

REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL

ANO 56 • NÚMERO 668 • 10 DE ABRIL DE 1989

XXVIII

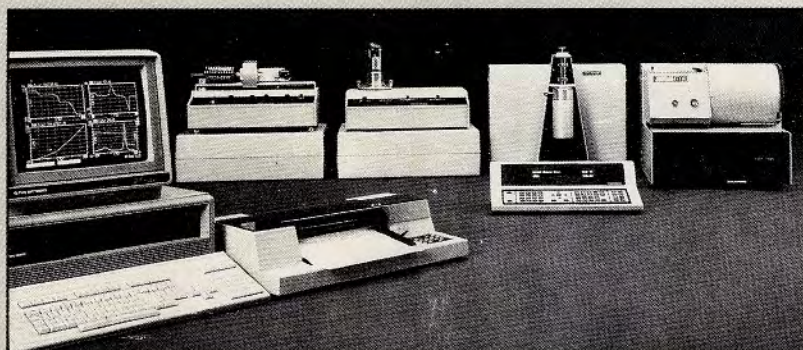


CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA

I JORNADA
DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA.
HIDRÓLISE DA SACAROSE:
OS NOVOS MÉTODOS.

DU PONT
SISTEMA DE TERMO-ANÁLISE – 9000/9900

A Du Pont possui a maior biblioteca de **SOFTWARES** para Cálculos, tratamento e análise dos dados das corridas efetuadas no seu sistema de análise térmica.



A Du Pont possui o mais completo sistema de Análise Térmica e Acessórios, com a flexibilidade de operação **SIMULTÂNEA** se até 4 módulos.

REPRESENTANTE "EXCLUSIVO" NO BRASIL
D.P. INSTRUMENTOS CIENTÍFICOS LTDA.
AV. MIGUEL STEFANO, 2068-A
04301 – ÁGUA FUNDA – SÃO PAULO-SP
FONES: (011) 581-4034/581-6808/578-3613
TLX: (011) 54665

- A técnica de TERMO-ANÁLISE é mundialmente utilizada na caracterização de materiais em geral em função da temperatura.
- A DU PONT sendo uma das maiores fabricantes de materiais, pesquisou e desenvolveu o "TERMO-ANALISADOR" para seu próprio uso no controle, desenvolvimento e pesquisa, para a descoberta de novos produtos, bem como para aumentar a eficiência e performance dos materiais de sua fabricação e manuseio.

TÉCNICAS/MÓDULOS	A TERMO-ANÁLISE É UTILIZADA NAS ÁREAS:	RELAÇÃO DOS "ENSAIOS" EFETUADOS NO TERMO-ANALISADOR DU PONT
<ul style="list-style-type: none"> – D.S.C. – D.S.C. com pressão – D.S.C. p/2 amostras – T.G.A. – T.M.A. – D.T.A. – D.M.A. – D.P.C. (Fotocalorimetria diferencial) <p>NOTA: As técnicas de DSC com pressão DSC para 2 amostras, D.M.A. e D.P.C. (fotocalorimetria diferencial, são EXCLUSIVAS DU PONT.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Assistência Técnica: Permanente com pessoal treinado na Fábrica nos E.U.A. ● Assistência Científica: Permanente com assessoria do laboratório de aplicações da DU PONT nos E.U.A. ● TREINAMENTO: A DU PONT oferece treinamento de aplicações nos E.U.A. para Usuários e Clientes. 	<ul style="list-style-type: none"> ● INDUSTRIAL <ul style="list-style-type: none"> – química – automotiva – construção – petroquímica – Aeroespacial – Polímeros – Plástico – Borracha – Metalúrgica – eletro/eletrônica ● CENTROS DE PESQUISAS <ul style="list-style-type: none"> – UNIVERSIDADES – Órgãos Governamentais – Empresas em geral 	<ul style="list-style-type: none"> – Ponto de fusão – Cristalinidade – Grau de cura – tempo de vida – transição Vítreá – Estabilidade Oxidativa – Análise de Umidade – Coeficiente de expansão – Coeficiente de amolecimento – Análise composicional – Estabilidade Térmica – Dureza – Resistência a Impacto – Perda de Energia – Análise com temperaturas sub-ambientais – Comparativos – Pureza – Relaxação de tensão – "Creep" – Energia absorvida ou desprendida pela amostra – Calor específico – Temperatura de transição – Frequência fixa – Frequência de ressonância – ETC. . .

ANO 57

NÚMERO 668

10 DE ABRIL DE 1989

NESTA EDIÇÃO

EDITORIAL	2
XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA	3
A QUÍMICA DO SÉCULO XXI	9
I JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA	10
NOVOS MÉTODOS DE HIDRÓLISE DA SACAROSE	13
AGENDA	15
A FUNÇÃO SOCIAL DO ENSINO DE QUÍMICA	17
NOSSA ASSOCIAÇÃO	18
MICRODOSAGEM	19
EMPRESAS DO SETOR DE POLÍMEROS DO BRASIL	20
NOTÍCIAS DA INDÚSTRIA	27

Publicação técnica e científica, de química aplicada à indústria. Em circulação desde fevereiro de 1932, registrada no INPI/MIC nº 812307984

THRAGEM: 10.000 exemplares

REDAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO
Rua da Quitanda, 199 Grupo 804
20092 Rio de Janeiro RJ
Telefone: (021) 253-8533

EDITOR
Jayme da Nóbrega Sta. Rosa

UMA PUBLICAÇÃO DA
Associação Brasileira de Química-RJ

CONSELHO DE REDAÇÃO
Arikerne Rodrigues Sucupira
Carlos Russo
Clóvis Martins Ferreira
Eloísa Biassotto Mano
Hebe Helena Labarthe Martelli
Kurt Politzer
Luciano Amaral
Nilton Emilio Buhner
Oswaldo Gonçalves de Lima
Otto Richard Gottlieb
Paulo José Duarte

GERENTE COMERCIAL
Celso Augusto Fernandes

CIRCULAÇÃO
Italia Caldas Fernandes

CONTABILIDADE
Miguel Dawidman

PUBLICIDADE
Rio de Janeiro:
H. Sheldon Serviços de Marketing
Rua Evaristo da Veiga, 55 Grupo 1203
20031 Rio de Janeiro RJ
Telefone: (021) 533-1594
São Paulo:
Mercado Propaganda Ltda.
Rua Bento Freitas, 178 — 1º andar
01220 São Paulo SP
Telefone: (011) 221-0356

FOTOCOMPOSIÇÃO E IMPRESSÃO
Editora Gráfica Serrana Ltda.

ASSINATURAS
Por 1 ano (12 números)
Brasil: NCz\$ 11,70
Exterior: US\$ 50,00

MUDANÇA DE ENDEREÇO
Deve ser comunicada ao Departamento de Circulação sempre que o assinante desejar receber a revista em outro local.

RECLAMAÇÕES
As reclamações por possíveis extravios devem ser feitas imediatamente, antes que se esgotem as respectivas edições.

“ Houve uma época na qual um único período de educação universitária era suficiente para o aprendizado de uma vida inteira. Era então possível que cientistas ou engenheiros mantivessem um bom nível de conhecimentos sobre o progresso de parcela considerável da ciência ou da engenharia. Mas o conhecimento está expandindo rapidamente e muitas novas especialidades estão aparecendo. Em algumas disciplinas, várias centenas de milhares de páginas em periódicos científicos aparecem todo ano...

Este trecho traduzido do editorial da revista *Science feb* (edição de 30 de janeiro de 1987, página 521), reflete bem um dilema dos EUA. O problema da obsolescência de cientistas e engenheiros é dos mais graves pois se traduz na perda de competitividade, fechamento de fábricas e diminuição na oferta de emprego. Nem mesmo os professores e pesquisadores estão a salvo dos avanços nos conhecimentos, como exemplificado por um caso recente, ocorrido no Massachusetts Institute of Technology (o famoso MIT, uma das melhores escolas de engenharia do mundo).

A exemplo das outras escolas de engenharia, no início dos anos 1980 o MIT recebeu um grande número de estudantes altamente qualificados que queriam estudar engenharia elétrica e ciência da computação. Mais da metade deles queriam matricular-se em um curso sobre "Estrutura e Interpretação de Programas de Computador", oferecido no segundo ano letivo, e que incluía material recentemente desenvolvido ao nível fronteira do conhecimento. Na ocasião apenas uma minúscula fração do corpo docente estava familiarizado com o seu conteúdo. Assim professores no auge de suas carreiras foram confrontados com a indignidade de saber menos sobre um assunto importante do que os segundo-anistas da faculdade, não tendo as menores condições de ensiná-la.

Se fatos como esse ocorrem em uma das melho-

res universidades do mundo (o problema foi rapidamente sanado através de cursos intensivos para os professores), o que esperar para o nosso País? A atualidade de conhecimentos está diretamente relacionado ao nível de atividade de pesquisa e desenvolvimento (P&D). Nesse particular há boas e más notícias, algumas das quais afloraram durante o mais recente Congresso Brasileiro de Química.

A ciência e a técnica estão em rápido processo de mudança. Aparecem brechas em atividades tradicionais e as novas áreas que estão surgindo ainda oferecem muitos nichos que poderão ser ocupados. Alguns de nossos grupos de pesquisa em universidades e empresas acompanham de perto o "estado da arte" e estão prontos para tomar parte no novo quadro que está sendo delineado. Acima de tudo, há uma componente jovem que muito tem a oferecer em termos de seriedade e competência e está ansiosa de assumir seu lugar na comunidade de P&D.

Por outro lado, apesar de reiterados compromissos assumidos pelo poder público, a ciência e a tecnologia continuam sendo peças do jogo político. Planos, orçamentos, fusões, incorporações, desmembramentos e demissões afetando todo o nosso sistema científico e tecnológico são preparados por indivíduos com mentalidade imediatista e negociados a toque de caixa. Interesses pessoais são colocados acima de qualquer preocupação com o futuro do país.

A atividade de pesquisa e desenvolvimento é uma componente essencial de nosso progresso. Proporciona eficiência e competitividade ao sistema econômico, meios para a análise e diagnóstico de problemas sociais, e uma melhor educação para o cidadão. As afirmações não são novas nem é de hoje que a REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL as difunde. Existem idéias que precisam ser recolocadas até que toda a sociedade as adote e defenda. Pretendemos propagá-las enquanto for necessário.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA

Desmistificar a imagem negativa que o grande público tem a respeito da palavra "química" e destacar os benefícios que ela proporciona ao ser humano foram algumas das preocupações dos organizadores do XXVIII Congresso Brasileiro de Química, realizado em Porto Alegre, RGS, de 23 a 27 de outubro, no Hotel Plaza São Rafael. Promovido pela Associação Brasileira de Química/RS o Congresso teve como objetivo principal uma análise profunda do presente e do futuro da química. Atualmente existe uma grande conscientização das comunidades industrial e química com relação a necessidade de proteger o meio ambiente, lançando mão de tecnologias de ponta no processamento de produtos, e há uma busca constante no sentido de reduzir a carga poluente de unidades produtoras. A química proporciona também uma série de benefícios em áreas como: conservação de alimentos, estudos ecológicos e fabricação de medicamentos, entre outros.

Os avanços na química são impressionantes. A crescente aplicação da informática está levando à substituição dos tradicionais tubos de ensaio por sofisticados computadores nos laboratórios químicos. Há uma verdadeira explosão de conhecimentos em novos materiais, produtos naturais,

petroquímica, e carvão e carboquímica, alguns dos tópicos abordados no evento.

Um grande painel internacional analisou "A Química no Século XXI", promovendo uma ampla discussão sobre o futuro da química e suas conseqüências para a nossa sociedade. O Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT) financiado pelo Banco Mundial com a finalidade de promover a pesquisa científica e tecnológica no Brasil já investiu mais de 47 milhões de dólares na química brasileira. Seus procedimentos foram objeto de intenso debate em plenário, sendo sua política clientelista duramente criticada.

O interesse despertado levou mais de 1000 pessoas às sessões, cursos, eventos sociais e à Exposição de Produtos, Equipamentos e Serviços. Essa última contou com a participação de empresas de todo o País notadamente as do Pólo Petroquímico do Rio Grande do Sul.

O evento conseguiu reunir algumas das maiores autoridades da química mundial em seus respectivos campos como os Professores Hans Cantow da Universidade de Freiburg, Alemanha, Paul Hagenmüller da Universidade de Bordeaux, França, D.L. Massart da Universidade de Bruxelas, Bélgica, Edmundo Rúveda da Universidade de Rosário, Argentina e

Emanuel Vogel da Universidade de Colônia, Alemanha. O lado brasileiro contou com figuras das mais expressivas entre professores, pesquisadores, empresários, e técnicos. Entre os conferencistas e debatedores estavam os Professores Marco Aurélio de Paoli e Roy E. Bruns da UNICAMP, Gilberto Sá da Universidade Federal de Pernambuco, Masayoshi Yoshida e Ivano Gutz, da Universidade de São Paulo, Edson Rodrigues da USP-São Carlos, Sidrama Jewur da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Adelaide Antunes da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Peter Seidl do Instituto Militar de Engenharia, e Odette Vieira Gonçalves de Souza da Universidade Federal de Minas Gerais; os Doutores Raul Quijada, Eduardo Fallabela, e Francisco Concha do CENPES/PETROBRÁS, Kikue Higashi da FEEMA-RJ, Roberto Godinho do CETESB-SP, David Chazan da CIENTEC, Seiva Cascon da EMBRAPA, Ediomar Angelucci do Instituto de Tecnologia de Alimentos, Luiz Paulo Bardi da FINEP, Phactuel Machado do Rego do Ministério de Ciência e Tecnologia, Maria Aparecida Cagnin do CNPq, Verineu Tedesco da PPH, José Carlos Gerez, da CODETEC e Ravner Van Den Bylaardt do Grupo Convex. A qualidade dos 250 trabalhos técnicos e científicos apresentados atesta o

nível de competência alcançado por nossa comunidade e a importância atribuída à sua apresentação nos Congressos Brasileiros de Química. Cabe lamentar apenas que as salas do Hotel Plaza São Rafael não eram suficientemente grandes para acomodar todos os interessados nas Ses-

sões de Cartazes e Comunicações Orais.

