

revista de

ANO 59 - 1991

NÚMERO 685

# QUÍMICA

## INDUSTRIAL



EDIÇÃO ESPECIAL

XXXI CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA



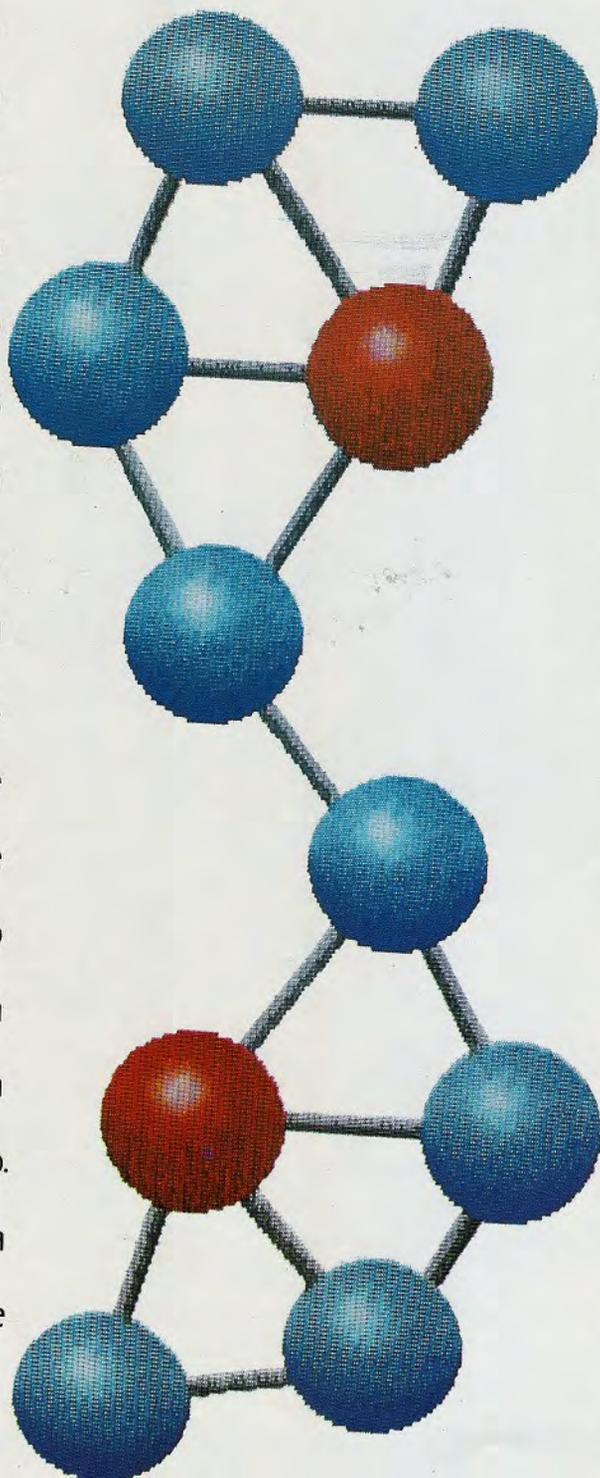
ABQ. PE  
50 anos

# Química fina é outra coisa!

A Salgema não pára nunca. Já havendo conquistado o mercado nacional e internacional de soda cáustica, parte agora para o desenvolvimento de novos projetos, inclusive na área de química fina.

Recentemente inaugurou em sua fábrica, em Maceió, um moderno Centro de Pesquisa e Desenvolvimento dotado de equipamentos de última geração, inclusive uma planta piloto multipropósito.

O Centro de P&D conta com pesquisadores de



experiência comprovada, alguns deles de renome internacional. A Salgema vem investindo no treinamento desses técnicos porque sabe da importância estratégica do domínio de tecnologia para o País. Uma série de produtos intermediários do cloro – a maioria ainda importada – vem sendo pesquisada, abrindo amplas perspectivas para a Salgema, que assume agora um novo papel no cenário químico brasileiro.



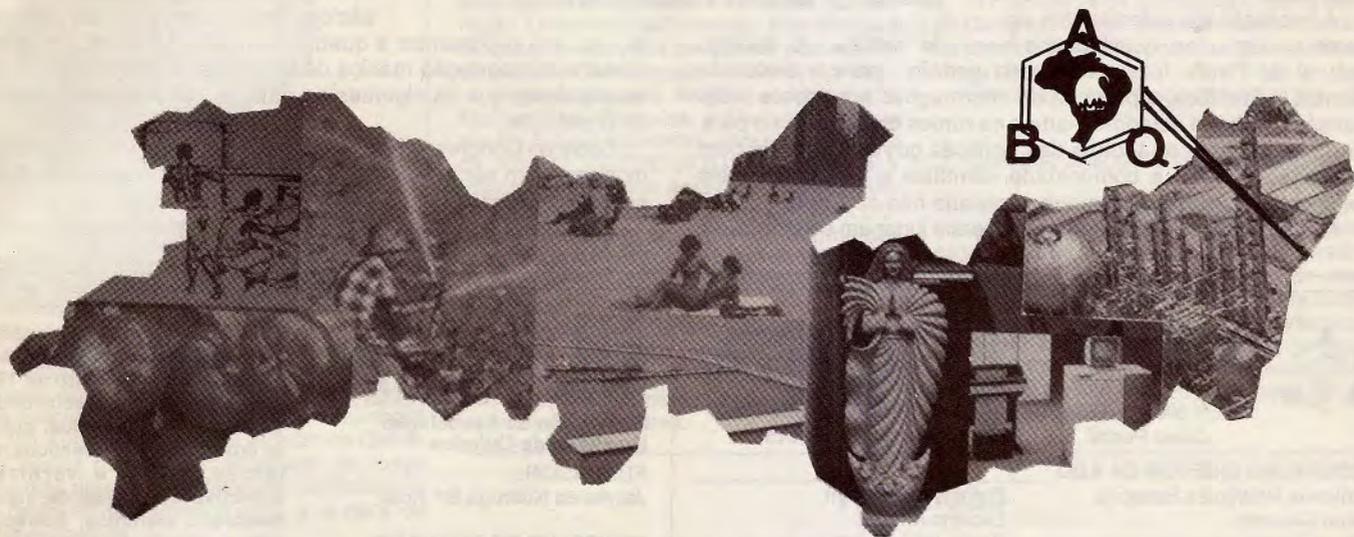
**Salgema**

Química em nova dimensão.

**XXXI Congresso Brasileiro de Química**

VI Semana de Química Fundamental e Tecnológica

IV Jornada Brasileira de Iniciação Científica em Química

*Terá lugar no Recife, comemorando os 50 anos da Regional de Pernambuco,  
o Congresso Anual promovido pela ABQ.**Durante cinco dias, centenas de profissionais da indústria, professores, pesquisadores e estudantes,  
reunidos em painéis, conferências e mesas-redondas, discutirão o estado-da-arte e as perspectivas da  
Química pura e aplicada no Brasil e no mundo.*

- 11 Convidados abrilhantam a Festa  
12 A Associação Brasileira de Química em Pernambuco  
13 Boas Vindas  
    Informações Gerais aos Participantes  
    Jornada de Iniciação Científica em Química  
14 Programa  
16 Cursos  
    Expoquímica 91  
    Comissão Organizadora / Equipe de Apoio /  
    Secretaria Executiva
- 17 Patrocinadores  
    Engenharia Química da UFPE: O Anfitrião dá  
    seu recado  
    SUAPE  
18 Recife a Capital  
    Indústria Química
- 3 Prêmio de Incentivo à Química — Versão 1991  
    prepara escolha de novos talentos  
    FUGB premia avaliação da Universidade Pública  
4 MESA REDONDA: O Estado-da-Arte do Ensino da  
    Química  
7 Congresso de Tintas promove reciclagem  
    internacional  
    Tecnologia da Borracha dá ênfase à inovação  
8 Propriedade Industrial: Congresso decide até  
    fim de outubro  
    A patente Farmacêutica como Instrumento para  
    o Desenvolvimento  
    Capa: Vista panorâmica do Complexo  
    Industrial-Portuário de Suape
- 19 Deslança o estudo setorial sobre a  
    Química Fina  
    INPI oferece serviço de prospecção tecnológica  
20 Artigo Técnico:  
    Espectrometria de Absorção Atômica - Parte IV
- SEÇÕES  
    2 Conversando com o leitor  
    24 Novos Produtos, Processos, Serviços  
    26 Publicações  
    27 Acontecendo  
        Transição  
    28 Agenda

## Congressos, Congresso...

O XXXI Congresso Brasileiro de Química, conjugado à IV Jornada Brasileira de Iniciação Científica em Química, evento promovido pela ABQ, é a matéria de capa desta edição. O presente número da sua RQI traz o Programa oficial do evento — instruções aos participantes, entrevistas com os palestrantes estrangeiros e o recado dos anfitriões que organizaram o evento — a Regional de Pernambuco da ABQ e o Deptº de Engenharia Química da UFPE, auxiliados por outras unidades da UFPE e pela SBQ.

A hospitalidade calorosa dos pernambucanos e os quatrocentos anos de história e tradição cultural do Recife fazem o cenário perfeito para a discussão técnica e científica, a permuta de informações e o debate indispensável sobre o estado-de-arte e os rumos da química no país. Perdida em meio ao tiroteio das políticas governamentais para educação e P&D, a comunidade científica e tecnológica tem excelente oportunidade para mostrar que não está cega.

Outros dois congressos de peso tiveram lugar em setembro, em



Arikerne Sucupira, tesoureiro da ABQ, e Wilson Milfont Jr., editor da RQI, discutem o orçamento desta edição.

São Paulo — o 2º Congresso Internacional de Tintas e o 4º Congresso Brasileiro de Tecnologia da Borracha, noticiados nesta edição.

As atenções do país estão, porém, voltadas para o Congresso Nacional que vem discutindo nas comissões técnicas e deverá votar até o final de outubro o novo Código de Propriedade Industrial. A questão fundamental do reconhecimento de patentes em Química Fina, em áreas de expressão econômica e impacto social como as de fármacos e de alimentos, vem sendo assunto perene nas páginas desta Revista. O projeto do Governo como apresentado, com o agravante da década de recessão que aponta para mais um quinquênio, poderá representar a quebra da indústria farmacêutica nacional e a importação maciça de fármacos, a preços internacionais maiores que os vigentes no país, já inacessíveis à maioria da população.

Cabe ao Congresso Nacional corrigir o rumo e votar um código moderno sem ser xenófobo, que atenda aos interesses do Brasil sem ser abusivo.

Em Brasília e no Recife, a sua RQI estará ligada. Ligue-se a nós.



**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA**  
Utilidade Pública: Decreto nº 33.254 de 8 de julho de 1953  
Rua Alcindo Guanabara, 24/13º andar  
CEP 20031 - TEL: (021) 262-1837 Fax: (021) 533-3669  
Caixa Postal 550 - Rio de Janeiro - RJ - BRASIL

### CONSELHO DIRETOR DA ABQ

Arikerne Rodrigues Sucupira	Ernesto Giesbrecht
Arno Gleisner	Luciano Amaral
David Tabak	Paulo José Duarte

### DIRETORIA DA ABQ

Peter Rudolf Seidl (Presidente)	Bartira Arezzo (Dir. Assuntos Internacionais)
Arikerne Rodrigues Sucupira (Tesoureiro)	Carmem Lucia Branquinho (Secretaria Executiva da ABQ junto à IUPAC)
Alvaro Crispino (Diretor de Educação e Difusão Química)	Norma Dora Mandarinó (Secretária)

### SEÇÕES REGIONAIS

#### ABQ - Seção Regional São Paulo

Presidente: Geraldo Vicentini  
Caixa Postal 20780  
Instituto de Química - USP  
Cidade Universitária  
01498 - São Paulo - SP

#### ABQ - Seção Regional Rio de Janeiro

Presidente: Arikerne Rodrigues Sucupira  
Rua Alcindo Guanabara, 24/13º andar  
20031 - Rio de Janeiro - RJ

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

Presidente: Vera Maria da Costa Dias  
Rua Vigário José Inácio, 263  
Conjunto 112  
90020 - Porto Alegre - RS

#### ABQ - Seção Regional Pernambuco

Presidente: Arão Horowitz  
Rua Marquês do Herval, 167  
sala 611  
50020 - Recife - PE

#### ABQ - Seção Regional Ceará

Presidente: Helder Barbosa Teixeira  
Caixa Postal 3010  
Campus do Pici - Blocos  
938/939  
60000 - Fortaleza - CE

#### ABQ - Seção Regional Maranhão

Presidente: Maria do Socorro Bastos França  
Rua das Macaúbas, Ed. Itália  
Aptº 202 - Renascença  
65000 - São Luís - MA

REVISTA DE

## QUÍMICA INDUSTRIAL

Publicação da Associação Brasileira de Química

FUNDADOR:  
Jayme da Nóbrega Stª Rosa

### CONSELHO DE REDAÇÃO:

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

### EDITOR

Wilson Milfont Jr.

### SECRETARIA GERAL:

Italia Caldas Fernandes

### GERENTE ADMINISTRATIVO E COMERCIAL:

Celso Augusto Fernandes

### CONTABILIDADE:

Miguel Dawidman

### EDITORIAÇÃO ELETRÔNICA:

Arte Final Planej. Graf. Edt. Ltda.  
Tel.: (021) 240-9735

### FOTOLITOS E IMPRESSÃO:

Editora Gráfica Serrana Ltda.  
Tel.: (0242) 42-4030

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

### REGISTRO NO INPI/MIC:

Nº 812.307.984  
ISSN: 0370-694x  
TIRAGEM: 8.000 exemplares  
CIRCULAÇÃO: trimestral  
ASSINATURAS (4 números):  
Novas: Cr\$ 8.000,00  
Novas: Cr\$ 10.000,00  
Exterior: US\$ 50,00

### REDAÇÃO, ADMINISTRAÇÃO E PUBLICIDADE

Rua Alcindo Guanabara, 24  
conj. 1606  
20031 - Rio de Janeiro-RJ - Brasil  
Telefone: (021) 262-1837  
Fax: (021) 533-3669

### REPRESENTANTES:

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  
R. Carozza Representação  
Rua Pires da Mota, 647 Conj. 1  
01529 - São Paulo - SP  
Telefone: (011) 270-1020

# Prêmio de Incentivo à Química — Versão 1991 prepara escolha de novos talentos

Reuniu-se em 19 de agosto o *Comitê Científico do Prêmio Union Carbide de Incentivo à Química, Versão 1991*, uma promoção da ABQ com apoio da Union Carbide do Brasil. Participaram os membros profs. Peter Rudolf Seidl - presidente da ABQ e do Comitê, Eloisa Biasotto Mano, diretora do Instituto de Macromoléculas da UFRJ, Marco Aurélio de Araújo, do Instituto de Química da UFRGS e Maria Nazareth dos Santos Sucupira, secretária do Comitê. Justificaram seu não comparecimento os profs. Elias Hage Jr., do Depto. de Engenharia de Materiais da UFSC e diretor da Associação Brasileira de Polímeros, e Marco Aurélio De Paoli, do Instituto de Química da UNICAMP. Estiveram ainda presentes como convidados Walter Thuring, diretor da Union Carbide do Brasil, Fernando Polignano, da LVBA Comunicação e Propaganda Ltda, e Arikeerne Rodrigues Sucupira, tesoureiro da ABQ. Novas reuniões foram marcadas para os dias 30 de setembro e 7 de outubro, devendo o julgamento final e divulgação dos candidatos vencedores ocorrer durante o mês de outubro. A entrega dos prêmios será em princípio no dia 7 de novembro, em São Paulo.

