol. Sci., Macromol. Chem. Phys.*, **1986**, (C26) 551-650.
8. K.F. WISSBRUN, *J. Rheol.*, **1981**, (25): 619.
9. G.W. CALUNDANN, "Industrial Development of Thermotropic Polyesters" em "High Performance Polymers: Their Origin and Development", Ed. R.B. Seymour e G.S. Kirschenbaum, Elsevier Science Pyublishing Co., **1986**.
10. G.D. KISS, *Chem. Abstr.*, **1985**, (104), 208359x.
11. N.C. EICKMAN, *Chem. Abstr.*, **1984**, (101), 92257u.
12. Y. IKENAGA et al., *Chem. Abstr.*, **1987**, (106), 177513c.
13. K.F. WISSBRUN e A.C. GRIFFIN, *J. Polym. Sci., Polym. Phys. Ed.*, **1982**, (20): 1835-1845.
14. J. GENZ et al., *Chem. Abstr.*, **1987**, (108), 113530g.
15. H. KAWABUCHI, T. MATSUMOTO, *Chem. Abstr.*, **1987**, (108), 168620z.
16. E.G. JOSEPH, G.L. WILKE e D.G. BAIRD, *Polym. Prep.*, **1984**, (26), 94-95.
17. S.K. BHATTACHARYA, A. TENDOLKAR e A. MISRA, *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, **1987**, (153): 491-500.
18. M. AMANO e K. NAKAGAWA, *Polymer*, **1987**, (28): 263-268.
19. A.M. SUKHADA, D. DONE e D.G. BAIRD, *Polym. Eng. Sci.*, **1990**, (30): 519-526.
20. M. KIMURA e R.S. PORTER, *J. Polym. Sci., Phys. Ed.*, **1984**, (22): 1697-1699.
21. S.H. JUNG e S.C. KIM, *Polym. J.*, **1988**, (20): 73-81.
22. A.K. MITHAL, A. TAYEBI e C.H. LIN, *Polym. Eng. Sci.*, **1991**, (31): 1533-1538.
23. M.T. HEINO e J.V. SEPPÄLÄ, *J. Appl. Polym. Eng. Sci.*, **1992**, (44): 2185-2195.
24. J.X.LI, M.S. SILVERSTEIN, A. HILTNER e E. BAER, *J. Appl. Polym. Sci.*, **1992**, (44): 1531-1542.
25. C.U. KO, G.L. WILKES e C.P. WONG, *J. Appl. Polym. Sci.*, **1989**, (37): 3063-3083.
26. K. FRIEDRICH, M. HESS e R. KOSFELD, *Makromol. Chem., Macromol. Symp.*, **1988**, (16): 251-265.
27. G. LAIVINS, *Macromol.*, **1989**, (22): 3974-3980.
28. J.F. CROTEAU e G.V. LAIVINS, *J. Appl. Polym. Sci.*, **1990**, (39): 2377-2394.
29. R.W. LENZ, K. RAO, C.R. REDDY, S. BAFNA e S. BHATTACHARYA, *J. Polym. Sci., Part B: Polymer Phys.*, **1989**, (27): 2117-2130.
30. B.Y. SHIN e I.J. CHUNG, *Polym. Eng. Sci.*, **1990**, (30): 13-21.
31. B.Y. SHIN e I.J. CHUNG, *Polym. Eng. Sci.*, **1990**, (30): 22-29.
32. Y.S. KIM e I.J. CHUNG, *Polym. J.*, **1991**, (23): 1339-1345.
33. B.Y. SHIN, S.H. JANG, I.J. CHUNG e B.S. KIM, *Polym. Eng. Sci.*, **1992**, (32): 73-79.
34. M. PRACELLA, D. DAINELLI, G. GALLI e E. CHIELLINI, *Makromol. Chem.*, **1986**, (187): 2387-2400.
35. M. PRACELLA, E. CHIELLINI, G. GALLI e D. DAINELLI, *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, **1987**, (153): 525-535.
36. M. PRACELLA, E. CHIELLINI e D. DAINELLI, *Makromol. Chem.*, **1989**, (190): 175-189.
37. S.H. Wang, F.M.B. Coutinho, G. Galli & E. Chiellini - *Anais do 12º Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais - a ser publicado*, **1996**.
38. W. GLEINSER, H. BRAUN, C. FRIEDRICH e H.J. CANTOW, *Polymer*, **1994**, (35): 128-135.
39. S.H. Wang, F.M.B. Coutinho, G. Galli & E. Chiellini - *Polymer Bull.* **34**, 531-537, 1995.
40. High-Tech Materials Alert, **1988**, (October) 5.
41. Y. TAKEUCHI, F. YAMAMOTO e Y. SHUTO, *Macromol.*, **1986**, (19): 2054-2061.
42. S. YAMAKAWA, Y. SHUTO e F. YAMAMOTO, *Chem. Abstr.*, **1984**, (105): 28636x.
43. S. YAMAKAWA, Y. SHUTO e F. YAMAMOTO, *Chem. Abstr.*, **1984**, (100): 129647d.
44. G. DI PALMA, *Chem. Abstr.*, **1987**, (107): 116575y.
45. T.S. CHUNG e P.E. MC MAHON, *J. Appl. Polym. Sci.*, **1986**, (31): 965-977.
46. J.M.G. COWIE, "Polymers: Chemistry and Physics of Modern Materials", Blackie and Son Limited, Glasgow, 2nd ed, **1991**.
47. A. SIRIGU, "Topics in the Evolution of Liquid Crystal Polymers", *Liq. Crys.*, **1993**, (14): 15-36.