A I Jornada de Iniciação Científica em Química merece um destaque especial. Os participantes deram uma viva demonstração do alto grau de seriedade e discernimento que nossos jovens colegas dedicam à pesquisa química. A

sua premiação ao término do Congresso coincidiu com uma homenagem da Associação Brasileira de Química aos 35 anos da Petrobrás através da figura de Leopoldo A. Miguez de Mello, justamente aquele que tinha para com os estudantes uma atenção toda especial.

Manifestações Políticas

O término dos trabalhos da Constituinte gerou uma série de movimentos de natureza política, muitos dos quais afetam diretamente a química. Assim o Congresso foi realizado em um clima de intensa expectativa, gerando pronunciamentos de grande repercussão entre os presentes e nos meios de comunicação.

"É tempo de mudança!" exclamou Luiz Paulo Bignetti, Presidente do Congresso, na Sessão de Abertura. Lembrando que uma nação forte deve ter uma ciência forte, baseada em um ensino forte, e que é impossível conceber um Brasil desenvolvido sem profundas mudanças no ensino, sem pesquisadores, sem cientistas, sem cérebros capazes, da mesma maneira que é impossível conceber um Brasil desenvolvido sem uma indústria nacional competitiva, Bignetti lançou um desafio: "não podemos marcar passo: ou crescemos ou morremos!".

O Governador Pedro Simon, em tom inflamado, chamou a atenção para o significado do Congresso no momento em que começam a tomar forma as mudanças que ocorrerão na virada do século. Segundo o Governador, há uma verdadeira revolução em curso e uma nova sociedade está sendo construída. Chamando à atenção para o papel do Rio Grande do Sul neste novo quadro, Simon localizou em Porto

Alegre o centro geoeconômico da região mais desenvolvida do continente sul-americano e ponto de referência para as novas relações entre o Brasil e seus vizinhos do Sul. Ao término de seu discurso Simon trouxe duas boas notícias para os químicos gaúchos: a unidade de fenol-acetona viria para o Sul e a FAPERGS, a fundação de amparo à pesquisa do Estado, receberia o maior orçamento da sua história.

A posição oficial da Associação Brasileira de Química em assuntos da atualidade foi manifestada várias vezes por solicitação da imprensa. O Presidente da Associação, David Tabak, defendeu a manutenção da política de patentes da área farmacêutica. Segundo Tabak para a indústria norte-americana, a posição do Brasil, de não reconhecer patentes de produtos, "não tem significado econômico". Para ele, o governo deve "manter uma posição firme",

observando que todos os países desenvolvidos já passaram por este estágio e só formalizaram o reconhecimento "quando foi conveniente". O que o país realmente precisa é investir mais em pesquisa e desenvolvimento (P&D) especialmente na área de química fina. Ele recomendou a associação de empresas para formar núcleos de P&D, a exemplo da experiência vitoriosa da CO-DETEC em Capinas.

Os dirigentes da ABQ reuniram-se com alguns líderes da comunidade científica do Rio Grande do Sul para discutir problemas de interferência política no CNPq e os cortes no orçamento de ciência e tecnologia. Segundo a ABQ esses problemas crescem em gravidade e urgência justamente no momento em que o País mais necessita de sua competência científica e tecnológica para enfrentar os sérios problemas que afligem toda a nossa sociedade.

Novos Materiais

O que são "novos materiais"? Eles estão muito em voga mas parece haver certa dificuldade em conceituá-los. Usa-se essa expressão para materiais "velhos" com aplicações novas ou situações onde haja necessi-

dade de combinar materiais conhecidos no sentido de conferir-lhes certas propriedades.

Um caso típico é o de polímeros sintéticos. Alguns deles existem há bastante tempo mas a sua superfície, interfaces e microestru-

tura só puderam ser estudadas através de técnicas sofisticadas como as espectroscopias de ressonância magnética nuclear e infravermelho em estado sólido e microscopia eletrônica de alta resolução. Algumas das propriedades específicas do polietileno, por exemplo, dependem dos arranjos das camadas moleculares e da posição de certos tipos de "defeitos" em sua estrutura. O desempenho de polímeros à base de borracha natural depende de sua cristalinidade local, sendo bastante afetada pela formação de pequenas bolsas de gases, como oxigênio e nitrogênio, durante o seu processo de fabricação.

Em geral, a utilização mais tradicional de um polímero é como isolante elétrico. No entanto, em 1977 Shirakawa observou que quando o poliacetileno era oxidado com vapores de iodo, em um processo chamado de dopagem, a sua condutividade elétrica chegava a 1000 S/cm. Esta descoberta desencadeou um processo de busca incessante a novos materiais que reunissem as qualidades de processamento e o baixo peso dos polímeros às qualidades elétricas dos metais. De fato, recentemente Naarmann obteve um tipo de poliacetileno com condutividade a temperatura ambiente comparável ao cobre. Vários tipos de polímeros condutores foram obtidos por via química ou eletroquímica, sendo os principais o poli (acetileno), poli (pirrol), poli (anilina), poli (tiofeno) e poli (p-fenileno). A vantagem da síntese eletroquímica é que o polímero já é obtido na forma oxidada condutora. As aplicações para estes materiais abrangem várias áreas, vão desde eletrodos seletivos para eletroanalítica até eletrodos para baterias totalmente plásticas. Outras aplicações específicas são: blindagem contra radiação eletromagnética, proteção de fotoanodos, equipamentos de registro óptico de informações, proteção elétrica de cabos de alta-

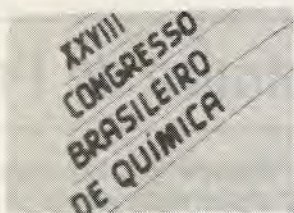
tensão, encapsulamento de fármacos com liberação controlada por impulsos elétricos, tintas condutoras e agentes para dissipação eletrostática.

A Petrobrás é uma das maiores interessadas em novos materiais à base de polímeros. Seu Centro de Pesquisas vem desenvolvendo atividades de P&D na área de polímeros desde 1973. Várias etapas de desenvolvimento tecnológico, desde o domínio de tecnologias para produzir polímeros já conhecidos até desenvolvimento de tecnologias para novos produtos ou novos processos foram estudadas. Hoje dominam-se tecnologias variadas na produção de novos tipos de polímeros que começam a ser utilizados no País. Prevê-se um grande aumento da demanda de novos produtos a base de polímeros, tanto como insumos para as áreas de exploração/produção na indústria de petróleo e na petroquímica como também aumentará a procura por novos materiais de engenharia para aplicações estruturais.

Uma outra classe de "novos materiais" é constituída pelos inorgânicos. Esses são vinculados a ciclos produtivos baseados na disponibilidade de certo tipo de elemento (ou minério) utilizado para fins específicos. Nota-se,

inclusive um movimento acentuado nos países desenvolvidos, de diminuir o fluxo de matéria prima tradicional dos países fornecedores, geralmente com reservas abundantes e não exauridas, substituindo-a por materiais sintéticos, de alta tecnologia, como propriedades alteráveis à demanda. Esses caracterizam os setores de ponta como as indústrias química, eletrônica, aéro-espacial, computação, instrumentação, etc. A tecnologia desses novos materiais não pode prescindir dos conhecimentos da Química do Estado Sólido, que provê os conhecimentos básicos necessários, tanto do ponto de vista preparativo quanto do conhecimento do universo de propriedades intrínsecas ou induzidas e suas correlações estruturais.

Um exemplo desse tipo de trabalho é o de vidros dopados com terras raras. Desenvolvida no Departamento de Química Fundamental da Universidade Federal de Pernambuco desde 1975 essa linha de pesquisa dá ênfase à síntese e caracterização de vitrocerâmicas transparentes. A conversão infravermelho — visível por transferência de energia entre íons de terras raras foi recentemente estudada e atualmente trabalha-se sobre as perturbações induzidas na intensificação do espectro de fluorescência de íons de terras raras devido à presença de partículas pequenas de prata em materiais vitreos. Este estudo requer um conhecimento detalhado de possíveis microestruturas localizadas no interior do material (vidro e/ou vitrocerâmica), assim como o conhecimento de parâmetros ligados à distribuição dos aglomerados metálicos de prata, tais como forma, diâmetro médio e concentração. Assim a utilização de técnicas de microscopia eletrônica (STEM) e absorção de raios-X (EXAFS), são de fundamental importância na caracterização desse tipo de material.



A Química e os Alimentos

Alimentos nada mais são do que agregados de substâncias químicas. A variação na composição dessas substâncias é que confere aos alimentos o seu valor nutritivo e suas qualidades sensoriais como cor, sabor, aroma, textura, etc. Assim, a discussão em torno de alimentos "naturais" ou "sintéticos" e do uso de "aditivos químicos" em alimentos pode ser abordado de uma forma bem mais racional do ponto de vista químico.

A Química de Alimentos tem por objetivo avaliar a composição química de um alimentos e verificar se o mesmo está enquadrado dentro de certos padrões de qualidade. São indentificadas possíveis alterações que o alimento "in natura" ou industrializado pode sofrer e, desse modo, avaliar a sua qualidade.

O uso de aditivos contribui para reduzir as perdas pós colheita, nos processamentos, e na vida de prateleira que podem ser muito elevadas (no Brasil, chegam a 30%). Aditivos são utilizados também para tornar alimentos mais palatáveis, recompondo substâncias perdidas durante a colheita, transporte, armazenagem ou processamento. Nunca devem ser usados para mascarar o emprego de matérias primas ou técnicas de preparo inadequadas e, ao nível em que são empregados, não devem oferecer riscos à saúde do consumidor.

Observa-se, entretanto, que ocorre freqüentemente um uso exagerado de aditivos. O caso de corantes é típico. A tartrazina, por exemplo, usada nos cremes amarelos de pães doces e doces em geral provoca reações alérgicas, doenças de pele e aberrações cromosômicas em geral em pessoas mais sensíveis. Um caso mais grave é o do uso de corantes

para mascarar a adulteração, como ocorre com doces em pasta. Esses excessos, adulterações e fraudes assim como contaminantes metálicos e resíduos de pesticidas podem ser facilmente detectados através da análise química.

O Brasil, por sua extensão de terras cultiváveis e variedade de climas, poderia se aproveitar da tendência de substituição de corantes sintéticos pelos naturais. Os EUA se preparam para proibir os corantes sintéticos a partir de 1990 e países como o Japão, Itália, França e Espanha além dos próprios EUA já os produzem em escala industrial. Os aditivos naturais, extraídos de urucum, casca de uva, beterraba e outros produtos consumidos como alimentos não oferecem riscos e podem substituir perfeitamente seus equivalentes sintéticos. O urucum (bixa orellana), em particular, vem despertando grande interesse entre produtores rurais, pois pode ser cultivado em todo o território brasileiro e de suas sementes se extraem corantes de largo uso, apreciados no mundo inteiro. São a abixina (solúvel em óleos) e a norbixina (solúvel em água). Servem não só para dar cor a alimentos lácteos (queijos, margarinas) como também a tecni-

dos e cosméticos. Na composição de rações tornam a cor das gemas dos ovos das aves mais atraentes, e se a semente for esfregada diretamente sobre a pele humana, como fazem os índios sua tintatura é um excelente filtro contra a ação prejudicial dos raios solares. O urucum já é cultivado como matéria-prima do popular "colorau", ou "vermelhão", um pó corante comumente usado na alimentação por famílias do interior do Brasil. Enquanto isso, as indústrias que poderiam utilizá-lo como corante importam da Suíça um substituto sintético conhecido como beta-caroteno.

Além do urucum, a EMBRAPA está desenvolvendo processos de obtenção de antocianinas, corantes extraídos das cascas de uvas, repolho rôxo, vinagreira (*Hibiscus*), batata doce de polpa rôxa, e outros. Corantes de beterraba são obtidos isentos de vulgaxantina e de nitratos, componentes que comprometem o uso desses corantes.

Alimentos ricos em carotenos, de maior valor nutritivo e ao mesmo tempo corantes, estão sendo investigados. Uma batata doce da Paraíba foi estudada para verificar perdas no cozimento e farinhas com teor elevado de carbonetos já podem ser preparados.

Química de Produtos Naturais

A área de "produtos naturais" é bem mais ampla do que a conotação que lhe é normalmente atribuída. Um exemplo é o caso das porfirinas, que desempenham um papel central na biosíntese de heminas e clorofilas (o Prêmio Nobel de 1988 foi concedido a três pesquisadores

alemães que forneceram uma base estrutural para entender a fotossíntese — considerada um dos processos químicos mais importantes na terra porque serve de base para a cadeia de alimentos). A química das porfirinas tem uma longa história mas foi apenas recentemente que alguns de aspec-

tos mais interessantes em termos de sua estrutura e reatividade (como a sua relação com os anúlenos) foram descobertos.

Produtos naturais são também excelentes matérias primas químicas em síntese orgânica. Há, por exemplo uma série de seqüências sintéticas que permitem transformar o ácido glândico em vários produtos de interesse. Alguns desses como o ácido estrictônico, não tem uma relação estrutural muito evidente com o material de partida.

A identificação de produtos naturais em plantas fornece também informações importantes sobre a sua ecologia. A espécie arbórea *Ocotea porosa* (Nees & Mart.). Barroso (Lauraceae), vulgarmente conhecida como "imbuia", por exemplo é muito difundida nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. O estudo fitoquímico de um espécimen coletado na reserva Instituto Botânico, em São Paulo, revelou a ocorrência de uma neolignana hexaidrobenzofurânica, que foi designada porosina. Estudos posteriores realizados com espécimens possuindo

colorações dos cernes diferentes, coletados na mesma reserva, apresentaram, além da porosina, a ocorrência de outras neolignanas. Estudos subseqüentes desenvolvidos com espécimens coletados em outros locais mostraram que a "imbuia" apresenta uma considerável variabilidade neolignânica, constatada através da análise de seus constituintes. A possibilidade de interconversões de neolignanas permite supor que alguns espécimens se especializaram em determinados constituintes químicos, durante a dispersão em diferentes regiões.