O Prêmio foi criado em 1989 com os objetivos de incentivar a pesquisa e o desenvolvimento de novas tecnologias no país e apoiar o fortalecimento das instituições de ensino, propiciando maior intercâmbio entre o setor produtivo e a área acadêmica. Para esta segunda rodada, foi escolhido o tema Química de Polímeros, dada a sua relevância e onipresença em todos os segmentos da indústria. Contemplando duas categorias, o prêmio dará na Categoria 1, que teve 12 inscritos, US\$ 10 mil ao melhor trabalho de estudante do quarto



Comitê e convidados reunidos no Hotel Leme Palace. A partir da esquerda: Marco Aurélio de Araújo, Fernando Polignano, Maria Nazareth, Peter Seidl, Eloisa Mano, Arikeerne Rodrigues Sucupira e Walter Thuring

ano de Química, bem como US\$ 10 mil para aquisição de materiais e equipamentos ao estabelecimento que o aluno estiver cursando. Na Categoria 2, que teve 16 inscritos, serão premiados um aluno de pós-graduação com US\$ 15 mil, a título de ajuda de custo para especialização no exterior, e seu professor orientador com a ajuda de custo de US\$ 10 mil para pesquisa.

Foi escolhida a Comissão Julgadora, com cinco membros de competência reconhecida e sem qualquer vínculo com as organizações participantes: Adalberto Luiz Cantalino, da Copene, Arlindo Rocha, da Nortec, Gonzalo Siero Gonzalez, da Oxiteno, Hans Dieter Kurtz, da

Polisul e Leonardo Nogueira, do CENPES/Petrobrás. A Comissão avaliará todos os concorrentes da Categoria 1. Na Categoria 2, fará uma seleção prévia dos concorrentes, enviando a um Avaliador Externo o trabalho de Pesquisa em Química de Polímeros, também previamente avaliado pelo professor orientador. Serão escolhidos dois Avaliadores Externos, pesquisadores de mérito reconhecido na área de polímeros, que julgarão os trabalhos dando nota de 1 a 5, acompanhada de justificativa. No próximo número da Revista de Química Industrial, os leitores já deverão conhecer os felizes ganhadores do **Prêmio de Incentivo à Química — Versão 1991**.

**PRÊMIO**

**FUJB**

1 9 9 1

**FORMAS DE**

**AValiação DO**

**DESEMPENHO DA**

**UNIVERSIDADE**

**PÚBLICA**

Medalha  
comemorativa  
aos quinze anos da  
Fundação Universitária  
José Bonifácio

## FUJB Premia Avaliação da Universidade Pública

A Fundação Universitária José Bonifácio instituiu o Prêmio FUJB, concurso de monografias realizado anualmente, aberto à participação de qualquer professor da UFRJ. O Prêmio FUJB 1991 será concedido às três melhores monografias apresentadas sobre o tema *Formas de Avaliação do Desempenho da Universidade Pública*, com prêmios de Cr\$ 1,5 milhão, Cr\$ 1,2 milhão e Cr\$ 800 mil, corrigidos pela TRD, respectivamente aos primeiro, segundo e terceiro colocados.

As monografias com 20 a 80 laudas deverão ser entregues até 31 de outubro no protocolo da FUJB, Av. Pasteur, 280, Urca - Rio de Janeiro. Tels.: (021) 295-3847 e 295-3797.

O Prêmio FUJB de 1990 coube à monografia *Propostas para uma Universidade no Terceiro Milênio*, dos profs. Luiz Eduardo Potsch de Carvalho e Silva, Reinaldo Gonçalves, Lincoln de Abreu Penteado e Maria Helena Novaes Mira, lançado em livro na *Coleção Memória FUJB/UFRJ*, em coquetel e noite de autógrafos em 12 de setembro.

## MESA REDONDA

# O estado-da-arte do ensino da Química

*Mesa Redonda promovida pela ABQ na Escola Técnica Federal de Química no Rio de Janeiro, em 10 de junho de 1991, discute o ensino da Química nos diversos segmentos da educação em nosso país*

### PARTICIPANTES

**Alvaro Chrispino (Coordenador)**

Diretor de Educação e Difusão de Química da ABQ  
Professor da Rede Oficial de Ensino, RJ  
Mestre em Educação, UFRJ

**Tânia Santa Rita**

Professora Adjunta de Química Orgânica, Universidade Federal Fluminense  
Coordenadora do projeto

"Educação em Saúde Ambiental no Espaço Escolar", na Rede Escolar Regional Fluminense - PADCT/SPEC

**Reinaldo Carvalho Silva**

Professor da Escola Técnica Federal de Química, RJ

**José Rodrigues**

Coordenador de Química Geral e Aplicada do Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil — SENAI/CETIQT

Chefe do Departamento de Química, Fundação Técnico-Educacional Souza Marques, RJ

**Mário de Souza Almeida**

Chefe da Área de Desenvolvimento Tecnológico, PETROQUISA

**Luiz Kleber Lyra de Queiroz**

Professor do Instituto de Tecnologia ORT

## 1ª Questão: Para que ensinar/aprender Química nos dias atuais?

**Tânia** - Temos, na UFF, um grupo que vem discutindo já há algum tempo esta questão, que é filosófica. Cremos que se deva ensinar para formar o cidadão, desde os primeiros conceitos de química aprendidos no 1º grau. Um cidadão que saiba olhar o meio ambiente como este deva ser olhado, que saiba brigar pelas coisas.

**Reinaldo** - Estava lembrando que, algum tempo atrás, quando foi lançado o Programa do álcool como combustível alternativo, era comum encontrar nos postos de gasolina a seguinte frase: "Álcool, aqui temos álcool", e uma faixa atravessada dizendo "hidratado", como se fosse

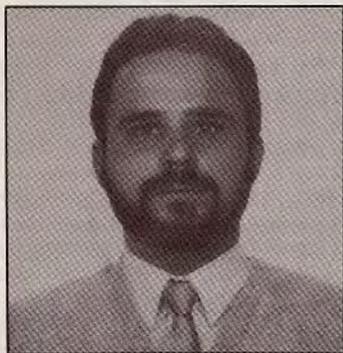
um aditivo todo especial, quando sabemos os transtornos que este resíduo de água traz para o automóvel.

Creio que formar o cidadão é dar-lhe condição de enxergar de modo mais consciente as coisas que estão à sua volta e, graças a este saber, ele se torna um ser mais ativo, menos manipulável. Além disso, a transformação das coisas que possui em coisas que necessita, é uma marca registrada do homem e que está na raiz da química; por isso, as pessoas precisam de um conhecimento mínimo de química, até para despertar vocações.

**Mário Almeida** - Certa vez ouvi de um

colega que 70% dos materiais utilizados já sofreram transformações químicas, e só esse índice já demonstra a importância de se ter o ensino da química, a fim de que tenhamos profissionais capazes de manejar de forma adequada a ciência aplicada à indústria.

Outro ponto importante, é a forte indústria química nacional e a necessidade de químicos muito bem formados, principalmente para áreas voltadas ao desenvolvimento. Este químico é essencial. Minha experiência cotidiana tem mostrado um mercado carente de químicos e me preocupa o fato de alguns cursos de química estarem sendo desativados, bem



**Álvaro:** este encontro é o início de um debate mais amplo

## É hora de refletir e mudar

Esta Mesa Redonda foi organizada com o intuito de levantar idéias e questões atuais sobre o ensino da Química.

Algumas questões essenciais foram formuladas aos participantes. Acreditamos que as respostas poderão servir de eixo para discussões mais profundas e como base de reflexão e de ação para nós, profissionais da área.

Estão na mesa: que tipo de ensino devemos ministrar; qual deve ser o enfoque (o conteúdo ou o cidadão?); o que pensam os jovens sobre a química; co-

mo melhorar a bagagem de conhecimentos que recebem sobre uma área tão importante e abrangente?

Com certeza, ao optar por transcrever apenas os pontos cruciais do debate, deixamos de apresentar outros tantos pontos relevantes que poderão vir à luz em próximos números da Revista.

Colocamo-nos à disposição do leitor para dar continuidade às discussões apresentadas a fim de estabelecermos um canal muito educativo: a troca de nossas experiências!

como a queda na qualidade da formação do professor de química.

Eu resolvi ser engenheiro químico motivado pelas aulas de química que tive no 2º grau.

Um terceiro ponto importante é que, para se melhorar a qualidade de vida, é fundamental entender a química, cujos processos envolvem nossa vida cotidiana. Há sempre uma reação química acontecendo em torno de nós.

Por último, desejo frisar que nenhuma nação desenvolvida é fraca em química. A indústria da Alemanha se baseia fundamentalmente em química. Outras nações, como o Japão, são muito fortes em química e precisam deste segmento industrial para apoiar a indústria eletrônica, por exemplo. Sem uma química forte, não há eletrônica desenvolvida. Acho que é fundamental ensinar química pois, no momento em que ensinarmos, bem mais profissionais aparecerão, terão prazer em descobrir que gostam de química e terão aberto o caminho para a área da química no futuro.

**José Rodrigues** - Acho que primeiro temos que encarar a química como algo mais simples, não uma ciência reservada a uns poucos eleitos. Isto leva alguns alunos a optarem pelo curso técnico de química, pelo peso que tem "dizer que faz química". A química deve ser ensinada a todas as pessoas, de todas as camadas.

Devemos também pensar numa formação profissional séria, tanto em nível

de 2º como de 3º grau. A formação do químico é hoje eclética, pois a diversificação é muito grande e acaba acontecendo a "especialização" no momento em que esse químico vai para a indústria. Acho que além de ensinarmos química deveríamos buscar uma reorientação para os cursos de química.

**Luiz Kleber** - Eu já ouvi muitas vezes esta pergunta. Refletindo sobre o que me levou a optar pela química, identifico a curiosidade natural do homem para desvendar os mistérios do micro e do macrocosmos. Foi o estudo da transformação da matéria que me levou a estudar química e é esta paixão pela vida que tento despertar nos meus alunos. Tento responder a uma outra questão: Em que a química pode ajudar o homem a ser feliz nos dias de hoje? Daí surgem as descobertas tecnológicas e científicas que auxiliam em muito o desenvolvimento da humanidade. Estudar química é vital para o entendimento disso.

**Alvaro** - Eu creio que a importância está, inclusive, em introduzir o cidadão na linguagem da ciência e até em dar a ele o poder decisório sobre certos acontecimentos que ocorrem em torno da ciência química. Não só a química como atividade profissional merece o aprendizado da química mas as pessoas que irão atuar nas áreas de ciências exatas ou biomédica necessitam deste estudo.

Hoje, um aluno do 2º grau que opta por odontologia ou medicina tem horror à química;

ele faz então de conta que não vai ter que estudar química. Ele diz que medicina não tem nada a ver com a química. Então, vemos como a imagem pública da química tem dificultado esse avanço, esse aumento do número de interessados no trabalho de aprendizado da química.

Creio que o primeiro ponto da questão que estamos discutindo é a química como ciência de apoio, como interface de ciência na atividade profissional escolhida. O segundo ponto é a formação do cidadão, que deve ter em mente sua segurança e a de sua comunidade, sendo ainda mais importante, neste caso, que o cidadão domine a linguagem química para entender as coisas que o cercam. Tornar-se-á assim capaz de julgar determinados acontecimentos, desenvolvendo não o poder de avaliação do especialista, mas a "desconfiança", para perceber coisas como contaminação de mercúrio, agrotóxicos, etc.

É importante que, dominando o conhecimento químico, possa avaliar melhor os fatos, garantindo sua segurança e seus direitos, e também a melhoria da qualidade de vida. Quando o cidadão for educado cientificamente, teremos uma indústria química que valoriza a comunidade em que está instalada, e leis exequíveis ao invés de leis esdrúxulas, impeditivas do crescimento industrial necessário à sociedade.

## 2ª Questão - O que ensinar nos diversos níveis ou segmentos da química?

**Tânia** - Devemos ensinar o necessário para instrumentalizar o cidadão.

No 1º grau, temos o cidadão que vai trabalhar, por exemplo, num posto de gasolina. Seu saber químico deve estar voltado para sua segurança e para o meio ambiente. Se for até o 2º grau, seu saber deve instrumentalizá-lo para atividades sociais que irá exercer. Já para o 3º grau, vejo um pouco diferente. Agora que os

engenheiros já fizeram todos os projetos, devemos dinamizar os processos, na tentativa de fortalecer nossa indústria.

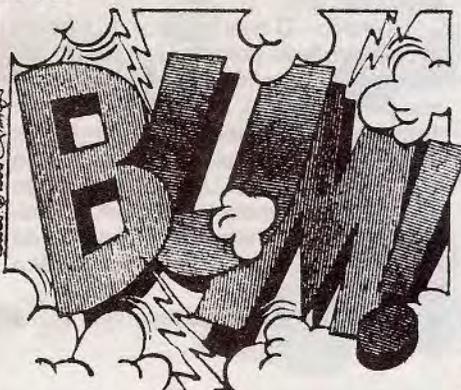
**Mario** - Nós sentimos hoje falta de químicos formados que dominem conhecimentos voltados para a área de desenvolvimento tecnológico, área de pesquisa e desenvolvimento.

Poderia agrupar em quatro tópicos: técnicas analíticas, síntese orgânica, ter-

modinâmica e físico-química, que se reuniriam nos processos químicos. Eu estou procurando com lanterna alguém que trabalhe em levantamento de dados de equilíbrio de fases.

Outro aspecto que me chama a atenção é a maneira como o químico e o engenheiro químico abordam um problema. A abordagem dada pelo químico é completamente diferente da abordagem

## O MENINO MALUQUINHO



ZIRALDO

do engenheiro. O químico primeiro busca entender o que está acontecendo quimicamente, qual o mecanismo da reação que está ocorrendo, para daí saber se a síntese é possível ou não. O engenheiro, não. Ele sai na tentativa e erro; se der certo, deu, se não der tenta de novo, pois tem pouca base de mecanismo de reação. É um problema de formação. Quem mais pode entender de síntese é o químico.

**Reinaldo** - A discussão sobre o que ensinar engloba, na minha opinião, o como ensinar. Tenho trabalhado com alunos de 2º grau oriundos de todos os segmentos sociais, bem como alunos do 3º grau, e tenho também participado de congressos e encontros nacionais. O que tenho percebido sobre este assunto, é que o principal problema é a empolgação do professor. Se este trabalha com enfoque pouco correto, sem muitos recursos, mas tem empolgação, não fica difícil que seus alunos também se empolguem e, em condições adequadas e com textos melhores, venham a se desenvolver extraordinariamente. O professor tem que ser o primeiro empolgado mas isto é difícil. A UFRJ não formou ninguém na licenciatura em química este ano.