WANG SHU HUI, graduada em Engenharia Química (UERJ), Mestre e Doutor em Ciência e Tecnologia de Polímeros (UFRJ). Exerceu a função de Pesquisador Sênior na Pirelli Cabos S.A. e a coordenação da área de caracterização química do CCDM/DEMA/UFSCar. Atualmente é Professora Associada da UENF, realizando Pós-Doutorado nos Estados Unidos na Universidade de Massachusetts.

FERNANDA M.B. COUTINHO, graduada em Engenharia Química (UFRJ), Mestre e Doutor em Ciência em Química Orgânica (Polímeros). Atualmente é Professor Adjunto do IMA/UFRJ, Coordenador do Curso de Pós-Graduação do IMA, orienta Teses de Mestrado e Doutorado na área de Química de Polímeros e Catálise Ziegler-Natta.

Usiminas recebe novas cartas patente

A carta patente que deu origem ao Usi-star 350 acaba de ser expedida pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). A carta, que teve o seu pedido depositado junto ao órgão em 87, tem como inventores um professor da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), aposentados e empregados da Usiminas.

O Usi-star 350, aço de fácil conformação, vem conquistando, cada vez mais, o mercado da indústria automobilística. Sua particularidade é proporcionar um aumento de resistência da chapa após o tratamento de pintura, aumentando, conseqüentemente, a segurança e reduzindo o peso veículo. (PR)

Embalagem de PVC valoriza Vodka

A **Rionil Compostos Vinílicos**, encontrou uma excelente oportunidade para incrementar o uso do PVC no ano de 96. Desde o início do segundo semestre, a Agropecuária Grande Sul Ltda. está embalando sua tradicional **vodka Walea** em garrafas plásticas de PVC, com uma expectativa inicial de aumentar o volume de venda até o final deste ano.

