

# REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL

ANO 57 • NÚMERO 671 • JULHO DE 1989

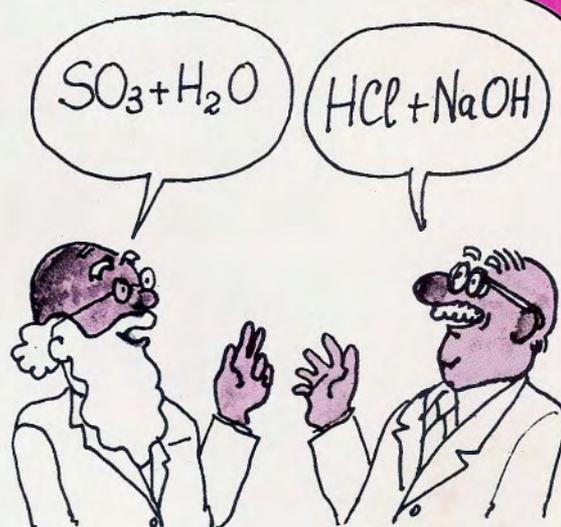


**RESSONÂNCIA  
MAGNÉTICA  
NUCLEAR**  
II Encontro de Usuários

**INTERMEDIÁRIOS E  
ESPECIALIDADES  
QUÍMICAS**

# REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL

Veículo oficial do



## XXIX CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA

### II JORNADA BRASILEIRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM QUÍMICA

### XIV SIMPÓSIO DA ACADEMIA DE CIÊNCIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO

9 a 13 Outubro'89

Centro de Convenções Rebouças  
São Paulo — Brasil

O acontecimento mais importante da química em 1989; todas as grandes empresas do setor estarão lá; e a RQI na pasta de todos os congressistas contendo a programação do evento.

#### Feira Paralela:

De produtos, equipamentos e serviços, em 200 m<sup>2</sup> de área para comercialização.

#### Ecovisual/89:

Prêmios Glauber Rocha e Augusto Ruschi para "O Homem e o Meio Ambiente".

#### Promoção:



Associação Brasileira de Química

Instituto de Química da USP

Academia de Ciências do Estado de São Paulo

ANO 57

NÚMERO 671

JULHO DE 1989

# NESTA EDIÇÃO

EDITORIAL .....	2
RMN NOVAMENTE EM EVIDÊNCIA .....	3
INTERMEDIÁRIOS E ESPECIALIDADES QUÍMICAS .....	13
ÁREAS DE PESQUISA E DESENVOLVI- MENTO DA PAULO ABIB ENGENHARIA ...	20
SEÇÕES: CENA QUÍMICA .....	11
AGENDA .....	22
MICRODOSAGEM .....	23 e 27
NOSSA ASSOCIAÇÃO .....	24
NOTÍCIAS DA INDÚSTRIA .....	28



Pág. 3



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

TIRAGEM: 10.000 exemplares

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

FUNDADOR  
Jayme da Nóbrega Sta. Rosa

UMA PUBLICAÇÃO DA  
Associação Brasileira de Química

CONSELHO DE REDAÇÃO  
Arikerne Rodrigues Sucupira  
Carlos Russo  
Clóvis Martins Ferreira  
Eloísa Biassotto Mano  
Hebe Helena Labarthe Martelli  
Kurt Politzer  
Luciano Amaral  
Nilton Emílio 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\$ 20,80  
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.

O intercâmbio de idéias e informações é uma função vital para qualquer executivo, seja ele dirigente de empresa ou orientador de grupo de pesquisa. O cientista ou engenheiro também sente necessidade de saber o que está acontecendo em suas áreas de interesse e divulgar os resultados de seu trabalho, estabelecendo um canal de comunicação e retroalimentação com aqueles que se interessam pelo mesmo assunto.

Eventos como congressos, simpósios, seminários, conferências, encontros e jornadas, servem para este fim. A REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL mantém uma *Agenda* dos principais acontecimentos para a comunidade química (ou "empreendimento químico", nas palavras do novo Presidente da American Chemical Society) e divulga em sua *Microdosagem* alguns elementos adicionais de interesse para o leitor.

A cobertura destes eventos sempre foi uma das especialidades da REVISTA já que conta com os quadros técnicos da Associação Brasileira de Química para esta finalidade. O cientista, empresário, engenheiro, professor ou técnico é certamente a pessoa mais qualificada para captar e transmitir o sentido dos diferentes elementos que constituem um evento de natureza especializada (as vezes alguns de seus aspectos mais importantes só são extraídos em conversas informais entre os participantes).

Em face das dificuldades ora encontradas para viajar para o exterior (o governo parece não entender que a pequena economia que consegue na limitação de autorizações e auxílios e o fornecimento de câmbio ao "dolar turismo" irá se traduzir em sérios prejuízos na nossa competitividade em termos acadêmicos, científicos, comerciais e industriais) a REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL vai intensificar esta cobertura. Àqueles poucos privilegiados que conseguem viajar, a REVISTA solicita notícias, comentários ou, de preferência, relatórios de viagem consubstanciados.



**COMISSÃO ORGANIZADORA**  
Gestão Vitoria  
Presidente dos Eventos:  
Lia Borsari Zaveri  
Secretaria:  
José Carlos Prado  
Técnicos:  
XXIX CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA  
Coordenação Científica:  
Nora Guio  
José Manuel Flixos  
Klaus Zinner  
Maurício Fontana  
Paulo Roberto Oliveira  
Coordenação Cultural e Social:  
Elizabeth Oliveira  
Wladimir Oliveira  
II JORNADA BRASILEIRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM QUÍMICA  
Coordenador:  
Onésio Gedraechi  
XIV SIMPÓSIO DA ACADESIA DE CIÊNCIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO  
Coordenadora:  
Aurora Azeite  
Lia Borsari Zaveri

**ORGANIZAÇÃO E SECRETARIA**  
Centro de Convênios Relações  
Av. Republica, 800  
CEP: 04012-900  
Tel. 011 381-1344

Colaboração:  


XXIX Congresso Brasileiro de Química  
II Jornada Brasileira de Iniciação Científica em Química  
XIV Simpósio da Academia de Ciências do Estado de São Paulo  
de 10 a 14 de outubro de 1989  
Cursos de Convênios Relações  
São Paulo, SP

Proteção  
Associação Brasileira de Química  
Instituto de Química da USP  
Academia de Ciências do Estado de São Paulo

São Paulo, 23 de maio de 1989

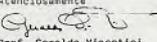
Ilmo. Sr.  
Prof. Peter Seidl  
Diretor Responsável da  
Revista de Química Industrial  
Rua da Quitanda, 199  
Rio de Janeiro - RJ

Prezado Professor,

E com grande honra que estamos nomeando a *Revista de Química Industrial* como órgão oficial do XXIX Congresso Brasileiro de Química, que será realizado em São Paulo, no período de 9 a 13 de outubro de 1989, simultaneamente a II Jornada Brasileira de Iniciação Científica em Química e XIV Simpósio da Academia de Ciências do Estado de São Paulo.

O apoio desse conceituado veículo de comunicação em muito contribuirá para o sucesso dos eventos que, a nosso ver, são de grande significado para o desenvolvimento da Química no Brasil, uma vez que estarão reunidos profissionais de renome e serão apresentados trabalhos originais.

O desenvolvimento crescente e acelerado da indústria química brasileira torna presente a necessidade de se investir na formação e aperfeiçoamento de recursos humanos, e proporcionar o intercâmbio de idéias entre os profissionais, para que o Brasil possa contar com químicos capazes de impulsionar sua área e contribuir para o crescimento do nosso país.

Atenciosamente  
  
Prof. Geraldo Vicentini  
Presidente dos Eventos

Pretendemos, entretanto, ir além. Em destaque, o leitor verá a carta do Prof. Geraldo Vicentini, Presidente dos Eventos relacionados ao XXIX Congresso Brasileiro de Química, II Jornada Brasileira de Iniciação Científica em Química e XIV Simpósio da Academia de Ciências do Estado de São Paulo nomeando a REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL o órgão oficial do XXIX Congresso. Estimulada pelas referências elogiosas a nossa tarefa de divulgação e reportagem a REVISTA parte agora para o apoio direto a eventos. Acreditamos assim, estar contribuindo para o progresso de nossa química.

# RMN NOVAMENTE EM EVIDÊNCIA

**S**e o I Encontro de Usuários de Ressonância Magnética Nuclear revelou o papel desta técnica espectroscópica na disputa entre dois gigantes da área de química e petroquímica pela propriedade de um certo tipo de zeólita utilizada como catalisador (REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL, nº 663, páginas 5 a 8), o II Encontro mostrou uma outra faceta, igualmente importante, de sua aplicação no combate a doença causada por tripanosomas, como a Doença de Chagas e a Leishmaniose.

No ano e meio decorridos entre o I e o II Encontros muita coisa mudou no panorama da ressonância magnética nuclear (RMN) no País. O número de espectrômetros capazes de realizar experimentos avançados cresceu bastante.

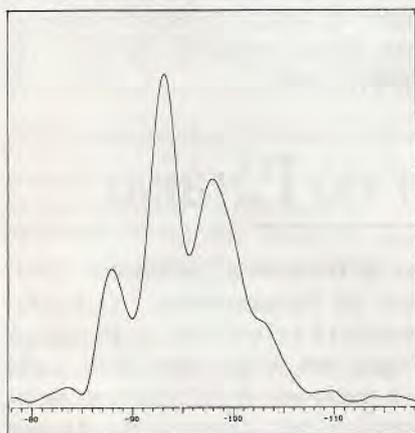
O Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo A. Miguez de Mello — CENPES, da Petrobrás, organização que registrou os primeiros espectros em duas dimensões e de alta re-

solução em estado sólido, está adquirindo o seu segundo aparelho superconductor. O grupo do Instituto de Física e Química de São Carlos da Universidade de São Paulo (IFQSC-USP) pioneiro na construção de espectrômetros no País, já está em condições de obter imagens de corpo inteiro e agora desenvolve instrumentação para amostras no estado sólido. A unidade da EMBRAPA que dá apoio, à instrumentação para a pesquisa (UAPDIA) desenvolveu um pequeno instrumento pulsado para dosar óleo em sementes e o IFQSC-USP e os campi da USP em São Paulo e Ribeirão Preto, bem como as Universidades Federais de Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Rural do Rio de Janeiro, São Carlos e Santa Maria, já possuem RMN's de nova geração. Dois outros espectrômetros destinados a grupos acadêmicos estão em final de processo de compra e o segundo aparelho destinado ao centro de pesquisas de uma grande empresa (esta do setor privado) já está no Brasil.

A ampliação do parque instrumental de RMN levou também a uma saudável concorrência entre empresas que atuam no ramo. Os patrocinadores e expositores do II Encontro incluíam dois fabricantes de espectrômetros, dois fornecedores de gases especiais e dois distribuidores de solventes e reagentes isotopicamente substituídos. A capacitação de duas diferentes equipes de manutenção, pode inclusive, ser avaliada lado a lado. Faltou apenas uma oferta de tubos de amostra de alta especificação (não existem no País, marcando sua presença apenas uma empresa dos EUA).

A própria organização do Encontro, anteriormente a cargo de um grupo informal de usuários do Rio de Janeiro, passou para a associação de Usuários de Ressonância Magnética Nuclear (AUREMN). Trata-se de uma organização de âmbito nacional legalmente constituída, que conta entre seus associados integrantes dos grupos mais importantes de RMN no País.

RMN é usada na análise de zeólitas também no CENPES



## O Porque da Associação

**O** caráter formal da Associação não é um mero acaso. Decorre tanto dos requisitos de ordem burocrática que são exigidos para empreender qualquer tipo de iniciativa que envolve pessoas jurídicas quanto da conveniência de conferir à difusão do uso da RMN e o estímulo de seu emprego nas mais variadas atividades de cunho técnico-científico um caráter mais siste-

mático e organizado.

O espectrômetro de RMN de hoje é uma máquina altamente complexa e sensível. Se é capaz de realizar experimentos de grande especificidade e precisão o aparelho é baseado em tecnologia de ponta de magnetos supercondutores microcircuitos eletrônicos, e sistemas de processamento e, saída de dados.

O alto custo e o enorme potencial



A AUREMN foi criada em agosto/88

para realizar diferentes tipos de experimento exigem operadores com um conhecimento não só de diferentes aplicações da técnica, mas também de bastante familiaridade com a teoria da RMN. O adiantado grau de integração entre os computadores e demais circuitos tornam extremamente difíceis os reparos a nível de componente quando realizados fora das instalações dos próprios fabricantes.

Conscientes dos problemas com relação à instalação, treinamentos de pessoal e manutenção dos espectrômetros, a equipe da Divisão de Química do CENPES, então em vias de adquirir um aparelho de grande porte, estreitou suas relações com pesquisadores do Núcleo de Pesquisas de Produtos Naturais da Universidade Federal do Rio de Janeiro (NPPN/UFRJ) e do Instituto Militar de Engenharia (IME) que haviam passado por experiências semelhantes. O IME oferecia, na época, um curso avançado de RMN que, além de proporcionar capacitação, serviu para reunir pessoas da área na Ilha do Fundão e, mais tarde, de outros estados. De conversas informais a encontros para tratar de assuntos específicos foi apenas um passo. Os benefícios da troca de informações ficaram logo patentes e o grupo foi sendo ampliado, contando com correspondentes nas Universidades Estadual de Campinas (UNICAMP) e Federal de Minas Gerais (UFMG).

As dificuldades de trazer regu-

larmente pesquisadores de outros centros para as reuniões levaram o grupo, que atuava de maneira informal, a organizar o I Encontro de Usuários de RMN, realizado em Angra dos Reis em setembro de 1987. Inspirado pelo "Work-shop" sobre RMN Orgânica de Campinas, realizado no ano anterior, mas receoso dos problemas acarretados pela incerteza nos financiamentos por parte de órgãos oficiais, o grupo recorreu apenas a empresas e às inscrições de seus participantes para financiá-lo.