Precisamos de professores imbuídos

de dedicação, que não vejam educação como "bico". Estes estarão em condições de selecionar o que é ideal para ser ensinado.

**Luiz Kleber** - Acho que deveríamos descobrir, junto com o aluno, o que ensinar. Temos que descobrir com ele e para isso temos que estar ligados à realidade dele, e isto não acontece. Hoje, o professor não tem tempo de lidar com o aluno, ele dá sua aula e tem que ocorrer para outro colégio para dar outras tantas aulas... é um loucura. Como fazer gancho com a realidade? Esta realidade nos surpreende. Estava dando aula sobre catalisador quando um aluno do fundo da sala levantou-se e disse: Professor, eu uso catalisador quando faço prancha de surf..." O aluno era surfista e usava catalisador!

**José Rodrigues** - Eu proponho um caminho diferente para esta discussão. Eu acho que convém ensinar o que é necessário, o que é interessante ao crescimento do país, não mais aquilo que ele não vai utilizar. Como professor do SENAI quero salientar a diferença de objetivos entre o SENAI e as Escolas Técnicas Federais, e as escolas particulares que possuem química como disciplina. As primeiras têm o objetivo de repassar infor-

mações confiáveis e com objetivos práticos, mas as particulares querem lucro e não se incomodam em colocar no mercado cem técnicos em química a cada semestre... Elas não estão preocupadas com isso nem com a necessidade da integração escola/empresa.

**Reinaldo** - Tenho para mim que a expressão "ensinar o que é interessante para o mercado ou para o desenvolvimento" é reducionista. Aqui na Escola, isto é fonte de polêmica constante. Parece que há um conflito permanente e, nesse momento, me coloco ao lado daqueles que acham que o mercado é muito volúvel, muito caprichoso, atendendo a interesses miúdos. Deveríamos pensar, sim, no desenvolvimento do país e produzir bons profissionais, o que não está acontecendo... O problema não é que haja uma saturação de bons químicos, o que há é uma escassez de bons químicos! Some-se a isso a inexistência de uma estratégia eficiente para se ensinar química; o que há é um modelo caduco que vai sendo repetido monocórdicamente como se fosse a maior perfeição.

**Alvaro** - Inclusive porque os professores não sabem fazer diferente. Nossa dificuldade é essa.

## 3º Questão - Gostaria que me expusessem alternativas bem sucedidas que conheçam, como por exemplo o trabalho que a profª. Tânia desenvolve com seu grupo na UFF. Poderíamos começar por aí.

**Tânia** - Temos um projeto financiado pelo PADCT/SPEC, que envolve os Institutos de Química, de Biologia e de Física, envolvendo ainda alunos das licenciaturas mas também alunos de veterinária e engenharia. Os alunos de licenciatura em química pouco participam disto. Temos unidades avançadas com metodologia participativa e contando com a colaboração da comunidade.

O trabalho visava atender as diversas necessidades da comunidade e dos professores locais. O nosso trabalho caminhou para uma especialização em ensino de ciências.

**Alvaro** - A partir das informações da Tânia, gostaria de levantar determinados pontos que permitem a alguns projetos de química alcançarem êxito e a outros não. Você utilizou pessoas ligadas às áreas em que trabalhou. Há uma leitura da realidade, há um levantamento do interesse das áreas em que se vai atuar — este é o primeiro ponto. O segundo ponto é usar pessoas que tenham experiência na área. É comum encontrar pro-

gramas de ensino de ciências coordenados e implementados por pessoas que pesquisam metodologias alternativas para áreas em que nunca atuaram. Depois começam as questões: Por que um projeto com muitas pessoas e com verba não atinge êxito? Creio que o êxito começa por dar verba a projetos que estejam aparelhados com recursos humanos que conheçam a área em que vão trabalhar.

Creio que a instituição do sistema de rede (grupos consolidados e emergentes) dificilmente beneficiará grupos desconhecidos.

**Reinaldo** - O quadro geral do Brasil é muito ruim mas percebe-se, aqui e ali, aqueles pontos onde se encontram motivos para otimismo, para alento mesmo. Temos trabalhos interessantes em Minas Gerais, em São Paulo e Rio Grande do Sul, principalmente. Usei durante muito tempo um bom material da profª. Angélica Ambroggi (Unidades modulares de química) que sai da mesmice do livro didático.

**Ávaro** - Eu tenho dito repetidas vezes

— nem sempre sendo entendido — que a grande maioria de nossos projetos ainda está presa ao eixo central da valorização do conteúdo — um momento que já passou para o ensino da química.

Por mais que se proclame que a preocupação atual é a formação do cidadão, as metodologias, a mecânica, a prática, a formulação das propostas de trabalho ainda estão voltadas para a produção do conhecimento. A resposta do aluno a ser trabalhado no projeto se dá em forma de conteúdo.

Por mais que alguns não gostem da idéia, se não mudarmos o enfoque dos projetos de ensino de química voltados para a revisão do conteúdo, no sentido de metodologias alternativas, que visem a formação do cidadão, não conseguiremos resultados. E não basta mudar o título. É vital mudar a maneira de trabalhar. Queremos mudar o enfoque mas continuamos a trabalhar com os mesmos paradigmas... São os objetivos educacionais de *Bloom* para cá e para lá!

## Congresso de Tintas promove reciclagem internacional

O intercâmbio de idéias, a reciclagem frente às inovações tecnológicas e a divulgação das perspectivas e tendências do setor foram os destaques do 2º Congresso Internacional de Tintas, promovido pela Associação Brasileira dos Fabricantes de Tintas - Abrafati.

O evento, que reuniu 876 participantes durante três dias de intenso trabalho, de 3 a 5 de setembro em São Paulo, superou as expectativas quanto ao objetivo primordial de ensinar um amplo treinamento aos técnicos, industriais e profissionais ligados à atividade, além do contato com especialistas de renome internacional, que trouxeram novidades de última geração de métodos, processos e produtos.

*Qualidade e produtividade* foram palavras proferidas diversas vezes por conferencistas e palestrantes, enfatizando que esses dois objetivos devem ser perseguidos com responsabilidade para que

as indústrias garantam sua sobrevivência no mercado.

Outra tendência verificada é a de produtos que priorizem a proteção ambiental e a segurança e higiene no trabalho de aplicação das tintas. Nesse sentido, as pesquisas serão direcionadas para maior utilização das tintas em pó e em base aquosa, e para a redução do uso de solventes.

Augusto G. van B. de Graaff presidente da ABRAFATI traçou, na palestra de abertura, um amplo panorama do setor de tintas, que no país tem nas tintas imobiliárias o seu ponto forte (62% do volume produzido), seguido das tintas originais (transporte, embalagens metálicas, madeiras e outros segmentos) com 21,3% do volume, e das tintas especiais (manutenção industrial e marítima e repintura automotiva) com 15% do volume produzido.

Segundo de Graaff, o setor sofreu em 1990 os efeitos da depressão econômica no país, que reduziu ainda mais o poder aquisitivo da população. Aliados à intervenção do Estado através do controle de preços, tais efeitos resultaram numa redução de faturamento de 31% no segmento de tintas imobiliárias, em confronto aos níveis de 1987. Em 1991, prosseguiram os fatores restritivos ao consumo, com a reedição de medidas como o congelamento.

Mesmo assim, um fato importante e até curioso é que o brasileiro é um povo que se preocupa em cuidar de sua habitação. O Brasil é o terceiro do mundo no ranking da relação de "Despesas com Tintas versus Renda Per Capita", com

gastos de 0,34% do dinheiro disponível na compra de tintas, superado apenas pela Dinamarca com 0,35% e por Portugal com 0,4%.

O presidente da Abrafati alertou para o fato de que as indústrias de tintas devem estar preparadas para buscar índices de produtividade semelhantes aos dos países do 1º mundo, priorizando a qualidade e a produtividade, sendo que para isso "se faz necessário vencer vários desafios, como inovar sempre, incorporar produtos, técnicas e formas de comercialização existentes ou em desenvolvimento em todo o mundo".

### Tecnologia da borracha dá ênfase à inovação



Promovido pela ABTB — Associação Brasileira de Tecnologia da Borracha em São Paulo, de 17 a 19 de Setembro, o 40.º Congresso Brasileiro sobre o tema.

O programa deu destaque à apresentação de inovações nas áreas de matérias-primas, equipamentos e processo/controlado, bem como às aplicações para os produtos de borracha.

As sessões técnicas foram abertas com a palestra "Garantia de qualidade da Borracha", do engº químico e renomado especialista do setor Massakazu Oota, que discorreu sobre a essencialidade dos ensaios de desempenho para garantir a qualidade do produto final.

O Congresso contou com vinte trabalhos técnicos, de elevado nível, discutidos pelas dezenas de participantes presentes.

## Propriedade Industrial: Congresso decide até fim de outubro

O Congresso Nacional deverá votar até 31 de outubro o projeto de **Código de Propriedade Industrial** submetido pelo Governo Federal. Segundo o consenso dos empresários nacionais e associações de classe do setor químico e de Química Fina, o projeto em sua versão original é danoso aos interesses do país, como amplamente discutido na edição no. 682/683 desta Revista. Caso aprovado, seu efeito será perverso e oposto ao propalado pelo Governo: ao invés de fortalecer setores como o de Química Fina mormente o segmento farmacêutico, mais importante e mais afetado, promoverá a importação maciça de fármacos e tornará ainda menos competitivas as empresas nacionais do setor. Pior, não trará para o país os esperados centros de pesquisa e desenvolvimento, que as multas preferirão obviamente manter em outros países, onde há massa crítica de pesquisadores na ativa, verbas e amparo para P&D

*Pesa sobre o Congresso a responsabilidade de votar e vetar, aprovando substitutivos ao projeto que corrija onde possível seus desacertos.*

*Nesse sentido, um diálogo sério a nível técnico e político, vem sendo mantido entre os setores envolvidos e os congressistas. Em seminário promovido em Brasília pela bancada de diversos partidos, em 26 de setembro, o representante da Associação dos Laboratórios Farmacêuticos Nacionais — ALANAC fez pronunciamento bastante elucidativo, que a RQI transcreve na íntegra.*

## A Patente Farmacêutica como Instrumento para o desenvolvimento

**Dante Alário Junior**  
Presidente da ALANAC

Iniciaremos desmistificando o principal termo utilizado nos debates sobre Propriedade Industrial (Projeto de Lei no. 824). Assim, Patente significa Monopólio, ou seja, a implantação de um regime jurídico (novo Código de Propriedade Industrial), que termina com a competição que hoje existe no setor industrial farmacêutico, através do estabelecimento de uma reserva de mercado às indústrias estrangeiras. Salta aos olhos, nesse instante, a profunda divergência entre o discurso governamental contra os monopólios, reservas de mercado, cartéis, etc. e sua efetiva ação.

Confrontamos agora algumas inverdades citadas pelos interessados na introdução das patentes, com dados obtidos em publicações cujas fontes são mencionadas abaixo; podemos resumidamente assegurar que:

- Não existe nenhum país em desenvolvimento que tenha descoberto novas drogas (fármacos) sob regime de patentes de produtos; ao contrário, o patenteamento está associado de forma negativa à possibilidade de os países em desenvolvimento realizarem inventos.

- Não existe relação positiva entre a proteção patentária e o número e a qualidade das inovações. Devemos concluir que a atividade frutífera no campo das inovações precisa ser procurada no desenvolvimento alcançado pelos países e não no regime jurídico de proteção patentária de produtos. Como fatos citaremos: 4 países (EUA, Japão, França e Alemanha) concentram 72,5% de todas as descobertas de novas drogas; com mais 3 países (Suíça, Grã Bretanha e Itália) detêm 91,5% e, somados a outros 9 países, a totalidade.

Se verificarmos os anos em que estes países aceitaram as patentes de produtos, observaremos que se encontravam, sem exceção, entre os mais desenvolvidos do mundo, fato que permitia-lhes tal enfrentamento.

- Dados demonstram que à medida que aumenta o número de países que vão se incorporando ao regime de proteção patentária, diminui a quantidade de inventos patenteados nos EUA (45 novas drogas em 1960 e 10 em 1989 enquanto que o número de países que aderiu às patentes no mesmo período passou de 23 para 78). De onde se conclui que as patentes são um mero mecanismo para se obter e conservar o mercado e não para acelerar o desenvolvimento tecnológico de um país.

Lembramos que mais de 70 milhões de brasileiros não têm qualquer acesso aos medicamentos, por absoluta falta de poder aquisitivo (o custo médio do medicamento no Brasil é de aproximadamente US\$ 1,5, enquanto que na Argentina é de US\$ 4,5, nos EUA 11,5, no Japão 25, Alemanha US\$ 9). Como as patentes provocam um imediato aumento nos preços dos produtos, ficam as perguntas: quantos outros milhões de brasileiros deixarão de ter acesso aos medicamentos? De quanto mais o governo terá que aumentar seu orçamento para aquisição de medicamentos à população carente?

Uma última colocação deve ser feita: a patente é um instrumento unicamente comercial para se reservar o mercado, mas e as questões éticas que acompanham o setor farmacêutico deverão ser esquecidas?

Fontes: "Drug Product Index", Paul de Hauen Internacional, Inc., 1989.

"Handbook of International trade and statistics", ONU-Genébra, 1989.

"Manual of handling of applications for patents, designs and trade marks throughout the world" (Octrooibureau on Stigter Amsterdam).