A agropecuária, que já lançou a Caninha Sete Campos de Piracicaba em embalagem de PVC, realizou o ano passado uma campanha a favor do plástico, obtendo a aprovação de mais de 80% da população do sul do Brasil. "Optamos pela embalagem de PVC porque o consumidor de vodka é muito exigente e prefere uma embalagem de boa aparência", analisa Alceu Piccinini, diretor da agropecuária. A mudança para o plástico também foi motivada por outros fatores, entre eles o financeiro. "O vidro é um material que requer muito investimento, pois necessita de um controle rigoroso de retorno da embalagem. O plástico, além de mais barato, pode ser reciclado, sem prejuízos para o meio ambiente", conclui Alceu Piccinini. (PR)

Cimaf amplia exportações de cabos de aço

A Cimaf, de Osasco (SP), principal fabricante de cabos de aço na Améri-

ca Latina, prepara-se para aumentar suas exportações para o patamar de 17% do total de sua produção mensal. A meta da empresa, que faz parte do grupo Belgo-Mineira, é estar exportando 200 toneladas/mês em cabos de aço até o final do ano, e para isto está investindo na ampliação dos negócios nos mercados onde já atua e na abertura das vendas a novos países.

Como parte do esforço para atingir este objetivo, a Cimaf deverá começar a exportar, ainda neste ano, para países do Oriente Médio e Europa. "Estamos nos equipando para aumentar nossa competitividade no aspecto custos, uma vez que tecnologicamente nossa marca já desfruta de boa reputação internacional", informa Valberto Christofani, gerente de Exportações e Marketing da empresa. (PR)

Sanofi do Brasil (Divisão Química Farmacêutica) é incorporada pela Sanofi Winthrop Farmacêutica

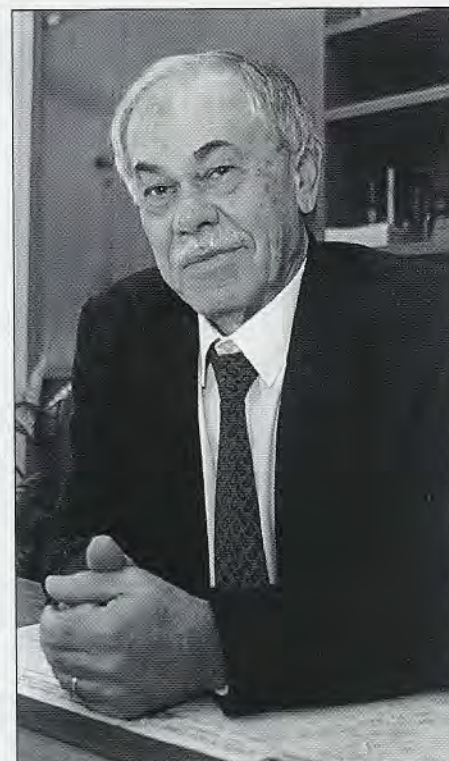
A divisão de Química-Farmacêutica da Sanofi do Brasil, cuja fábrica localiza-se em Cosmópolis - São Paulo, passou a integrar a estrutura administrativa da Sanofi Winthrop Farmacêutica.

Esta incorporação visa a ampliar as sinergias entre as operações e beneficiar a unidade com a logística de que dispõe o complexo fabril da Sanofi Winthrop em Guadalupe, Rio de Janeiro.

Instalada desde 1977 em um sítio industrial de 48 hectares, a planta química fabrica princípios ativos farmacêuticos e intermediários para o mercado local e exportação. Entre os principais produtos podemos citar: carbocisteína, amiodarona, propanolol, diazepam e feniglicina cloreto cloridrato (intermediário na fabricação de ampicilina e cefalexina).

Com esta recente modificação, a Sanofi concluiu a fase de reestruturação pela qual passou o grupo no último ano.