Embora participassem do Encontro pouco mais do que 40 pessoas, essas representavam os principais grupos que efetivamente empregavam a técnica (há aqui uma distinção entre aqueles que apenas analisam espectros e os que operam espectrômetros, realizando experimentos, ou executam pesquisas em RMN). Naquela ocasião o representante da Financiadora de Estudos e Projetos — FINEP, principal agência de financiamento para aparelhagem de grande porte, solicitou ao grupo um apoio na estimativa

das necessidades de instrumentação e uma opinião sobre o estabelecimento de centrais analíticas regionais e fornecimento de aparelhos de menor porte para outros grupos. Houve um consenso geral de que o Encontro havia sido um sucesso e outros eventos do mesmo tipo deveriam sucedê-lo.

O grupo estabeleceu também o Boletim/RMN, um informativo trimestral contendo notícias, notas sobre experimentos, resenhas de livros, entrevistas e uma animada conversa com o Editor. E através do Boletim que os associados da AUREMN ficaram sabendo das novidades da 30ª E.N.C. (Experimental NMR Conference), como estudos "in vivo" do metabolismo da tirosina durante o processo da melanização cuticular da larva de insetos ou da determinação de orientação de anéis aromáticos em relação aos eixos de encadeamento de um polímero.

Outras atividades de intercâmbio, como o cadastramento de textos especializados e a circulação de abstratos de artigos, tomaram caráter mais regular após a realização do I Encontro. Todas elas são agora executadas por comissões da AUREMN.

A Associação foi formalmente criada em 10 de agosto de 1988. Seus dirigentes são: Sonia Cabral de Menezes, do CENPES, Presidente; Elizabeth Ermel Monteiro, do Instituto de Macromoléculas (IMA) da UFRJ, Secretário; e Løthar Bergter, Souza Cruz, Tesoureiro. O Editor de Boletim é Antonio Jorge Ribeiro da Silva do NPPN/UFRJ.

## Dinâmica Molecular no Paraíso

“É um prazer estar no paraíso” foram as palavras do Prof. Thomas C. Farrar, da Universidade de Wisconsin, EUA, ao abrir sua conferência sobre “Estrutura Molecu-

lar e Dinâmica Utilizando Tempos de Relaxamento”. O conferencista referia-se ao Hotel do Frade em Angra dos Reis onde era realizado o II Encontro, repetindo a boa experiência da vez



F.C. Ferrar estuda dinâmica molecular

anterior (o local fora escolhido de maneira a oferecer as melhores condições para o desenvolvimento dos trabalhos, otimizar as oportunidades de interação a nível pessoal e diminuir ao máximo

a interferência de fatores não relacionados ao Encontro).

O Prof. Farrar, pessoa extremamente simples e simpática, mostrou a quantidade de trabalho experimental, inclusive em termos de desenvolver instrumentação, e o volume de teoria e cálculo que são utilizados para interpretar os fenômenos que ocorrem nos processos de relaxamento de núcleos magnéticos. Estas informações são importantes porque grande parte da química ocorre em solução ou em interfaces onde as moléculas ainda estão em movimento. Estudos de tempo de relaxamento de moléculas nestes estados levam a um melhor conhecimento da estrutura eletrônica e molecular em função de solventes, pH, presença de íons,

temperatura ou pontes de hidrogênio. A dinâmica molecular reflete a difusão translacional e rotacional ou tempos de vida de complexos moleculares. Embora os estudos sejam de natureza fundamental, sua aplicação a processos que ocorrem durante a inibição de enzimas ou na superfície de um catalisador zeolítico é evidente.

Muitas destas informações são obtidas através da largura de linhas espectrais. A sua interpretação implica na combinação de resultados de cálculos com medidas utilizando diferentes seqüências de pulso. São trabalhos complexos mas os resultados são bem mais precisos do que os obtidos de outros tipos de medida.

## Análise de Polímeros

Um dos campos mais promissores da aplicação da RMN é o de polímeros. O Prof. Q.T.Phan da Universidade de Lyon e pesquisador do laboratório do Centre National de la Recherche Scientifique junto àquela universidade falou sobre

a determinação da microestrutura de polímeros sintéticos. Utilizando a RMN de hidrogênio e de carbono-13 ele mostrou como se determina a natureza e a configuração do esqueleto e os grupos terminais e as anomalias estruturais da cadeia em baixas concen-

trações de macromoléculas em solução ou sob a forma de gel. Industrialmente, este tipo de análise é da maior importância pois permite comparar o resultado de polimerizações realizadas sob diferentes condições e controlar a qualidade de determinada partida de polímero.

## Técnica Moderna

A evolução da tecnologia utilizada na construção de espectrômetros possibilita a realização de novos experimentos que são cada vez mais frequentemente utilizados. Dois destes experimentos foram discutidos durante o Encontro. São os de duas dimensões (2D) em alta resolução e as realizadas no estado sólido.

A primeira foi apresentada pelo Dr. Charles Rodger, da Bruker Spectrospin que comparou os espectros de uma substância a 400 e 600 MHz. Há uma considerável dispersão de sinais em campo mais alto, o que pode ser muito

importante, especialmente em espectros em 2D, mas nem todos os grupos podem dispor de mais de um milhão de dólares para adquirir um espectrômetro. O Dr. Rodger propôs um protocolo de assinalamento, partindo sempre de experimentos mais simples, como o espectro de hidrogênio em uma dimensão, e aumentando a complexidade das técnicas utilizadas a medida que forem necessárias. Começando com o espectro do sulcatol, um terpeno com um grupo hidroxila e uma insaturação, ele exemplificou seu protocolo, passando a aplicá-lo a uma estrutura cuja interpretação

apareceu recentemente na literatura com 12 dos seus 15 carbonos assinalados incorretamente. Finalmente revelou todo o potencial de modernas técnicas de alta resolução em 2D para assinalar o espectro da brucina, molécula que é irmã da estriquinina (veneno amplamente utilizado pelos personagens de Agatha Christie). A molécula é conhecida há quase 200 anos mas o seu espectro de hidrogênio de baixa resolução é muito pouco informativo. Apenas recentemente, e com o uso de técnicas avançadas, pode a brucina ser analisada por RMN. Em outra sessão (esta pontilhada de

lances de humor). O Dr. Rodger fez o papel de "aparelho de RMN". Ele fornecia espéctros segundo o seu protocolo aos assistentes reunidos em grupos que procuravam determinar a estrutura correta de uma molécula orgânica complexa. Em poucos minutos o problema está resolvido.

A conferência sobre RMN em estado sólido foi apresentada pelo Dr. Evan Williams da Varian Associates. Ele procurou destacar algumas áreas onde a técnica de polarização cruzada e rotação ao ângulo mágico (a sigla é CP-MAS) está começando a proporcionar bons resultados e apontar novos experimentos que são de interesse geral. Até cerca de dois anos atrás a técnica de CP-MAS era utilizada principalmente para estudos dinâmicos, principalmente tempos de relaxamento de polímeros (o deslocamento químico era muito menos

importante, especialmente em materiais poliméricos, onde diferentes ambientes levam a um alargamento de linhas). Os novos experimentos caem na categoria de "CP-MAS na Segunda Dimensão". Estes experimentos demandam muito em termos do equipamento e operador. Um dos problemas da rotação a alta velocidade, por exemplo, é encontrar um máximo nas condições de polarização para ambos os núcleos entre os quais ocorrerá a troca (se a velocidade de rotação não for escolhida corretamente, o pico pode até desaparecer!). Outro parâmetro que precisa ser adequadamente ajustado é o desacoplamento, pois pessoas normalmente preocupam-se com a sua potência mas não a posição de irradiação. Um terceiro parâmetro a considerar é o tempo de relaxamento, que é muito diferente daquele verificado em estado líquido e determina o retardamen-

to entre os transientes (em estado sólido o tempo de relaxamento longitudinal é muito maior do que o transversal). Dr. Williams lembrou um artigo que proporciona o ferramental para trabalhar em 2D, mostrando como as variáveis relativas às etapas de preparação, evolução, mistura e detecção podem ser selecionadas. Em cada das etapas, o número de experimentos que pode ser realizado é limitado apenas pela imaginação do operador. Além de experimentos de alta resolução no estado sólido, os espectrômetros modernos também são capazes de obter imagens de materiais. Exemplos destas aplicações estão no acompanhamento da cura do concreto ou na permeação de esferas de polímeros por solventes. Infelizmente a técnica de CP-MAS não fornece resultados quantitativos exceto em condições cuidadosamente padronizadas.

## RMN no Combate a Parasitas

**A** construção de grandes represas entre o Brasil e Argentina vem levando a propagação de parasitas como os tripanosomas e leishmanias. O Prof. Benjamin Frydman, da Universidade de Buenos Aires, estima que cerca de 20 milhões de pessoas que vivem nas bacias dos grandes rios entre os dois países são afetados por doenças causadas por parasitas.

"Para consertar uma máquina, é preciso conhecer o seu funcionamento" justificou o Prof. Frydman para estudar o metabolismo deste tipo de parasita. O que a RMN pode contribuir para estudos de seu metabolismo está ligado ao fato de que trata-se de técnica não destrutiva e as reações podem ser acompanhadas "in vivo". Os parasitas vivem de glicose e fixam gás carbônico. Enriquecendo

moléculas que participam dos processos com isótopos magnéticos em certas posições, é possível acompanhar o destino desses átomos nas etapas subsequentes e determinar os mecanismos de reação.

Através destes estudos, o Prof. Frydman pode verificar que os processos que ocorrem "in vivo" são bem mais complexos do que os "in vitro", contando com a interveniência de muitas enzimas diferentes. Em um tipo de tripanosoma africano, por exemplo, ocorre somente glicólise dando glicerol e piruvato.

Tripanosomas americanos e leishmanias fixam gás carbônico retido do sangue do hospedeiro e excretam ácido succínico. Através da marcação isotópica de certas posições de moléculas que participam do processo, o Prof. Fryd-



*Colnago, Frydman e Diaz: colaboração com a Argentina em vista*

man pode verificar que esses estranhos metabolismos dos triponosomas originam da ne-

cessidade de manter um balanço entre agentes redutores e agentes oxidantes na célula. É

aqui que se deve atacá-los, impedindo que consigam estabelecer este balanço.

## Notícias Boas e Más

**A** RMN vem experimentando um avanço considerável nos últimos anos. Uma mesa redonda sobre "Novidades em Instrumentação de RMN" confirmou esta tendência mas revelou também que há muitos bons trabalhos que poderão ser realizados modificando instrumentação existente. Coordenada pelo Prof. Horácio C. Panepucci do IFQSC e contando com o Prof. Luiz C. Diaz, da Universidade de Buenos Aires, e do Dr. Luiz A. Colnago da UAPDIA/Embrapa além do Prof. Farrar e dos Drs. Rodger e Williams, a sessão proporcionou algumas surpresas aos participantes. Há notícias boas e más. Espectrômetros de 750-800 MHz estão sendo desenvolvidos e deverão ser comercializados nos próximos cinco anos. A má notícia é que custarão entre 2 a 4 milhões de dólares, e requerem operadores altamente especializados.

Parece que a RMN está se apaixonando pelo UNIX. Este tende a se transformar no sistema opera-



*Pesquisadores e fabricantes trocam idéias*

cional padrão. O instrumento será utilizado simultaneamente por vários usuários e executará tarefas múltiplas (a Universidade de Wisconsin já usa um PC-AT para comandar 2 espectrômetros de 200 MHz e um de 270 MHz).

Não se deve esperar novas reduções nos preços de espectrômetros a não ser que hajam grandes mudanças nos magnetos. Por outro lado, os componentes necessários para montar um espectrômetro estão cada vez mais acessíveis e baratos. Há

exemplos como o espectrômetro para imagens de corpo inteiro do IFQSC, adaptação de um antigo XL-100 para fazer experimentos do tipo CP-MAS na Universidade de Buenos Aires, e o análogo do Minispec da UAPDIA (que agora está partindo para polarização nuclear dinâmica). É claro que estes trabalhos requerem um bom conhecimento não só das técnicas mas também da instrumentação e o ideal seria contar com equipes onde químicos, físicos e engenheiros eletrônicos trabalham lado a lado. O importante é obter o sinal e ter condições de melhorá-lo.

O desenvolvimento da RMN tem sido impulsionado por suas aplicações. As mais promissoras são química orgânica (estrutura, dinâmica, estereoquímica e estrutura eletrônica), bioquímica (macromoléculas como proteínas, ácidos nucleicos e membranas; metabolismo; e espectroscopia localizada/imagens) e materiais (dinâmica e estrutura).

## A Situação no País

**A** pesar do progresso verificado nos dois últimos anos, a situação da RMN no Brasil ainda deixa muito a desejar. O Prof. José Manuel Riveiros, da Universidade de São Paulo e coordenador do Grupo de Interesse Específico de RMN do extinto Programa Nacional de Apoio à Química (PRONAQ) fez um levantamento da localização e estado operacional da aparelhagem de RMN no Brasil.

No ano de 1987 havia 55 espectrômetros, 60% dos quais com

tempo de uso acima de dez anos. Observou-se, de fato, que houve uma forte desaceleração na compra de novos instrumentos no período de 1980-1984, levando a uma demanda reprimida, especialmente em termos de capacitação para novos experimentos ou condições de trabalhar em campos mais altos. O II Encontro abordou o problema em uma mesa-redonda sobre "Necessidades em RMN", coordenada pelo Prof. Peter Seidl, do IME, e contando com os Profs. Roberto Rittner, da

UNICAMP. Ney Vugman, da UFRJ, Daniel Figueroa, do IME e Eliane Louzão da FINEP. Trata-se do terceiro exercício deste tipo. O primeiro fora realizado no âmbito do PRONAQ, onde procurou-se estimar a dimensão do mercado nacional de maneira a negociar a compra de equipamento em bloco conseguindo melhores condições e possivelmente interessar outros fabricantes no mercado brasileiro (o que efetivamente aconteceu). O segundo ocorreu durante o "Workshop" de RMN

operação e de manutenção. O segundo manual se refere especificamente a manutenção rotineira, e normalmente contém os diagnósticos necessários para isolar o problema num determinado setor do instrumento. Estes manuais, entretanto, são insuficientes para o caso de uma manutenção mais pesada como seria o caso do "shimming" de um eletroímã. Por outra parte, no caso dos espectrômetros atuais integrados a um micro processador central há necessidade de um técnico com alguma experiência em circuitos lógicos para acompanhar o próprio manual de manutenção.