A Química e o Meio Ambiente

A concentração urbana e a atividade industrial vem agravando de sobremaneira o problema da poluição do meio ambiente (entende-se como poluição a contaminação de um sistema por corpos estranhos que podem produzir prejuízos diretos ou indiretos ao homem e à biota, e como poluente o corpo estranho prejudicialmente contaminante ao sistema). Os poluentes são substâncias de origem natural ou antropogênica e a maioria é de origem química. A Agência de Proteção Ambiental, dos Estados Unidos, publicou uma lista de substâncias químicas tóxicas a serem controladas no meio ambiente. Dentro destas categorias, 111 são poluentes orgânicos e 15 poluentes inorgânicos, num total de 126 poluentes tóxicos prioritários. Os poluentes orgânicos (inclusive os organometálicos) são formados através de precursores não tóxicos ou de pouca toxicidade (trihalometanos, metilmerúrio) ou introduzidos diretamente (biocidas, PCB's, HAP, etc.). Há, portanto, uma grande necessidade de estudos químicos para detectar estas substân-

cias e conhecer a sua ação sobre o ambiente natural.

Entre os inúmeros problemas criados por grandes concentrações urbanas o da poluição do ar é um dos mais complexos. Há necessidade de uma profunda reflexão sobre o real significado dos indicadores que estão sendo utilizados sob pena de se criar um sistema de controle que contemple apenas parte do problema.

A falta de um entendimento do que está por detrás de um determinado indicador pode conduzir um administrador público a tratar das conseqüências da poluição sem se dar conta que seriam necessárias medidas para eliminar as suas causas. O problema da qualidade do ar do ponto de vista químico, principalmente nas grandes cidades, é um elemento fundamental nesse processo.

Informática e Automação

A química e a informática vem experimentando um extraordinário crescimento nestes últimos anos. Ambas são áreas que requerem conhecimentos científicos avançados e tecnologia de ponta e o seu progresso decorre, em grande parte, do relacionamento cada vez mais estreito entre ambas. A pesquisa química leva ao aparecimento de novos materiais utilizados em microeletrônica, aumentando o desempenho e diminuindo o tamanho dos

componentes utilizados em processamento de dados. Por sua vez, os recursos de informática que vem sendo empregados na pesquisa química conferem-lhe uma eficiência e abrangência sem precedentes em sua recente evolução. É difícil apontar o segmento da química que mais se beneficia da informática, mas seu impacto sobre a instrumentação e métodos de simulação é simplesmente revolucionário.

É difícil imaginar onde a instru-

mentação científica estaria hoje sem o advento de computadores. Há um alto grau de integração entre o instrumento e seus microprocessadores e grande número de funções são realizadas automaticamente de forma rápida e precisa.

O próprio laboratório químico pode ser consideravelmente automatizado. Há algumas tarefas que se prestam bem a informati-

zação e estas podem ser automatizadas em diferentes níveis. Existem também diferentes configurações que são adequadas a execução de determinada tarefa e essas devem ser comparadas para fins de escolha. Uma boa notícia: já existe uma oferta considerável de produtos brasileiros na área de automação de laboratórios.

Em termos de simulação de propriedades, o País está bem

mais atrasado. Há grupos que lidam com cálculos avançados de moléculas pequenas, mas trabalhos sobre moléculas maiores e mais complexas (como as proteínas e ácidos nucléicos de interesse médico) requerem terminais gráficos de alta resolução. Assim, ainda não há condições de realizar estudos de receptores e bloqueadores que levam ao desenho de novos fármacos.

Quimiometria

A constante evolução da instrumentação eletrônica e conseqüentemente da possibilidade de gerar e processar dados, levou à criação de uma nova linha de trabalho na área da química, a Quimiometria.

Quimiometria compreende o uso de métodos matemáticos e

estatísticos multivariados para aperfeiçoar e otimizar sistemas de medidas químicas, e para extrair o máximo de informações úteis desses dados químicos. Entre esses objetivos os métodos de otimização SIMPLEX, planejamento fatorial e análises de superfícies de respostas merecem destaque especial, considerando o grande número de suas aplica-

ções na indústria química. Análise de componentes principais e métodos de classificação, são da maior importância no controle de qualidade e a informatização de instrumentos de medidas química está levando à introdução de análises multicomponentes com auxílio de microcomputadores em laboratórios de análise química de rotina.

Exposição

Os participantes do 28º Congresso Brasileiro de Química tiveram acesso também a uma movimentada exposição de produtos, equipamentos e serviços. Localizada também no Centro de Eventos do Hotel São Rafael, a exposição contou com grande número de visitantes durante toda a duração do Congresso.

As empresas presentes à exposição foram: Arba Amarell, Copesul, Diário do Sul, Expansul, Fisatom, Genaka, Indoterm, Instrulab, Itasul, Micronal, Metronal, Nitri-flex, Petroquímica Triunfo, Polimate, Poliolefinas, Polisol, Quimibrás/Ruthner, Qumitra/Merck, René Graf, Tanac, Visão e White

Martins.

Entre os produtos oferecidos durante a exposição estavam a linha de termômetros, densímetros e termo-densímetros da *Arba Amarell*. Esses produtos tem alto grau de precisão e confiabilidade e são utilizados na indústria; em laboratórios; em destilarias e usinas; e para fins de decoração.

O destaque do estande da *NITRIFLEX* foi a inauguração de sua nova planta no pólo petroquímico de Triunfo, RS. Corresponde a um investimento de 45 milhões de dólares e produzirá 10.000 t/ano de borracha sintética EPDM, matéria prima estratégica para o desenvolvimento da indústria nacional (trata-se da pri-

meira unidade para a produção do elastômero na América do Sul). A linha de produtos da *NITRIFLEX* inclui também: Resinas ABS, Resinas SAN, Resinas MBS, borrachas nitrílicas, e látices de SBR, Carboxilados e VP.

A *Importadora e Exportadora de Medidores Polimate Ltda.* representa com exclusividade uma série de empresas da área químico-científica e eletrônica, assistindo na sua importação, instalação e manutenção. Entre os produtos oferecidos estão: Viscosímetros rotacionais *Viscometers UK Ltd.*, reômetros de toque *HBI System 90*, colunas de destilação, colunas de extração, plantas piloto e de laboratório para destilação de

óleo cru, geradores de ozônio e ceteno, determinação de curvas de equilíbrio líquido-vapor, aparelhos de pirólise para cromatografia e plantas piloto de alta pressão da *Fischer Labor und Verfahrenstechnik*, termostatos e tensiômetros *MGW LAUDA*, e registradores, termobalanças e dilatômetros da *Linseis GmbH*.

Em seu estande, a *Tanac S.A.* demonstrou as aplicações dos

derivados de tanino, cujos produtos foram desenvolvidos em seu laboratório. A empresa extrai tanino vegetal da casca da *Acácia Negra*, utilizada principalmente no curtimento de couro e começou recentemente a produzir derivados do tanino. Três famílias desses produtos: *Macrospec Phenotan* e *Tanfloc* são usados por indústrias de madeira, adubo e fertilizantes, cimento, cerâmica, e

defensivos agrícolas, entre outros. A empresa fabrica também o *Tanacarbo*, carvão ativado granulado usado em filtro para a clarificação de desodorização de bebidas alcoólicas, purificação de banhos de galvanoplastia, purificação e decoloração de águas e purificação de nafta de petróleo.

A REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL agradece a Rogério Paes Bitencourt.

A QUÍMICA DO SÉCULO XXI

Como será a química do Século XXI? Os homens serão substituídos por instrumentos? A resposta, por enquanto, parece ser não! Os robôs nada mais são do que computadores com braços e a idéia de que eles pudessem substituir químicos foi otimista demais. O robô só pode ser utilizado em análises simples (o processo de extração, por exemplo, é muito difícil de automatizar embora o uso de fase sólida possa auxiliar nessa tarefa).

Existem vários perigos em usar a informática como "caixa preta". De uma maneira geral, o "software" é matematicamente inteligente mas o mesmo não se aplica a sua "inteligência química", onde apenas 5-10% de sua capacidade é utilizada (é difícil ensinar o computador que a amostra A deve ser dissolvida em ácido clorídrico e a amostra B em hidróxido de amônio, por exemplo). Essa situação deve mudar nos próximos dez anos, pois a

"inteligência química" está sendo rapidamente introduzida em métodos automatizados e uma das principais tendências na química analítica é o desenvolvimento de sistemas especialistas ("expert systems") em instrumentos.

Segundo o Prof. Massart a progressiva informatização e automação dos laboratórios levará o químico do futuro a acordar mais tarde (não haverá muito o que fazer). Ele telefonará, através de um "modem" para o computador do laboratório perguntando se a presença dele lá é necessária. Se o computador for dotado de um sistema inteligente, ele já aprenderá a agradar seu chefe e dirá invariavelmente "não!".

Há boas notícias também para os metalurgistas, eles não desaparecerão tampouco. Terão, isto sim, que reunir todos os seus conhecimentos e criatividade para competir com os cerâmicos (utilizados em situações onde metais são corroídos). Eles procurarão trabalhar com metais amorfos e

desenvolver melhores técnicas de revestimento e proteção.

A ciência dos polímeros se desenvolverá fortemente. Polímeros reforçados mais duráveis e seguros serão desenvolvidos a partir do barateamento das fibras de carbono. Um conhecimento mais aprofundado do polímero, inclusive de sua estrutura secundária, morfologia, e conformação levará à síntese de materiais com propriedades cada vez mais específicas. Novos avanços são esperados no uso de técnicas da biotecnologia para fins de polimerização e no uso de polímeros em seu estado fundido (isentos de solventes).

A contribuição de novos materiais ao combate da poluição virá principalmente da capacidade de reciclá-los. Não se deve esperar muito de sua degradabilidade em condições ambientais pois será muito difícil de programar sua decomposição adequadamente. O Prof. Cantow exemplificou essa dificuldade com o caso de um au-

tomóvel: é quase impossível construí-lo com materiais que decomporão em um depósito de lixo e não quando está viajando a alta velocidade em uma autoestrada!

A miniaturização continuará. Os computadores serão menores e mais baratos. Transistores de um décimo de micron serão fabricados. A litografia terá resolução mais alta e maior sensibilidade. A transmissão de sinais se fará por via óptica e não eletrônica.

O que não deve se alterar muito a curto e médio prazos é o quadro energético. O petróleo continuará a ser o principal insumo e o uso da energia nuclear tende a crescer, mas agora cercado de cuidados muito maiores e uma preocupação com o reprocessamento

de rejeitos. Segundo o Prof. Hagenmuller, as chances para o carvão como combustível não são muito promissoras. Apesar de barato, o carvão é altamente poluente e seu processamento deve se restringir a áreas esparsamente populadas, sendo depois transportado, sob forma de gás, por dutos. Serão desenvolvidas baterias de maior capacidade e durabilidade. Haverá um melhor aproveitamento da energia solar, não em termos de reator, mas do uso de vidros para proteger da radiação no infravermelho.

A química está se tornando cada vez mais interdisciplinar. Esse é um problema para os educadores. São necessários vários autores para escrever um bom texto. O ensino fundamental é adequa-

do mas deve haver compatibilidade (como nos computadores) entre o que é ensinado por cada professor diferente. O próprio ensino deve ser melhorado, lançando mão de técnicas utilizadas em psicologia e economia.

Há também uma tendência cada vez maior de internacionalização da ciência. A poluição, por exemplo, é um problema que transcende fronteiras e o seu combate requer colaboração entre diferentes governos. Projetos em grande escala já são financiados por vários países da Europa e a necessidade de competir levou ao estabelecimento de ligações semelhantes entre empresas. O próprio fluxo migratório de pesquisadores muito contribui para remover barreiras entre cientistas de nacionalidades diversas.

I JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Mais de duzentos jovens pesquisadores participaram da I Jornada de Iniciação Científica em Química. Esse evento, realizado concomitantemente com o 28º Congresso Brasileiro de Química, foi dedicado à apresentação de trabalhos de pesquisa por parte de alunos de graduação engajados em projetos de iniciação científica.

Os presentes ao Congresso puderam constatar que uma promissora geração de pesquisadores em química está começando a se formar. Eles são capazes de realizar trabalhos de excelente nível

científico e são pessoas sérias e dedicadas. A sua participação no Congresso e na Jornada proporcionaram a esses eventos um toque de jovialidade e movimentação, muito contribuindo para o seu sucesso.

A Comissão de Premiação da I Jornada viu-se diante de uma tarefa muito difícil: escolher e classificar os melhores trabalhos. A Ata lavrada na ocasião é transcrita em seguida.

ATA DA REUNIÃO DA COMISSÃO DE PREMIAÇÃO DA I JORNADA BRASILEIRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA.

A COMISSÃO DE PREMIAÇÃO DA I JORNADA BRASILEIRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, designada pela Comissão Organizadora do XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, constituída pelo Dr. Roberto Rodrigues Coelho, presidente, e dos Membros Prof. Dr. Ailton Gomes, Prof. Dr. Dimitrios Samios, Prof. Mario Egas Câmara e Profa. Yeda Piniheiro Dick, reuniu-se no dia 25 de outubro de 1988, às 15 horas, no Salão Nobre do Hotel Plaza São Rafael para avaliação de 63 trabalhos da I Jornada de Iniciação Científica, apresentados na

forma de Posters. Após o exame desses trabalhos e posterior seleção prévia, foram escolhidos 10 (dez) deles a seguir relacionados, com os respectivos autores: "Síntese, Caracterização e Aplicação de Reagentes Orgânicos na Determinação UV — Espectrofotométrica de metais. I. Derivados do Ácido Tioglicólico e da Cisteína" — Edison Anzolin Filho; "Preparação e Caracterização da Sílica a partir de Silicato Solúvel" — Édson Pecoraro; "Métodos Sintéticos. Hidrogenação Catalítica por Transferência. — I Desproporcionamento do Limoneno" — Eduardo Rolim de Oliveira; "Cálculo dos Coeficientes de Hibridização (2i), Percentagens de Caráter(s) e (p) e a Energia dos Orbitais em Moléculas do Tipo CH_3X (X=F, Cl, Br e I) — Marcelino H.R.B. Sobreira; "Propriedades Elétricas de SnO_2 Dopado com Nb_2O_5 e Bi_2O_3 " — Marcos A. Matheus; "Análise dos Compostos Fixos e Voláteis de Produtos Naturais Empregados em Medicina Popular" — Mary Anne Souza Lima; "Obtenção da Arabonolactona" — Pedro Paulo Merat; "Estudos da Reação entre 1,2-Naftoquinona-4-Sulfonato de Potássio ou Amônio e Dimetilformanida (DMF)" — Rosemeray Mathias Coelho; "Galactomananas de Sementes de Leguminosas" — Selma Faria Zawadzki; "Obtenção de Enaminonas Utilizando Suportes Sólidos" — Sílvia J.A. Salvatore.