Já a partir deste mês, a sede da empresa estará em novo endereço, na Av. República do Chile, no Rio de Janeiro, sob a direção do Sr. Orlando Moino. Há doze anos no Grupo, Sr. Moino acumula a função de



Valberto Christofani - Gerente de Exportações e Marketing da Cimaf.

diretor-país das atividades do Grupo no Brasil e de diretor-presidente da operação farmacêutica (ao qual acaba de ser incorporada a divisão química). (PR)

Empresas recebem prêmio Castrol Usemax

Cerca de trinta indústrias estão sendo premiadas por seus trabalhos nas áreas de redução de custo e preservação do meio ambiente. É assim que a Castrol Brasil está comemorando o primeiro ano de lançamento do **Castrol Usemax** - unidade móvel de regeneração de óleo. O prêmio "Castrol Usemax - Amigos do Meio Ambiente" será entregue às empresas que utilizam este inédito sistema como parte de um programa de qualidade, que envolve economia no processo produtivo e diminuição no descarte de óleos usados. Com capacidade de repor as propriedades perdida pelo lubrificante durante sua utilização, **Castrol Usemax** já faz parte dos planos de manutenção de várias empresas, que conseguiram uma economia de até 50% nos seus custos de lubrificação. (PR)

Fosfertil comemora 1.700.000 homens/horas e 455 dias sem acidentes com afastamento

O Complexo Industrial da Fosfertil em Uberaba/MG acaba de realizar um feito inédito na área de Segurança do Trabalho: 1.700.000 homens/horas de exposição ao risco sem acidentes com afastamento, conquistadas no período compreendido entre 25 de março de 1995 e 7 de agosto de 1996.

"De 1993 a 1995, a empresa investiu cerca de US\$ 1 milhão nos projetos colocados em operação pelo Serviço Especializado em Segurança e Saúde do Trabalhador da Fosfertil, além de US\$ 270 mil na aquisição de Equipamentos de Proteção Individual - os EPIs. Somase aos investimentos a forte atuação da CIPA - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes -, que objetivando tornar mais eficiente suas ações criou subcomissões responsáveis pela análise de possíveis acidentes que possam ocorrer, levantamento dos atos e das condições inseguras, e pela comunicação das questões relativas à Segurança/Saúde do trabalhador", explica Guilherme de Felipe Júnior, diretor da Fosfertil. (PR)

Bahia Sul Celulose lutando contra o vermelho do balanço

Inaugurada em março de 1992, na cidade de Mucuri, a 870 km de Salvador, a Bahia Sul Celulose - resultado da associação entre os grupos Suzano e Vale do Rio Doce - é um exemplo de como grupos bem estruturados, também podem fracassar, devido a fatores totalmente imprevisíveis. O principal deles é o preço da celulose no mercado internacional, onde oscila com muita rapidez e intensidade.

Durante a implantação do projeto - que durou seis anos e consumiu algo em torno do US\$ 1,5 bilhões - o preço da tonelada da celulose no mercado internacional caiu de US\$ 700 para US\$ 450, uma queda de cerca de 33%.



Fábrica de Mucuri

Dois anos depois de inaugurada, o preço da celulose caiu novamente para US\$ 360, ou seja uma queda total de 45%. Com este azar, não há estrategista econômico que dê jeito.

Embora com dívidas bastante elevadas, a Bahia Sul Celulose continua no mercado, lutando de toda maneira possível. Atualmente está canalizando seus esforços no sentido de aumentar sua produtividade. Conseguiu reduzir seu custo de produção em 18% em relação a média brasileira.

Segundo o superintendente Murilo Cezar Passos a Bahia Sul Celulose tem preço, tecnologia e produto de qualidade ou seja todos os atributos necessários para fazer com que o azul retorne ao balanço final do grupo (EX/fevereiro 1997).

Investimentos em projetos ambientais

A Ultrafertil, indústria de fertilizantes e produtos químicos, está investindo US\$ 5,5 milhões em projetos de preservação ambiental e segurança do processo em seus dois complexos industriais e um terminal marítimo localizados na Baixada Santista/SP. Com o investimento realizado em 1996, a empresa contabiliza a aplicação de recursos da ordem de US\$ 34 milhões em programas visando maior controle dos processos produtivos e proteção do meio ambiente.