"Os novos instrumentos de porte adquiridos a partir de 1985 permitem ou contemplam o trei-

namento na fábrica de uma pessoa qualificada para operação e a manutenção rotineira destes instrumentos sendo que as despesas do curso de treinamento são negociáveis com as firmas. Este tipo de treinamento é de importância capital devido a sofisticação existente nos sistemas atuais onde o espectrômetro é totalmente comandado via software. Contudo, este tipo de instrumentação dificilmente pode ser mantido exclusivamente por uma equipe técnica da instituição já que os cursos de treinamento que a fábrica proporciona aos técnicos externos e os manuais de manutenção que acompanham aos aparelhos não chegam ao nível de detalhe do treinamento proporcionado aos técnicos da firma."

Durante os trabalhos foi constatado que, em espectrômetros de última geração, um problema nas placas não é mais um caso de conserto e sim de substituição. As placas com defeito são enviadas ao fabricante, o único que está em condições de repará-las.

Várias sugestões foram adiantadas, algumas delas dirigidas a AUREMN. Esta deverá retomar os trabalhos de levantamento e diagnóstico, sugerir a "canibalização" de aparelhos fora de operação e gerenciar o banco de peças do PRONAQ bem como outras trocas a nível de usuário. Houve, inclusive, uma sugestão quanto a apoiar seus associados nos seus problemas junto aos fornecedores.

## O Que se Faz

Uma sessão de cartazes coordenada pela Profa. Adelina Costa Neto proporcionou uma visão panorâmica dos trabalhos em andamento em RMN no País. Entre as moléculas estudadas estão aminas assimétricas, compostos policíclicos rígidos saturados ou contendo insaturações. N-acetonil-N,N-dime-

til-amônio substituído, pentanidas substituídas, complexos covalentes de metais de transição, adutos diterpênicos, dipironas, polímeros, ligninas e óleos de xisto. Aplicações incluem determinação e caracterização de grupos terminais em polímeros, determinação de parâmetros estru-

turais em processos catalíticos e caracterização de frações obtidas de misturas complexas. Também são estudados aspectos instrumentais na obtenção de imagens e medidas de largura de linhas bem, como efeitos de substituintes e um sistema especialista de determinação estrutural.

## Pesado Mas Valeu

Uma sessão de avaliação do II Encontro foi coordenada pela Profa. Cristina Tristão de Andrade, do IMA, mas não havia muito a comentar. Os trabalhos foram considerados muito proveitosos mas demasiadamente intensos. Revelaram principalmente um processo lento, porém seguro de maturação no emprego da RMN. Ainda há muitos problemas a resolver e os usuários reclamam de sua Associação um papel bem mais ativo neste sentido.

Uma importante consequência

do evento foi o estabelecimento de novas relações entre os participantes. Isto ocorreu não só a nível nacional mas também entre

os participantes do exterior, todos os quais voltarão em breve para estabelecer atividades conjuntas com grupos brasileiros.



Ritmo  
foi  
intenso

ideal seria um pagamento parcial a ser completado mediante instalação e funcionamento dentro das especificações estabelecidas contratualmente.

O atual processo de aquisição por parte de órgãos governamentais está longe deste ideal. Os recursos obtidos junto a órgãos financiadores perdem rapidamente o seu valor com a inflação levando a renegociações com o fabricante. Decisões precisam ser tomadas às pressas, sem possibilidades de maiores considerações.

Há um consenso de que os instrumentos oferecidos por ambos fabricantes são, no momento, quase equivalentes. Assim a escolha pode ser baseada em considerações como assistência técnica, consumo de hélio, condições de compra, existência de outros modelos nas proximidades, etc.

Uma questão ainda não respondida é porque não fazer "leasing" ao invés de comprar?

O problema de manutenção é dos mais complexos e permeou muitas das discussões de outras sessões. Um painel especificamente dedicado ao tema foi coordenado pela Profa. Elisabeth Monteiro e integrado por Orlando Enedino, da Universidade Federal de Pernambuco, José Arimatéia Barbosa, da Specs Instrumentação, Vera Maria Marques Machado da Central Analítica do NPPN, Márcio Ferreira de Almeida, do IME, Newton Santos, da Ribas & Santos, Luiz Colnago, e Dimítrios Samios da UFRGS. Este abordou muitas das diferentes facetas do problema, chegando a suscitar a troca de acusações entre os donos das máquinas e representantes e fornecedores.

O problema está muito bem colocado no "Relatório Riveros".

"Até meados da década de 80, praticamente todos os instrumentos existentes no país eram de um único fabricante. A manutenção destes espectrômetros era efetuado durante essa época

quase que exclusivamente pela própria firma que treinou técnicos no exterior para esse fim, e que durante alguns anos manteve no Brasil um técnico sueco de altíssima competência.

"O sistema de manutenção das instituições funcionou durante esse tempo quase que exclusivamente em base a chamadas diretas à firma, sendo a UNICAMP a única instituição que manteve regularmente um contrato anual de manutenção. Entretanto, os serviços de manutenção sempre foram prejudicados, independente do custo, pelo fato das instituições universitárias não possuírem dotação orçamentária adequada destinada a este fim. Os próprios auxílios de pesquisa e convênios em geral não contemplam realisticamente este item, embora a experiência indica de que a manutenção anual de um instrumento de porte representa entre 5 a 10% do seu valor, conforme a idade do aparelho. Em geral, as instituições universitárias sempre alegaram ser o custo de manutenção extremamente alto, no qual foram acompanhadas pelos órgãos financiadores de pesquisa.

"Em 1981, com a implantação do PRONAQ no seio do CNPq criou-se um Grupo de Interesse Específico em Ressonância Magnética Nuclear, cuja atividade principal foi a de fornecer um atendimento centralizado de manutenção e estoque de peças de reposição para as diversas instituições no Brasil. Este atendimento foi feito com recursos do CNPq, FINEP e CAPES, utilizando-se os serviços técnicos de uma então recém formada firma de antigo funcionário da fabricante e da própria fábrica. Na época, chegou-se a discutir a assinatura de um contrato global de manutenção para o Brasil, abrangendo especificamente os instrumentos de transformada de Fourier. Procedeu-se na época também à importação de peças sobressalen-

tes para os espectrômetros mais antigos. Este programa funcionou até fins de 1985 com relativo sucesso permitindo manter os equipamentos em funcionamento nas diversas regiões do país, diminuindo o tempo parado dos instrumentos. Neste esquema, o custo da manutenção dos instrumentos, das viagens e estadias do técnico eram integralmente pagas pela Coordenadoria do Programa, exceto em alguns casos em que a estadia, e as vezes a passagem, eram fornecidas pela instituição interessada. Durante o funcionamento deste programa, tornou-se possível planejar as viagens do técnico de maneira a atender centros vizinhos, e até em alguns casos fazer uma manutenção preventiva.

"Um problema comum detectado nos programas de manutenção dos espectrômetros de RMN foi a falta de cursos de treinamento para operadores de instrumentos. Dois cursos desta natureza foram realizados em São Paulo, entre 1983 e 1985 sendo o primeiro dirigido para espectrômetros de onda contínua, e o segundo especificamente para os espectrômetros FT-80 sob o patrocínio da própria fabricante.

"A partir de 1985, as instituições tem partido para iniciativas individuais na parte de manutenção reforçando o apoio técnico proporcionado pela própria Universidade ou Departamento, utilizando recursos oriundos da FINEP, PADCT, FAPESP e CNPq para poder arcar com as despesas de manutenção. É possível constatar quais são os centros que possuem apoio técnico no seio da sua própria instituição. Cabe especialmente destacar o caso da UNICAMP, onde o CE-MEQ credenciado e apoiado pelo PADCT, realiza a maior parte da manutenção dos instrumentos da UNICAMP.

"Foi possível constatar que quase todos os instrumentos estão acompanhados do manual de



*Problemas começam com aquisição*

Orgânica de Campinas, onde foi novamente constatada a necessidade de novos equipamentos, inclusive de alto campo e para amostras sólidas. Este terceiro exercício visa atender uma solicitação da FINEP no sentido de obter uma visão mais global da demanda de equipamentos e estabelecer uma política para a área.

O objetivo inicial fora de reunir os principais postulantes de novos instrumentos para ouvir seus argumentos (objetivo em parte frustrado porque três dos convidados já haviam realizado o seu intento). Há entretanto, ainda dois casos graves de necessidade. A UFRJ tem vários grupos na Física, Química, Instituto de Macromoléculas, COPPE, NPPN, Biofísica e Bioquímica que são obrigados a recorrer à antiga central analítica localizada no NPPN, cujo equipamento está quase obsoleto, ou a outras universidades. A UNICAMP, que tem cerca de 500 alunos (a metade na pós-graduação), 60 professores e ainda atende à Secretaria da Receita Federal e às indústrias da região, possui também aparelhos de geração anterior que estão sobrecarregados.

Um aspecto que deve acompanhar a aquisição de novos equipamentos é o de formação de

pessoas. Há necessidades em todos os níveis, desde orientadores e especialistas em instrumentação até usuários que estejam em condições de aproveitar todo o potencial da RMN. Há uma grande conveniência de estreitar a colaboração entre físicos e químicos já que possuem interesses e capacitações complementares e estender informações sobre a RMN a outras áreas, especialmente a bioquímica.

Foi sepultada definitivamente a idéia de fazer um remanejamento de máquinas. Não só seria difícil em termos burocráticos, mas é ilusório acreditar que grupos menos experientes estivessem em condições de receber e operar adequadamente aparelhos fora de linha e com dificuldades de manutenção.

Um problema relacionado é o das chamadas "Centrais Analíticas", discutido em mesa-redonda coordenada pelo Prof. Antonio Jorge R. Silva do NPPN e contando com os Profs. Adelina Costa Neto, da UFRJ, Anita Marsaioli, da UNICAMP, e José Tércio Ferreira, da UFSCar. Idealmente, a central analítica é uma unidade localizada em Universidade mas que conta com certa autonomia em termos orçamentários e administrativos. Seu bom funcionamento depende essencialmente de ge-

rência, recursos para manutenção e acessórios e um comitê de usuários que controle de perto suas atividades e estabeleça as prioridades de atendimento. O assunto é polêmico, pois cada grupo quer ter seu próprio aparelho e, de maneira geral, os únicos satisfeitos com o funcionamento são os próprios responsáveis por sua operação. Além disso há uma falta de distinção clara entre uma "central analítica" e uma "unidade prestadora de serviços", embora a segunda seja destinada a usuários com um menor grau de conhecimento sobre o problema a ser resolvido. A cobrança de taxas (mais do que as nos EUA para certos tipos de análise também foi amplamente debatida mas prevaleceu a idéia de que o estabelecimento de um preço tem uma finalidade didática e de que os recursos arrecadados devem ser reinvestidos na central.

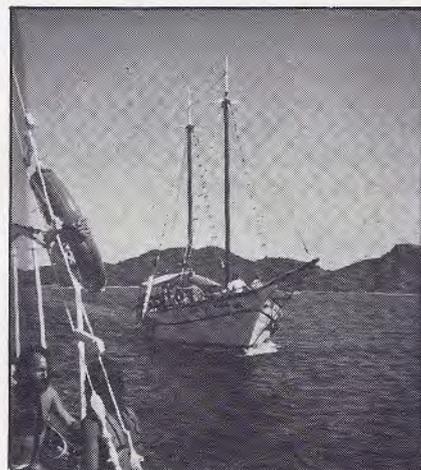
O bom funcionamento depende da correta "Aquisição, Instalação e Operação de Equipamentos de RMN". Um painel dedicado ao tema foi coordenado pelo Dr. Lothar Bergter, contando com a presença da Dra. Sonia Cabral de Menezes e dos Profs. Dorila Piló Veloso da UFMG, Nilo Zanatta, da UFSM, e Valentim Costa, da UFRGS. O processo inicia na escolha do modelo e da configuração. Considerações como a disponibilidade de hélio líquido e quais os acessórios que deverão acompanhar a compra deverão ser cuidadosamente avaliados. O tipo de emprego, potenciais aplicações e necessidades de infraestrutura em termos de estabilização de corrente, refrigeração de água (no caso dos magnéticos de ferro), climatização da sala, especificações quanto a localização em termos de campos magnéticos e vibração do piso devem ser todos considerados ao iniciar o processo de compra. O treinamento de operadores e de equipes de manutenção deve ser previsto e constar da negociação. O

O II Encontro foi patrocinado pela Petrobrás Petróleo Brasileiro S.A. e Varian Indústria e Comércio Ltda. Colaboraram em sua realização a Quimitra Comércio e Indústria Química S.A. e a Bruker Spectrospin/Ribas e Santos Ltda.. Apoio para o evento foi proporcionado pela Air Products Gases Industriais Ltda., Grupo Química/CEA França, S.A. White Martins, Universidade Federal do Rio de Janeiro e Wilmad Glass Co. Inc.

As empresas que patrocinaram, colaboraram ou apoiaram o II Encontro aproveitaram a oportunidade para divulgar seus produtos e serviços. A White Martins está hoje completamente estruturada para atender o mercado na-

cional de hélio líquido. Na Usina de Gases Especiais em Santa Cruz, Rio de Janeiro, foram refeitas as instalações de transvazamento de hélio líquido minimizando as perdas ao máximo. A empresa investiu na aquisição de Dewars, containers para transporte de gás hélio na forma líquida com capacidade de 100, 200 e 500 litros garantindo assim o fornecimento para todo o país.