O objetivo da Comissão nessa seleção foi de escolher, dentre os dez trabalhos selecionados, através da apresentação oral dos candidatos, os cinco melhores a serem premiados, conforme estabelece o regulamento da I Jornada.

No dia subsequente, 26 de outubro de 1988, a Comissão reuniu-se, às 15 horas, no Salão Ubá, do Centro de Convenções São José em sessão aberta ao público, para ouvir as apresentações orais dos dez candidatos previamente

selecionados. Nessa ocasião, não compareceram os seguintes autores: Édson Anzolin Filho, Marcelino M. R. B. Sobreira, Marcos Antonio Matheus, Mary Anne Souza Lima e Rosemary Mathias Coelho.

Em seqüência foram feitas as apresentações dos trabalhos dos candidatos, com o período de dez minutos para cada exposição que em seguida, eram argüidos pelos membros da Comissão.

A Comissão considerou os seguintes critérios, de igual peso, para o julgamento: Metodologia e Rigor Científico; Conteúdo e Volume de Trabalho; Qualidade; Apresentação Oral; Segurança e Conhecimento.

Em prosseguimentos, a Comissão reuniu-se, reservadamente, para análise e avaliação do desempenho através das notas dadas pelos seus membros. Apurados os resultados, verificou-se a seguinte classificação:

1º Lugar: nº 45 — Pedro Paulo Merat — INT/RJ

Trabalho: Obtenção da Arabonolactona.

2º Lugar: nº 13 — Édson Pecoraro — UNESP — Araraquara

Trabalho: Preparação e Caracterização da Sílica a partir de Silicato Solúvel.

3º Lugar: nº 55 — Sílvia J. A. Salvatore — UFSM

Trabalho: Obtenção de Enaminonas Utilizando Suportes Sólidos.

4º Lugar: nº 53 — Selma Faria Zawadzki — UFPr

Trabalho: Galactomananas de Sementes de Leguminosas.

5º Lugar: nº 14 — Eduardo Rolim de Oliveira — UFRGS

Trabalho: Métodos Sintéticos. Hidrogenação Catalítica por Transferência. — I Desproporcionamento do Limoneno.

A Comissão decidiu ainda propor a concessão de Menção Honrosa aos autores dos cinco trabalhos restantes que, classificados na primeira etapa de avaliação, não compareceram para a avalia-

PUBLICAÇÕES

- Princípios de Sistemas de Polímeros - F. Rodrigues
- Pruebas a la Gota en Análisis Inorgánico F. Feigl
- Pruebas a La Gota En Analisis Organicos F. Feigl
- Dangerous Properties of Industrial Materials - I. Sax - 3 volumes 1989
- Dechema Corrosion Handbook 12 volumes (subscrição)
- Polymers for Advanced Technologies M. Lewin
- Organic Luminescent Materials B. M. Krasovitskii
- Industrial Inorganic Chemistry W. Buchner
- Merck FT-IR Atlas K. G. R. Panchler
- Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry - 36 volumes (subscrição)
- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 16 th ed. APHA/AWWA
- Hdb. of Chemistry and Physics - CRC
- Plastics Additives R. Gächter
- Polyurethane Handbook G. Oertel
- Color Chemistry Zollinger
- Surfactant Science & Technology Myers
- Cement Data book vol 3
- Thermoplastic Elastomers N. R. Legge
- Plastics Extrusion Techology F. Hensen
- Rubber Technology Handbook W. Hofmann
- Detergents and Textile Washing Jakobi
- Lubricants and Related Products D. Klamann
- Receituário Químico Turco - 6 vols.
- Industrial Solvents Hdb E. Flick
- Hdb of Solvent Extraction TC Lo
- Hazards in the Chemical Laboratory Bretherick
- Properties of Gases & Liquids R. Reid
- Heterogeneous Reactor Design Lee
- Epoxy Resins May
- Concise encyclopedia of chemical technology Kirk-Othmer
- Pressure Vessel Hdb - Megyesy

REVISTAS ESTRANGEIRAS,,
fazemos assinaturas
Solicite Catálogo - Aceitamos encomendas



LIVRARIA POLIEDRO EDITORA LTDA.
Barão de Itapetininga, 262 - 318
01042 - São Paulo
Tel.: (011) 258-1321 - 257-8333
Fax (011) 228-2295

MULTIMÉDIA LIVROS LTDA.
Buenos Aires, 93 - Sobreloja 106
20070 - Rio de Janeiro - RJ
Tel.: (021) 232-1454

ção final.

Na avaliação global feita pela Comissão foi constatado o alto nível dos trabalhos apresentados nesta Iª Jornada, razão pela qual a Comissão propõe à ABQ, que encaminhe ao CNPq, CAPES, FINEP, MCT, aos órgãos de fomento de pesquisa estaduais e às Universidades, documentos circunstanciados sobre o sucesso da I Jornada Científica da ABQ/RS. Estando todos de acordo e não havendo nada mais a acrescentar eu, Prof. Ailton Gomes, Secretário "ad hoc", lavrei a presente ata, que vai datada e assinada por mim e por todos os membros da Comissão de Premiação da I Jornada Brasileira de Iniciação Científica.

Pouco antes da Cerimônia de Encerramento do 28º Congresso, durante a qual foram entregues os Prêmios correspondentes, a I Jornada, a REVISTA DE QUÍMICA

INDUSTRIAL teve a oportunidade de conversar com Edson Pecoraro e Marco Antonio Matheus do Instituto de Química da UNESP, em Araraquara, Marcelino H. R. B. Sobreira da Universidade Federal da Paraíba, Pedro Paulo Merat, da Universidade Federal Fluminense (cujo trabalho foi realizado no Instituto Nacional de Tecnologia), Selma Faria Zawadzki, da Universidade Federal do Paraná, e Silvia de los Santos Salvatore da Universidade Federal de Santa Maria.

São alunos de Química (exceto Selma, que estuda Biologia) e estão no último período (exceto Silvia que está refazendo alguns créditos que ela trouxe de sua terra, o Uruguai). Dedicam 25 — 30 horas semanais ao seu projeto de iniciação científica e alguns deles já receberam até a chave do laboratório.

Todos tem um contato quase diário com o orientador ou orien-

tadores (três deles tem dois) e o envolvimento de ambos no projeto é quase total. Normalmente esse contato é mais intenso no início dos trabalhos, quando se está aprendendo, transformando-se mais adiante em troca de idéias e informações.

Quase invariavelmente classificam seus orientadores como "duros" mas concordam que as vezes um alto grau de exigência é absolutamente necessário. O diálogo com os orientadores é considerado bastante bom, mas fazem questão de enfatizar sua disposição de questionar, e mesmo discutir, as instruções recebidas.

Estranharam um pouco o "terno e gravata" e sentiram-se um pouco inibidos no início, mas acharam que participar da I Jornada "foi uma experiência maravilhosa" reclamando apenas da dificuldade em obter as informações necessárias em tempo hábil.



NOVOS MÉTODOS DE HIDRÓLISE DA SACAROSE

Vitor F. Ferreira, Claudio M. Ferreira,
Lysia M.K. Nakamura, Lucia M.C. Paiva,
Angela M.L. Esteves, Vanderléia de Souza

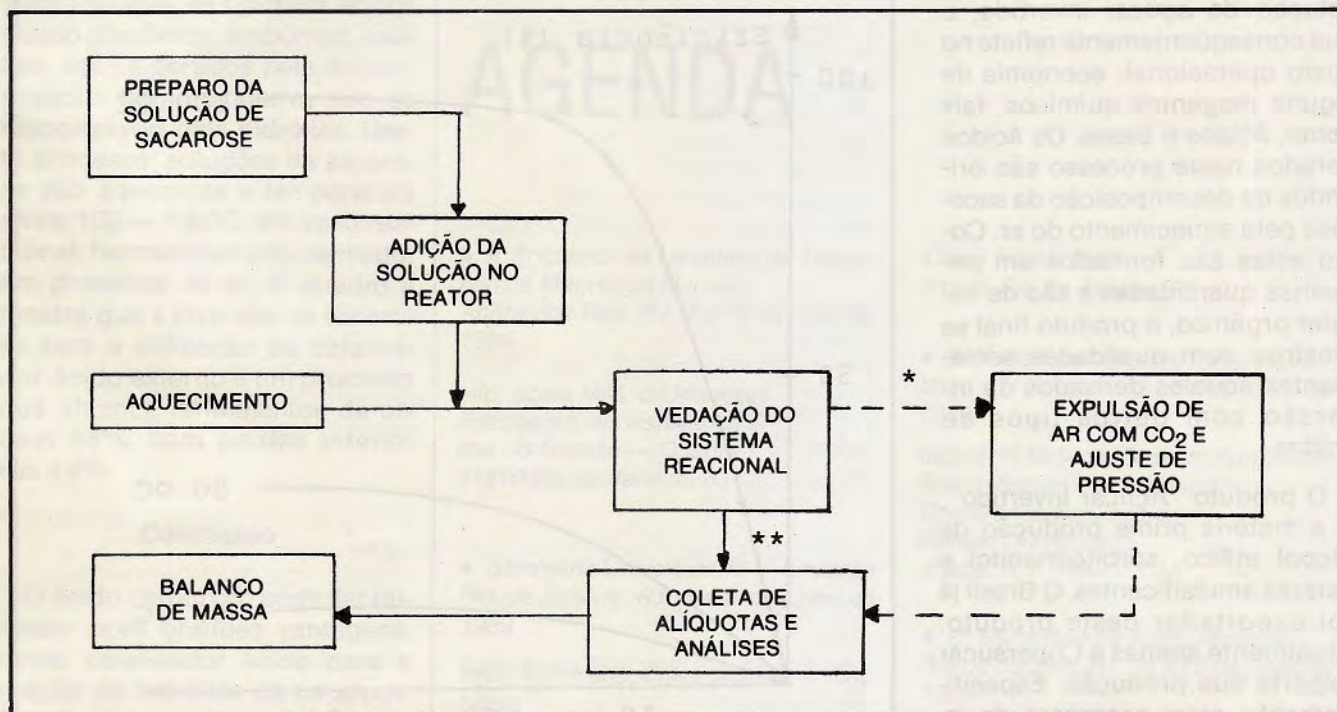
INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA
UNIDADE DE PROGRAMAS DE SUCROQUÍMICA/DPN

Recentemente, foi concluído pelo INT um estudo de novos métodos de produção do açúcar invertido (glicose + frutose) a partir da sacarose, que mostrou ser tecnicamente viável e economicamente atrativo. De acordo com estes estudos, deno-

minados "Utilização do Gás Carbônico no Processo de Inversão da Sacarose"^{1,2} e "Processo de Inversão da Sacarose sem a Utilização de Catalisador-Ácido Externo"³, a produção do açúcar invertido seria apropriada para a

instalação em plantas localizadas em usinas produtoras de açúcar e álcool. O esquema I mostra as etapas necessárias para a reação de hidrólise da sacarose com gás carbônico e sem a utilização de catalisador-ácido externo.

Esquema I: ESQUEMA UTILIZADO NOS PROCESSOS



* Processo de Inversão Utilizando CO₂

** Processo de Inversão auto-catalítico

Implicações Econômicas

A grande vantagem da utilização do ácido carbônico (via CO_2) na hidrólise da sacarose¹, comparado com o processo catalisado por ácido clorídrico (atualmente praticado no Brasil), advém de não ser necessário a neutralização da solução final. Uma outra vantagem, reside no fato do gás carbônico ser sub-produto da indústria sucroalcooleira na produção do etanol, cuja produção atual deste gás, no Brasil, considerando-se a produção atual de álcool, é da ordem de $7,6 \times 10^3$ milhões de metros cúbicos por ano. Um outro processo que também é utilizado atualmente, (usinas de álcool) emprega enzimas que hidrolisam a sacarose. Este processo, apesar de muito antigo, apresenta problemas quanto ao tempo de reação e problemas de contaminação por fungos.

Quanto ao processo de inversão sem a utilização de catalisador-ácido externo³ ele apresenta as seguintes vantagens: eliminação de etapas de purificação da solução do açúcar invertido, o que conseqüentemente reflete no custo operacional; economia de alguns reagentes químicos, tais como, ácidos e bases. Os ácidos gerados neste processo são oriundos da decomposição da sacarose pelo aquecimento do ar. Como estes são formados em pequenas quantidades e são de caráter orgânico, o produto final se mostrou com qualidades semelhantes àqueles derivados da inversão com outros tipos de ácidos.