**QUALQUER DECISÃO DEVE  
CONSIDERAR QUE  
NECESSITAMOS DE LEIS  
TÃO PROTECIONISTAS  
QUANTO AQUELAS DOS  
PAÍSES DESENVOLVIDOS  
QUANDO O SEU ESTÁGIO  
DE INDUSTRIALIZAÇÃO  
ERA SEMELHANTE AO DO  
BRASIL ATUAL.**

**Patentes: Uma Decisão Política**

**alanac**

**associação dos  
laboratórios  
farmacêuticos  
nacionais**

**NOVIDADE**  
**BRADY/HUMISTON**  
 Química Geral - Vols. 1 e 2  
 2ª ed. Revista e Atualizada

# LIVROS DE QUÍMICA AO ALCANCE DE TODOS

**A ABQ está lhe oferecendo o serviço de venda de livros pelo correio.**

**Escolha entre os títulos abaixo, confirme com a ABQ o valor atual dos livros e faça o depósito no valor total de sua compra. Remeta uma xerox do comprovante de depósito com seus dados pessoais para a ABQ e aguarde seus livros.**

ABQ - Anais do XXX Congresso Brasileiro de Química - 1990	1.000
ADAD - Controle Químico de Qualidade (GK)	11.410
ALLINGER - Química Orgânica (GK)	40.082
BASSET - Vogel Análise Inorgânica Quantitativa (GK)	13.950
BRADY/HUMISTON - Química Geral vol. 1 (LTC)	20.600
BRADY/HUMISTON - Química Geral vol. 2 (LTC)	14.800
CASTELLAN - Fundamentos de Físico-Química (LTC)	21.500
CHRISPINO - O que é Química	2.400
CHRISPINO - Manual de Química Experimental (AT)	19.210
CROCKFORD/KNIGHT - Fund. de Físico-Química (LTC)	11.400
EINSTEIN - A Evolução da Física (GK)	10.595
FOUST - Princípios de Operações Unitárias (GK)	28.525
GASIOROWICZ - Física Quântica (GK)	13.855
GENTIL - Corrosão (GK)	20.375
HIMMELBLAU - Engenharia Química/Princípios e Cálculo (GK)	15.485
KOROLKOVAS - Química Farmacêutica (GK)	37.490
LEPREVOST - Minerais para Indústria (LTC)	11.000
MACEDO - Elementos da Teoria Cinética dos Gases (GK)	8.150
MACEDO - Eletromagnetismo (GK)	19.560
MACEDO - Físico-Química (GK)	16.300
MARZZOCO - Bioquímica Básica (GK)	24.450
MASTERTON - Princípios da Química (GK)	28.924
NUNES/LOBO - Pintura Industrial na Proteção Anticorrosiva (LTC)	15.500
OHLWEILER - Química Analítica Quantitativa vol. 1 (LTC)	15.900
OTTAWAY - Bioquímica (GK)	15.485
PILLA - Físico-Química vol. 1 (LTC)	13.100
QUAGLIANO - Química (GK)	29.340
RICHEY - Química Orgânica (GK)	30.155
ROSMORDUC - Uma História da Física e da Química (JZ)	8.000
RONAN - História Ilustrada da Ciência I (JZ)	7.000
RONAN - História Ilustrada da Ciência II (JZ)	7.000
RONAN - História Ilustrada da Ciência III (JZ)	7.000
RONAN - História Ilustrada da Ciência IV (JZ)	7.000
SEGEL - Bioquímica (LTC)	18.200
EIDL - Potencial de Pesquisa Química nas Universidades Brasileiras	1.500
SHREVE - Indústrias de Processos Químicos (GK)	37.490
SILVERSTEIN - Ident. Espectrométrica de Compostos Orgânicos (GK)	32.600
SLABAUGH PARSONS - Química Geral (LTC)	16.000
SMITH - Introdução à Termodinâmica da Eng. Química (GK)	29.340
SOLOMONS - Química Orgânica vol. 1 (LTC)	19.100
SOLOMONS - Química Orgânica vol. 2 (LTC)	19.100
SOLOMONS - Química Orgânica vol. 3 (LTC)	19.100

Preços de dezembro/91

Enviar para: Editora Químia de Revistas Técnicas Ltda.  
 Rua Alcindo Guanabara, 24 Conj. 1606  
 20031 - Rio de Janeiro - RJ  
 Tel.: (021) 262-1837  
 Fax: (021) 533-3669

Legenda: (AT) Ática  
 (GK) Guanabara Koogan  
 (JZ) Jorge Zahar Editores  
 (LTC) Livros Técnicos e Científicos

Conta para depósito: Banco Itaú S.A.  
 Agência 0204 - Rio-Avenida  
 Conta nº: 24.491-7

**10%**  
 de desconto para  
 sócios da ABQ



PAUL CARO

Delegado para Assuntos Científicos do Governo Francês, o Dr. Paul Caro nasceu em Paris em 1934 e formou-se em Química na *École*

Engenheiro de Pesquisas no *Hawaii Integrated Biofuels Program (HIBRP)* do *Hawaii Natural Energy Institute* da *University of Hawaii at Manoa*, desde 1988. O Dr. Kinoshita graduou-se em engenharia mecânica em 1972 e obteve M.Sc. nessa especialidade na Universidade do Havaí, graduando-se também na Universidade da Califórnia em 1980.

Sua experiência profissional está ligada à tecnologia do açúcar, e num enfoque mais amplo, ao processamento e à conversão de energia de biomassas.

O objetivo básico do HIBRP é prover uma base de dados tecnológicos para a conversão de biomassas em combustíveis para transportes, eletricidade e co-produtos. Centrado na avaliação do potencial de biomassas, inclusive cana-de-açúcar, eucalipto e leucena, para conversão termoquímica em metanol, e bioquímica, em etanol/combustíveis ou para geração elétrica, o HIBRP tem uma forte componente educacional, visando à criação de

## JOHN O'M. BOCKRIS

Professor de química na *A&M University*, EUA, desde 1983, Bockris nasceu na África do Sul e se graduou no *Imperial College* de Londres, onde continuou seus trabalhos de pesquisa até migrar para os EUA em 1953. É um dos expoentes na pesquisa da fusão a frio, tendo recebido inúmeros prêmios internacionais. É autor de inúmeros livros e artigos.

### Fusão Nuclear a Frio: Perspectivas

Na fusão nuclear, os núcleos de hidrogênio se fundem, gerando hélio e energia. Esta reação, que é a fonte de energia do sol, supostamente ocorre a temperaturas de 100 milhões de °C e vem sendo pesquisada com deutério (cuja abundância é estimada em 35 trilhões de toneladas na água do mar), em caríssimas instalações que operam a temperaturas de milhares de °C e elevadas pressões.

Dois pesquisadores, Martin Fleischmann, da Inglaterra, e B. Stanley Pons, dos EUA, revolucionaram os meios científicos quando anunciaram em março de 1989 haver reproduzido o fenômeno da fusão à temperatura ambiente, por via eletroquímica. Mesmo sabendo-se que as quantidades obtidas de matéria (trítio e neutrons) e energia eram infinitesimais,

## Convidados abrilhantam a Festa

*Entrevistados via Fax, os palestrantes estrangeiros falam sobre suas atividades e as perspectivas de colaboração com o Brasil em P&D. As respostas foram sintetizadas, com vistas à objetividade e espaço.*

*Nationale Supérieure de Chimie*, também em Paris. Ingressou no CNRS e tornou-se especialista na separação de terras raras, tendo viajado aos EUA em 1965 para estudar a química do estado sólido destes compostos. Criou em 1977, já de volta à França, no CNRS, seu próprio laboratório especializado nesses minerais.

Desde 1989, a convite do Ministério da Pesquisa da França, vem atuando na divulgação e popularização da ciência. Está sediado no complexo científico e industrial de *La Villette*, em Paris, conhecido como "*Cité des Sciences et de l'Industrie*".

Sua apresentação será centrada nas relações entre *Química e Sociedade*, com alguns exemplos críticos. Segundo Paul Caro, "É

bem conhecido que a química e a indústria química têm um problema de imagem. Elas não são bem compreendidas pelo público e estão constantemente sob a pressão da opinião pública, municiada em especial pelos grupos ambientais." O Dr. Caro discutirá a superação dessas barreiras ao mútuo entendimento.

### Áreas de cooperação técnica com o Brasil

O Laboratório de Terras Raras criado pelo Dr. Caro mantém estreito contato com os laboratórios brasileiros, especialmente no Recife, em Fortaleza e São Paulo.

A popularização da ciência é um assunto vital também para o Brasil e poderá ser objeto de programas de cooperação.

uma infra-estrutura de pessoal treinado em suas áreas de atuação.

A apresentação de Kinoshita descreverá:

**Integração de Sistemas de Biomassa:** programa visando a estimar o potencial de biomassa do Havaí com base em informações geográficas e base de dados desenvolvida pela Universidade do Havaí;

**Produção de Biomassa:** programa visando ao aumento de produtividade de culturas arbóreas e aquáticas de curta rotação;

**Conversão de Biomassa:** programa de pesquisa para avaliar o potencial da produção de álcoois combustíveis, eletricidade e co-produtos de biomassa.

### Cooperação técnica com o Brasil

O HIBRP teve contatos com a Cooperusucar e outros grupos agroindustriais do Brasil, que não resultaram até o momento em nenhum programa de cooperação.

as possibilidades práticas futuras da descoberta acenderam uma enorme controvérsia que permanece em estado de fusão, ou fissão, até hoje.

Com a palavra o professor Bockris, que dá seu depoimento sobre o assunto:

"A situação da fusão a frio desde Fleischmann e Pons pode ser descrita como segue: após a descoberta original, centenas de laboratórios em todo o mundo tentaram reproduzir o fenômeno. Dois erros foram cometidos nessas tentativas: I) Não se levou em conta a exigência de um intervalo de tempo de 300 a 500 h para detectar o fenômeno e poucos pesquisadores continuaram os experimentos por mais de 100 h. Difícilmente, então, algum deles o observou. II) A maioria dos técnicos envolvidos não eram eletroquímicos e portanto não dominavam a operação com sucesso desse tipo de aparelhagem.

Criou-se então um descrédito generalizado quanto à ocorrência do fenômeno e difundiu-se a lenda de que a fusão a frio não ocorria. Ao mesmo tempo, já em 1989, certos laboratórios, em particular o da *Texas University*, estavam aptos a reproduzir os resultados de Fleischmann e Pons, embora as quantidades de trítio observadas não permitissem ainda atestar a fusão.

## CHARLES M. KINOSHITA

Alguns tópicos específicos em estudo no HIBRP podem interessar muito ao nosso país, como a produção e conversão das fibras da cana-de-açúcar em energia e co-produtos, e o "scale-up" de sistemas pressurizados de gaseificação de biomassa para geração elétrica, via turbinas a gás e metanol.



Desde aquela época, cerca de cem laboratórios em todo o mundo reportaram alguns dos efeitos vistos pelos dois pioneiros e uns poucos reproduziram parte de seus resultados. Um novo método operacional foi também encontrado, que permite ver resultados em 20 ou 30 h ao invés de 300.

Nossa contribuição, minha e de meus associados, foi a de comprovar já na época a produção de trítio em largas quantidades, e a formulação de uma teoria para explicar o fenômeno.

Quanto às aplicações práticas, a fusão a frio está em seus primeiros estágios. Um prazo típico de desenvolvimento seria de 10 a 20 anos e eu ficaria desapontado se por volta de 2010 não tivéssemos alguns equipamentos gerando energia pelo processo. Pesquisadores de Palo Alto na Califórnia esperam encurtar esse prazo para 1997.

Agora, algumas recomendações para os pesquisadores brasileiros: no estágio atual, a fusão a frio é arduosa. É preciso ser muito paciente e operar a eletrólise por longos períodos, no mínimo 500 h. O processo é muito caro devido ao consumo de  $D_2O$ . Penso que a principal coisa a fazer é verificar o fenômeno, item por item, por exemplo a presença de neutrons, trítio e a geração de calor."

## PROFESSOR G. DESCOTES



Professor do Laboratório de Chimie Organique 2, Ecole Supérieure de Chimie Industrielle de Lyon, Université Claude-Bernard Lyon 1.

Engenheiro Químico e PhD pela mesma escola onde leciona e pesquisa.

**Atividades de pesquisa:**

Química de heterocíclicos. Química de carboidratos. Fotoquímica-Imunoquímica. Sucoquímica. Valorização da biomassa vegetal. (Cerca de 300 referências nesses tópicos).

Apresentará trabalho sobre novos desenvolvimentos em sucoquímica.

Eventuais Áreas Técnicas e Programas de Cooperação Brasil — Lyon:

Programas tentativos de cooperação entre CNPq e CNRS em Química de Heterocíclicos (prof. Srivastava, em 1985-1988);

Desenvolvimento da Química de Carboidratos em universidades brasileiras (cursos e programas de pesquisa);

Sucoquímica, com o desenvolvimento internacional de derivados da sacarose na indústria química (Beghin-Say na França);

Derivados Biomédicos de Carboidratos usados em imunoquímica ou na Química de Nucleosídeos (medicamentos anti-HIV e antivirais).

## A ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA EM PERNAMBUCO

Paulo José Duarte

Secretário da ABQ-PE em 1941

Quando a (ABQ) foi fundada no Recife, a 20 de junho de 1941, a cultura e a indústria química já eram significativas.

Em 1920, fundara-se na velha Escola de Engenharia de Pernambuco de 1895, um Curso de Química Industrial para o Nordeste, o qual, na data de fundação da ABQ-PE, atingia 86 Diplomados, alguns dos quais, pela sua cultura, preparo e concursos iam ocupando os cargos no Magistério e na Indústria da Região ou ainda procuravam aperfeiçoamento no estrangeiro.

O Prof. Anibal Ramos de Mattos (1904-1986) que em breve alcançou a Cátedra de Química Orgânica, foi convidado para a Direção Técnica do recém-criado Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA), atingindo mais tarde a Direção Técnico-Científica para todo o Brasil. Viajando com frequência ao Rio de Janeiro, por deveres junto ao IAA, entrava em relacionamento com os colegas do Sul, que procuravam ampliar a área de trabalho dos químicos profissionais, que aflorava com os Diretores Trabalhistas em 1931, e buscavam as associações de cultura Química.

Tornou-se, assim, amigo dos grandes líderes da época, entre os quais Nabuco de Araújo Jr., Jaime Santa Rosa, Hélio Morganti, Taigoara Amorim, Geraldo Castro e outros. Entrou para a ABQ (então chamada Associação Química do Brasil) e não tardou em ser um dos Conselheiros Gerais. Já, a 25 de outubro de 1934, o Prof. Anibal Matos promovera a instalação do Sindicato dos Químicos de Pernambuco, tendo sido eleito seu primeiro Presidente.

Em 1931, volta ao Recife o Dr. Oswaldo Gonçalves de Lima, figura luminosa de dedicação à ciência, à tecnologia, ao ensino e problemas nacionais. Logo após defender tese para o Curso de Química, tornando-se Catedrático de Análise Quantitativa e de Tecnologia das Fermentações, funda, com o Prof. Anibal Mattos um "Laboratório de Análise e Controle Industrial" (LACI) que seria um dos centros de atração dos concluintes de Química e Químicos Industriais de Pernambuco.

Quando instalada em 1941 a Regional de Pernambuco da ABQ (ABQ-PE), foi eleito para seu Primeiro Presidente, como era de esperar, o Prof. Oswaldo Gonçalves Lima.

## A REGIONAL DE PERNAMBUCO ENTRA NA GUERRA

No período que se seguiu à fundação da ABQ-PE, começou a II Grande Guerra.

O seu Vice-Presidente, Químico Ind. e Chefe da Intendência da Sétima Região Militar, Tenente Heleno Soares Castelar, por sua competência em organização, foi levado à Força Expedicionária Brasileira. É hoje o General Heleno Castelar, ainda em atividade administrativa na UFPE. Grande número de concluintes em Química foram chamados ao Exército, assim como vários professores inclusive Hervásio de Carvalho.

As reuniões da ABQ-PE tornaram-se semanais, com o fitulo de "Campanha da Química". O litoral de Pernambuco era dos mais visados bem como a base Militar Brasileiro-Norteamericana. Nosso porto ocupado por navios de guerra, os treinamentos de "black-out", tudo isso dava ao Recife um clima de guerra. As dificuldades de transporte e a carência dos produtos químicos, farmacêuticos, de

ferramentas e maquinária, e outros produtos do Sul ou importados, penalizavam demais a cidade, a Região.