A Quimitra Comércio e Indústria, tradicional fornecedora dos reagentes Merck no Brasil, distribuiu catálogos e tabelas para laboratórios e divulgou o seu Manual MS-Info, um catálogo de informações técnicas sobre diversos produtos para síntese da linha Merck-Schwachardt. O seu



*Passeio e descontração ao final*

Gerente de Produtos dos solventes deutereados UVASOL<sup>®</sup> esteve presente ao II Encontro, fornecendo informações sobre seus produtos aos participantes.

## CENA QUÍMICA

### Simpósio Brasil-China de Química e Farmacologia de Produtos Naturais

*As propriedades medicinais de produtos extraídos de plantas e animais são conhecidas desde a antiguidade. O campo dos produtos naturais é dos mais ativos e promissores da pesquisa química, tanto a nível mundial quanto em nosso país. Assim a recém-estabelecida cooperação científica com a República Popular da China prevê entre suas principais iniciativas a realização do "Simpósio Brasil-China de Química e Farmacologia de Produtos Naturais". Nas palavras de seus organizadores:*

*"Nos últimos decênios renasceu a esperança no valor curativo das plantas. Apesar dos avanços substanciais conseguidos em química orgânica sintética, produtos vegetais permanecem*

*como parte integrante da terapêutica moderna. Com o advento da biotecnologia o estudo de plantas medicinais se revela como uma pesquisa de ponta. Os recentes progressos em manipulação genética e transposição de técnicas de cultivo de células para a escala industrial são de grande potencial para a produção biossintética de muitos medicamentos. As perspectivas futuras nesses campos são imensas, pois apenas cerca de 5% das espécies de plantas superiores foram investigadas farmacologicamente até hoje, deixando intocada uma vasta fonte de produtos naturais potencialmente úteis.*

*Em muitas regiões drogas naturais são ainda largamente usadas. Na Chi-*

*na, em particular, uma grande importância é conferida às plantas medicinais que são usadas como analgésicos, sedativos, diuréticos, anti-reumáticos, anti-bacterianos, anti-helmínticos, anti-maláricos, anti-hipertensivos e no tratamento de tumores.*

*Mas é no Brasil que ocorre o maior número de espécies vegetais até hoje quimicamente e farmacologicamente desconhecido. Nesse sentido é lícito esperar que uma cooperação China/Brasil no campo da pesquisa em plantas medicinais resulte em considerável benefício, não apenas para as próprias populações, mas também para toda a humanidade.*

*Com a expectativa de uma ampla*

participação da comunidade científica no primeiro Simpósio Brasil/China de Química e Farmacologia de Produtos Naturais, esperamos que nesse encontro se estabeleça uma colaboração frutífera e duradoura entre os pesquisadores dos dois países”.

## Presidentes

*Haity Moussatché (Fundação Oswaldo Cruz)*

*Otto R. Gottlieb (Universidade de São*

*Paulo)*

*Bai Dong-Lu (Shanghai Institute of Materia Medica)*

## Coordenadores

*Do Brasil:*

*Renato S.B. Cordeiro (Fundação Oswaldo Cruz)*

*Maria Auxiliadora C. Kaplan (Universidade Federal do Rio de Janeiro)*

*Elói S. Garcia (Fundação Oswaldo Cruz)*

*Da China:*

*Bai Dong-Lu (Shanghai Institute of Materia Medica)*

*Zhou Bing-Nan (Shanghai Institute of Materia Medica)*

*Xu Bin (Shanghai Institute of Materia Medica)*

*Lin Guo-Qiang (Shanghai Institute of Organic Chemistry)*

*Rui Yao-Cheng (Shanghai Second Military Medical University)*

*Xu Ren-Sheng (Shanghai Institute of Materia Medica)*

## FAPERJ Garante Recursos à Pesquisa Fluminense

Oito anos após sua criação, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro — FAPERJ, afinal, pode prestar contas de suas atividades exibindo um relatório de real interesse à comunidade científica fluminense, que será impresso para distribuição às principais instituições do setor. Reestruturada pela Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia em 1987, a FAPERJ, de cujo histórico não constava qualquer concessão de apoio financeiro a projetos de pesquisa ou bolsa de estudo a pesquisadores fluminenses, inverteu o quadro que frustrava a comunidade científica do Estado: recebeu, de novembro de 1987 a dezembro de 1988, mais de 1 mil e 100 solicitações, representando uma demanda de NCz\$ 1,2 milhão, e concedeu 466 auxílios a projetos e 172 bolsas de estudo, totalizando NCz\$... 614 mil.

Com isso pôde beneficiar mais de 30 instituições fluminenses, das tradicionais universidades federais (UFRJ, UFF, UFRRJ e UNIRIO), Estadual (UERJ) e Católica (PUC) à Colônia Juliano Moreira, Espaço Ciência Viva ou à Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ). Os auxílios foram concedidos a todas as grandes áreas do conhecimento, e serviram para apoiar pesquisas tão di-

ferenciadas quanto o desenvolvimento de um traçador gráfico para a indústria têxtil ou uma pesquisa sobre a obra do compositor Caetano Veloso (os números 665, 666 e 667 desta REVISTA foram parcialmente financiados pela FAPERJ).

Num ano em que o Governo Federal e suas instituições de fomento à pesquisa se viram em dificuldades para manter a concessão de auxílios e bolsas, a atuação da FAPERJ no Estado do Rio foi um verdadeiro desafio. Embora também a FAPERJ tenha enfrentado um orçamento acanhado para fomento à pesquisa, com perturbações no fluxo de caixa que chegaram a provocar atrasos na liberação de recursos, a partir deste ano o “desafogo” ganha estabilidade. Isso graças a mensagem enviada pelo executivo estadual à Assembleia Legislativa, aprovando a vinculação de 0,75% da receita tributária do Estado à FAPERJ em 1989 e 1,5% a partir de 1990. Com isso, o Secretário de Ciência e Tecnologia, José Pelúcio Ferreira, e o Diretor Suprintendente da FAPERJ, Luiz Fernando Salgado Candiota, esperam poder garantir a continuidade no processo de apoio à pesquisa fluminense.

A FAPERJ procurou, também, articular-se com outros órgãos de fomento à pesquisa e à formação científica, nacionais e internacionais, conseguindo

viabilizar convênios de intercâmbio e colaboração financeira com a FINEP, Fundação Banco do Brasil, Fundação Universitária José Bonifácio, British Council e o Serviço Alemão de Intercâmbio Acadêmico (DAAD). Esses convênios trouxeram recursos adicionais para a pesquisa fluminense, no montante de NCz\$ 25 mil em 1988.

Para o biênio 1989/90, estima-se que circulação na Fundação mais de 5 mil processos de solicitação de apoio financeiro, cujo processamento deverá ser informatizado. Além de atender à demanda individual, criando, inclusive, novas modalidades de apoio, a FAPERJ iniciará um Programa de Projetos Especiais voltado para o fortalecimento e modernização da atividade de pesquisa no Estado. Desde já estão sendo considerados, pelos contatos feitos na Fundação, o apoio a núcleos de excelência, existentes ou em formação, em áreas relevantes da pesquisa científica e tecnológica; pesquisas de características multidisciplinares ou multi-institucionais; fomento à pesquisa e à formação de pesquisadores orientados de modo a integrar-se na ação de interiorização do governo estadual; e colaboração na implantação do Instituto Politécnico do Rio de Janeiro, da Secretaria Estadual de Ciência e Tecnologia.

# DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO DE INTERMEDIÁRIOS E ESPECIALIDADES QUÍMICAS

Palestra apresentada no  
II Congresso Brasileiro de Química Fina

NELSON BRASIL DE OLIVEIRA

---

## Introdução

---

**Q**uase vinte anos após a descoberta das primeiras ocorrências de petróleo no País, o Brasil iniciou suas atividades de refino. Ao longo dos anos 50 entraram em operação e foram expandidas algumas refinarias de elevado porte, construídas pela PETROBRÁS, bem como foram planejados novos empreendimentos de vulto nessa área.

Nos anos 70 foram implantadas as grandes centrais petroquímicas, trabalho de elevado alcance nacional, conduzido sob a coordenação empresarial da PETROQUISA, viabilização econômica do BNDES e política do MIC.

Agora, ao nos aproximarmos

do final da década dos 80, está lançado o grande desafio da química fina.

A implantação das atividades de refino do petróleo e da petroquímica, deram-se em condições bem mais favoráveis do que as que atualmente nos defrontamos para a implantação de uma indústria de química fina que conte com expressiva participação do segmento nacional, devido aos seguintes fatos:

- a reserva de mercado legal para o refino e de fato para a petroquímica (via CNP), permitiu a racionalização das decisões empresariais e a viabilização eco-

nômica de grandes empreendimentos naquelas áreas, instrumento de ação governamental que, preconceituosamente, não tem encontrado grandes espaços na química fina;

- a situação econômica da PETROBRÁS e o papel decisivo do BNDES, em época de economia nacional saudável, permitiram grandes inversões do Estado, sob a forma direta (participação em empresas estatais ou mixtas) ou indireta (financiamentos e avais), situação bem diversa da que hoje se verifica;

- as amplas disponibilidades de tecnologias para atender quaisquer projetos naquelas áreas, em confronto direto com a quase indisponibilidade de oferta tecnológica para a química fina.

A química fina, embora se constitua em área estratégica para o

desenvolvimento nacional, conforme é definido pelo Governo Federal, certamente não vai desfrutar das mesmas regalias ou facilidades acima mencionadas, ao menos no grau e extensão obtidos por aqueles setores.

No entanto, a química fina certamente se beneficiará da massa crítica de conhecimentos acumulados na implantação desses empreendimentos, especialmente no que concerne à formação de recursos humanos, capacitação empresarial nacional e sensibilização da máquina governamental. No que concerne às empresas multinacionais, pode-se assegurar que quando as mesmas sentirem a penetração de empresas nacionais nessa magnífica fatia do mercado consumidor brasileiro, obviamente passarão a investir no setor visando não perder posição de mercado (ou reduzir essa perda a um mínimo), mesmo

que isso não se ajuste a forma mais desejada de rentabilidade global dessas corporações, a nível internacional.

Partindo-se do pressuposto de ser válida a premissa definida no parágrafo anterior, é correto afirmar-se que o crescimento do segmento de química fina no País deverá ser, indubitavelmente, liderado e balizado pela Empresa Nacional, a qual terá que ser grande e atuante, para corresponder ao desafio a enfrentar.

Dentro dessa ótica, o presente trabalho objetiva especialmente comparar e destacar semelhanças e discordâncias entre os processos dedesenvolvimento e de produção, no que concerne à área de engenharia.

Creemos ser de grande relevância a perfeita conscientização de todos que atuam nessa área, tanto no Governo como na Empresa, para se evitar ou minimizar frustrações e desperdícios.

## A verdadeira e tradicional

# REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL

está de volta.  
E com força total.

Novos redatores;  
Nova linha editorial;  
Nova gerência comercial;  
Nova diretoria;  
E com a garantia da ABQ

Com características particulares, a propaganda industrial opta pelas revistas técnicas, segmentadas.

O seu público-alvo é dirigido. Sendo este seu objetivo, você não pode deixar de incluir em seu plano de mídia a

## REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL

Nosso universo é de quase 10 mil leitores entre Diretores, Engenheiros, Cientistas, Técnicos, distribuídos pelas maiores indústrias do Brasil, universidades, centros de pesquisas, empresas comerciais e de serviços. É a certeza de que seu anúncio alcançará seu objetivo.

## Características Tecnológicas

Uma comparação sucinta das características tecnológicas apresentadas pelas três atividades industriais, referi-

das na parte introdutória deste trabalho, pode ser visualizado no quadro mostrado a seguir:

TECNOLOGIA COMPARADA EM SEGMENTOS INDUSTRIAIS

DISCRIMINAÇÃO	REFINO	PETROQUÍMICA	QUÍMICA FINA
PROCESSOS	Essencialmente físicos (separações), quando não catalíticos	A partir dos produtos básicos, cresce a participação da química (rearranjo molecular, crescimento da cadeia, etc.)	Essencialmente modificações moleculares, via síntese química ou biotecnológica
UNIDADES PRODUTIVAS	Processos contínuos, elevada escala produtiva; altos rendimentos (recuperações via reciclo); menor rigor na especificação de produtos	Processos contínuos, elevada capacidade produtiva; altos rendimentos (eficiência de sistemas catalíticos): maior rigor na especificação de produtos (pureza)	Processos contínuos somente para intermediários; especialidades produzidas em bateladas; baixa capacidade produtiva; rendimentos não necessariamente elevados, máximo rigor nas especificações (impurezas)
MATÉRIAS PRIMAS	Exigências mínimas de qualidade, onde o fator econômico do processo é decisivo	A partir dos produtos básicos, cresce o rigor na especificação dos insumos	Elevada pureza e baixo teor de contaminantes (principalmente), normalmente são requeridos
PRODUTOS FINAIS	Especificações pouco rígidas; baixo custo unitário; poucos "grades" produzidos	Especificações bem mais rígidas, preço unitário 3 a 5 vezes maior do que da matéria-prima; bem maior número de "grades" (rearranjo molecular)	Especificações extremamente rígidas (impurezas), preço unitário 10 a 100 vezes mais elevado; muito maior diversificação de "grades", com modificações químicas ou físicas ("blendings")
ENGENHARIA ESSENCIALMENTE VOLTADA PARA	PROJETO	PROCESSO	PRODUTO
ÁREAS DE CONHECIMENTOS MAIS ATUANTES	Engenharia química de projetos, engenharia mecânica, de sistemas e econômica	Engenharia química de projetos e processos; engenharia mecânica, de sistemas e econômica	Engenharia química de processos e produtos, engenharia mecânica, de sistemas e econômica; biotecnologia; medicina; veterinária; agronomia.
"KNOW-HOW"	Amplamente disponível	Disponível	Não disponível

Em decorrência da análise desse quadro pode-se afirmar que o segmento da química fina está muito mais lastreado na *cultura química* que forma os fundamentos da engenharia química de processos e produtos, do que na metodologia de projetos de instalações industriais, da qual se valem amplamente as atividades de

refino e petroquímica.