O produto "Açúcar Invertido", é a matéria prima produção de álcool etílico, sorbitol/manitol e ésteres emulsificantes. O Brasil já foi exportador deste produto. Atualmente apenas a Copersucar exporta sua produção. Especificamente, estes processos de inversão seriam aconselháveis para a produção de sorbitol/manitol,

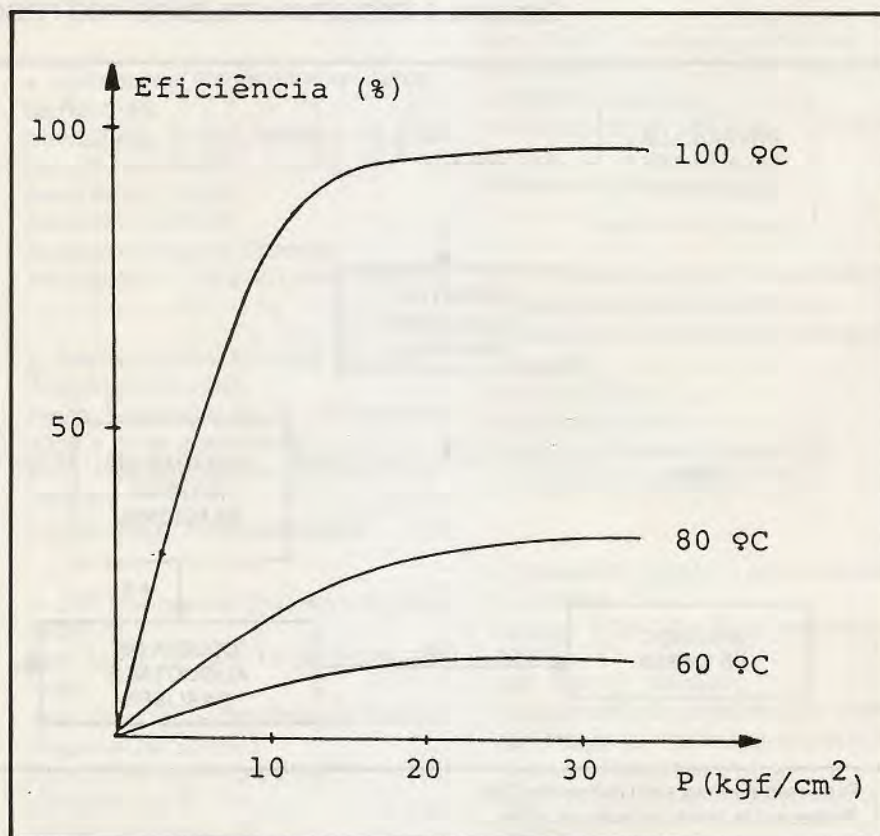
haja visto que o processo utilizado atualmente, (hidrólise com ácido clorídrico) introduz alguns íons indesejáveis na solução, fazendo com que seja necessária uma etapa de purificação por resinas trocadoras de íons antes da hidrogenação.

Conclusões Técnicas

O estudo do equilíbrio entre o gás carbônico e o ácido carbônico é bem conhecido na literatura. É conhecido que a constante de equilíbrio K para o processo $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$ é diretamente proporcional à pressão parcial do gás carbônico e inversamente proporcional à temperatura. A constante de ionização do primeiro hidrogênio é $3,5 \times 10^{-7}$ a 18°C e a do segundo $4,4 \times 10^{-11}$ a

25°C . O pH de soluções saturadas do gás carbônico varia entre 3,7 (1 atmosfera) a 3,2 (23,4 atmosferas). Inicialmente foram testadas condições mais brandas, tais como, solução aquosa de sacarose a 5-40%, pressão de 1-3 atmosferas e temperaturas variando entre $25-100^\circ\text{C}$. O processo se tornou eficiente, a baixas pressões, somente acima de 130°C . Entretanto, em altas pressões a temperatura ótima de reação se situou em 100°C . Experimentalmente foi mostrado que pressões acima de 10 atmosferas não melhoram o rendimento da reação, o que constata uma saturação de gás carbônico no meio reacional. O quadro I resume os resultados obtidos em várias temperaturas e pressões, e o gráfico I mostra a eficiência do processo em função da pressão parcial do gás.

Figura I: Eficiência da hidrólise em função da pressão parcial do CO_2



Quadro I: Eficiência (%) em 180 minutos de reação

P (atm) T°C	3	10	20	30
25	NR*	NR	NR	NR
60	NR	4,7	7,0	7,3
80	NR	19,0	33,0	35,0
100	TRAÇOS	96,0	96,1	98,0
130	98,3	—	—	—

NR* — Não reagiu

Industrialmente, por motivos econômicos, o que se deseja é um processo que não utilize nenhum tipo de catalisador-ácido externo, ou seja, um processo auto-catalítico. É conhecido na literatura, que o aquecimento prolongado de soluções de sacarose em presença de ar, causa uma decomposição oxidativa levando a formação de ácidos carboxílicos, como por exemplo, ácido oxálico.^{4,5}

Baseado nestas informações, foi desenvolvido então um processo no qual os próprios ácidos (ácido glucônico, arabônico, oxálico, etc...), gerados pela decomposição termo-oxidativa são os responsáveis pela hidrólise. Neste processo, soluções de sacarose são aquecidas a temperatura entre 100 — 140°C, em vaso reacional hermeticamente fechado, em presença de ar. O quadro II mostra que a inversão da sacarose sem a utilização de catalisador-ácido externo é um processo que alcança rendimentos da ordem 98%, com perdas inferiores a 2%.

Conclusão

O ácido carbônico pode ser utilizado com grandes vantagens, como catalisador ácido para a reação de hidrólise da sacarose. Este processo tem sua eficiência entre 95 — 98%, tendo como vantagem a eliminação de várias eta-

pas reacionais e possibilidade de ser utilizado em usinas de açúcar, pois estas produzem as matérias primas necessárias para produção de açúcar invertido. O processo que não utiliza catalisador-ácido externo oferece a possibilidade ainda de menores investimentos nas instalações do processo. Os dois processos repre-

sentam um avanço tecnológico no método de preparação do açúcar invertido.

Agradecimentos

A todo corpo técnico-administrativo do INT, que participaram direta ou indiretamente no desenvolvimento destes processos.

Quadro II: Diversos parâmetros do processo auto catalítico

T (°C)	100	110	120	130	140
EFIC. MÁX. (%)	9,68	11,51	38,68	98,11	96,23
tempo ótimo (min.)	—	—	—	120	90
Perdas (%)	1,8	0,9	5,8	1,7	0,6

AGENDA

• *II Encontro de Usuários de Ressonância Magnética Nuclear*
Angra dos Reis, RJ, 9 a 13 de maio de 1989

Info: *Sônia M.C. de Menezes*
Petrobrás/Cenpes/Diquim
Ilha do Fundão — Quadra 7
21910 Rio de Janeiro, RJ

• *Seminário Universidade — Empresa*
Rio de Janeiro, RJ, 5 a 8 de junho de 1989

Info: *Seminário Universidade — Empresa*
COPPE/UFRJ — Centro de Tecnologia,
Bloco G sala 106
a/c Marta Fátima Santos (Secretária)

Caixa Postal 68501
21945 Rio de Janeiro, RJ

• *31st National Organic Symposium*
Ithaca, N.Y., EUA, 18 a 22 de junho de 1989

Info: *31st National Organic Symposium*
Box 3, Robert Purcell Union
Conference Services
Cornell University
Ithaca, N.Y. 14853, EUA

• *8º Seminário de Instrumentação*
Rio de Janeiro, RJ, 19 a 22 de junho de 1989

Info: *Instituto Brasileiro de Petróleo*
Av. Rio Branco, 156 sala 1035
20043 Rio de Janeiro, RJ

- **IUPAC International Symposium: Molecular Design of Functional Polymers**
Seoul, Coreia, 26 a 28 de junho de 1989
Info: IUPAC Symposium Secretariat
c/o Prof Sung Chul Kim
Dept. of Chem. Eng, KAIST
P.O. Box 131, Cheongryang
Seoul 130 — 650, Coreia
- **XI International Conference on Phosphorus Chemistry**
Tallinn, União Soviética, 3 a 7 de julho de 1989
Info: ICPC — 1989
Tallinn Technical University
Ehitajate Tee 5, Tallinn 200108 União Soviética
- **41ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC)**
Fortaleza, CE, 9 a 15 de julho de 1989
Info: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
Av. Pedroso de Moraes, 1512
05420 São Paulo, SP
- **8th International Zeolite Conference**
Amsterdão, Holanda, 10 a 14 de julho de 1989
Info: M.F.M. Post
Koninklijke/Shell Laboratory
P.O. Box 3003
1003 Amsterdão, Holanda
- **10th Meeting of the International Society of Magnetic Resonance (ISMAR)**
Morzine, França, 16 a 21 de julho de 1989
Info: ISMAR 89
Departament de Recherche Fondamentale
Centre d'Etudes Nucleaires de Grenoble
BP 85x — 38041 Grenoble Cedex — França
- **24th Intersociety Energy Conversion Engineering Conference: "International Forum on Energy Engineering"**
Washington, D.C., EUA, 6 a 8 de agosto de 1989
Info: Ms Christine Auldrige
HMJ Corporation
P.O. Box 15128
Chevy Chase, MD 20815 EUA
- **12th International Congress of Heterocyclic Chemistry (IHC)**
Jerusalém, Israel, 13 a 17 de agosto de 1989
Info: 12th IHC Congress
P.O. Box 50006
Tel Aviv 61500, Israel
- **9th International Clay Conference**
Strasbourg, França 28 de agosto a 2 de setembro de 1989
Info: Dr. H. Paquet
Institut Geologie
1 rue Blessing
67084 Strasbourg, França
- **5º Seminário Brasileiro de Catálise**
Guarujá, SP, 13 a 15 de setembro de 1989
Info: Instituto Brasileiro do Petróleo
Av. Rio Branco, 156 sala 1035
20043 Rio de Janeiro, RJ
- **The 40th Meeting of the International Society of Electrochemistry**
Quioto, Japão, 17 a 22 de setembro de 1989
Info: Prof. Yasuhiko, Secretary general
the 40th ISE Meeting
c/o Kyoto International Conference Hall
Takaraga-ike Sakyoku
Kyoto 606, Japão
- **International Conference on Nitroxide Radicals**
Novosibirsk, União Soviética, 18 a 22 de setembro, 1989
Info: Dr. V.V. Martin
Secretary ICNR-89
Institute of Organic Chemistry
Novosibirsk — 630090 União Soviética
- **Postgraduate Training Course in Analytical Chemistry**
Praga, Tchecoslováquia, 1 de outubro 1989 a 30 de junho 1990
Info: UNALCO c/o Prof. J. Zyks, D. Sc. Albertov
128 40 Praga Tchecoslováquia
- **29º Congresso Brasileiro de Química**
São Paulo, SP, 9 a 13 de outubro de 1989
Info: Associação Brasileira de Química Regional de S. Paulo
Instituto de Química da USP
Caixa Postal 20.780
01498 São Paulo, SP
- **XVI Simpósio Anual de Academia de Ciências de São Paulo**
São Paulo, SP, 9 a 13 de outubro de 1989
Info: Prof. Geraldo Vicentini
Instituto de Química da USP
Tel.: (011) 210-2122 R: 372/381
- **II Encontro de Termoanálise**
São Paulo, SP, 16 a 18 de outubro de 1989
Info: Prof. Ivo Giolito
Instituto de Química da USP
Tel.: (011) 210-2122 R: 372/381
- **The 1989 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies**
Honolulu, Havaí, EUA, 17 a 22 de dezembro de 1989
Info: Mr. Gordon Bixler, Secretary
Pacifichem 89 Organizing
Americam Chemical Society
1155 Sixteenth ST. N.W. Washington, D.C. 20036, EUA
- **II IUPAC Symposium On Characterization of Porous Solids (COPS)**
Alicante, Espanha, 6 a 9 de maio de 1990
Info: Prof. F. Rodrigues — Reino
Departamento de Química Inorgânica e Engenharia Química
Universidade de Alicante — Apartado 99
Alicante, Espanha
- **11th International Symposium on Chemical Reaction Engineering**
Toronto, Ont, Canada, 8 a 11 de agosto de 1990
Info: R.A. Ware
Mobil R e D Corp
Paulsboro Research Laboratory
Paulsboro, NJ 080066, EUA
- **Zeocat 90: Catalysis and Adsorption by zeolites**
Leipzig, RDA, 20 a 23 de setembro de 1990
Info: Prof. G. Ohmann
Zentralinstitut für physikalische Chemie
Akademie der Wissenschaft der DDR
Rudower Chaussee 5
Berlin 1199, República Democrática da Alemanha

A FUNÇÃO SOCIAL DO ENSINO DE QUÍMICA

Alvaro Chrispino

CONSELHEIRO REGIONAL DE QUÍMICA — 3º REG.
PROFESSOR
MESTRANDO EM EDUCAÇÃO/UFRJ

O Ensino de Química tem sofrido modificações variadas nas últimas décadas. Os anos 60 e 70 "presenciaram muitas mudanças nos cursos de química, tanto em termos de conteúdo como de metodologia" (1), que pode ser comprovado pelos inúmeros projetos inovadores de ensino surgidos nos Estados Unidos e Reino Unido, principalmente, trazendo propostas de novas abordagens metodológicas e dando o grande contributo de "atualizar" os conteúdos transmitidos na escola de 2º grau.

Os anos 80, por sua vez, traz uma nova proposta, ou um novo marco orientador para o ensino de química, que será tão inovador e importante como aqueles que marcaram as décadas anteriores. Sobre este marco, diz Waddington: "E agora, podemos apreciar uma ênfase adicional nos exames de fatores sociais e econômicos que afetam a implementação da Química em nossa sociedade" (1).

Colaborando com esta idéia, Gardner informa que "no princípio da década de 80 alcançamos o terceiro período crítico da Educação Química" (2). O primeiro período foi o princípio do ensino de química como matéria acadêmica no currículo escolar; o segundo período foi a adequação, a reforma do currículo existente

em seus diversos segmentos e, o terceiro período, que ainda está em curso, que é a conseqüência das análises de acertos e erros dos currículos existentes; que observa o avanço da Química nos seus mais diversos setores, requisitando uma nova mudança no currículo realizada a partir dos logros do passado. Na opinião de Gardner, que é semelhante a nossa, este período está marcado pela necessidade de um currículo que propicie educação geral para todos, uma espécie de "alfabetização científica". "Há necessidade do público, sem limitações, alcançar um nível funcional de compreensão dos conceitos e procedimentos da Química (...) melhor vida através da Química será o lema de uma nova onda de reforma" (2).

Esta nova reforma passa, obrigatoriamente, pela função social do ensino de Química — levar o estudante a questionar sua segurança e de sua comunidade — e pelo resultado social da química aplicada — resultantes sociais diversos da ação industrial — gerando uma nova imagem da Química.