Oswaldo Lima apelava para a criatividade dos químicos e, na realidade desenvolvemos, com os nossos meios, grande número de sucedâneos como combustíveis para automóveis um tipo de querosene que o Dr. Anibal chamava de "luminol", e pusemos a funcionar um gasômetro com turfa do litoral, estudada por Aduauto Teixeira. Oswaldo Lima e Hervásio Carvalho estudaram a fermentação do butanol e a possibilidade do éter butílico servir de combustível de aviação, enfim, tantas foram as idéias aventadas que se continuadas estaríamos num país avançado. O Prof. Oswaldo de Lima chegou a deixar a Diretoria Técnica das Fábricas de produtos Alimentícios Carlos de Brito para montar um laboratório de "Bioquímica e Medicina Experimental Ltda", com vários colegas, a fim de preparar produtos químicos para análise, glicose, água sanitária e outros produtos carentes no comércio.

Entregou-se também à preparação de concentrados de penicilina, logo que soube da descoberta de Fleming e montou ainda uma fábrica de levedura para panificação.

As Reuniões semanais da "Campanha da Química" eram feitas até no Departamento de Saúde Pública, presidido pelo Prof. Nutricionista, Nelson Chaves, e já interessavam a todas as profissões, pois que a Química havia surgido de todas: do médico, do farmacêutico, do metalúrgico, do engenheiro de Minas e até dos filósofos, não esquecendo os físicos e matemáticos. Discutia-se como melhor poder ajudar os militares. Os colegas do Sul, do Depto. Nacional da Produção Mineral, Alexandre Giroto e Mário da Silva Pinto, aqui faziam conferências e levavam químicos para o laboratório de Minérios de Campina Grande, PB, a fim de analisar os minérios dos sertões, que eram exportados para os Estados Unidos.

## O Congresso dos Cinquenta Anos da ABQ-PE

A longa marcha da ABQ de Pernambuco, ora cinquentenária, não tem sido um rio caudaloso sempre bem alimentado pelo clima e pelos afluentes. Seu funcionamento, como acontece com os rios do Nordeste semi-árido, tem sido às vezes intermitente, ainda que o seu leito esteja bem escavado para suportar as eventuais pancadas da abundância.

Assim é que o Brasil nos encontrou prontos a receber os cientistas e técnicos que desejaram compartilhar seus conhecimentos conosco, no VI Congresso brasileiro de Química, em 1948, e no XX Congresso, em 1979. O Recife atual é a sede de quatro Universidades, provenientes de tradicionais Escolas de Nível Superior, com Institutos Tecnológicos e de Pesquisas Agrícolas. Possui Centros de Excelência de ensino, em que se pode obter os níveis de Mestrado e Doutorado em Química.

Vários Distritos Industriais estão próximos à cidade e, mais ao sul, encontra-se o magnífico porto e complexo industrial de Suape, todos interligados com rodovias e ferrovias a todo o Brasil e, por via marítima, também ao exterior.

Vinde, brasileiros e visitantes estrangeiros. Esperamos todos de braços abertos para este nosso encontro no XXXI Congresso, de 21 a 25 de outubro de 1991.

## PATROCINADORES

**CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico**

**FACEPE - Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do E. do Pernambuco**

**FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos**

Acrinor - Acrilonitrila do Nordeste S.A.

Água Mineral Noana Ltda.

Bacardi S.A.

Clementina Duarte Joias Ltda.

Companhia de Produtos Pilar

Companhia Têxtil de Aninhagem S.A.

COPERBO - Cia. Pernambucana de Borracha Sintética

Cyrol Royal S.A.

Elekeiroz do Nordeste Indústria Química S.A.

EMTU - Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos

Engarramento Pitú S.A.

FCC - Fábrica Carioca de Catalisadores

Grupo Moura

Hering do Nordeste S.A.

IASA - Indústria de Azulejos S.A.

ITEP - Fundação Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco

LIVRARIA LIVRO 7

Metrimpex - Empresa Hungara p/Comércio Exterior de Instrumentos

Policarbonatos do Brasil S.A.

Raymundo da Fonte Indústria S.A.

Rede Globo Nordeste

Refrescos Guararapes Ltda.

RG Viagens e Turismo Ltda.

Revista de Química Industrial

Salgema Indústrias Químicas S.A.

São Braz S.A. Indústria de Alimentos

Simab S.A.

Tintas Coral do Nordeste S.A.

Union Carbide do Brasil S.A.

Universidade Federal de Pernambuco

Usina Frei Caneca S.A.

Usina Serra Grande

Varig S.A.

## ENGENHARIA QUÍMICA DA UFPE : O ANFITRIÃO DÁ SEU RECADO

O Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal de Pernambuco resultou da fusão dos Departamentos de Química Aplicada e Engenharia Química e Química Industrial, ambos originários da antiga Escola de Química. A ele cabe ministrar uma série de disciplinas básicas e profissionais para diversos cursos da UFPE: Engenharia Química, Química Industrial, Engenharia de Minas, Engenharia Civil, Farmácia e Geologia. Nos últimos anos, formaram-se grupos de pesquisa em Engenharia Química cujos resultados são muitos encorajadores.

O Departamento tem como linha mestra de pesquisa um plano abrangente de interesse fundamental para o Estado de Pernambuco, parte do qual em execução com

apoio da FINEP e, principalmente, com amparo da indústria local. Trata-se do projeto **Rentabilidade Máxima na Indústria Alcoolquímica**, que compreende:

(I) Derivados, (II) biotecnologia, (III) economia de energia, (IV) operações unitárias (destilação, bombas, automação), (V) controle de qualidade e de processos e (VI) aproveitamento de subprodutos (dióxido de carbono, vinhoto, bagaço e melaço).

São vocações deste Departamento: o ensino, a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico voltados para as necessidades da agricultura e da indústria do Estado de Pernambuco e da Região Nordeste.

## SUAPE

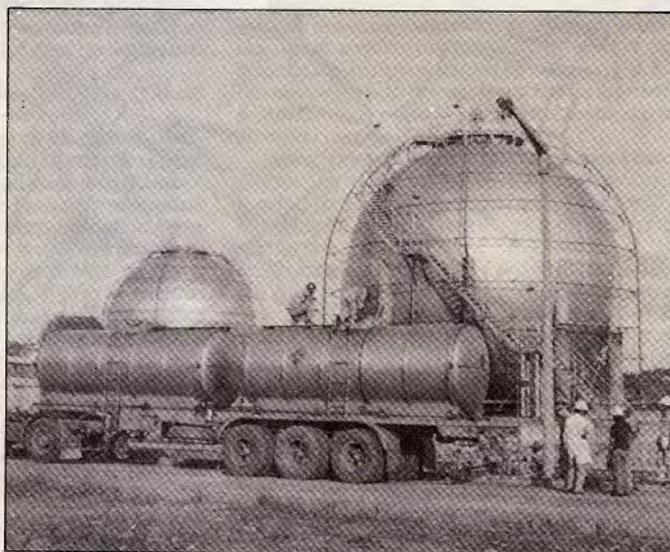
O Complexo Industrial Portuário de Suape está localizado na Região do Cabo/Ipojuca. Já foram investidos no empreendimento mais de 300 milhões de dólares, apenas para consolidar sua infra-estrutura.

A 40 km do Recife e destinado a abrigar uma Zona de processamento de Exportação — além de disputar a localização da refinaria de petróleo projetada para o Nordeste, Suape agrega o conceito moderno de integração porto-indústria, reunindo condições excepcionais para atrair novos investimentos: porto de águas profundas, áreas industriais dotadas de toda infra-estrutura, e incentivos especiais.

O sistema portuário de Suape compreende um molhe de proteção com 2.950m de extensão, cais industrial para carga geral com terminal 'roll-on/roll-off', e um píer de granéis líquidos já operado pela Petrobrás.

O Complexo conta ainda com sistema rodoviário e ferroviário próprios, sistema de abastecimento d'água garantido por duas barragens, energia elétrica e sistema de telecomunicações.

A área total de Suape compreende 12.985 ha — divididos em sete Zonas Distintas, inclusive uma de preservação ecológica.



Embarque de acetato de vinila monômero no terminal de tancagem da Cia Alcoolquímica Nacional em Suape. Ao fundo, esferas de aldeído acético e eteno.

# RECIFE A CAPITAL

Metade roubada ao mar, metade à imaginação.

É assim, como nos versos do poeta, a cidade do Recife, a bela capital de Pernambuco. Cortada pelos rios Capibaribe e Beberibe, banhada pelo verde-azul do mar, o Recife é encanto e magia, frevo e canção, religião e misticismismo, o barroco e o moderno.

Igrejas muitas vezes centenárias espalham-se pelos quatro cantos da cidade, testemunhando a fé dos antepassados e a criativa mão dos artesãos.

Fortes, fortins, museus, palácios e pa-

lacetes de uma época áurea permanecem vivos, intactos, identificados com a história da cidade e dos seus fundadores.

Há o Recife do passado e o Recife do presente.

Há o Recife do pescador, que de manhã cedo, antes do sol nascer, põe a jangada na água e sai para a aventura diária de inventar o peixe e descobrir o mar.

Há o Recife do comércio exuberante, da rede bancária sem igual no Nordeste, do parque industrial diversificado e competitivo. É a cidade de 2,5 milhões

de habitantes, que trabalham, produzem, consomem.

O Recife moderno é a capital da Sudene, são as Universidades, o Comando Militar do Nordeste.

Há o Recife telúrico, da poesia de João Cabral e Carlos Penna, Ascenção Ferreira e Mauro Mota. Recife das canções de Capiba, do frevo de Nelson Ferreira, do baião de Luiz Gonzaga, do teatro de Ariano Suassuna. Há o Recife que é irmã de Olinda, as duas unidas pelo cordão umbilical do oceano Atlântico. Recife das ruas poéticas — rua da Aurora, da Saudade, da União, rua do Sol, rua das Águas Verdes, rua Augusta, rua Imperial, rua Direita. Dos Fortes das Cinco Pontas, do Brum, da Capela Dourada, da Cruz do Patrão.

O Recife é isso e muito mais: é uma gente hospitaleira que se orgulha do seu passado, que fala com desassombro do presente, mas que investe forte na construção do futuro, que se vislumbra aqui e agora.

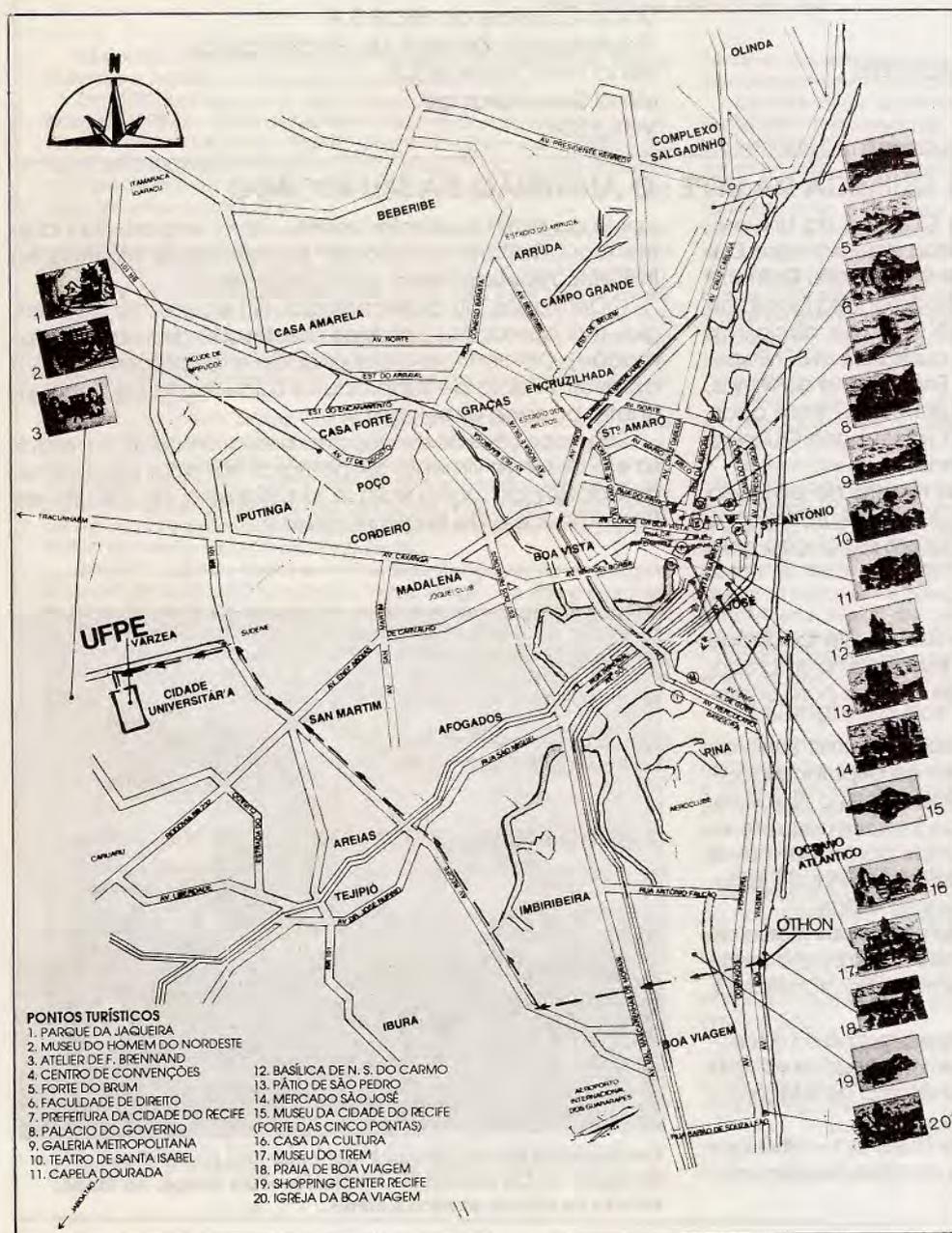
## INDÚSTRIA QUÍMICA

No Nordeste, Pernambuco ocupa hoje o segundo lugar no ramo da indústria química, com amplas perspectivas de ampliar o desenvolvimento do setor.

Contribuem para essa posição privilegiada a Coperbo — Companhia Pernambucana de Borracha Sintética, produzindo elastômeros sintéticos; a Cia. Alcoolquímica Nacional, produzindo acetato de vinila monômero e ácido acético e que, integrada à Coperbo, constitui o maior complexo industrial da região; a Elektor do Nordeste, com uma linha de produtos primários que inclui octanol, butanol, TMP, acetato de etila e ácido acético, e de produtos secundários, como acetona, butanol secundário e solventes; a Rhodia Nordeste, oferecendo ao mercado fibras e fios sintéticos de poliéster, filmes de poliéster e outros produtos sintéticos.

Deve ser dito ainda que Pernambuco responde hoje por cerca de metade da produção nacional de aldeído acético e de ácido acético.

*Transcrito e atualizado de obra para promoção de oportunidades de negócios, do Governo do Estado de Pernambuco.*



## Deslança o estudo setorial sobre Química Fina

Prossegue e toma ritmo o projeto *Transferência de Tecnologia e Tecnologia Industrial Básica (TIB) no Setor de Química Fina*, iniciado em julho, sob patrocínio do PADCT, financiado pela FINEP e coordenado por ABQ, ABIFINA e ABEQ. Consiste num estudo do desempenho e tendências do setor de Química Fina no Brasil com vistas à sua competitividade internacional, no

contexto da nova política industrial de modernização e produtividade.