Por outro lado, dada a indisponibilidade de tecnologia de processo e de produto a nível internacional, a geração endógena do "know-how" em química fina é uma atividade cujo valor é incontestavelmente mais significativo do que para os outros segmentos industriais mencionados.

A atividade de P&D, embora por definição seja considerada multidisciplinar, na área de química fina apresenta uma liderança incontestante, que cabe ao engenheiro químico com forte fundamentação científica e tecnológica, especialmente nas áreas de química analítica, físico-química e de processos.

## Pesquisa e Desenvolvimento

**A** metodologia para as atividades de P&D nessa área pode ser sumariamente apresentada na forma que segue:

### 1 — Estudos exploratórios

Compreende um levantamento preliminar de mercado visando detectar o tamanho e as especificações da demanda (especialmente "grades" de produtos), bem como na realização de um estudo sobre o Estado da Técnica (bibliografia técnica e patentes), com o objetivo de analisar rotas de processos alternativos que melhor se adaptem às disponibilidades de insumos no País.

Em química fina, nessa fase são extremamente importantes os estudos sobre especificações dos produtos demandados pelo mercado (qualificação dos "grades"), bem como a qualidade dos insumos disponíveis.

Dado o elevado rigor do segmento industrial em termos de especificações, a qualidade dos insumos assume expressiva relevância, posto que determinadas impurezas que possam aparecer na matéria-*prima* dificilmente são eliminadas ao longo do processo produtivo "garbage in, garbage out").

Com a bibliografia disponível normalmente se concentra *exclusivamente* em patentes ou publicações iniversitárias, é indispen-

sável a programação e condução de experimentos exploratórios em escala de bancada, com o objetivo de se "sentir" características fundamentais das rotas tecnológicas disponíveis.

Uma consultoria independente de especialista no setor, pode ajudar muito na seleção da rota tecnológica mais adequada em cada caso.

Nessa etapa deve ser iniciado o estudo sobre a *metodologia analítica*, que se constitui num grande problema a enfrentar dada a inexistência de normas ou métodos analíticos publicados sobre a matéria.

### 2 — Pesquisa em bancada

Uma vez selecionada a rota tecnológica, deve ser projetada e construída uma unidade de bancada destinada aos estudos sobre as variáveis do processo.

A *formação de co-produtos* (isômeros, derivados oxidados, etc.) deve ser detectada o mais cedo possível. Isso requer, no entanto, avançado estágio no estudo sobre a metodologia analítica, a que se pode transformar, inclusive, em gargalo na cronologia do desenvolvimento do processo.

Uma vez concebido e operacionalizado repetitivamente o processo na escala de bancada, deve-se realizar, com os dados disponíveis, um estudo preliminar

de viabilidade técnico-econômica.

A unidade de bancada, se for suficientemente instrumentada e com forte apoio analítico, pode permitir o levantamento de dados necessários para o "scale-up" do processo diretamente para a unidade industrial. Essa afirmativa é particularmente válida no caso das especialidades químicas (ou produtos finais) da química fina.

Em se tratando de produtos intermediários de química fina, muitas vezes é necessário a construção de unidades experimentais com maior porte, usualmente denominadas de:

- unidade piloto, quando os estudos deverão se concentrar no sistema reacional;

- unidade protótipo, quando se constrói um módulo miniaturizado do processo integrado em todas as suas etapas, para um estudo completo do mesmo.

Resumidamente, as principais dificuldades encontradas no trabalho nessa escala são:

- total falta de divulgação de informações e dados sobre os processos produtivos, procedimentos analíticos, dados físico-químicos, propriedades físicas e químicas das matérias-primas, intermediários e produtos, etc.;

- *carência de recursos humanos* especializados, com sólidos conhecimentos de química na área dos processos unitários, tais como nitratação, cloração, sulfatação, etc., providos de vocação para a pesquisa tecnológica;

- *necessidade de se obter produtos finais com alta pureza* (grau farmacopéico);

- *necessidade de se identificar e quantificar todas as impurezas presentes no produto final*, o que demanda um esforço muito grande no desenvolvimento dos procedimentos analíticos.

- *necessidade de se desenvolver processos de obtenção de diversos "grades" de produtos.*

- *carências estruturais e vocacionais da Universidade Brasileira*, que se expressam geralmente na falta de ritmo para acompanhar o dinamismo e a agilidade da atividade de P&D, requeridos pela Empresa.

### 3 — Desenvolvimento em piloto ou protótipo

Tais unidades se destinam, basicamente, a estudos da dinâmica do processo, aí incluídos ciclos operacionais, rendimentos e ciclos (inclusive recuperação de solventes), co-produtos e efluentes (sistemas de tratamento), composição quali e quantitativa de correntes intermediárias e produtos (balanços).

A *avaliação mercadológica* do produto experimentalmente obtido é de fundamental importância nesta fase. Normalmente os grandes consumidores transnacionais somente informam sobre requisitos específicos, bem como realizam ensaios de aplicação para novos suprimentos em potencial para suas matérias-primas quando verificam que se encontram em avançado estágio de desen-

volvimento tecnológico o novo produto que está para surgir no mercado.

Uma vez definido o processo e aprovado o produto pelo mercado consumidor, a unidade deverá ser operada para o levantamento de dados confiáveis destinados à elaboração do projeto básico da unidade industrial.

*Consultoria externa*, inclusive na área universitária, é de grande valia nesta fase, especialmente visando a determinação de dados de equilíbrio, ou físico-químicos em geral.

Pode ser requerida a construção de equipamento ou vaso com características muito peculiares tornando-se, assim, necessária a participação, nesta fase, de um experiente *engenheiro mecânico* que chegue, inclusive, a preparar desenhos de fabricação.

*Fabricantes de equipamentos convencionais*, como centrífugas, secadores, moinhos, etc., normalmente dispõem de unidades piloto relativos a tais equipamentos e que permitem, assim, uma melhor seleção do tipo mais adequado e cada processo.

A área de *corrosão* deve merecer, também, especial atenção, com vistas à mais adequada seleção de materiais.

A empresa deve coordenar ou conduzir todo o trabalho de P&D, consolidando seus resultados num projeto de processo que consistiria basicamente dos seguintes documentos, observadas as peculiaridades da área de química fina já mencionadas:

- Descrição do processo e de sistemas
- Fluxogramas de processo
- Bases de projeto de processo
- Balanço de massas
- Balanço de energia (utilidades)
- Lista de equipamentos de processo
- Informações sobre efluentes industriais

— Folha de dados dos equipamentos de processo.

De forma resumida, as principais dificuldades para o exercício dessa atividade são as seguintes:

- *carência de recursos humanos com vivência em projetos*, construção, montagem e operação de unidades experimentais com portes piloto e/ou protótipo, capazes de permitir o "scale-up" para unidades industriais (fator de correlação conhecido);

- *carência no mercado nacional de equipamentos com porte adequado a essas escalas*, tornando quase obrigatória a improvisação e/ou adaptação de recursos;

- *carência de centros de P&D realmente competentes e habilitados para atuar em química fina* (recursos humanos e materiais);

- *falta de entrosamento entre o pessoal técnico que atua em P&D e aquele voltado para as atividades de engenharia.*

### 4 — Avaliação técnica-econômica

As principais dificuldades para a avaliação técnica-econômica de um projeto que resultou de um processo de desenvolvimento tecnológico em química fina são as seguintes:

- *como se trata de produtos de aplicação final* (ou quase final, no caso de intermediários), o *estudo mercadológico* torna-se extremamente difícil devido ao grande número de consumidores e de aplicações, diversificadas e peculiares. Também o problema decorrente das *denominações comerciais*, bem como as *marcas registradas* para um único produto base, contribui para o surgimento permanente de produtos alternativos e/ou oscilações aleatórias

na demanda.

- em se tratando do projeto de uma unidade multipropósito (muito comum para produtos fi-

nais), o levantamento de alguns dados técnicos e econômicos (tais como coeficientes técnicos, definição da capacidade, escolha

de materiais de construção, dimensionamento dos equipamentos, etc.) são extremamente difíceis de se definir.

## Projeto Básico e Detalhamento

**P**elas características citadas anteriormente, durante a execução do projeto básico e de detalhamento as atividades de engenharia são necessariamente mais intensas em química fina do que numa planta química convencional, pelas seguintes razões:

- dificuldades para a aquisição de tecnologia no setor de química fina;

- carência de fontes de informações e falta de dados sobre as condições de operação, segurança, manutenção, materiais de construção, etc., relacionados a processos;

- carência de técnicos experientes na atividade de engenharia básica de uma unidade de processo nessa área, mesmo nas grandes empresas de engenharia;

- indisponibilidade ou inadequação de certos equipamentos encontrados no mercado nacional (sobretudo na área de acabamento), exigindo o desenvolvimento de projeto e fabricação específica, bem como a se recorrer a contratação de consultores (*mecânica fina*);

- muitas vezes, por falta de informações técnicas requeridas para a especificação de equipamentos e sistemas, é necessário um intenso intercâmbio de informações técnicas com os fabricantes de equipamentos, visando a elaboração de especificações técnicas, onde se aproveita a experiência no fornecimento ante-

rior de equipamentos iguais ou similares pelos referidos fabricantes ou pelas suas matrizes ou licenciadores.

- grande flexibilidade operacional e de processo, normalmente exigidas por unidades industriais em química fina;

- diversificação de produtos e condições de operação, o que causa perturbações na definição de materiais de construção de equipamentos, investimentos, tubulações, etc.

- necessidade de se recorrer às unidades piloto dos fabricantes de equipamentos para ensaio de verificação e comprovação de desempenho dos equipamentos.

No que concerne à concepção e controle do processo, é exigida uma intensa atividade de engenharia, especialmente no caso de produtos finais, os quais normalmente são fabricados em unidade multipropósito e devem apresentar um grau de pureza elevada com aplicações específicas ("grades" diferentes).

As maiores dificuldades para a engenharia de projeto em química fina se concentra, basicamente, em buscar;

- nas áreas de operações físicas de separação e purificação dos diversos "grades" de produtos, a maior eficiência (rendimento), sem perda de qualidade;

- flexibilidade máxima de processo da área de síntese, mesmo que isso implique em menor ren-

dimento, o que é normalmente aceitável no caso de produtos finais;

- flexibilidade máxima no controle e nas condições de operação, para permitir a ocorrência de condições adversas ou inesperadas;

- flexibilidade na definição do programa produtivo e na capacidade produtiva dos equipamentos principais.

No que concerne à documentação gerada pela firma de engenharia para constituir o projeto básico, em síntese seriam os mesmos inerentes a trabalhos dessa natureza, observadas as peculiaridades já mencionadas ou seja:

- Fluxogramas de engenharia (P&I)

- "Lay-out"

- Especificações de equipamentos e máquinas

- Lista de equipamentos eletromecânicos

- Lista de instrumentos

- Especificações de instrumentos

- Manual de operação (preliminar)

- Manual de laboratório (preliminar)

- Lista de fluídos

- Especificação de tubulação

- Diagrama lógico de intertravamento

- Diagrama de alimentação e controle elétrico de motores

- Especificações gerais diversas (civil, elétrica, instrumentação, tubulação, pintura, revestimento, etc.)

## Fabricação e Montagem Industrial

### 1 — *Fabricação de equipamentos e instrumentos*

Como muitas vezes é exigida a fabricação de equipamentos especialmente projetados ou convencionais com adaptações, a atividade de engenharia de suprimento é bastante solicitada, sobretudo em decorrência da necessidade de modificações que, normalmente, surgem ao longo da fabricação (dificuldade de fabricação ou de aquisição de materiais nobres).

Mesmo na fabricação de equipamentos convencionais, surgem inúmeras dificuldades relacionadas à qualidade da fabricação, ao prazo de entrega e, também, no que se refere ao acaba-

mento.

No que concerne a instrumentos, especialmente quando se foge daqueles destinados a controles convencionais, surgem inúmeros problemas relacionados à fabricação, testes e calibração, exigindo uma intensa e capacitada atividade de engenharia de suprimento e inspeção.

É extremamente *deficiente o controle de qualidade e o respeito a prazos contratados*, na indústria brasileira de bens de capital.

Talvez a maior deficiência nessa área seja a *falta de alternativas de fornecedores*, onde muitas vezes se constata verdadeiramente a formação de *oligopólios*

### 2 — *Montagem industrial*

A montagem industrial no setor de química fina é bem mais simples do que no caso da química de base por se tratar de equipamentos, estruturas e tubulações de porte muito menor. Entretanto, em muitos casos é bem mais trabalhosa e meticulosa devido a *alta concentração* de tubulações e instrumentos em área restrita, em razão da maior flexibilidade de processo e operação exigida, aliada ao menor porte de vasos e equipamentos.

De um modo geral, é exigida uma *mão-de-obra melhor qualificada*, principalmente soldadores, devido a utilização intensa de materiais de construção nobres.

## Produção Industrial

### 1 — *Manutenção e higiene industrial*

A manutenção de uma unidade do setor de química fina não apresenta, praticamente, grande diferença em relação aos demais setores da química, a não ser na *melhor qualificação do seu pessoal* pela utilização intensa de materiais nobres (soldadores, mecânicos ajustadores, etc.).

Cabe destacar aspectos relacionados a intensa *corrosividade* de alguns processos e a sempre exigida *elevada qualidade de produtos*, que se reflete na nobreza dos equipamentos e instalações utilizados (reatores e linhas vitrificadas, etc.).

### 2 — *Operação e processo produtivo*

A operação, também, não apre-

senta diferença significativa em relação aos demais setores, a não ser na melhor qualificação que é requerida dos operadores, uma vez que normalmente se utiliza grande flexibilidade de processo e de operação.

Em decorrência da elevada rigidez na especificação dos produtos, o *contrôle do processo* é fonte de permanente preocupação. Atualmente vem sendo implementados sistemas computadorizados (como o SDCD), visando um controle mais permanente e seguro.

Pelas características do mercado consumidor, há um sistemático e permanente lançamento de *novos "grades" de produtos*, com especificações distintas e/ou pureza cada vez maior, implicado num constante investimento em atividades de P&D, visando mo-

dificações, melhorias e/ou ampliações da unidade industrial.