Fensham (3), falando das dimensões sociais dos cursos de Química, propõe a seguinte divisão: (i) a natureza social das descobertas da Química, caracteriza-

da pelas contribuições à vida do homem; estas contribuições, na Educação Química, precisam ser incluídas de maneira explícita nos cursos que possuem química como disciplina; (ii) aplicação social da química — os educadores em química devem falar sobre aplicações dos conhecimentos químicos na sociedade e como este pode alterar o dia-a-dia da comunidade e (iii) Ideologia social, que é, essencialmente, uma filosofia que se cristalizou a partir de recentes princípios sobre a responsabilidade social da ciência. Nesta dimensão-síntese esta situada a interação entre a ciência e a sociedade.

Este movimento de reforma do currículo de química, que tem tomado corpo desde alguns anos no mundo, tem encontrado dificuldades extremas e resistências silenciosas para ser, pelo menos, discutida. Se por um lado ficou patente esta tendência nos trabalhos e conferências contidas na 9ª Conferência Internacional de Educação Química, em 1987, em São Paulo, que teve como subtema "A Química para o Cidadão", por outro lado fica claro a tendência ao atavismo, a massificação dos conteúdos nem sempre relevantes e o próprio descompromisso de parte do segmento industrial da Química.

Paradoxalmente, a Revista Química e Derivados publica entrevista com o Prof.º Shakashiri (Diretor do Programa de Educação Matemática e Científica do Governo Norte Americano) entitulado "Químicos em Congresso Decidem Mudar Imagem" (4), dando mostra de todo o engajamento da categoria na divulgação da Química, ressaltando às dimensões propostas por Fensham, e, enquanto isto, o jornal "O Globo", espelha o seguinte título "Dow vai mudar de nome para melhorar imagem" (5), onde é possível ler: "A direção da empresa acha que as pessoas hoje associam essa palavra — chemical — à poluição e a outras manifestações que colocam a sua saúde em risco", como se fosse a mudança de nome que fosse suprimir o descompromisso com a ecologia e com a saúde da população. Não é a palavra Chemical que traz problemas

de saúde e que gera poluentes, mas sim a maneira com que se desenvolvem os processos químicos e a intensidade com que se valoriza o aspecto social de suas conseqüências.

A agenda para o ensino de Química na próxima década precisará dar ênfase a função social da Química a fim de instrumentalizar o estudante para melhor identificar, no cotidiano, os temas da área da química e questionar sobre sua segurança e de sua comunidade. Os pesquisadores ligados ao ensino de Química devem preocupar-se com isto.

Os profissionais ligados a Educação Química precisam, desde já, começar o processo de alfabetização da população em química para a ação social, para a formação do cidadão, sabendo que enfrentarão problemas de difícil solução como a inadequação de sua própria formação docente, a

insuficiência de fontes bibliográficas, o tradicionalismo do ensino de química, a aceitação infeliz de alguns segmentos da química que a "Química é ruim e faz mal", etc.

Bibliografia

- (1) Waddington, D.J. LA Ensenanza de La Química Escolar, Montivideo: 1984, ROSTLAC, pg. 17.
- (2) Gardner, M.H. El Futuro in La Ensenanza de La Química escolar, Montivideo, 1984, pgs. 498-499.
- (3) Fensham, P. Social Content in Chemistry Courses. in New trends in Chemistry Teaching, Paris: 1981, Unesco press, pg. 31-35.
- (4) Shakhshiri, B. Químicos em Congresso Decidem Mudar Imagem" — entrevista em Química e Derivados, Jul/87. pg. 29.
- (5) O Globo, 07/outubro/88, pg. 23.

NOSSA ASSOCIAÇÃO

XXIX Congresso Brasileiro de Química

O próximo Congresso Brasileiro de Química será realizado, juntamente com a II Jornada de Iniciação Científica em Química e o XIV Simpósio Anual da Academia de Ciências do Estado de São Paulo, de 9 a 13 outubro no Centro

de Convenções Rebouças na cidade de São Paulo. Constarão destes três eventos.

— Apresentação de trabalhos originais de pesquisa científica e tecnológica sob a forma de cartazes ("posters");

— Conferências e mesas redondas sobre temas de atualidade;

— Cursos de extensão e atualização;

— Atividades sociais;

— Feira para exposição de produtos, equipamentos e serviços.

Apresentação de Trabalhos:

Serão considerados para o Congresso e para o Simpósio os resumos enviados para:

Centro de Convenções Rebouças

Av. Rebouças, 600

05402 São Paulo, SP

Tel.: (011) 881-1344

até o dia 31 de julho de 1989, juntamente com a inscrição de um dos autores do trabalho. Os resumos devem ser datilografados em papel sulfite branco, espaço um e meio e ocupar uma área de 16 cm de largura e 24 cm de altura. O título deve ser escrito com letras maiúsculas e seguir o nome dos autores (sublinhando o apresentador) e o nome e endereço da Instituição a que pertencem. O trabalho deve ser enquadrado em uma das seguintes áreas: Química Inorgânica, Orgânica ou Analítica; Físico — química; Tecnologia; Engenharia; Produtos Naturais; Bioquímica; Biotecnologia; Geoquímica; Administração e Planejamento; Automação; ou Educação.

II Jornada de Iniciação Científica

A participação na II Jornada é limitada a estudantes. A confecção de resumos segue os mesmos moldes que o Congresso e a inscrição é feita conjuntamente.

Feira

Uma Feira de Produtos, Equipamentos e Serviços será realizada junto ao local do evento. Há uma previsão de 200 m² para exposição. Maiores informações:

CSL — Promoção e Assessoria em Feiras e Exposições s/c Ltda.

Av. Paulista, 2073 — Horsa I — conj. 1313

01311 São Paulo, SP

Tel.: (011) 251-0772 e 284-3609

Temas

Contatos com especialistas nacionais e estrangeiros estão sendo estabelecidos com a finalidade de selecionar os temas cobertos pelos eventos. Já estão confirmados.

XXIX Congresso: Polímeros, Materiais tensoativos, Química Fina, Produtos naturais e Métodos analíticos.

XIV Simpósio: Química dos lantânidos e Actínidos, incluindo os aspectos de interesse nuclear.

MICRODOSAGEM

- Ainda se joga muito ouro fóra. O ouro está presente em vários componentes eletrônicos usados em computadores, rádios e televisores, mas as quantidades são tão pequenas que geralmente não vale a pena recuperá-lo. Agora esse quadro pode mudar. Segundo a revista *Chemical Week* (8 de junho de 1988, páginas 31 e 32), pesquisadores da Universidade de Wisconsin desenvolveram um método que utiliza uma lixívia que oxida todos os metais presentes no material, menos o ouro, solubilizando-os. O ouro metálico é então separado mecanicamente.

- Há alguma coisa que você precisa saber psicofármacos (agentes que atuam seletivamente sobre o sistema nervoso central e são utilizados no tratamento de distúrbios psiquiátricos)? As estruturas químicas dessas importantes moléculas bem como suas respectivas propriedades farmacológicas e prováveis mecanismos de ação, estão reunidos em recente número da revista *Ciência e Cultura* (volume 40 (10), páginas 946 a 956).

- A engenharia química fez cem anos. Segundo a revista *Chemical e Engineering News* (17 de outubro de 1988, página 6) em 1988 Lewis Mills Norton, um professor da Massachusetts Institute of Technology (MIT), criou um programa especializado dentro do Departamento de Química que combinava a engenharia mecânica e a química aplicada dando-lhes um enfoque industrial. Chamava-se a seção de engenharia química e formalizava o seu reconhecimento como disciplina curricular.

- Em 1990 o Brasil será sede do XII Simpósio Iberoamericano de Catálise. Esse evento é o segundo em importância na área (vem logo após o Congresso Mundial de Catálise), sua última realização no País, em 1978, constituiu um importante marco para o desenvolvimento de nossa catálise.

- Um "silicato de alumina hidratado, ativado por álcali", e a alma de novo cimento da Lone Star Industries. Segundo a revista *Business Week* (11 de outubro de 1988, p. 39) para uma indústria que quase não viu nenhuma inovação desde a construção das pirâmides, esse novo material é um grande negócio apesar de custar duas vezes mais do que o cimento comum. Ele dura 4 vezes mais e pode-se usar menores quantidades.

- Saiu o primeiro número das "Notícias Panamericanas de Educação Química", uma publicação da Federación Latinoamericana de Asociaciones Químicas (FLAQ). Trata-se de uma decorrência da 9ª Conferência Internacional de Educação Química, realizada em São Paulo em 1987. Prof. Geraldo Vicentini, do Instituto de Química da USP é responsável por sua difusão no País.

- Uma molécula, o ácido retinóico, está por trás de uma das "melhores Inovações Científicas de 1988", escolhidas pela revista *Business Week* (9 de janeiro de 1989, página 74). Trata-se de um creme contra a acne, comercializado como Retina — A, pela Johnson & Johnson. Ainda segundo a revista seu uso é capaz de reverter o processo de envelhecimento da pele.

- No final do ano passado, nasceram duas novas co-irmãs da Associação Brasileira de Química. Tratam-se da Associação Brasileira de Polímeros (ABP) e da Associação de Usuários de Ressonância Magnética Nuclear (AUREMN).

- Você precisa de algum dado sobre o manuseio de produtos químicos? A ABIQUIM está organizando uma Central de Informação cobrindo itens como: embalagem, normas de transporte, etc. para um grande número de compostos. A consulta poderá ser feita diretamente por telefone.

- Será de 16 a 18 de agosto em Salvador, BA o IV Encontro sobre Processos Químicos. Haverá neste período exposição e no dia 18 visitaçao a fábrica da COPENE em Camaçari.

EMPRESAS DO SETOR DE POLÍMEROS NO BRASIL

Alguns Aspectos Observados na Escolha de Tecnologia

Carlos Alberto Hemais (*)
Carl H. Christensen (**)
Angela da Rocha (***)

Introdução

Recentemente, foi realizada pesquisa envolvendo 50 executivos de 40 empresas na área de Polímeros no Brasil, visando descobrir como esses executivos, ligados ao processo decisório da escolha de tecnologia dessas empresas, encaravam a tecnologia gerada no país, em comparação com aquela gerada no exterior (1).

O interesse pelo assunto surgiu ao se constatar que o setor de Polímeros é o setor da indústria química que mais cresceu nos últimos anos, apesar do período de recessão que marcou o ambiente macroeconômico mundial na década de 70 e início da década de 80 (2). De acordo com dados publicados, a indústria brasileira cresceu em 1986 cerca de

10,9% e a indústria de materiais plásticos cresceu 21,7% (3).

Não obstante esse crescimento, estudos realizados por diversos órgãos governamentais, entre eles o Conselho de Desenvolvimento Industrial do MIC, demonstram que existe uma necessidade premente de o país aumentar sua capacidade produtiva no setor para poder atender, de forma satisfatória, os mercados externo (arduamente conquistado durante o período da recessão) e interno (que se expandiu após o período recessivo no país).

Paralelamente, já existe capacitação teórica e prática no país para gerar tecnologia própria e as Universidades, os Institutos Especializados e os Centros de Pesquisa têm participado desse esforço, ainda que através de iniciativa tímidas, se comparadas ao tamanho do setor de Polímeros no parque industrial brasileiro. E essa capacidade vem sendo subutilizada em favor da importação de pacotes, muitas vezes inadequados à realidade do país.

Quem é a empresa que atua nesse contexto tão efervescente

e quem são seus executivos?

Visando responder a essas perguntas e complementando dados de pesquisa anterior (1), procura-se delinear os dois perfis, a partir das entrevistas realizadas.

A Amostra Utilizada

As 40 empresas abrangidas pela pesquisa englobavam os diversos segmentos da área de Polímeros, que vão desde as produtoras de insumos até as tradicionais processadoras de plástico e borracha, passando por tintas e vernizes e fibras sintéticas.

Por ser uma indústria, em geral, de capital intensivo, especialmente aquelas empresas ligadas à produção de insumos, o número de empregados não pode ser levado em consideração para se medir o tamanho da empresa. Como ilustração apenas, cita-se que 10% das empresas tinha menos de 100 empregados, 68% menos de 1.000 empregados, 30% de 1.000 a 3.500 empregados e uma empresa tinha 50.000 empregados.

(*) Diretor Adjunto de Administração — Instituto de Macromoléculas/UFRJ, Caixa Postal 68.525, 20.000 Rio de Janeiro — RJ

(**) Professor Visitante, COPPEAD/UFRJ.

(***) Professor de Marketing, Diretor COPPEAD/UFRJ.

Das 40 empresas, 17 eram multinacionais e entre as 23 nacionais, 4 eram estatais, 4 eram tripartite (1/3 capital privado brasileiro,

1/3 estatal brasileiro e 1/3 multinacional), e 15 eram privadas. O Quadro I, a seguir, descreve a amostra utilizada.

Quadro I

Empresas da área de polímeros constantes da amostra estudada

EMPRESAS (principais produtos)	ORIGEM DO CAPITAL				TAMANHO (por vendas)		Número de empresas
	Estatal	Nacional Tri- Partite (*)	Privada	Multina- cional	Pequena	Grande	
Adesivos	—	—	—	1	—	1	1
Artefatos de borracha	—	—	—	1	—	1	1
Artefatos de plásticos	—	—	6	5	1	10	11
Fibras sintéticas	—	—	1	1	—	2	2
Insumos para indústria (**)	4	4	3	7	1	17	18
Plásticos para engenharia	—	—	2	1	1	2	3
Tintas e Vernizes	—	—	3	1	2	2	4
TOTAIS	4	4	15	17	6	34	40

(*) Modelo Tri-Partite: empresa com o capital tendo a seguinte composição: 1/3 estatal brasileiro, 1/3 privado brasileiro e 1/3 multinacional (geralmente, fornecendo a tecnologia).

(**) Aditivos, estabilizantes, resinas, etc.

A recessão interna brasileira fez com que as empresas partissem em busca do mercado externo para manterem suas economias de escala. Da amostra, 70% das empresas exportava, chegando algumas a comprometer até 45% de sua produção nessa atividade, em 1983/84, no auge da recessão. A média, entretanto, hoje em dia, é de que 15% da produção é exportada.