As indústrias do setor, que representa anualmente no país um volume de negócios de US\$ 5 bilhões, se desenvolvem e trabalham numa área de grande dinâmica tecnológica, a qual é estreitamente responsável por seu sucesso comercial e econômico. Abrangendo os ramos de fármacos, aditivos, defensivos, corantes, catalisadores e intermediários de síntese, compreendem no Brasil cerca de oito mil produtos da maior importância em nossa vida cotidiana.

O setor se caracteriza por pequenos volumes de produção frequentemente em unidades multipropósito, com alto preço unitário dos produtos, e, em particular, pela dificuldade de obter licenciamentos de tecnologia.

A dinâmica das empresas do setor assenta na capacitação científica e tecnológica, exigindo longa tradição de P&D, bem como em sistemas de patentes que viabilizem seus esforços e investimentos, favorecendo um retorno adequado no período de sua utilidade social. Esta a dificuldade das indústrias brasileiras do setor, que têm operado a reboque dessa dinâmica do primeiro mundo, sendo assim necessário identificar fatores, estratégias e vantagens comparativas no âmbito da tecnologia e da qualidade industrial (TIB), capazes de suportarem o desenvolvimento do setor no Brasil.

O estudo, coordenado por Renato Araújo, conta com a participação de outros expressivos nomes da consultoria nacional e especialistas, entre os quais Albert Hahn, Adelaide Antunes, Ivo Ribeiro, Nelson Brasil de Oliveira, Sergio Pradez de Faria e outros.

Sua conclusão está prevista para os primeiros meses de 1992, desde que se cumpra o cronograma da atividade-chave de levantamento de dados no Brasil e no exterior, ora pendente da liberação de verbas pela FINEP.

### INPI oferece serviço de prospecção tecnológica



O Centro de Documentação e Informação Tecnológica - CE-DIN do Instituto Nacional da Propriedade Industrial está implantando um novo

serviço destinado a recuperar, analisar, tratar e disseminar a informação, produzindo assim trabalhos de prospecção tecnológica sobre temas específicos nos mais diversos campos, visando principalmente o público externo.

Estes trabalhos permitirão não só um diagnóstico da situação tecnológica, mas também oferecerão informações específicas para auxiliar a pesquisa, escolha da tecnologia e otimização de investimentos. Visam também a fornecer indicadores aos setores industriais, para orientação estratégica às empresas e às agências de governo, como subsídios à elaboração de políticas.

# RG

## VIAGENS E TURISMO LTDA.

A AGÊNCIA OFICIAL DO  
XXXI CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA

A RG VIAGENS E TURISMO é uma Agência nova, administrada por veteranos profissionais e especializada em contas comerciais.

Com atendimento personalizado, notadamente a executivos, estamos aptos a desenvolver todos os segmentos de uma viagem, desde uma simples reserva de passagem no Brasil ao mais complicado roteiro aéreo e terrestre internacional, envolvendo reserva de hotéis, passeios, traslados etc.

Para Congressos e Eventos, possuímos uma equipe com larga experiência no setor.



**RG VIAGENS E TURISMO LTDA.**

Av. Pres. Wilson, 165/12º andar - RIO DE JANEIRO - BRASIL - CEP 20065 - pabx (021) 297-0077 - Telex (021) 39655

# Espectrometria de Absorção Atômica

Adilson José Curtius \*

*O Professor Curtius encerra com esta parte a publicação do seu completo e didático trabalho, iniciado no nº 681*

## PARTE IV

### Aspectos Práticos e Perspectivas Futuras

#### OPERAÇÃO DO FORNO DE GRAFITE

A principal dificuldade do analista ao trabalhar com o forno de grafite ou com qualquer outra técnica muito sensível, se relaciona, em geral, não com o estabelecimento das condições ótimas de operação do instrumento, mas com os aspectos relacionados com a preparação e conservação das amostras. Todo um novo comportamento do analista, não habituado à técnica, é exigido, com as possibilidades sempre presentes de contaminação da amostra ou perda do elemento a ser determinado. O analista acostumado a trabalhar em chama e que, de repente, recebe a tarefa de usar o forno de grafite, deve se lembrar que passará a usar concentrações muito menores, em níveis de ppb e abaixo, do que quando trabalhava em chama, em concentrações a nível de ppm. Também passará a manipular massas e volumes muito pequenos, cerca de ng e  $\mu$ l, respectivamente.

Os elementos mais comuns, como Fe, Cu, Ni, Cr e Na são os mais sujeitos à contaminação, mas mesmo para os menos comuns como Cd, Zn e Pb os problemas de contaminação são frequentes. Deve-se considerar: (a) Contaminação pela poeira atmosférica e pelo material de construção do laboratório; (b) Preparação de ácidos, água e outros reagentes de alta pureza; (c) Estocagem de reagentes e amostras. É recomendável a utilização de laboratórios sob um fluxo laminar de ar filtrado, quando se pode atingir a classe de limpeza 100. Para concentrações extremas, uma sala sujeita a uma pressão superior à atmosférica e roupas especiais devem ser utilizadas, levando a uma classe de limpeza 10.

Para a maioria dos casos, uma capela de fluxo laminar, onde são preparadas as amostras e soluções analíticas, é suficiente. Reagentes de alta pureza podem ser adquiridos dos fabricantes mas em geral consegue-se maior pureza pela subdestilação em quartzo, para ácidos nítrico e clorídrico, ou em teflon para ácido fluorídrico. Água de alta pureza pode ser obtida por deionização e destilações em quartzo, ou por deionização e subdestilação, ou ainda pelo processo Milli-Q.

Além da contaminação ambiental e pelos reagentes, a contaminação pelo componentes da frascaria e pelas pontei-ras das micropipetas deve ser considerada. O melhor material é quartzo, exceto quando se trabalha com ácido fluorídrico.

Teflon também é frequentemente utilizado. Para a limpeza do material, recomenda-se a exposição a vapores de ácido nítrico ou ácido clorídrico.

As perdas do elemento a ser determinado podem ocorrer pela absorção na superfície do frasco ou por volatilização. Certos elementos como Hg difundem na superfície do teflon e podem ser novamente lixiviados, o que causa perdas e contaminação. As perdas por volatilização podem ser evitadas decompondo as amostras em sistemas fechados ou coletando os componentes voláteis<sup>28</sup>.

Entre os métodos de decomposição podem ser citados:

- a) Decomposição ácida em vasos de teflon em média ou alta pressão e aquecimento por micro-ondas;
- b) Decomposição ácida em vasos de quartzo ou carbono vítreo a alta pressão com aquecimento convencional;
- c) Pirólise a baixa temperatura com plasma de oxigênio induzido por frequência de rádio;
- d) Combustão com recuperação dos elementos voláteis.

De uma maneira geral, nos procedimentos de decomposição, deve-se usar a menor quantidade possível de reagentes e a menor superfície de contato possível da solução com o material.

A possibilidade de se determinar sólidos diretamente no forno de grafite é uma vantagem já que resulta em um menor manuseio da amostra e conseqüentemente menor possibilidade de contaminação e perda. As dificuldades com a análise direta de sólidos se relacionam com a heterogeneidade das amostras, já que apenas alguns miligramas são analisados, e com a calibração. Em geral, amostras previamente analisadas ou materiais de referência são usados como materiais de calibração.

Amostras com elementos em concentrações abaixo do limite de detecção, para serem analisadas pela técnica, devem sofrer um procedimento de pré-concentração. Entre esses podem ser citados: extração por solventes, troca iônica, absorção em carvão ativo, sequestração por fase imobilizada, eletrólise, co-precipitação etc. As possibilidades de contaminação e perdas devem ser consideradas nestes procedimentos. O processo de enriquecimento também leva a uma separação da matriz, normalmente diminuindo os problemas de interferência.

O estabelecimento de um programa de temperatura adequado é importante para se evitar interferências. Normalmente, a secagem é realizada em duas etapas de temperatura, uma que inclui uma subida rápida da tempera-

\* Professor Associado do Departamento de Química da PUC/RJ e Professor Adjunto do Departamento de Química da UFRJ.

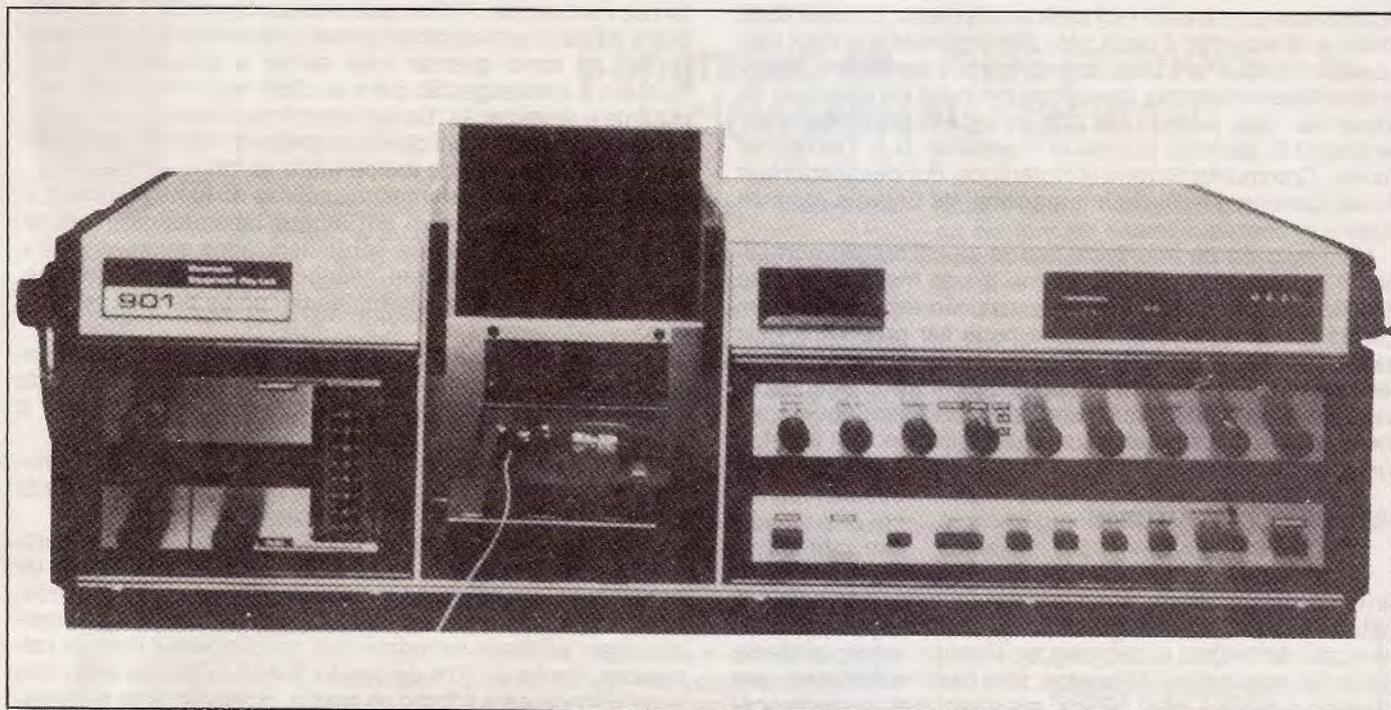


Figura 12 - Modelo de espectrômetro de absorção atômica. Monocromador de 3m, faixa 185-200nm. Forno de grafite. Leitura digital com interface para computador. Faixa de absorvância = 0,1 a 2,0.

tura até cerca de 10°C abaixo da temperatura de ebulição do solvente e outra passando lentamente pelo ponto de ebulição do solvente e estacionando a cerca de 20°C acima da temperatura de ebulição, por um período que depende do volume da amostra. O tempo de secagem é estabelecido observando-se, através de um espelho, o tempo necessário para desaparecimento da gota da amostra, caso esta não se espalhe pelas paredes. A temperatura ótima de pirólise deve ser determinada para cada matriz pelo procedimento já descrito. Em geral, a temperatura ótima de atomização depende do elemento, desde que a matriz tenha sido suficientemente destruída na pirólise. Uma etapa de curta duração à alta temperatura e sob o fluxo máximo do gás interno, após a atomização, é necessária para a limpeza do tubo. Com o uso da plataforma, existe um atraso no aquecimento da mesma e o programa de temperatura deve considerar este fato. Também uma etapa de resfriamento da plataforma deve ser incluída no programa, após a etapa da limpeza, considerando que o mesmo é também retardado e a plataforma deve estar fria antes da colocação da nova amostra. Os tubos novos de grafite devem ser termicamente pré-condicionados, através de programas dados nos manuais, antes de serem utilizados. Sempre que possível, argônio de alta pureza deve ser usado como gás de proteção. O nitrogênio não deve ser usado quando o elemento requer alta temperatura de atomização.

As condições de operação do instrumento podem ser testadas, comparando-se a *massa característica* obtida, com aquela fornecida pelo manual ou pela literatura. A massa característica (ou concentração característica) é a massa (ou concentração) do elemento que produz 1% de absorção, ou seja uma absorvância igual a 0,0044. Ela é determinada pela razão entre 0,0044 e a inclinação da curva analítica (chamada de sensibilidade).

Outro parâmetro importante é o *limite de detecção*, que é a menor massa (ou concentração) que pode ser determinada com um certo grau de certeza estatística. É determinado pela

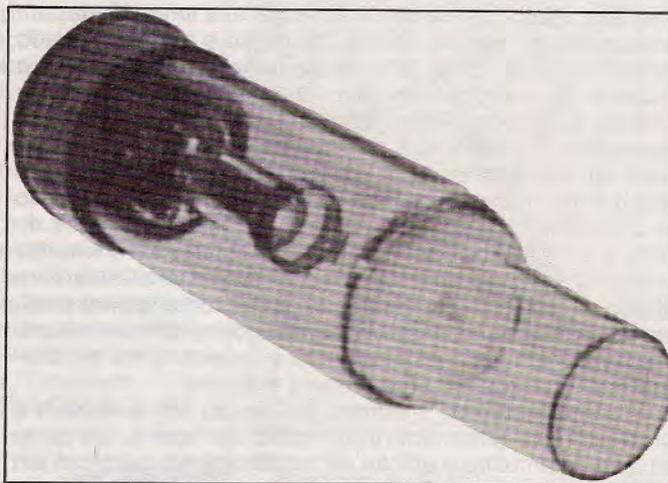


Figura 13 - Modelo de lâmpada de cátodo oco

razão entre o desvio-padrão multiplicado por um fator e a inclinação da curva analítica. O desvio-padrão é o obtido através de uma série de leituras de uma solução próxima do nível do branco. O fator de multiplicação do desvio-padrão em geral é 2, mas deve ser especificado.