Portanto, as atividades de engenharia numa unidade de química fina em produção é, sem dúvida, muito maior do que numa planta química convencional.

No caso de desenvolvimento próprio da tecnologia, muito usual em química fina, a assistência ao processo durante a pré-operação e na fase de otimização da unidade é muito intensa.

No setor de química fina é necessário se manter um desenvolvimento permanente de processo e produto em uma unidade piloto, para atender a dinâmica do mercado.

É exigida, também, a manutenção de pesquisas permanentes na tecnologia de aplicação dos produtos.

# ÁREAS DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DA PAULO ABIB ENGENHARIA

MARCELLO MARIZ DA VEIGA  
COORDENADOR DE DESENVOLVIMENTO  
TECNOLÓGICO

## Introdução

**A** criação da Paulo Abib Engenharia S.A. — (PAA), em 1970, teve como catalisador o espírito de desenvolvimento de processo na área de beneficiamento mineral. A aplicação do processo de flotação aos fosfatos brasileiros, até então não explorados devido à falta de processo de concentração, mobilizou o prof. Paulo Abib Andery e sua equipe a estudarem profundamente o assunto. O sucesso das pesquisas teve imediato ca-

ráter prático e hoje cerca de 4 milhões de toneladas de concentrados fosfáticos são produzidos no país via flotação.

A PAA sempre norteou seus trabalhos de engenharia (minas, metalurgia, química, mecânica, civil e elétrica) baseada no desenvolvimento de processo cujo caráter inseminador do empreendimento é notório.

Em julho de 1986 a empresa decidiu dar um salto qualitativo e criou o Núcleo de Desenvolvi-

mento Tecnológico (NUTEC) objetivando:

- desenvolver tecnologia na área química, mineral e metalúrgica;
- agregar conteúdo tecnológico aos serviços de engenharia da PAA;
- observar e estudar tendências tecnológicas e de mercado de matérias-primas minerais e seus derivados;
- prospectar e desenvolver oportunidades de investimento.

## O Núcleo de Desenvolvimento Tecnológico

**O** NUTEC conta com cerca de 10 profissionais de nível superior das diversas especialidades: químicos, metalurgistas, mecânicos, minas, geologia e bioquímica. O procedimento de trabalho interdisciplinar cria opções de investigação com a consequência técnico-econômica sendo avaliada a cada instante. Importante mencionar as facilidades laboratoriais há muito existente na empresa e o apoio dos

demaís departamentos de engenharia.

A montagem das linhas de pesquisa e desenvolvimento da PAA baseou-se em uma discussão ampla do corpo técnico sobre as carências e oportunidades detectadas nos setores químico, mineração e metalurgia, cuja tradição da casa já estava estabelecida. Após melhor avaliação empresarial a PAA decidiu investir em quatro programas de pesquisa e de-

envolvimento:

- 1) Química Fina
- 2) Oportunidades Minerais
- 3) Técnicas de Tratamento de Minérios
- 4) Termofertilizantes

Os trabalhos executados e programados dentro destas quatro linhas serao então abordados:

### Química Fina

O programa iniciou-se pelo le-

vantamento bibliográfico de substâncias químicas de baixo consumo e alto valor agregado. As informações de mercado foram confirmadas via CACEX e em contatos pessoais em empresas. Uma vez selecionados cerca de 30 produtos, partiu-se para uma primeira triagem baseada então nas rotas tecnológicas preliminares vislumbradas. Nesta fase a discussão técnica é altamente frutífera havendo reavaliação constantes na seleção de produtos e de rotas a serem pesquisadas.

Como primeiros produtos, apareceram o ácido cianúrico (CA) e o ácido tricloroisocianúrico (TCCA) perenchendo o requisito técnico de contemplarem menores etapas de síntese química.

A existência de um mercado\* de centenas de toneladas anuais fugia bastante do conceito de química fina adotado pelo grupo. Partiu-se então com a concepção de iniciar um projeto com vistas a formar e sedimentar equipe atendendo ao mercado de reagentes analíticos (o TCCA contém 90% de cloro ativo e é utilizado como reagente de cloração em algumas reações analíticas).

Entre o estabelecimento de rotas de síntese, avaliação, análise e obtenção dos dois produtos em escala de laboratório, foram decorridos 4 meses.

Foi então decisão da empresa, sondar o interesse do setor de tratamento de águas onde os dois compostos apresentam seus maiores mercados. Constituiu-se então uma sociedade entre PAA e GENCO, firma responsável pela maior cota de importação dos dois produtos. Juntando esforços técnicos e comerciais os parcei-

ros implantaram uma usina piloto com intenção de obter parâmetros qualitativos e quantitativos da rota de processo prevista no laboratório. Nesta etapa piloto, o retorno à bancada e a avaliação técnico-econômica por avaliações sucessivas, dita a dinâmica das atividades. O questionamento da rota escolhida, nesta fase, tem mais respaldo técnico e é melhor sustentado pelas avaliações de investimento, custo e preço dos produtos.

O processo está sendo consolidado passo a passo, desaguando na engenharia básica e consequente detalhamento.

Já é concreta a decisão de implantação do empreendimento (capacidade nominal de 800t/ano de TCCA) cabendo à análise do CDI, para iniciar os procedimentos legais.

É perspectiva do programa de Química Fina buscar além de outros compostos a síntese de derivados do TCCA destacando-se:

— tris (2-hidroxietil) isocianúrico (THEIC) usado como aditivo na produção de esmaltes e vernizes para fios elétricos;

— tri alilo isocianurato que é um intermediário para fabricação de polímeros de ótimas propriedades elétricas.

A busca de outros produtos para síntese e a associação com universidades e centro de pesquisa tem sido a constante preocupação do NUTEC.

## Oportunidades Mineraiis

É tradição da PAA trabalhar na área mínero-metalúrgica. Em operações de minas, a PAA foi pioneira no Brasil, na implantação do processo de cianetação de minérios de ouro em pilhas. Produz desde 1984 cerca de 500 kg anuais de ouro em uma operação contratada pela Companhia Vale do Rio Doce em Araci, Bahia. Da mesma forma desenvolveu, implantou e produz, 360 kg anuais de ouro para a Companhia

de Mineração e Participações, em Currais Novos, RN.

O NUTEC passou a buscar depósitos minerais em fase avançada de conhecimento geológico, de modo a desenvolver processos de extração onde se possa agregar maior valor à matéria-prima.

Uma tendência clara da mineração brasileira será a exploração de pequenas jazidas buscando a obtenção de sais, principalmente para mercados regionais. Esta tendência é marcada por evidências como:

a) O país não apresenta novas jazidas de boa qualidade técnica e econômica.

b) As características geográficas brasileiras são propícias ao desenvolvimento de jazidas de minérios alterados cuja tecnologia necessita maiores desenvolvimentos.

c) O custo de transporte está onerando demais os pequenos mineiros, que via de regra possuem depósitos pequenos mas de alto teor e vendem minério a preço aviltado, para finalidades pouco nobres.

Desponta-se então a possibilidade de fabricação de sais minerais principalmente para rações animais e micronutrientes agrícolas (p.ex.: sais de Cu, Mn, Ni, Co, Zn) ou para outras aplicações químicas (p.ex.: Cr para curtumes, V para catalisadores, Ti para pigmentos, etc).

O programa do NUTEC é operacionalizado por 2 geólogos que levantam "in situ" as oportunidades minerais e submetem-nas a uma avaliação de mercado, tecnologia e nível de investimento. As oportunidades são avaliadas para investimento próprio da PAA ou associações com terceiros.

## Técnicas de Tratamento de Minérios

Este programa contempla o desenvolvimento e aperfeiçoamento das tecnologias nascentes do

\* O ácido cianúrico apresenta um mercado de cerca de 20 t/a como estabilizante de cloro em águas e como agente nitrante em tratamento térmico de metais. O TCCA tem um mercado de cerca de 500 t/a entre saneante de águas e agente branqueador na indústria de detergentes.

tratamento de minérios. Dentro do temário, ensaios exploratórios de biolixiviação do minério alterado de cobre de Carajás mostraram o bom desempenho técnico da extração. O minério tem uma característica peculiar, não apresenta minerais de cobre, estando este metal predominantemente ligado aos óxidos hidratados de Fe e Mn. A proliferação de cepas de *Thiobacillus Ferrooxidans* obtidas do próprio minério e agregação de pirita exógena foram suficientes para se alcançar extrações de cobre de 46% com consumo de ácido sulfúrico (para manter o pH) da ordem de 23 Kg/t minério. Ao se comparar com a extração clássica com ácido verifica-se um consumo de 50 a 100 Kg/t minério para os mesmos níveis de recuperação de cobre.

Outros desenvolvimentos de oxidação de sulfetos contendo ouro, mostraram a perfeita viabilidade técnica e econômica de substituir a ustulação pela biolixiviação, como pré-tratamento da cianetação do ouro.

Inicia-se este ano os trabalhos de pesquisa na flotação de ouro fino (p.ex.: rejeitos de garimpeiros) utilizando-se a célula de co-

luna. Esta é uma técnica emergente que promete grandes avanços na obtenção de concentrados de alto teor com incremento da recuperação. Surge como uma opção interessante e de baixo custo para vários minérios, mas em particular para o ouro onde o desperdício e a poluição são características dos processos artesanais. A flotação em coluna pode vir a ser um procedimento de baixo custo dispensando a amalgamação com mercúrio e, em certos casos, a cianetação do concentrado, indo este, direto para a fundição.

### Termofertilizantes

Cerca de 2/3 do território nacional é coberto por latossolos, que são solos lixiviados e pobres de elementos nutrientes. Onde esta deficiência é mais acentuada, desenvolve-se o chamado cerrado, cobrindo cerca de 25% do país. A intenção de transformar o cerrado em grande polo produtor de alimentos, esbarra nesta deficiência, não só em macronutrientes (N,P,K), como micronutrientes. O uso de fertilizantes tradicionais, nesta situação apre-

senta, custos elevados, tem baixa eficiência pelo excesso de solubilidade e complexação pelos hidróxidos do solo, além de não suprir a carência de micronutrientes.

Existe grande aceitação por parte dos agrônomos de que os termofosfatos, por serem menos solúveis do que os superfosfatos, são mais apropriados aos nossos latossolos. As principais vantagens são:

— Além de fornecer fósforo às culturas, têm a propriedade de corrigir parcialmente a acidez do solo;

— Confere fertilidade apenas na camada arável do solo, não afetando a fertilidade de todo o perfil do solo;

— Podem ser fabricados com dosagens específicas de macro e micronutrientes;

— Evite a complexação dos nutrientes pelos óxidos de Fe e Al do solo;

— Efeito prolongado na fertilização;

— Tecnologia simples e nacional, exigindo apenas eletricidade em sua fabricação.

Destaca-se na produção mundial de termosfato, o Japão e

## AGENDA

● *Simpósio Brasil-China de Química e Farmacologia de Produtos Naturais*  
Rio de Janeiro, 10 a 14 de dezembro de 1989

Info: R. S. B. Cordeiro

Fundação Oswaldo Cruz

Departamento de Farmacologia e Farmacodinâmica

Av. Brasil, 4365 — Caixa Postal 926

21040 Rio de Janeiro, RJ

Tel.: (021) 270-1072 R. D6

Telex (021) 34-734 FUOC BR

Telefax (021) 590-3545

● *2<sup>nd</sup> World Congress of Theoretical Organic Chemists*

Toronto, Canadá, 8 a 14 de julho de

1990

Info: Watoc Congress 1990

Department of Chemistry

University of Toronto

Toronto, Ontario

Canadá M5S 1A1

● *Biosensores'89: An International Conference from the Cambridge Series on Biotechnology*

Cambridge, Reino Unido, 28 e 29 de setembro de 1989

Info: Renata Deke, IBC Technical Services Ltd.

Bath House, (3rd Floor) 56 Holborn Viaduct

Londres, EC1A 2EX

Tel.: 01-236 4080

Telex 88 8870 IBC G.

Telefax 01-489 0849

● *6<sup>th</sup> European Seminar & Exhibition on Computer Aided Molecular Design*

Londres, Reino Unido, 5 e 6 de outubro de 1989

Info: Renata Deke, IBC Technical Services Ltd.

Bath House, (3rd Floor) 56 Holborn Viaduct

Londres. ENCIA 2EX

Tel. 01-236 4080

Telex 88 8870 IBC G.

Telefax 01-489 0849

Coréia com 550.000 t/a e 150.000 t/a respectivamente, além da China, cujos dados, apesar de não comprovados, apresentam uma produção de cerca de 900.000 t/a.

A produção brasileira de termofosfato magnesiano fundido, iniciada em 1968, hoje representa cerca de 2,2% (cerca de 150.000 t/a) da produção de fertilizantes fosfatados do país.

Pela grande aceitação do produto na agricultura brasileira e pela limitação dos produtos nacionais às matérias-primas (escória de Fe-Ni e rocha fosfática bitolada), parece claro que o mercado é ávido a novos produtos e novos produtores, principalmente se forem agregados outros elementos ao termofosfato (p.ex.: K, B, Zn, etc.) ou buscadas outras matérias-primas.

Vários centros de pesquisa no país já estudam em pequena escala termofosfato potássico fundido mostrando uma grande viabilidade técnica e econômica.

A PAA vem desenvolvendo trabalhos sobre termofosfato potássico para alguns clientes estatais e firmas privadas. Recentemente foi elaborado, em escala piloto

cerca de 6 t de termopotássico com resultados de solubilidade de  $P_2O_5$  superiores a 70% e resultados agrônômicos surpreendentes.

O estudo de melhores formulações de carga de forno elétrico trará, sem dúvida, maiores informações sobre os tipos de matérias primas e combinações mais favoráveis para agregar valor ao

produto.

O objetivo do programa do NUTEC é estudar o comportamento no forno elétrico de vários concentrados fosfáticos brasileiros (pelotizados) misturado com outras fontes de potássio (sienitos, glauconitas, etc.) e outras fontes de magnésio (serpentinóis, magnesita, dunitos) na fabricação de termofosfato potássico.