Após a privatização da empresa, em meados de 1993, a diretoria priorizou as questões de preservação ambiental, elaborando um cronograma de investi-

mentos que enfatizou também programas de Segurança e Saúde Ocupacional e de Qualidade Total. (PR)

Ford e Castrol fazem parceria

Um contrato em que a remuneração do fornecedor é diretamente proporcional à produção do cliente. Esta é a "nova era" das parcerias, onde os envolvidos estão dispostos a compartilhar riscos e lucros. Seguindo exatamente este conceito, a Ford e a Castrol assinaram um contrato de US\$ 6 milhões para o gerenciamento global de lubrificação da fábrica de transmissões da Ford, em Taubaté. (SP)

Durante três anos, a Castrol irá, não só fornecer lubrificantes industriais, como também gerenciar os produtos, abastecer as máquinas, efetuar a manutenção e a análise de desempenho dos equipamentos, além de negociar com outros fornecedores de lubrificantes não produzidos pela Castrol. (PR)

OPP Petroquímica firma acordo para formação do novo pólo petroquímico paulista

A OPP Petroquímica firmou, no último dia 17 de setembro, sua participação no Plano Diretor do novo Pólo Petroquímico do Planalto Paulista com a assinatura do acordo preliminar para o consórcio de formação do novo complexo, que conta com a participação da Petrobrás, Elekeiroz, Pronor e Grupo Ultra. Com prazo de 180 dias para sua elaboração, o plano prevê acordos de fornecimento de matérias-primas para projetos de polipropileno, de ácido acrílico e acrilatos e de oxo-álcoois.

O Pólo Paulista, as indústrias transformadoras de plásticos, mais os investimentos que serão feitos pela Petrobrás em suas refinarias no Estado, somarão um total da ordem de R\$ 4,3 bilhões, a serem aplicados até o ano de 2005. A aplicação destes recursos, na etapa de implantação do projeto, deverá gerar mais de 20 mil empregos

Chaves Mayle: alta qualidade

Fabricadas pela Cooper Tools, as chaves *Mayle* são a melhor opção para quem precisa de uma ferramenta de qualidade e não quer pagar mais caro por isso.

Disponíveis em três modelos - fixas, estrela ou combinadas - as chaves *Mayle* apresentam medidas em milímetros ou polegadas, e podem ser compradas individualmente, em embalagem encartelada ou em jogos.

Oferecendo maior qualidade que as similares importadas por um preço igual, as chaves *Mayle* têm a garantia adicional que só uma marca que está há 20 anos no mercado pode oferecer. (PR)

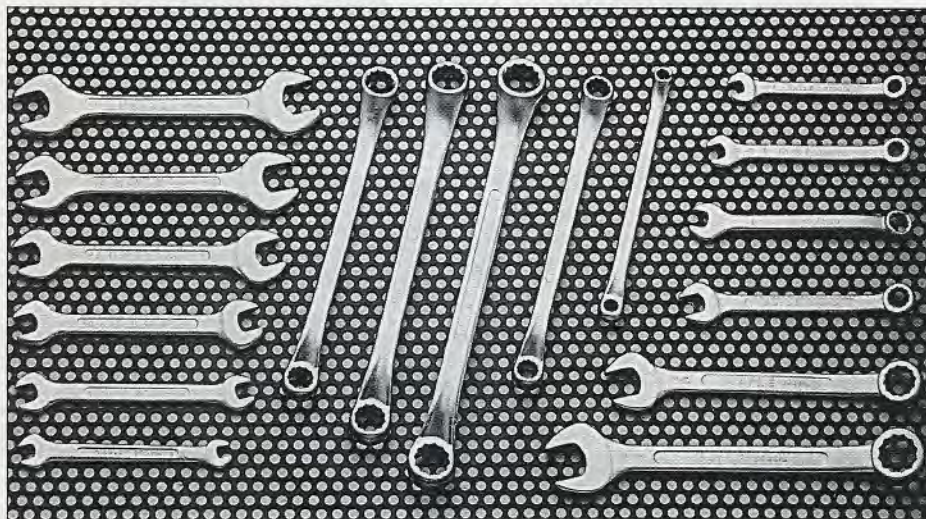
Semeraro lança injetoras e sopradoras de última geração

A Irmãos Semeraro lança a última geração de máquinas injetoras e sopradoras disponível no mercado mundial.