A principal característica apresentada pela amostra é que, de forma geral, o segmento de produtoras de insumos poliméricos é relativamente jovem e teve um grande impulso somente a partir da implantação do Pólo Petroquímico de Camaçari e da política de substituição de importações. Em

contraposição, as empresas processadoras de polímeros formam, como um todo, uma indústria madura que, de acordo com as características apontadas por Porter (4), não apresenta grande diferenciação de produtos, atinge mercados de massa porém bastante segmentados, mantém certa estabilidade nos processos de fabricação, bem como na divisão de mercado e na estrutura de preços. Isto se aplica, principalmente, às empresas do setor de processamento de borracha.

Pesquisa & Desenvolvimento

Das empresas entrevistadas, 80% mantinha departamento formal de P&D, cuja atividade mais

comum era a adaptação de tecnologia estrangeira às condições encontradas no Brasil. Nesses departamentos, trabalhavam, em geral, até 10 pessoas, havendo, entretanto, empresas que mantinham mais de 100 empregados, grande parte dos quais com nível superior.

Foram gastos, em média, em Pesquisa e Desenvolvimento, cerca de 3% do faturamento bruto sobre vendas declaradas.

Os setores de Pesquisa & Desenvolvimento, quando existiam formalmente, tinham diversas denominações, como, por exemplo, Gerência de Desenvolvimento Tecnológico, Departamento de Desenvolvimento de Produtos, Gerência de Planejamento e Desenvolvimento Industrial, Gerência de Tecnologia de Produtos, Diretoria de Desenvolvimento de Novos Projetos, Gerência Técnica, Gerência de Qualidade e Tecnologia, Gerência da Divisão Técnica e Desenvolvimento, Gerência de Tecnologia.

Outras vezes, esse setor estava ligado ao Departamento de Marketing ou ao Departamento de Administração e os responsáveis eram os chefes dos Laboratórios de Pesquisa da empresa.

A função prioritária desses departamentos era a adaptação da tecnologia às condições peculiares de cada empresa, controle de qualidade dos processos e, em menor escala, otimização e desenvolvimento de tecnologia própria.

Origem da Tecnologia

Apenas 26% das empresas havia adquirido tecnologia no Brasil nos últimos anos. Essa aquisição se fez tanto através de licença para exploração de patentes, como através de cooperação técnico-industrial, fornecimento de tecnologia industrial ou mesmo serviços técnicos especializados.

Apenas uma das empresas consultadas não se mostrava satisfeita com a aquisição. Em geral, os adquirentes teciam elogios às compras, ressaltando o aspecto de elas se adaptarem bem às condições nacionais. Um outro, apesar de elogiar a qualidade, afirmou que o produto não teve resultados mercadológicos.

Um fato que ficou bastante evidenciado entre as empresas que adquiriam freqüentemente tecnologia no exterior (ito é, 40% dos entrevistados) foi a necessidade de ajustá-la aos equipamentos e matéria prima encontrados no país, fazendo com que somente o núcleo da tecnologia fosse aproveitado. Consideravam este fato, entretanto, positivo, e somente 6% das empresas tiveram problemas com os produtos, que não se teriam adaptado ao mercado brasileiro. Outro aspecto ressaltado, em alguns casos, foi o fato de que, apesar da tecnologia ser muito satisfatória, teria criado dependência do fabricante brasileiro para com o fornecedor externo, por não ter havido a devida transferência.

Entre os comentários abona-dores, está o de que a tecnologia adquirida no exterior possibilitou à firma lançar um produto, utilizando 100% de insumos nacionais, inédito no mercado latino-americano. Isso foi extremamente vantajoso, uma vez que a firma ganhou substancial parcela do mercado nacional, além de começar a exportar o excedente do produto em questão para os países vizinhos. Outros fatores indicados pelos executivos foram o fato de a empresa passar a ter um posicionamento de liderança tecnológica no mercado e de ter aprimorado, com a tecnologia importada, o processo de fabricação e o lançamento de novos produtos.

Informações Sobre Tecnologia

Como fazem as empresas para obter informações sobre tecnolo-

gias disponíveis no momento em que se começa a pensar em substituir o método de fabricação existente ou diversificar a linha de produtos, ou mesmo melhorar os custos de produção?

As empresas multinacionais e com sócios estrangeiros (geralmente detentores de tecnologia) não se queixaram de dificuldades de obter informações sobre tecnologias disponíveis, quando isto se tornou necessário.

Geralmente, essa informação era fornecida pela matriz ou pelo fornecedor, conforme 56% das respostas. Quando isto não era possível, a busca à literatura era considerado o processo mais viável para suprir essa necessidade. Outros métodos de obtenção de informações sobre tecnologias disponíveis também foram viagens ao exterior, participação em feiras e contatos com Centros de Pesquisa, embora em muito menor freqüência, conforme Quadro II, a seguir.

Quadro II

Obtenção de informações sobre tecnologia

ÍTEMS	FREQÜÊNCIAS	
	ABSOLUTA	RELATIVA (%)
Matriz de multinacional	16	32
Literatura especializada	16	32
Fornecedor de tecnologia	12	24
Viagens ao exterior	1	2
Contatos com Centros de Pesquisa	1	2
INPI(1)	1	2
ABIQUIM(2)	1	2
IBICT(3)	1	2
TOTAIS	50	100

(1) Instituto Nacional de Propriedade Industrial

(2) Associação Brasileira da Indústria Química e de Produtos Derivados

(3) Instituto Brasileiro de Informações em Ciência e Tecnologia

Contatos com Centros de Pesquisa

Tiveram contato com Centros de Pesquisa 86% dos entrevistados. Esses contatos, em sua grande maioria, resumiram-se em solicitações de análises e testes.

Três entrevistados declararam ter contactado Centros de Pesquisa para desenvolvimento do produto que estavam fabricando atualmente e se mostraram bastante insatisfeitos. Entre outros contatos, foram citados coopera-

ção tecnológica, consultoria, substituição de insumo importado e aliciamiento de mão-de-obra altamente qualificada.

As críticas aos Centros se referiam ao prazo de execução dos trabalhos, que, algumas vezes, fizeram o solicitante desistir dos serviços. Deficiências como esta foram atribuídas à falta de gerenciamento do tipo empresarial. As queixas quanto a deficiência de equipamentos, utilização de métodos gerais para casos específicos, gerando respostas por de-

mais acadêmicas, além de falta de conhecimento do mercado e falta de interesse em atender aos solicitantes, também foram ouvidas.

Apesar das críticas, os declarantes afirmaram que, de maneira geral, os contatos mantidos com os Centros de Pesquisa haviam sido satisfatórios, e, algumas vezes, muito mais frutíferos do que esperavam.

Na visão da maioria dos entrevistados, esses Centros deveria desenvolver pesquisas que atendessem, prioritariamente, o mercado, pois ainda existe um distanciamento grande entre o que se faz no Centro de Pesquisa e a necessidade do mercado e da empresa.

Desejavam-se trabalhos mais objetivos, de acordo com as necessidades do mercado de cada área, especificamente, e que os Centros de Pesquisas se preocupassem em formar mais pessoal e em ter maior agilidade para se adaptar a novas tecnologias.

Outro ponto importante foi a geração de tecnologia de ponta, transferindo para a produção, rapidamente, os avanços tecnológicos, de modo a dar condições à indústria de manter sua competitividade, tanto a nível nacional quanto internacional.

Muitas vezes foram sugeridos trabalhos conjuntos para o desenvolvimento de inovações ou alterações em tecnologia para melhorar a produtividade, de acordo com as necessidades das indústrias.

A falta de atividade de Marketing nos Centros de Pesquisa foi sentida quando muitos dos respondentes diziam desconhecer exatamente o que faziam esses Centros, sugerindo que eles conscientizassem o empresário de sua importância e das vantagens que poderiam oferecer, além de divulgar sua potenciali-

dade e os trabalhos que vinham desenvolvendo. Achavam que deveria haver maior proximidade e que os Centros deveriam vir às empresas dizer o que estavam fazendo.

Embora alguns entrevistados considerassem que os Centros devessem enfatizar suas pesquisas em desenvolvimento de tecnologia com matérias primas brasileiras e procurar alternativas para substituir insumos importados, outros, julgavam que esses Centros deveriam somente realizar pesquisas básicas, uma vez que pesquisas aplicadas, a nível de protótipo, deveriam ser de responsabilidade das empresas. Para outros, os Centros deveriam

sempre estar aptos a preencher lacunas, ocupar espaços, escutar o mercado e ajudar as indústrias uma vez que os produtos se superaram rapidamente e precisam ser substituídos.

O Quadro III apresenta as principais sugestões de tipo de trabalho que os Centros deveriam realizar para as empresas.

Os Centros de Pesquisa mais contactados pelos respondentes foram: Instituto de Pesquisa Tecnológica — IPT (62%), Centro de Pesquisas Leopoldo Miguez de Mello — CENPES/PETROBRÁS (38%), Instituto de Macromoléculas — IMA/UFRJ (38%). Outros Centros contactados o foram de forma bastante dispersa.

Quadro III

Sugestões sobre tipos de trabalhos a serem realizados pelos Centros de Pesquisa

ÍTEM	FREQÜÊNCIA	
	ABSOLUTA	RELATIVA (%)
Desenvolvimento de pesquisas que atendam ao mercado	5	10
Prestação de serviços, inclusive consultorias	5	10
Divulgação das potencialidades	5	10
Desenvolvimento de tecnologia, com matéria prima brasileira	4	8
Absorção de tecnologia de ponta, rapidamente	4	8
Atendimento aos objetivos da empresa	4	8
Execução de análises que necessitem instrumentos sofisticados	3	6
Formação de pessoal	3	6
Realização de pesquisas conjuntas em indústrias	2	4
Preenchimento de lacunas	2	4
Realização de pesquisa básica, somente	2	4
Outros	6	12
Não declararam	5	10
TOTAIS	50	100

Política Sobre Tecnologia

Na ocasião da pesquisa, 76% dos respondentes considerava

necessária uma mudança na política governamental referente a tecnologia. Julgava que o governo deveria incentivar a formação

de técnicos, criar estímulos fiscais e financeiros para Pesquisa e Desenvolvimento, bem como mecanismos de financiamento diferentes, menos burocratizados, e deveria ainda apoiar o pesquisador e a pesquisa. Segundo um dos entrevistados, o governo deveria assumir a pobreza financeira e mental que tem o país e partir para programas simples, objetivos e baratos.

Os executivos de empresas multinacionais queixavam-se de que o governo deveria facilitar a entrada de tecnologia, no tempo certo. Devido à instabilidade econômica, deveria haver maiores garantias governamentais de retorno e, dessa forma, as empresas se sentiriam mais encorajadas a investir em Pesquisa e Desenvolvimento. Referindo-se ao problema de as empresas estrangeiras não poderem remeter para suas matrizes divisas a título de transferência de tecnologia, achavam alguns que o não pagamento de royalties prejudicaria o desenvolvimento do país, constituindo-se em um grande empecilho para a transferência de novas tecnologias. Outros afirmavam que o governo deveria ser mais flexível em relação às empresas multinacionais que tinham suas próprias Pesquisas e Desenvolvimento no país.

Alguns entrevistados argumentavam ainda que o governo deveria interferir o mínimo possível na área, pois "quando não há interferência governamental as coisas melhoram".

Já alguns executivos de empresas nacionais acreditavam que o governo deveria dificultar, ainda mais, a entrada de tecnologia no país.

Vale a pena, ainda, registrar a sentida falta de incentivos à geração de tecnologia de ponta, e a necessidade de o governo pagar melhores salários aos pesquisadores, o que evitaria perdas des-

ses pesquisadores para a indústria e para o exterior e criaria um ambiente motivador de pesquisa.

Segundo um dos declarantes, o governo deveria direcionar a pesquisa tecnológica mais voltada para aplicações práticas, de acordo com levantamento das necessidades junto às indústrias, ou seja, aquilo que as empresas pro-

curam obter de livros não traduzidos ou de outras empresas do exterior. Posição equilibrada foi a de um declarante que afirmou que o governo deveria dar maior apoio à pesquisa, sem xenofobia.

O Quadro IV, a seguir, mostra, de forma resumida, sugestões para mudança da política governamental brasileira.

Quadro IV

Sugestões para a política governamental brasileira quanto a tecnologia

ÍTEMS	FREQÜÊNCIAS	
	ABSOLUTA	RELATIVA (%)
Maior apoio à pesquisa em geral e menor omissão	10	20
Facilidade para entrada de tecnologia no tempo certo e pagamento de royalties	7	14
Implantação de real política de C & T	4	8
Incentivo à geração de tecnologia de ponta	4	8
Dificuldade para entrada de tecnologia importada	2	4
Segurança de retorno de investimentos em P & D	2	4
Outros	13	26
Não declararam	8	16
TOTAIS	50	100

Escolha de Tecnologia

Verificou-se que os principais pontos de atenção, quando se pensa, na empresa, em escolher uma nova tecnologia, são as características dos produtos e respectiva adequação ao mercado brasileiro. Durante a realização das entrevistas, denotou-se essa preocupação tendo sido inclusive apontado como causa de insatisfação, quando da compra de tecnologia, o fato de os produtos não terem sido adaptados para o mercado brasileiro, o que foi bastante problemático para a empresa em questão.

Um item também importante para aqueles executivos foi que a tecnologia se adaptasse às matérias primas e mão-de-obra encontradas no Brasil. Esta preocupação corrobora as observações anteriores sobre a necessidade de adequar a tecnologia ao país, principal vantagem competitiva da tecnologia desenvolvida no Brasil.

Outra preocupação apontada foi o custo, porém sem muito destaque. Isto leva a crer que, adaptando-se a tecnologia ao mercado e aos insumos brasileiros, outros problemas poderiam ser solucionados mais facilmente.

O tempo necessário para a produção em escala industrial, isto é, a disponibilidade de tecnologia para a produção imediata também merece consideração, uma vez que o desenvolvimento de tecnologia é algo conhecidamente moroso.

Características Pessoais dos Respondentes

Os entrevistados pertenciam a uma faixa etária média de 35 a 44 anos (58%). Apenas três dos respondentes não tinham formação universitária completa, sendo que 54% desses executivos tinha curso de Pós-Graduação *latu sensu* (34% havia feito especialização) e *stritu sensu* (10% havia feito Mestrado e 10% Doutorado).