---

## Conclusão

---

**A** criação de um grupamento de pesquisa e desenvolvimento em uma firma de engenharia consultiva traz benefícios diretos tais como: formação de recursos humanos, atualização e desenvolvimento de processos químicos e minero-metalúrgicos, criação de oportunidades de investimento para empresa. Além disto a empresa eleva a qualidade dos serviços prestados visualizando opções e desdobramentos dos projetos, ampliando sobremaneira os campos de atuação.

A visão multidisciplinar de um grupo de P & D é fundamental para dar maior consequência aos trabalhos de bancada criando "know how" em "scale-up" de processos, principalmente na área química onde o país tem carência deste tipo de profissional.

E finalmente o apoio das áreas de engenharia e economia, ainda nas fases iniciais da pesquisa, dão maior visão sobre os fatores primordiais de um empreendimento: matéria-prima, tecnologia, capital e mercado.

---

## MICRODOSAGEM

• As receitas da 3M para manter a liderança entre empresas inovadoras; vendas do ano passado: 1,15 bilhões de dólares, vários casos de sucesso exemplificados nos últimos livros de Peter Drucker e Thomas J. Peters) são reveladas pela revista *Business Week* (10 de abril de 1989, páginas 34 a 35). As regras são simples: mantenha as divisões pequenas, tolere o fracasso, motive os "campeões", fique próximo do cliente, partilhe os lucros e não mate um projeto.

• O *Ecovisual'89*, 1ª mostra de Audiovisual, pinturas, Ilustrações e Foto-

grafias sobre o Meio Ambiente acontecerá junto com o XXIX Congresso Brasileiro de Química, a II Jornada de Iniciação Científica em Química e o XIV Simpósio da Academia de Ciências do Estado de São Paulo. Os vencedores receberão os prêmios Glauber Rocha, para o melhor audiovisual, e o Augusto Ruschi, para a melhor pintura, ilustração e fotografia sobre o tema "O Homem e o Meio Ambiente".

• Entre os novos membros eleitos para a Academia Brasileira de Ciências estão três químicos: Hernan Chaimovich, Gilberto Fernandes de Sá e Maria

Auxiliadora Kaplan. O Professor Paul Hagenmuller, da Universidade de Bordeaux foi eleito membro correspondente.

• Boas notícias para quem usa reagentes da Fluka! A Casa da Química, empresa tradicional do ramo, está iniciando um programa, junto às universidades, visando a importação direta de produtos químicos para a pesquisa, inclusive a linha daquela empresa (há notícias de que ela foi recentemente adquirida pela Aldriche, sua maior concorrente).

# NOSSA ASSOCIAÇÃO

## Representação da ABQ na Argentina

A Dra. Carmen Lúcia da Silveira Branquinho representou a ABQ e participou, como conferencista convidada, de dois eventos sucessivos realizados na Argentina:

— "Cuartas Jornadas Argentinas de Informática en las Ciencias Químicas, na cidade de La Plata, de 1 a 4 de novembro de 1988; e

— Seminário Regional de Centros de Información Química Tecnológica en América Latina", na cidade de Buenos Aires, de 7 a 9 de novembro de 1988.

Reproduzimos, a seguir, um resumo do relatório da Dra. Branquinho. Os anexos estão à disposição dos interessados e uma versão condensada de sua conferência aparecerá em um dos próximos números da REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL.

### Comentários Sobre as "Quartas Jornadas de Informática en Las Ciencias Químicas"

Este evento, realizado no INIFTA-Instituto de Investigaciones Físicoquímicas Teóricas y Aplicadas, na cidade de La Plata, de 01 a 04/11/88, foi organizado pela Divisão de Informática desse Instituto e coordenado pela Asociación Química Argentina.

Os trabalhos apresentados foram distribuídos segundo as temáticas:

- O computador no laboratório
- Simulação
- Aplicações científicas e industriais do computador
- A computação no ensino da Química
- Informática documentária
- Física molecular e Química teórica

Houve participação de pesquisadores argentinos de universidades e institutos de pesquisa localizados em diferentes cidades (Buenos Aires, Bahia Blanca, Córdoba), assim como de pesquisadores de outros países latino-americanos (Uruguai, Peru, Chile e Equador).

Além dos trabalhos supra-citados, foram oferecidos, durante as Cuartas Jornadas, cursos sobre utilização de alguns programas aplicativos e sobre adaptação de acessórios em diferentes tipos de microcomputadores.

Foram, ainda, realizadas três conferências plenárias:

a) "Información, Informática e Química", pela conferencista brasileira Dra. Carmen Lucia da Silveira Branquinho. Nesta conferência, procurou-se chamar atenção para as diferenças conceituais e filosóficas entre Informática e Informação, mostrando a importância da aplicação de ambas as ciências para o progresso da Química (ANEXO II).

b) "Investigación, Informática e Información: o Problema era el Canal", pelo conferencista argentino Dr. Cesar Achube, Diretor do Centro de Estudios Superiores de Procesamiento da Informação, em Buenos Aires. Nessa conferência, destacou-se a Informática como principal instrumento intermediário entre a Investigação e a Informação. Foi explicado o funcionamento da rede argentina ARPAC, que atua de modo semelhante ao da rede brasileira RENPAC. Foi noticiado o plano para conexão da ARPAC à rede lógica americana BITNET. Chamou atenção para o fato de que o canal ARPAC removeu as dificuldades de comunicação de da-

dos na Argentina; entretanto, o principal problema continua sendo a "deficiência de cultura" para organização local da informação e para sua utilização.

c) "Informática y Química", pelo conferencista chileno Dr. Manuel Jorquera Encina, consultor da IPAKO-Indústrias Petroquímicas Argentinas. Foram citados alguns sistemas pseudo-inteligentes utilizados por empresas francesas (Rhône-Poulenc, Ancome). Apresentou conceitos de informação documentária e descreveu a teoria do sistema DARC para organização de dados que compõem bases em química. Especial atenção foi dada à taxonomia de codificação de estruturas de compostos químicos, utilizada pelo sistema DARC. Exemplificou vários sistemas "expert" usados em Química, como: DENDRAL, PROTEAN, EXPERTISE, PROSPECTOR, SARAH. Mostrou, ainda, a evolução do mercado mundial para sistemas de inteligência artificial.

### Comentários Sobre o "Seminário Regional de Centros de Información Química Tecnológica en América Latina"

Este evento, organizado pela AQA-Asociación Química Argentina, foi realizado na sede da própria AQA (Sanchez de Bustamante, 1749), na cidade de Buenos Aires, de 07 a 09/11/88. Contou com o apoio da American Chemical Society (ACS), da International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC) e da Federación Latinoamericana de Asociaciones Químicas (FLAQ).

Os principais objetivos do Seminário foram:

a) reunir especialistas latinoamericanos, interessados no processamento adequado da Informação em Química Tecnológica;

b) estabelecer vínculos para impulsionar o intercâmbio de informações, especialmente através das Associações Químicas Latino-Americanas;

c) debater procedimentos de normalização, visando maior interação com organizações mundiais compiladoras e processadoras da Informação em Química.

A seguir, descrevemos a programação cumprida durante o Seminário Regional de Centros de Información Química Tecnológica en America Latina:

## Dia 07/11/88

8:30 hs — Entrega de documentação e credenciais aos participantes do evento.

9:30 hs — Abertura oficial do Seminário pelo presidente do evento, Dr. Jaime Mazar-Barnett. Em seguida foi dada a palavra a cada um dos componentes da mesa, na seguinte ordem: Dr. M. Sadosky (Secretário de Estado para Ciência e Tecnologia); Dr. Juan Rogelio Rodriguez (Presidente-sainte da AQA); Dr. J. Comin (Presidente-entrante da AQA); Dr. G. Malek (Diretor da Oficina Regional da UNESCO para America Latina e Caribe); Eng<sup>o</sup>. R. Zeida (Presidente do INTI-Instituto Nacional de Tecnologia Industrial); Dr. Abetedo (Presidente do CONICET-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas).

11:00 hs — Conferência plenária do Dr. James Seals Junior, Diretor de Marketing do CAS-Chemical Abstracts Service.

15:00 hs — Conferência plenária da Dra. Carmen Lucia da Silveira Branquinho, representante da ABQ-Associação Brasileira de Química, intitulada "Um Panorama da Informação em Química e Engenharia Química no Brasil".

17:00 hs — Exposições dos representantes do Panamá (Dr. I. Camacho) e do Equador (Dra. Teresa Gordon).

19:30 hs — Coquetel oferecido pela AQA aos participantes do Seminário.

## Dia 08/11/88

8:30 hs — Exposições dos representantes do Peru (Dra. Nancy Lozano Reyes) e do Uruguai (Dr. O. Ventura).

10:30 hs — Conferência plenária do Dr. Stephen R. Heller, Secretário do Committee on Chemical Data Bases da IUPAC.

14:30 hs — Exposições de representantes de várias instituições argentinas, na seguinte ordem: Eng<sup>o</sup>. C.B. Grafigna (SECyT-Secretaria de Estado de Ciencia y Técnica); Dra. Sonia Sonnino (CONICET-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas); Eng<sup>o</sup>. Luiz Ravizzini (INTI-Instituto Nacional de Tecnologia Industrial); Eng<sup>o</sup>. Angel Mazorca (INTA-Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária); Dr. Tito Suter (CNEA-Comisión Nacional de Energía Atómica); Dr. M. Solanet (SlyCE-Secretaria de Industria y Comercio Exterior).

17:00 hs — Mesa Redonda sobre o "Proyecto Argentino de Información Química", com a participação do Dr. Eduardo Castro (do INIFTA), Dr. J.F. Magallanes (CNEA) e Eng<sup>o</sup>. A. Maccarini (ENTEL).

18:00 hs — Conferência plenária do Dr. John Rose, coordenador do PGI-Programa Geral de Informação da UNESCO, intitulada "Actividades Tendientes a la Implementación de una Red Internacional de Información Química (ChIN) y Posibilidades de Cooperación Regional".

## Dia 09/11/88

9:00 hs — Mesa Redonda sobre "Información para la Industria Química", com a participação de Dr. Eduardo Bottani (INIFTA), Eng<sup>o</sup>. H. Tamargo (UIA-Unión Industrial Argentina), Eng<sup>o</sup>. Victor Rietti (Programa Nacional de Petroquímica da SECyT), Eng<sup>o</sup>. Fernández (Câmara de Indústrias Químicas e Petroquímicas).

13:30 hs — Reunião de trabalho com todos os representantes das Associações Químicas Latinoamericanas para elaboração das Recomendações e Conclusões do Seminário.

16:00 hs — Sessão plenária e leitura das Conclusões/Recomendações.

17:30 hs — Cerimônia de Encerramento, com a palavra dada pelo presidente do Seminário aos componentes da mesa, na seguinte ordem: Dr. Eduardo Bottani, Eng<sup>o</sup>. Graffigna, Eng<sup>o</sup>. Magallanes e Dra. Carmen Branquinho.

## Comentários Sobre as Conferências e Exposições

Da sessão de abertura, merecem

destaque dois pontos abordados pelo Dr. Sadosky: (a) sua preocupação na formação completa do profissional que lida com C & T — além do lado técnico, considera igualmente importante sua formação humanística, pois acredita que somente assim estaremos preparando os cérebros de nossos países a pensar e criar;

(b) sua visão quanto à problemática das patentes como cerceadoras do verdadeiro conhecimento e da cultura universal.

O Dr. Malek (OREALC-UNESCO) falou sobre a Reunião de Avaliação das Conferências Regionais e da Cooperação Futura da UNESCO na América Latina para Ciência e Tecnologia, realizada em Quito, em outubro de 1988. A cópia do Informe Final dessa Reunião está, na íntegra, no ANEXO III e os principais resultados são mencionados a seguir:

- estabelecimento de novos mecanismos regionais para proposição, gestão e coordenação da cooperação científica e tecnológica;

- estabelecimento de critérios e procedimentos de identificação, formulação, execução e avaliação de programas e projetos;

- escolha de áreas prioritárias em C & T para suporte da UNESCO na América Latina.

O Dr. Jim Seals (Chemical Abstracts Services) falou sobre o estado da arte das bases de dados em Química, a nível mundial, ressaltando a importância das redes de serviços on-line, operadas internacionalmente: STN, DIALOG, ORBIT/INFOLINE, QUESTEL, DATASTAR e ESA-IRS. Ênfase foi dada ao Banco do STN International, comentando seu conteúdo e o formato de saída das informações aos usuários. Como principais bases de dados em Química, acessíveis on-line, destacou:

- **Bases de Caráter Geral** — CA File, Registry File, CA Search, Gmelin, Beilstein, Registry Nomenclature.

- **Bases sobre Patentes** — World Patents Index, INPADOC, AgPat, Pharm Pat, Markush, APIPAT, CLAIMS/IFIPAT, PATDPA, JAPIO, CHINAPATS.

- **Bases sobre Reações Químicas** — CASREACT, Chemical Reactions Database, Theilheimer, Current Chemical Reactions, ORAC.

• **Bases de Valores Numéricos** — DIPPR, JANAF, NBSTHERMO, C13-NMR/IR, MPD-Network.

• **Bases em Engenharia Química** — DECHEMA, DEQUIP, DETEQ, Chemical Engineering Abstracts.

Também disponíveis, on-line, os principais Manuais de Química (Merck Index, Heilbron, HODOC II) e Revistas (da American Chemical Society, da Royal Society of Chemistry, de Polímeros da Editora John Wiley, Angewandte Chemie, Journal of the Association of Official Analytical Chemists). Mencionou, ainda, sobre bases de dados nas áreas de Materiais e Energia e outras áreas relacionadas à Química. O texto completo da conferência do Dr. Seals está no ANEXO IV.