A *precisão* reflete a reprodutibilidade das medidas de uma mesma amostra. Pode ser determinada pelo produto do fator 2,83 pelo desvio-padrão estimado para 30 ou mais medidas, ou pelo produto do fator *t* da distribuição de Student pelo desvio-padrão estimado, se o número de medidas for menor do que 30. Na prática, é usual se usar o produto do desvio-padrão por 1,2 ou 3. De qualquer maneira o fator utilizado deve ser especificado.

A *exatidão* se refere à concordância da média dos valores

encontrados com o valor real para um elemento em uma dada amostra. A exatidão é dada pela diferença entre o valor real e o valor obtido. Para o estabelecimento da exatidão, usam-se amostras analisadas por outros métodos ou materiais de referência que podem ser adquiridos em diferentes instituições: U.S. National Bureau of Standards, U.S. Geological Survey, Community Bureau of Reference, Bundesanstalt fuer Materialpruefung Agência Internacional de Energia Atômica etc.

Uma solução de referência usada na calibração normalmente é preparada por diluição, no dia da medida, de uma solução-estoque. Tipicamente, a solução-estoque contém 1,000g do elemento por litro. Ela pode ser preparada pela dissolução de 1g do metal ultrapuro ou do correspondente peso de um sal ultra-puro em água ou em ácido adequado, levado a um litro. As soluções-estoque também podem ser compradas e diluídas ao volume especificado. Em geral, a solução-estoque dura um ano.

## ESPECULAÇÕES FUTURAS

Certamente a espectrometria de absorção atômica no forno de grafite atingiu a maturidade, constituindo hoje um método rotineiro e consagrado pelos analistas para a determinação de traços e sub-traços. Mesmo assim, pode-se prever futuros desenvolvimentos, com base na literatura, que tornarão a técnica mais rápida, mais sensível, quando acoplada a outras técnicas, menos sujeita a contaminações e interferências.

Propostas para um sistema multielementar simultâneo foram descritas por Zander et al<sup>29,30</sup>. Estes autores utilizaram uma lâmpada contínua de xenônio de alta intensidade, um monocromador Echelle de alta resolução e a modulação do comprimento de onda através de uma placa de quartzo oscilante. A resolução do monocromador Echelle está na faixa da largura das linhas atômicas, de modo que não são esperadas sobreposições de linhas e, ao mesmo tempo, a radiação não absorvível é mascarada, de modo que se obtém a mesma sensibilidade da AAS normal. A modulação do comprimento de onda permite a correção simultânea do fundo e a produção de curvas analíticas obtidas em diferentes pontos do perfil de absorção, isto é, curvas analíticas para diferentes faixas de concentração, o que torna desnecessárias as diluições que, de outra maneira, deveriam ser realizadas, tendo em vista as diferentes concentrações de diferentes elementos em uma mesma amostra.

O acoplamento de sistemas de injeção em fluxo com o forno de grafite certamente trará muitas vantagens, tais como diluição da amostra e adição de modificadores químicos em linha, pré-concentração em linha etc. resultando em economia de reagentes e menores possibilidades de contaminação por se tratar de um sistema fechado.

As técnicas hífenadas têm ampliado as aplicações do forno de grafite. A cromatografia líquida ou gasosa acoplada ao forno, que atua como um sistema de detecção poderoso, tem permitido a obtenção de informações sobre a especiação de metais, de crescente importância nos estudos ambientais e toxicológicos. O acoplamento do forno de grafite ao ICP-MS, não apenas reduzirá os limites de detecção desta técnica, mas permitirá a análise de amostras muito pequenas (como as amostras clínicas). Outras combinações de técnicas certamente serão propostas no futuro.

O conceito original de L'vov do forno isotérmico e atomização total certamente será cada vez mais utilizado nos fornos comerciais. O aperfeiçoamento do aquecimento capacitivo por descarga<sup>31</sup> poderá resultar em velocidades de aquecimento ainda mais rápidas do que as utilizadas nos

fornos comerciais. A chamada técnica da sonda<sup>32</sup>, que introduz a amostra pré-aquecida sobre uma sonda do grafite par dentro do forno quando este atinge a temperatura fina também é uma sugestão para se obter maior isotermicidade durante a atomização. Novos desenhos de fornos com aquecimento transversal em diversos pontos do forno<sup>33</sup>, permitirão um menor gradiente de temperatura ao longo do mesmo.

A análise direta de amostras sólidas no forno de grafite já é procedimento rotineiro em muitos laboratórios. Pode-se prever que cada vez mais serão dedicados esforços para a automatização da moagem, pesagem e colocação das amostras dentro do forno, na forma de um pó ou de uma suspensão.

A eliminação de algumas etapas no programa de temperatura, como a secagem ou a pirólise ou ambas, tem sido proposta como maneira de, em alguns casos, se reduzir o tempo da determinação sem perder a qualidade analítica.

Nos corretores de fundo Zeeman a configuração longitudinal, que dispensa o uso de um polarizador, certamente oferecerá vantagens sobre as outras possibilidades.

L'vov<sup>34</sup> calculou a massa característica para um certo número de elementos, assumindo 100% da eficiência de atomização, um modelo térmico simples e dados espectroscópicos. Dos 38 elementos investigados 23 deles têm massas características experimentais concordantes com as calculadas, dentro de 20% de desvio. Este fato mostra uma nova possibilidade para o forno de grafite, possivelmente a primeira técnica experimental que poderá prescindir de padrões de calibração. Conforme colocou L'vov, revendo a evolução do forno de grafite, na conferência da abertura do XXVI Colloquium Spectroscopicum Internationale em 3 de julho de 1989 em Sofia: "em 1959 ocorreu o nascimento do método, em 1969 se iniciou a produção comercial dos fornos, em 1979 foi lançado o conceito STPF. Em 1989, seria o início da análise absoluta?".

## CONCLUSÃO

Para concluir esta revisão, uma tradução livre de uma frase tirada de L'vov<sup>35</sup>, parece adequada: "Hoje cerca de 30 anos após o nascimento da espectrometria de absorção atômica com forno de grafite e cerca de 15 anos após o advento do primeiro atomizador eletrotérmico comercial estamos na posição de poder afirmar que este método conseguiu o reconhecimento dos químicos analíticos de todo o mundo como uma das técnicas mais sensíveis, seletivas e simples.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

28. G. Knapp, 1985, *Intern. J. Environ. Anal. Chem.*, 22, 71
29. A.T. Zander, T.C. O'Haver e P.N. Keliher, 1976, *Anal. Chem.* 48, 1166.
30. A.T. Zander, T.C. O'Haver e P.N. Keliher, 1977, *Anal. Chem.* 49, 838.
31. C.L. Chakrabarti, H.A. Hamed, C.C. Wan, W.C. Li, P.C. Bertels, D.C. Gregoire e S. Lee, 1980, *Anal. Chem.* 52, 167.
32. D. Littlejohn, S. Cook, D. Durie e J.M. Ottaway, 1984, *Spectrochim. Acta, Part B*, 39, 295.
33. W. Frech, D.C. Baxter e B. Hutsh, 1974, *Anal. Chem.* 58, 1973.
34. B.V. L'vov, 1978, *Spectrochim. Acta, Part B*, 33, 153.
35. B.V. L'vov, 1987, *J. of Anal. Atom. Spectrom.*, 2, 95.

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



Para resíduos diversos - Tipo aberto  
Cap. 4,0 m<sup>3</sup>  
FOSBRASIL - São Paulo



Cantos e funil arredondados, para resíduos úmidos. Pintura Epoxi  
Cap. 4,0 m<sup>3</sup>  
CIQUINE - Camaçari - BA



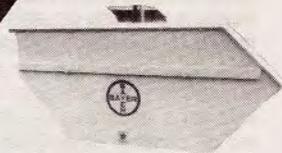
Tipo aberto com rodízios para manuseio ou reboque - Tipo aberto  
Cap. 3,0 m<sup>3</sup>  
ALCALIS - Arraial do Cabo - RJ



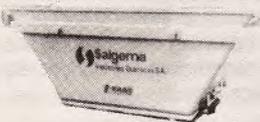
Com tampas superiores, para resguardo de material poluente, com rodízios para manuseio ou reboque  
Cap. 2,5 m<sup>3</sup>  
ELEQUEIROZ - São Paulo



Aberta  
Cap. 4,0 m<sup>3</sup>  
BASF - BRASILEIRA S/A - SP



Com tampas corredeiras e tipo dobradiça  
Cap. 8,5 m<sup>3</sup>  
BAYER DO BRASIL S/A - RJ



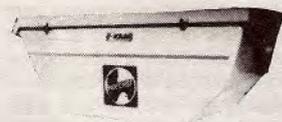
Cantos arredondados, para cargas úmidas, com tampas tipo dobradiça  
Cap. 5,0 m<sup>3</sup>  
SALGEMA - Maceió



Cap.: 3,0 m<sup>3</sup>  
NITROFERTIL - SE



Tipo fechado com tampas nas duas testeiças - Cargas e descargas pelos 2 (dois) lados  
Cap. 7,0 m<sup>3</sup>  
CINAL - Maceió - AL



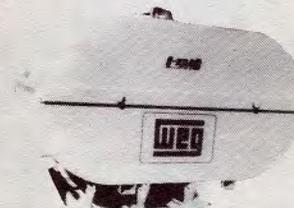
De cantos e funil arredondados para cargas úmidas  
Cap. 6,0 m<sup>3</sup>  
HOECHST - Suzano



Tipo aberto, com rodízios para manuseio e/ou reboque  
Cap. 7,0 m<sup>3</sup>  
PETROMISA - Sergipe



Tipo aberto - Resíduos diversos  
Cap. 7,5 m<sup>3</sup>  
DOW QUÍMICA - Candeias - BA



Tanque estacionário para líquido  
Descarga por gravidade  
Cap. 6000 Lts.  
WEG - Jaraguá do Sul - SC



Opera caçambas de 2,5 até 3,5 m<sup>3</sup>  
Cap. 3 Tons.  
GOIASFERTIL - Goiás



Opera caçambas de 2,5 até 8,5 m<sup>3</sup>  
Sapatas articuláveis, hidráulicas  
Cap. 9 Tons.  
PETROMISA - SE



Opera caçambas de 2,5 até 8,5 m<sup>3</sup>, com tanque especial para resíduos de parafina  
Cap. 9 Tons.  
PETROBRAS - Mataripe - BA



Opera caçambas de 2,5 até 8,5 m<sup>3</sup>  
Cap. 14 Tons.  
DOW QUÍMICA - Candeias - BA



Opera caçambas de 2,5 até 5 m<sup>3</sup>  
Cap. 9 Tons.  
TIBRAS - Bahia



Opera caçambas de 2,5 até 8,5 m<sup>3</sup>  
Cap. 7 Tons.  
ARAFERTIL - Araxá - MG



Opera caçambas de 2,5 até 8,5 m<sup>3</sup>  
com tanque para óleo  
Cap. 9 Tons.  
BRASQUÍMICA - Bahia



**KABÍ INDÚSTRIA E COMÉRCIO S/A**

Estr. Velha da Pavuna, 3631 - Tel.: PABX (021) 591-4242 - CEP. 20761 - End. Teleg. "KABIMATIC" Telex 021-33488 - Rio - RJ

**TAMBÉM ESTAMOS NA QUÍMICA**

## AUTOLATINA: PRIMEIRA A ADOTAR CATALISADOR EM TODA A LINHA DE VEÍCULOS

A Autolatina, produtora de veículos Volkswagen e Ford, será a primeira empresa do mundo a instalar simultaneamente, em toda a sua linha de veículos — automóveis e comerciais leves, catalisador à base de paládio, completamente isento de platina. Será também a primeira a adotar catalisador de molibdênio especialmente desenvolvido para veículos movidos a álcool, em substituição ao ródio. E, ainda, a primeira do país a utilizar, conjuntamente, catalisador e sistema de injeção eletrônica de combustível em alguns modelos de automóveis. Vai antecipar-se desse modo, em seis anos, ao limites da última fase do programa de controle de emissões veiculares, estabelecido pelo PROCONVE para 1997.

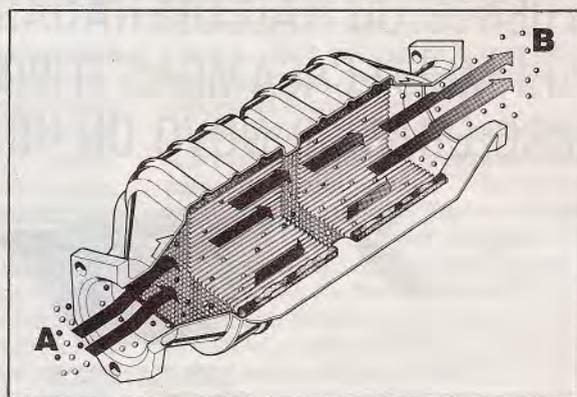
Para o desenvolvimento dos novos catalisadores de paládio/ródio que representam a mais avançada tecnologia em todo o mundo, a Autolatina investiu cerca de US\$ 30 milhões. Advertiu porém que todos os investimentos realizados na instalação e no desenvolvimento do catalisador serão inúteis se os combustíveis não estiverem estritamente de acordo com as normas estabelecidas pelo PROCONVE.

A gasolina isenta de chumbo deverá conter 22% de álcool anidro, e o álcool hidratado, o máximo de 3% de gasolina. Caso contrário, não se obterá os resultados esperados em

termos de meio ambiente, prejudicando sensivelmente a qualidade de vida.

O paládio substitui com eficiência a platina, metal utilizado tradicionalmente, tendo a vantagem de um custo 20 a 25% inferior. Os Estados Unidos e o Japão vêm obtendo ótimos resultados com as pesquisas realizadas com o paládio e até com o seu uso em alguns veículos, mas nenhuma empresa tem planos de utilizá-lo a curto prazo em grande escala, como vai ocorrer com a Autolatina, que em 1992 deverá produzir cerca de 350.000 veículos.

O catalisador automotivo, colocado no sistema de exaustão do automóvel, transforma através de reações químicas que ocorrem entre 300 e 500 °C, os gases tóxicos resultantes da combustão da gasolina ou do álcool — monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NOX) e combustível parcialmente queimado (hidrocarbonetos) — em substâncias inofensivas, como água (H<sub>2</sub>O), nitrogênio (N<sub>2</sub>) e gás carbônico (CO<sub>2</sub>), reduzindo em até 90% os índices de emissão desses poluentes.



O "catalisador" é um reator termoquímico que transforma os gases poluentes do escapamento (A) em substâncias inofensivas (B) como água, N<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub>.

O catalisador é composto por um corpo de cerâmica (monolito) revestido por uma camada intermediária composta, basicamente, de óxido de alumínio ("wash coat"), resultando numa superfície de aproximadamente 20.000 canais/m<sup>2</sup>. Em seguida, o monolito é impregnado por solução contendo os metais paládio/ródio para os veículos e gasolina e paládio/molibdênio para os veículos a álcool. O modelo a ser utilizado pela Autolatina é o "Three Way Catalyst" (catalisador de três vias), o mais eficiente por processar, simultaneamente, a conversão dos três gases nocivos à saúde.