As máquinas injetoras 1334/270, série Otto Advanced Technology; a 260/100 Sesa Loop Control, ambas com tecnologia Sandretto; a sopradora MSC/D 8024, tecnologia Uniloy; e a IP 300, da Italpress, para fundição sob pressão.

A injetora 1334/270 tem força de fechamento de 270 toneladas e injeção de 863 cm³; tem três microprocessadores de 16 bits; controle de qualidade integrado; duplo anel fechado de velocidade e pressão; programa de manutenção preventiva incorporado no painel de comando; entre outros inúmeros recursos. Já a 260/100 Sesa Loop Control tem força de fechamento de cem toneladas e volume de injeção de 222 cm³. Ela oferece uma vasta gama de capacidades de injeção graças ao conceito de modularidade dos vários grupos injetores disponíveis; destaca-se no equipamento a aplicação do novo sistema de controle eletrônico SEF 88, um avançado CNC composto de dois microprocessadores de 16 bits.

As duas máquinas, inteiramente produzidas no Brasil pela Semeraro,



Chaves Mayle

são fruto de um acordo de cessão tecnologia assinado entre a Semeraro e a italiana Sandretto, um dos maiores fabricantes mundiais de injetoras para plásticos. A linha Sandretto produzida na fábrica da Semeraro em São Paulo inclui máquinas de 60 a 1.100 toneladas de força de fechamento. Somadas aos equipamentos fabricados pela Sandretto na Itália e comercializados no País pela Semeraro, o mercado tem à disposição um total de 183 modelos de 30 a 8.000 toneladas de força de fechamento e de 30 a 120.000 g de capacidade de injeção. (PR)

Nova fita elétrica tem ISO 9002

A divisão de Produtos Elétricos da 3M lançou a Fita Elétrica de Alta Tensão 23 *Scotch*, para fusão instantânea, sem necessidade de aquecimento, destinada à isolamento elétrica e estanqueidade (vedação) total em emendas de cabos de potência até 69 kV, o que atende normas nacionais e internacionais e dá melhor desempenho ao produto. À base de borracha etileno-propileno (EPR), adapta-se a qualquer superfície, por mais irregular que seja.

Sua aplicação é rápida e fácil, não permitindo a presença de bolhas de ar em seu interior. O novo liner protetor destaca-se mais facilmente, tornando o trabalho rápido e confortável. A Fita Elétrica de Alta Tensão 23 *Scotch* tem

sua qualidade certificada pela norma ISO 9002, auditada pela AFAQ - Association Française Pour L'Assurance de La Qualité. (PR)

Cortec combatendo corrosão

A corrosão, segundo estimativas, destrói nos Estados Unidos cerca de 250 bilhões de dólares ao ano, ou seja, algo próximo a 4% do PIB daquele país. No Brasil, segundo a Associação Brasileira de Corrosão - Abraco, este número alcança 9 milhões de reais ao ano, contabilizando algo em torno de 1,5% do nosso Produto Interno Bruto.

Há 17 anos a Cortec Corporation, vem trabalhando para desenvolver novos processos de alta tecnologia para combater a corrosão em todos os seus estágios. Hoje, a Cortec apresenta dois sistemas anticorrosivos inéditos denominados VCI (Inibidores Voláteis da Corrosão) e MCI.