Organizamos nossa conferência (entitulada "Um Panorama da Informação em Química e Engenharia Química no Brasil") de modo a fazer, inicialmente, um relato histórico das ações de natureza técnica e política que, ao longo dos anos, reforçaram a estruturação de um sistema de informação no Brasil. Citamos, então, como são geradas e processadas a informação primária e secundária no território nacional. Comentamos, em detalhes, as principais fontes de Informação em Química, a nível nacional e estrangeiro, disponíveis no país, mostrando a maneira como são localizadas e acessadas essas inúmeras fontes que englobam: documentos primários, obras de referência e bases de dados. Explicamos o funcionamento global do sistema de telecomunicações no Brasil (ex.: redes INTERDATA E RENPAC) e como utilizá-lo para acessar on-line a Informação em Química disponível no país. Descrevemos, ainda, os principais produtos e serviços brasileiros de disseminação da informação de interesse para químicos e engenheiros químicos (ANEXO V).

### **Recomendações e Conclusões do Seminário Regional de Centros de Informação em Química Tecnológica da América Latina**

As recomendações deste Seminário podem ser agrupadas em três principais propostas:

• a de criação de um Projeto Nacional de Informação e Documentação em Química, na Argentina;

• a de cooperação entre Associações Químicas Latino-americanas;

• a de apoio à informação para a Indústria Química.

A seguir, transcrevemos as recomendações contidas em cada uma das três propostas supra citadas.

### **Proposta para Criação de um Projeto Nacional de Informação e Documentação em Química, na Argentina**

a) otimizar o esforço nacional de aplicação de recursos em bases de dados para o desenvolvimento da química pura e aplicada.

b) facilitar e promover o acesso a bases de dados, planejando a formação dos recursos humanos necessários.

c) adequar a informação segundo o tipo de usuário, através da adaptação de software e serviços de análise da informação.

d) automatizar o acesso ao Catálogo existente sobre Bases de Dados.

e) Normalizar e padronizar o software utilizado no gerenciamento de bases de dados.

f) criar um sistema cooperativo de informação e documentação química, contemplando quatro áreas distintas:

— a informação científica e técnica  
— a informação técnico-econômica  
— a informação jurídica em assuntos químicos

— a segurança e toxidez dos produtos químicos

g) formar uma comissão provisória, coordenada pela AQA, com representantes das quatro áreas acima mencionadas.

h) vincular os pontos (d), (e), (f) com os objetivos dos SIDCyT-Sistema de Información e Documentación en Ciencia y Técnica.

i) considerar uma eventual rede de intercâmbio de informação utilizando meios técnicos como CD-ROM, redes de interconexão ou suportes magnéticos.

Das exposições dos representantes da indústria, surgiram algumas inquietudes, resumidas a seguir: (a) a necessidade de incorporar elementos humanos com a capacitação adequada para adoção de novas tecnologias aplicadas ao manejo da Informação; (b) a necessidade de investir maiores recursos financeiros, de forma ágil, no sistema argentino de telecomunicações para que possam tirar melhor proveito do

mesmo. Como consequência, foram feitas recomendações visando apoiar a Informação para a Indústria Química Argentina:

Foi proposto que a AQA-Asociación Química Argentina coordene, de forma conjunta com as Câmaras Empresariais Argentinas as seguintes ações:

I — Capacitação de pessoal em Informação.

II — Difusão em todo o território argentino do tipo de informação existente no país e como acessá-la.

III — Definição dos custos associados ao manejo da informação.

Finalmente, de interesse para todos os representantes latino-americanos presentes no Seminário, a **Proposta de Cooperação entre Associações Químicas Latino-americanas**:

1 — Que as Associações Químicas Latino-americanas atuem como canais diretos de comunicação e como organismos coordenadores de gestão para obtenção de informação (em química e engenharia química) ante outras instituições nacionais, geradoras da informação.

2 — Que as Associações intercambiem publicações impressas em papel ou em meios magnéticos, por elas geradas.

3 — Tendo em conta que já existem entre Argentina e Brasil as facilidades de comunicação via redes de transmissão de dados por computação de pacotes (ARPAC/RENPAC), propõe-se, como projeto piloto, que a AQA e a ABQ gestionem em seus respectivos países, ante os organismos competentes, que se facilite o acesso as suas bases de dados, via as redes anteriormente mencionadas.

4 — Que as demais associações químicas integrantes da FLAQ-Federación Latino-Americana de Asociaciones Químicas sejam convidadas a se incorporarem a esta rede de cooperação, ora criada.

O Dr. John Rose (PGI/UNESCO) propôs-se gestionar junto à UNESCO para que esta organização internacional venha dar suporte financeiro para a formação da rede de cooperação entre as associações químicas, visando: a formação de recursos humanos; o intercâmbio de especialistas latino-americanos; a criação da infraestrutura necessária.

Esta proposta será apresentada à

UNESCO com o aval das Associações Químicas, juntamente com a FLAQ.

## O Pronunciamento Brasileiro

Na sessão de encerramento, o Presidente do Seminário deu a oportunidade à representante do Brasil de proferir algumas palavras, que transcrevemos a seguir:

"Tivemos a oportunidade de ouvir e sentir durante este Seminário que a Idade da Organização e da Informação já estão em plena vigência. O fluxo de informações e as trocas de conhecimento são, cada vez mais, indispensáveis para o desenvolvimento científico e tecnológico dos países. O domínio do conhecimento técnico é a meta central

do progresso dos povos e, por isso, o saber como informação se tornou o problema mais importante da humanidade e a principal força de produção.

É sabido que estão se formando, no mundo, grandes blocos econômico-estratégicos com estruturas gigantes de mercado e com excelentes mecanismos de integração. Neste contexto, para nós brasileiros, é fundamental que partamos, de imediato, para a integração latino-americana. Isto é possível e mais fácil quando desenvolvemos procedimentos de integração a níveis setoriais. Assim, para começar, tomemos como projeto piloto, a união entre Brasil e Argentina através da Química que, dentro do ponto de vista científico, tecnológico, industrial e comercial é uma

área das mais importantes para o progresso comum de nossos povos.

As ações propostas como conclusão deste Seminário, no âmbito da Informação em Química e Engenharia Química, certamente constituem a semente que, através da Associação Química Argentina e da Associação Brasileira de Química, germinará permitindo a agilização dos vínculos recíprocos entre os sistemas de informação em Química de nossos países. Com isso, nós das Associações Brasileira e Argentina de Química estaremos dando nossa modesta, porém importante contribuição para propiciar a transformação de um projeto piloto em uma planta de maior porte, que se traduzirá na consolidação do desenvolvimento científico e tecnológico de nossos países."

## MICRODOSAGEM

- A Allied-Signal desenvolveu uma nova família de solventes para substituir o cloro-fluorocarbono (CFC) 113 na limpeza de componentes de computador e circuitos impressos. Segundo a revista *Chemical Week* (29 de março de 1989, página 60), os solventes são baseados em um produto que reduz a degradação de ozônio causada pelo CFC 113 de 90%. Se o produto for toxicologicamente puro, quantidades comerciais estarão disponíveis em 1992.

- A Glaxo pretende manter a sua posição como a segunda maior empresa farmacêutica do mundo (Merck é a primeira). Segundo a revista *Business Week* (22 de maio de 1989, página 24) a empresa não vai proporcionar retornos espetaculares aos seus acionistas e sim investir mais dinheiro em pesquisa e "marketing". Já existem 25 novos produtos saindo de seus laboratórios de pesquisa e desenvolvimento.

- Os produtores de polipropileno continuarão sorrindo por muito tempo? É o que um seminário sobre "Polipropileno — O Caminho Adiante" pretende responder. Mais de 50 trabalhos de diferentes companhias, centros de pesquisa e firmas de consultoria do país serão apresentados e os aspectos técnicos e comerciais da questão serão discutidos em mesas-redondas.

- A descarboxilação de ácidos orgânicos pode ser difícil especialmente se o grupo não for ativado. Recentemente pesquisadores japoneses anunciaram (*Journal of the American Chemical Society*, Volume 110, página 8736-8738). Um método fotosensibilizado em meio aquoso usando luz na região do visível. A reação ocorre através da transferência de elétrons e pode ser aplicada a um grande número de óxidos carboxílicos, inclusive amino-ácidos com grupos protetores no nitrogênio.

- "A adulteração de drogas vem sendo praticada desde priscas eras até hoje", afirmam dois professores da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da Universidade de São Paulo. Em artigo recente (*Ciência e Cultura* 40(12), páginas 1220 a 1222) eles mostram que, em três especialidades de princípio ativo que dosaram (no caso dipirona, ácido acetil-salicílico, vitamina C e cloridrato de tetraciclina) está entre zero e 71,8% daquela indicada na embalagem. O interessante é que essas especialidades são mais caras do que as comercializadas por laboratórios idôneos.

- Os professores B. Despevroux e W. Keim, especialistas alemães em, respectivamente, oxidação seletiva e oligomerização de olefinas, confirmaram a sua participação no 5º Seminário Brasileiro de Catalise.

# NOTÍCIAS DA INDÚSTRIA

Bruno Linares

## MOLYBRÁS GANHA CERTIFICADO



A Molybrás Lubrificantes Especiais Ltda., à 10 anos dedicando-se a pesquisa e desenvolvimento de lubrificantes, pastas, óleos e desmoldantes, acaba de receber do National Lubricating Grease Institut-NLGI, dos EUA, o certificado de Membro Participativo (foto), que só é outorgado a empresas de reconhecida capacidade tecnológica.

A empresa detém mais de 2 mil produtos, utilizados nos setores nuclear, automobilístico, telecomunicações, calçados e alimentício fornecendo-os à empresas como Petrobrás, White Martins, Salqema, Carbocloro, Avibrás, Nuclebras e Duratex.

## MANNESMANN ADQUIRE EQUIPAMENTOS SMAR

São da Smar Equipamentos Industriais os atuadores e transmissores que vão equipar o forno para laminação de tubos calibrados da siderúrgica Mannesmann em Belo Horizonte, MG.

Estes aparelhos automatizam o funcionamento de fornos industriais.

## NOVIDADES DA 11ª FIMEC

A Henkel Ind. Químicas apresentou com grande sucesso na 11ª FIMEC, Feira de Máquinas, Couros e Componentes para o Setor de Calçados, em Novo Hamburgo, RS, o óleo engraxante Olinor 3BA. Trata-se de um agente a base de mocotó.

Foi apresentado, também, uma nova linha de pigmentos nas cores rubi, ocre, laranja, amarelo, branco, vermelho, azul puro e castanho. Esta linha entra no mercado em julho.

A 11ª FIMEC contou também com a presença da Alquímica Prod. Químicos e Farmacêuticos que completou no dia 12 de maio, 62 anos.

## MECALOR E ALFATEST FORMAM JOINT-BUSINESS

A Divisão Eletrônica da Ford do Brasil, contratou para testar os módulos eletrônicos de controle de limpador de parabrisas que são exportados para os EUA, a Mecalor-Alfatest.

Estas empresas firmaram uma joint-business, oferecendo ao mercado testes de estresse de componentes eletrônicos. O objetivo é obter um maior grau de confiabilidade nos equipamentos exportados.

Os testes serão realizados em duas câmaras de burn-in, objetivando a durabilidade dos componentes quanto a temperatura, umidade e tensão.

## PRÊMIOS COM EXPORTAÇÕES

No dia 29 de maio em solenidade no Hotel Meridien de Salvador, foram entregues os prêmios para os destaques da Bahia em exportações no ano de 1988.

As empresas agraciadas foram: Cia. Química Metacril, Dow Química, San-suy do Nordeste e Grupo Odebrecht.

A Metacril (recebeu um prêmio especial) registrou um aumento de exportações em relação ao ano anterior de 175%.

## CUNO LANÇA CATÁLOGO



A CUNO, que é uma Divisão da Commercial Intertech do Brasil acaba de lançar seu mais novo catálogo com informações técnicas sobre os elementos filtrantes de sua fabricação (foto).

Os filtros CUNO estão presentes nos setores químicos e petroquímicos, eletrônicos, farmacêuticos, entre outros.

## NOVA TECNOLOGIA VULCAN

É da Divisão de Tubos e Conexões da Vulcan a nova tecnologia de solda por eletrofusão, que gerará uma economia de 35% em custos de material e instalações.

O novo sistema, que permite a utilização de tubulações de polietileno de média densidade (PEMD) em instalações de gás, será utilizado pela Cia. Estadual de Gás do Rio de Janeiro-CEG na construção das redes destinadas a atender os bairros da Ilha do Governador, Jacarepaguá e Barra da Tijuca.

Esta tecnologia pode ser aplicada também em sistemas de captação de gás e óleo em campos de produção de petróleo.

# PEDRA FILOSOFAL

Durante séculos os alquimistas procuraram em vão a fórmula secreta da PEDRA FILOSOFAL, que transformaria metais comuns em ouro.

Há doze anos a Salgema vem convertendo pedras de sal-gema em riquezas.

Fabricando soda cáustica, cloro e derivados, produtos químicos presentes em nosso dia-a-dia, a Salgema parte agora para novos desafios.

Está duplicando a capacidade de produção de sua fábrica em Alagoas, ampliando substancialmente a produção da CQR - Companhia Química do Recôncavo, sua controlada em Camaçari, Bahia, e ainda instalando um complexo cloro/soda no Pólo Cloroquímico de Sergipe.

Tudo isso graças a uma fórmula nem um pouco secreta: trabalho, criatividade, desprendimento.



**Salgema**

Química em nova dimensão

**Fica fria,  
tecnologia.**



Não esquite a cabeça. Isto é um *dewar*. O mais avançado recipiente usado pela White Martins para armazenar hélio no estado líquido de forma econômica e segura. Isso porque o hélio líquido só é obtido a  $-269^{\circ}\text{C}$ , bem próximo ao zero absoluto. E qualquer aumento de temperatura vaporiza o hélio que se dispersa na atmosfera. O hélio líquido é imprescindível nos laboratórios de pesquisa e na medicina, para refrigerar os modernos equipamentos de Imagem por Ressonância Magnética. A White Martins fornece hélio líquido em *dewars* a seus clientes. Isso exige tecnologia. Tecnologia exige qualidade. E qualidade está aqui, no ar.



**GASES ESPECIAIS**

**WHITE MARTINS**