A grande maioria dos entrevistados tinha por formação universitária a Química (34%) e a Engenharia Química (28%). Havia, também, Engenheiros Mecânicos e Civis, Administradores e outros, porém em menor escala.

Os cursos de Graduação e Pós-Graduação haviam sido feitos no Brasil por 70% dos entrevistados. Dos que realizaram curso no exterior, 10% o fizeram nos Estados Unidos e 10% na Grã-Bretanha (tanto Inglaterra quanto Escócia e Gales). O restante estudara na Itália, França, Suíça e Chile.

Apesar disso, 62% dos entrevistados afirmou que se sentia influenciado em sua vida particular ou profissional por alguma cultura estrangeira. As européias, à exceção da alemã, e asiáticas, geralmente, eram ligadas à descendência e causavam influência na formação dos costumes e valores pessoais. Quanto à formação profissional, esta era fortemente influenciada pela cultura americana, expressivamente, e alemã, em segundo lugar.

Falavam fluentemente um idioma 32% dos entrevistados e 34%

tinham fluência em dois idiomas, além do português. Apenas 16% não falavam qualquer outro idioma, apesar de ler com facilidade em inglês e espanhol.

Pode-se portanto traçar o perfil desse executivo como tendo entre 35 e 44 anos, formado em Química, com curso de Pós-Graduação em nível de Especialização, realizado no Brasil, sentindo-se bastante influenciado por alguma cultura estrangeira, especialmente a americana e falando dois idiomas, além do português.

Considerações Finais

As aparentes vantagens que a tecnologia importada apresenta, a curto prazo, trazem para si as preferências dos compradores, que desejam ter resultados imediatos de suas ações. Por outro lado, a médio/longo prazo, a tecnologia desenvolvida no país parece ser a melhor opção para as empresas genuinamente brasileiras.

No ambiente turbulento do Brasil de hoje, as empresas optam pelo que melhor lhes convém, opção essa tomada a partir do conhecimento do que existe, filtrado pela percepção de cada um.

Verificou-se que os executivos das empresas percebem de forma diferente as tecnologias brasileiras e as tecnologias estrangeiras. Verificou-se, ainda, que a falta de atividades de marketing faz com que as empresas não tomem conhecimento do que vem sendo realizado nos Institutos e Centros de Pesquisa brasileiros, bem como a potencialidade destes.

Muitas empresas estão conscientes da dependência que a tecnologia importada traz consigo e pretendem, a curto prazo, dar maior atenção a criação de um clima favorável em relação a P&D próprio.

Em relação a Institutos e Centros de Pesquisa que realizam prestação de serviços por solicitação do parque industrial, o estudo sugere que estes devem-se preocupar mais em se aproximar das empresas, ora demonstrando suas potencialidades, ora procurando atender ao que o mercado deseja. Existem fortes evidências de que as empresas desconhecem o potencial desses órgãos e uma maior interação só traria vantagens para ambas as partes.

O governo, através de seus órgãos de execução da política de Ciência e Tecnologia, poderia ter uma participação mais ativa na promoção desse grande encontro entre os realizadores da pesquisa e os usuários de seus produtos.

Os estudiosos do tema poderão, a partir das evidências encontradas, ter uma visão mais ampla do problema e entender, através de dados atualizados, a situação encontrada nas empresas pesquisadas.

Rio de Janeiro, março de 1987

Bibliografia

- (1) HEMAIS, C.A., CHRISTENSEN, C.H. e ROCHA, A. A escolha entre tecnologia nacional e tecnologia estrangeira: um estudo de percepções, *Revista de Administração Pública*, 20 (3): 89-90, jul/set, 1986.
- (2) ANUÁRIO da Indústria Química Brasileira de 1986. São Paulo, Associação Brasileira da Indústria Química e de Produtos Derivados, 1986.
- (3) EXAME, (371): 12, 4/3/87, pag. 12.
- (4) PORTER, M.E. *Competitive strategy*, New York, Free Press, 1980.

Aguarde na sua

REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL

**“Primeiro Congresso Latino-Americano de
Geoquímica e Orgânica”**
Paulo César Gaglianone

“Química Fina no Brasil”
Benjamin Gilbert

“Perspectiva para a Cromatografia Capilar”
Francisco Radler de Aquino Neto

“Análise da Estrutura Microporosa em Carvões Ativos”
Maria da Conceição Machado Alvin Ferraz

“III Encontro sobre Processos Químicos”
Gerson Luiz Balassiano
Arnaldo Neves Roseira

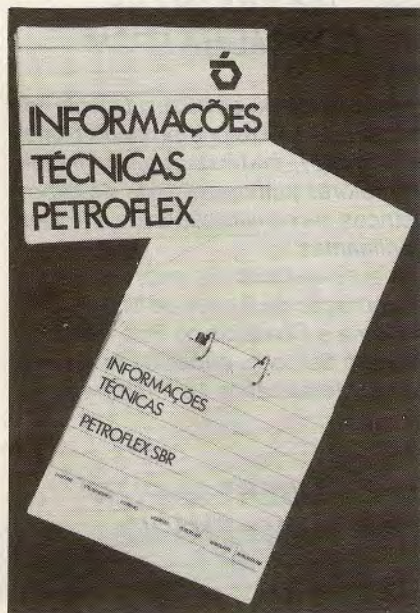
NOTÍCIAS DA INDÚSTRIA

Bruno Linares

PETROFLEX LANÇA CATÁLOGO

A Petroflex Ind. e Comércio (subsidiária da PETROQUISA) maior fabricante de borracha sintética da América Latina, produzindo matérias-primas para pneus, cabos telefônicos, adesivos, tênis e misturas para asfalto acaba de lançar um informativo técnico para seus clientes.

O objetivo é fornecer informações técnicas específicas sobre os produtos comercializados.



Catálogo da Petroflex.

CERTIFICADO PARA A ALTONA

A Eletro Aço Altona S.A. é a primeira fundição de aço da América Latina a receber o Certificado de Qualidade outorgado pela Caterpillar Inc., maior fabricante de tratores e máquinas de mineração e terraplanagem.

A Altona que já atende com seus produtos à Caterpillar a 22 anos, fornecerá à todas as suas montadoras espalhadas pelo mundo.



Certificado da Altona.

EQUIPAMENTO DA SMAR NA PAPEL PIRAHY

A Smar Equipamentos Industriais que atua na área de instrumentação e controle de processos, está produzindo o Smarcon 2.0, sistema digital de controles distribuídos.

Sua utilização já está ocorrendo através da Cia. Industrial de Papel Pirahy que acaba de adquirir o equipamento por US\$ 100 mil.

FATURAMENTO DA ALQUÍMICA AUMENTA

A Alquímica Produtos Químicos e Farmacêuticos S.A. acaba de divulgar o resultado de seu balanço de 1988 com vendas brutas na ordem de US\$ 22,5 milhões. O resultado superou o ano anterior em 26%.

Já iniciaram novos investimentos para 1989.

SUCESSO DA NYFLEX

É da Atri-Nylox do Brasil a série Nyflex de mangueiras de grande porte em policloreto de vinila (PVC) de 6 polegadas com grande sucesso nos setores de petróleo, indústria alimentícia, agricultura e mineração.

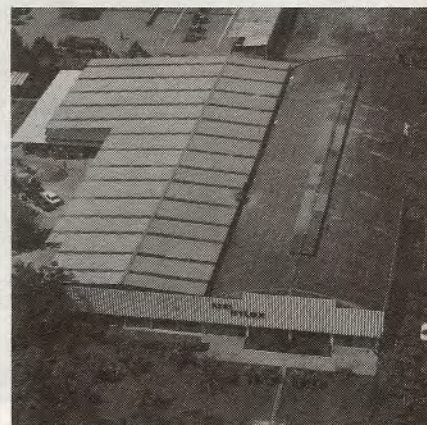
BRASIL EXPORTA PIGMENTOS

Pela primeira vez o Brasil exportou pigmentos de cor, fazendo-o para a Argentina e o Peru em 1988.

A responsável pela inversão do Brasil, de importador para exportador, é a Multicolor Indústria e Comércio de Pigmentos Ltda., sediada em Farroupilha no Rio Grande do Sul.

Com o crescimento da produção a Multicolor já amplia sua capacidade com a construção de nova fábrica ainda em 1989.

Fábrica da Atri-Nylox.



BRASILVIL PRODUZ PVC/MVC

A Brasilvil Nordeste S.A. produzirá no Pólo Cloroquímico de Alagoas 150 mil t/ano de policloreto de vinila (PVC) e 200 t/ano de monocloreto de vinila (MVC), a partir de matérias-primas fornecidas pela Salgema S.A. e pela CO-PENE Cia. Petroquímica do Nordeste.

Com esta produção o Brasil adquire a posição de um dos maiores exportadores de PVC do mercado mundial.

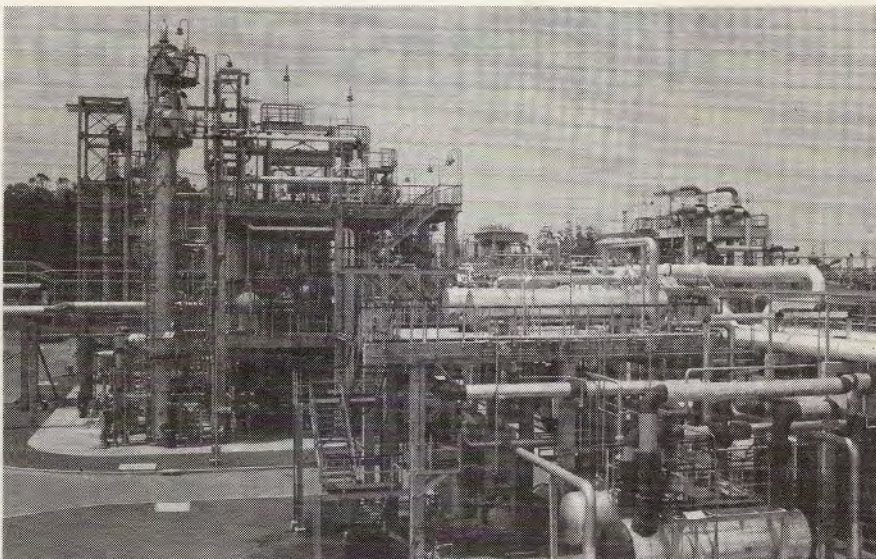
CENTEP EM FASE ADIANTADA

Encontra-se em fase adiantada a execução da engenharia de detalhamento do Centro Tecnológico da PETROQUISA — CENTEP na ilha do Fundão, Cidade Universitária do Rio de Janeiro, com apronto previsto para o fim deste ano.

A área utilizada é de 45 mil m² e o prazo para entrada em funcionamento é início de 1991.

O CENTEP visa o aumento da capacidade tecnológica da indústria química e petroquímica em nosso país.

O projeto está a cargo da Dyna Engenharia, vencedora da concorrência realizada em fins do ano passado, com valor contratual em 170 mil OTN's.



Fábrica da Nitriflex em Triunfo, RS.

GRUPO TUPY FAZ 51 ANOS

Composto por 25 empresas nas áreas de tubos e conexões em PVC, embalagens plásticas, câmaras e armazens frigoríficos, fios e linhas de fibras natural e sintética o Grupo Empresarial Tupy completou em março 51 anos, desde que iniciou suas atividades em Joinville, SC.

Hoje seu faturamento anual ultrapassa os US\$ 250 milhões e emprega 12 mil pessoas.

PRODUÇÃO DE BORRACHA EPDM

O Brasil tornou-se auto-suficiente em borracha EPDM (eteno-propeno-bieno-monômero), matéria-prima utilizada nos setores automobilísticos de cabos elétricos, na construção civil e em óleos lubrificantes.

A auto-suficiência ocorreu com a inauguração da fábrica de Nitriflex S.A. Indústria e Comércio no Pólo Petroquímico do Sul, com capacidade de produzir inicialmente 10 mil toneladas anuais.

AUBERT AMPLIA MAQUINÁRIO

Com a aquisição de uma máquina de fresar, engrenagens cônicas de dentes espirais, sistema GLEASON, até 1.000 mm de diâmetro, única no Brasil, a Aubert Engrenagens Ltda. passou a atender os setores de mineração e de petróleo que até então importavam estas engrenagens dos EUA, Japão ou da Europa.

GUINDASTES DA TORQUE

A Torque S.A. entregou ao porto do Rio de Janeiro seu mais novo guindaste para carregamento e descarregamento de contêineres. Tem capacidade para operar de 24 a 30 contêineres por hora, pesando 700 toneladas.



Guindaste no Porto do Rio de Janeiro.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA

Declarada de Utilidade Pública pelo Decreto N.º 33.254 de 8 de julho de 1953

Rua Alcindo Guanabara, 24/13.º And. - Cep 20.031

Tel.: 262-1837 - Caixa Postal, 550 - Rio de Janeiro - RJ

PROPOSTA PARA SÓCIO INDIVIDUAL N.º

MATRÍCULA N.º

(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)

PROPONENTES

.....
(Assinatura)

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

CADA MÁQUINA PRECISA DE UM LUBRIFICANTE DIFERENTE. POR ISSO TODAS AS MÁQUINAS EXIGEM LUBRAX INDUSTRIAL.

De acordo com a indústria, o equipamento, a máquina ou o sistema a ser lubrificado, Lubrax Industrial tem um óleo que combina perfeitamente



com cada tipo de aplicação. Os óleos são diferentes em suas características, mas se igualam na excelente qualidade: todos eles são especialmente desenvolvidos e testados no maior laboratório da América Latina, o Centro de Pesquisa, da Petrobrás. O que garante maior desempenho e menor desgaste das peças.

E para dar maior proteção, a Petrobrás tem uma equipe com os melhores especialistas em lubrificação industrial, que criam e orientam

programas específicos de lubrificação nas empresas, sem custo algum.

É mais um serviço que a Petrobrás presta para todas as empresas que exigem excelente qualidade e alto desempenho. Como a sua.



PETROBRÁS
DISTRIBUIDORA S.A.