No processo VCI, os anticorrosivos atuam sob a forma de vapor sobre as superfícies metálicas, evitando que se instale ou avance o processo corrosivo. No MCI, processo especial para proteção de estruturas de edifícios, os produtos anticorrosivos migram através do concreto em direção às estruturas metálicas. A aplicação destes processos, na prática, é feita através de líquidos, pós, tintas e emissores especiais que emitem os vapores anticorrosivos. (PR)

Agenda

1997

SETEMBRO

XXXVII CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA

Natal, RN - Brasil - 28 de setembro a 3 de outubro de 1997
Info.: Tel.: (084) 215-3823, Fax: (084) 215-3826
E-mail: abq-rn@química.ufrn.br.

4º CONGRESSO BRASILEIRO DE POLÍMEROS

Salvador, BA - Brasil - 28 de setembro a 2 de outubro de 1997
Info.: Tel./Fax: (055) 016 174 3949
E-mail: abpol@linfway.com.br.

OUTUBRO

1ªs JORNADAS CHILENAS DE FÍSICA Y QUÍMICA AMBIENTAL

Santiago, Chile - 19 a 22 de outubro de 1997
Info.: Dr. Raúl G.E. Morales Segura
Facultad de Ciencias, Universidad de Chile
Las Palmeras 3425, Fax: 56 2 6787274
Casilla 653 - Santiago, Chile

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
Fax: 301 694 6860
E-mail: exadsas@aol.com.

NOVEMBRO

II CONGRESSO INTERNACIONAL DE PLANTAS AROMÁTICAS Y MEDICINALES PARA EL BIENESTAR DE LA HUMANIDAD, WOC-MAP II

Meendonza, Argentina - 10 a 15 de novembro de 1997
Info.: Prof. Dr. Arnaldo L. Bondoni I
Fax: 54 1 383 2360
E-mail: postmaster@saipa.org.ar.

XXII JORNADAS CHILENAS DE QUÍMICA

Osorno, Chile - 12 a 15 de novembro de 1997
Info.: Dr. Eduardo Delgado. Secretario Ejecutivo
E-mail: edelgado@halcon.dpi.udec.cl.
Fax: 56 41 235819

IX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUÍMICA TEÓRICA

Caxambú, MG, Brasil - 16 a 19 de novembro de 1997
Info.: Prof. Sylvio Canuto, IF-USP
E-mail: sbqt@coruripe.if.usp.br.

INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON POLYMERS. 2nd INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MATERIALS FOR MODERN COMMUNICATION SYSTEMS.

IXTAPA, Guerrero, México - 18 a 22 de novembro de 1997
Info.: Prof. Takeshi Ogawa
E-mail: fomine@servidor.unam.mx.

INTERNATIONAL CONFERENCE ON BIODIVERSITY AND BIORESOURCES - CONSERVATION AND UTILIZATION

Phuket, Thailandia - 23 a 27 de novembro de 1997
Info.: Fax: 66 2 6448109

DEZEMBRO

II CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE COOPERAÇÃO INDÚSTRIA E EDUCACÃO

São Paulo, Brasil - 7 a 12 de dezembro de 1997
Info.: Reiko Isuyama, Instituto de Química - USP
Fax: 55 11 815 5579
E-mail: risuyama@quim.iq.usp.br.

1998

MARÇO

REUNIÃO LATINO-AMERICANA SOBRE QUÍMICA DO MEIO AMBIENTE

Montevideo, Uruguai - 15 a 20 de março de 1998
Info.: Patrick Moyna, Facultad de Química
E-mail: GUEIQA@bilbo.edu.uy. ou pmoyna@bilbo.edu.uy

MAIO

SECOND INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NATURAL POLYMERS AND COMPOUNDS

Atibaia, SP - Brasil - 10 a 13 de maio de 1998
Info.: Dr. Luiz H.C. Mattoso
Fax: 55 0162 2725958

1st INTERNATIONAL CONFERENCE ON TRACE ELEMENT SPECIATION IN BIOMEDICAL, NUTRITIONAL AND ENVIRONMENTAL SCIENCES

Munich, Alemanha - 4 a 7 de maio de 1998
Info.: Dr. P. Schramel - Inst. Fur Okologische Chemie, Neuherberg, D-85758 Oberschleissheim, Germany

7th EUROPEAN CONFERENCE ON ELECTROANALYSIS

Coimbra, Portugal - 24 a 28 de maio de 1998
Info.: Departamento de Química - Univ. de Coimbra
E-mail: www.ci.uc.pt/eseac98

XXI REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA.

Tema: "Perspectiva para a próxima década".
Poços de Caldas, MG - Brasil - 25 a 29 de maio de 1998
Info.: E-mail 21 rasbq@sbq.org.br.

JULHO

XXII CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE QUÍMICA

Rio Grande, Porto Rico - 26 a 31 de julho de 1998
Info.: Dr. Gabriel Infante - Colegio de Quimicos de Puerto Rico.
658 Calle Peñuelas, San Ruan, PR 00 918 - Puerto Rico

15th INTERNATIONAL CONFERENCE ON CHEMICAL THERMODYNAMICS

Porto, Portugal - 26 de julho a 1 de agosto de 1998
Info.: Prof. M.A. Ribeiro da Silva - Dpto. De Química,
Fac. of Science - Rua do Campo Alegre 687 - P - 4150 - Porto, Portugal

AGOSTO

15th BIENNIAL CONFERENCE ON CHEMICAL EDUCATION

Ontário, Canadá - 9 a 13 de agosto de 1998
Info.: R. Friesen
Fax: 519 746 2543
E-mail: bcce@sciborg.uwaterloo.ca.

14th IUPAC CONFERENCE ON PHYSICAL ORGANIC CHEMISTRY

Florianópolis, S.C., Brasil - 16 a 21 de agosto de 1998
Info.: Prof. Eduardo Humero
Fax: 55 48 231 9711
E-mail: humeres@qmc.ufsc.br

JUNTE-SE A NÓS

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

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

Venha nos conhecer.

Preencha, recorte e envie à ABQ.

PROPOSTA PARA SÓCIO INDIVIDUAL Nº

MATRÍCULA Nº
(PREENCHIDA NA SECRETARIA GERAL)

SEÇÃO REGIONAL

PROPOSTO

Nome:

Residência: Bairro:

Cep: Cidade: Tel.:

Filiação:

e

Nascido em:
(Data e local)

Nacionalidade: Estado civil:

Diploma de: Ano de formatura:

Escola:
(Nome e local)

Firma onde trabalha:

Endereço: Tel.:

Posição que ocupa:

Especialidade a que se dedica:

Endereço para correspondência: Tel.:

(Local e data)

(Assinatura)

PROPONENTES

Sócio:

Sócio:

Para ser preenchida na Secretaria
da Seção Regional

Parecer da Comissão de Admissão
da Seção Regional

Recebida em

Aprovada em

Recusada em

Enviada à Secretaria Geral em

Aprovada em Sessão Ordinária da Seção

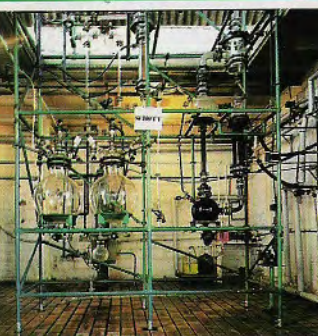
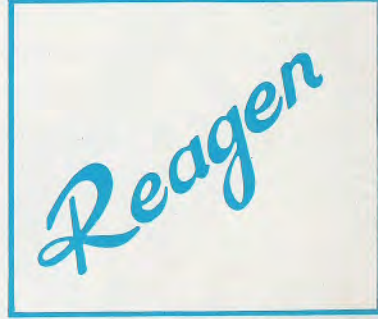
Regional em



Associação Brasileira de Química

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

Qualidade é o Nosso Forte



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

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

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

QUIMIBRás
INDÚSTRIAS QUÍMICAS S.A.

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