## GALENA CRESCE E DISTRIBUI CRODA



Preocupação com a qualidade nos laboratórios da Galena

Em abril de 1987, quatro jovens farmacêuticos formados na USP de Ribeirão Preto, SP criaram a Galena Química e Farmacêutica Ltda, em Campinas, para suprir a falta, no mercado brasileiro, de um distribuidor especializado e que fizesse o fracionamento de matérias-primas da indústria farmacêutica. A empresa fraciona produtos para embalagens menores, segundo as necessidades de cada cliente, com rigorosa certificação de qualidade. "Vendemos desde um grama até grandes quantidades", informa Ranan Katz, diretor comercial da empresa.

Os clientes vão desde farmácias de manipulação, indústrias farmacêuticas e de cosméticos a lojas de produtos naturais e drogarias, às quais é oferecida uma linha de produtos com mais de 450 itens. Entre os principais estão o ácido retinóico — muito usado em dermatologia, minoxidil — base para produtos contra queda de cabelos, medicamentos controlados para emagrecimento, bases para xampus e cremes, produtos naturais como guaraná em pó, spirulina e urucum, tinturas e extratos vegetais, cápsulas gelatinosas e uma linha de filtros solares.

A Galena trabalha ainda com produtos bioativos, particularmente colágeno e elastina.

Para assegurar a qualidade, a empresa vem realizando investimentos constantes e conta com 40 técnicos especializados e laboratórios próprios, onde a manipulação dos produtos — da pesagem à embalagem — obedece a critérios internacionais. Mantém ainda convênios para controle de qualidade com a Unicamp e a Codetec.

A partir de julho deste ano, passou a ser distribuidora oficial da Croda no Brasil, comercializando em todo o país a linha completa da indústria, líder mundial do segmento de cosméticos. Multinacional inglesa com fábrica em Campinas, a Croda fabrica matérias-primas para a indústria de cosméticos e o segmento de fármacos, como lanolina, aditivos protéicos, emolientes e bases prontas para cremes e loções.

Atendendo hoje cerca de três mil clientes, o que lhe garantiu em 1990 um faturamento bruto de US\$ 3,3 milhões, a Galena festeja, em seu quinto ano de atividades, a participação de 5% num mercado muito específico, em que os principais concorrentes atuam há pelo menos 20 anos. Sua diretoria estima para este ano um crescimento real de 30% nas vendas. É um ótimo desempenho para uma empresa jovem, que se consolidou no mercado em pouco tempo usando de garra e criatividade, o que lhe permitiu continuar crescendo apesar dos sucessivos planos econômicos do governo.

## NOVOS PRODUTOS, PROCESSOS, SERVIÇOS

### USINA DA WHITE MARTINS ABASTECERÁ CLIENTES NA ZONA DA MATA

Localizada na BR-040, Km 767, em Juiz de Fora, MG, a nova *Usina de Gases Industriais* da White Martins é resultado de um projeto que a empresa vem desenvolvendo com tecnologia própria há dois anos. Com capacidade instalada de 400 t/dia de oxigênio, nitrogênio e argônio líquidos e oxigênio gasoso, a unidade utiliza a mais avançada tecnologia em informática para o setor: O Computador de Processo/Sistema Digital de Controle Distribuído (SDCD), que automatiza toda a operação. Com o emprego do SDCD, a presença de técnicos na área de processo se faz necessária apenas para tarefas de inspeção.

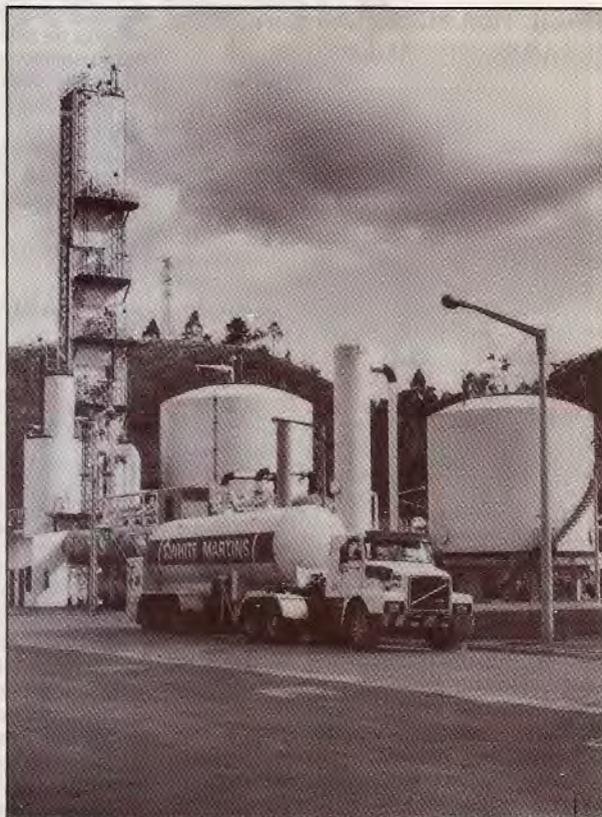
Somando investimentos de US\$ 42 milhões e gerando 90 novos empregos, a usina deverá faturar da ordem de US\$ 30 milhões/ano e abastecerá clientes da Zona da Mata até o Rio de Janeiro, Belo Horizonte, MG e Vitória, ES — dos setores metalúrgico, siderúrgico, químico, hospitalar e alimentício, entre outros. Cerca de 35% da produção serão destinados ao atendimento da demanda local. Em Juiz de Fora, o principal cliente será a Siderúrgica Mendes Junior, única empresa a receber oxigênio gasoso — cerca de 2 milhões de m<sup>3</sup>/mês, a ser fornecido por um gasoduto de oito polegadas de diâmetro e 1,4 km de extensão. Os demais clientes receberão os produtos na forma líquida, por meio de frota própria de veículos criogênicos.

A usina possui conjunto de quatro colunas para destilação do ar atmosférico — construído na unidade de produção de equipamentos da White Martins no Rio de Janeiro, três tanques

de estocagem para 990 mil m<sup>3</sup> de gás líquido, pátio de enchimento, estações de tratamento de água e de efluentes e sub-estação de energia para 10 MWh.

A separação dos componentes do ar — nitrogênio, oxigênio, vapor d'água e traços de argônio e de outros gases — é feita por processo criogênico, através da combinação de compressões e expansões que ocorrem nas colunas de destilação. Após a separação, os gases são armazenados nos tanques de estocagem e, em seguida, transferidos para venda.

Nos últimos sete anos, os investimentos da White Martins em Minas Gerais somaram US\$ 200 milhões. Foram implantadas 18 instalações industriais — entre fábricas e usinas — além de 17 estabelecimentos comerciais — filiais e lojas. A presença da empresa no Estado gera um total de 1.300 empregos, além de uma produção diária de 1.200 t de gases industriais, representando 30% da capacidade total no país.



Usina de gases industriais da White Martins em Juiz de Fora, MG

### WHITE MARTINS ENVIA COLUNA DE SEPARAÇÃO DE AR PARA A COPENE

A White Martins enviou para a Copene a *Coluna de separação de ar* produzida por sua fábrica de equipamentos criogênicos situada na Avenida Brasil, RJ. A coluna pesa 100t, mede quatro metros de altura por quatro de largura e 37m de comprimento, e será o "coração" da Usina que a empresa está construindo para a Copene, no Pólo Petroquímico de Camaçari, BA. O equipamento seguiu por mar para a Bahia.

O investimento da empresa na Usina é da ordem de US\$ 45 milhões e a mesma tem previsão para início de funcionamento em 1992.

### CRISTALIZADOR SULZER PARA NOVA PLANTA DE NAFTALENO

A *Sulzer-Chemtech*, da Suíça, foi contratada pelo grupo holandês Cindu Chemical BV, para projeto, engenharia básica e fornecimento até meados de 92, de cristalizador para uma nova planta de naftaleno de alta pureza. Com essa planta, o Cindu produzirá mais de 4.000 t/ano de naftaleno, usado na síntese de betanaftol, corantes azo e outras especialidades químicas.

O processo Sulzer de fusão/cristalização foi selecionado pelo melhor desempenho quanto à pureza, rendimento, consumo de energia e compatibilidade ecológica em comparação aos similares mais antigos.

### NOVA TECNOLOGIA RECUPERA CO2 DE GASES DE EXAUSTÃO

A *ABB Lummus Crest* acaba de assinar acordo com a Kerr-McGee Chemical Corporation, nos EUA, para a comercialização e o licenciamento do processo *Kerr-McGee* de produção de CO<sub>2</sub> que permite a recuperação do dióxido de carbono dos gases de exaustão de chaminés, de caldeiras e unidades de co-geração. Essa tecnologia já está disponível no Brasil através da Setal Lummus Engenharia e Construções, de São Paulo, empresa associada à ABB Lummus Crest e ao Grupo Monteiro Aranha.

O processo Kerr-McGee, além de tolerar oxigênio nos gases de exaustão e quantidades limitadas de dióxido de enxofre, tem a flexibilidade de operar com caldeiras ou sistemas de combustíveis desde o gás natural até o carvão com alto teor de enxofre e coque. O dióxido de carbono recuperado através desse processo é utilizado em uma grande variedade de aplicações e indústrias, incluindo processamento e congelamento de alimentos e carbonatação de bebidas.

### OLIN INAUGURA FÁBRICA NAOPOLUENTE DE HIDROSSULFITO

A Olin do Brasil recém inaugurou em Salto, SP, a primeira fábrica de hidrossulfito de sódio que não polui. Totalmente automatizada, a nova fábrica dispensa a presença de operador. Se

necessário, o computador pode chamá-lo em casa. O hidrossulfito de sódio tem larga aplicação nas indústrias têxtil, química, de papel e celulose.

No Brasil há 15 anos, a *Olin* vai faturar US\$ 50 milhões neste exercício. Subsidiária da *Olin Corporation*, um dos quatro maiores fabricantes de poliuretano do mundo, tem o Brasil como uma das prioridades no seu plano de expansão para a América Latina. Nos últimos cinco anos, implantou três fábricas em nosso país.

### AAF PRODUZ FILTROS PARA CAMAÇARI

A AAF Controle Ambiental Ltda., empresa do Grupo Faço, entregou à Mecânica Pesada S.A. duas casas de filtragem com capacidade para uma vazão de 111,5 m<sup>3</sup>/seg. Os filtros, no valor de US\$ 700 mil, se destinam ao tratamento do ar de admissão da combustão de turbinas a gás, para co-geração de energia elétrica, em fase de instalação no Pólo Petroquímico de Camaçari, BA. Cada um deles é constituído por dois módulos interligados e composto de: separador inercial, filtros coalescentes, pré-filtros e filtros de alta eficiência, estes últimos montados em suportes de aço inoxidável.

Coube à AAF, que neste ano comemora seu 15º aniversário de atividades na área de controle ambiental, a definição completa do projeto, os cálculos processuais e a construção dos equipamentos em sua fábrica, em Campinas, SP, com tecnologia 100% nacional.

## NOVOS PRODUTOS, PROCESSOS, SERVIÇOS

### BRASIL TEM ACESSO A BANCO DE DADOS DO JAPÃO

A *JSPS — Japan Society for the Promotion of Science* iniciou em maio um serviço de fornecimento de dados científicos para pesquisadores do Brasil e da América do Sul. Esses dados contêm informações sobre 130.000 pesquisas desenvolvidas no Japão (nome da Universidade, nome do pesquisador, área de estudo, tema e teses) até 1º de maio de 1990, em todas as áreas de estudo, com direitos autorais reservados à Central de Informação Científica.

O serviço vai utilizar o Banco de Dados de várias universidades e entidades de pesquisa japonesas, fazendo uso de Fax-Simile para o intercâmbio de informações. A solicitação seguirá por Fax e a resposta virá no dia seguinte, devido à diferença de fusos horários de 12 horas.

Além das fontes de dados acima, a *JSPS* possui também um acervo sobre vários assuntos de pesquisa.

O serviço de fornecimento de dados é inteiramente gratuito e atenderá de início apenas universidades e entidades de pesquisa. O solicitante deverá comparecer à *JSPS* e preencher um formulário de pedido de informação na recepção. Caso não-brasileiro, a solicitação deverá ser feita através de Fax.

Para maiores informações, contactar a *ABQ* ou diretamente a *JSPS — Rua Abílio Soares, 438 — aptº 62 CEP 04005, São Paulo. Tel. e Fax: (011) 884-4571*

### NOVIDADES DA RHODIA NA ÁREA DE SÍLICA E SOLVENTES PARA TINTAS

A Rhodia desenvolveu uma nova aplicação para tintas-esmaltes do *Tirolex 24AB*, um silício-aluminato de sódio empregado principalmente na indústria de tinta imobiliária — cujo mercado, segundo estimativas oficiais, alcança 490 milhões de litros por ano.

A empresa recém implantou um novo laboratório de "tintas", na usina química de Santo André, no qual investiu US\$ 80 mil. Nele pretende testar os solventes, em todas as fases de desenvolvimento, aplicação e acabamento de tintas.

A Rhodia acaba de desenvolver também dois "softwares", um deles tridimensional, para estudo e determinação de parâmetros de solubilidade de resinas. O programa em 3D dispõe de um banco de dados de 220 produtos, entre resinas e princípios ativos, permitindo uma escolha rápida dos melhores solventes. Pode ainda ser usado na determinação dos parâmetros de uma nova resina. O outro "software" é um simulador da evaporação de solventes. Com os programas pode-se testar mais rápido várias hipóteses de formulação de misturas solventes, prevendo problemas e alcançando soluções mais eficazes para os clientes.

As unidades produtoras de solventes (acetona, acetato de etila, MIBK, diacetona

álcool, entre outros) e de sílicas precipitadas, dióxido de silício e silício-aluminato de sódio estão instaladas no conjunto industrial da Rhodia em Paulínia, SP.

Maior empresa química do país, a Rhodia tem unidades industriais em quatro Estados (São Paulo, Rio Grande do Sul, Pernambuco e Bahia), 10.500 funcionários e faturou US\$ 900 milhões em 1990. Só no mercado de tintas e vernizes, o faturamento foi da ordem de US\$ 50 milhões.

### KABÍ LANÇA PLATAFORMA PANTOGRÁFICA

As plataformas pantográficas *KABÍ-LIFT* mod. *KPP-065-PANT-V* montadas sobre picapes Volkswagen vão atender com mais facilidade e rapidez a instalação, montagem, conservação, reparos e troca de luminárias, semáforos, lâmpadas e demais serviços em partes superiores de instalações. Destinadas a postos de gasolina, as plataformas poderão atender também pátios e até galpões de indústrias e estabelecimentos comerciais.

Dispensando a montagem de andaimes, permitem serviços aéreos de 1,5 até 6,5 m de altura, possuindo uma área útil de trabalho de 5,0 m<sup>2</sup>, suportando até 250kg, com parapeito removível. Possuem ainda uma caixa para a guarda e transporte de ferramentas ou materiais, que serve de banco para o transporte de até três pessoas sentadas. Sua elevação é feita pelo sistema eletro-dinâmico *KABÍ*, de comando na parte inferior, controlando igualmente as duas sapatas de sustentação para nivelamento em qualquer terreno.

As plataformas podem ser instaladas também em picapes ou chassis Agrale 1800, Chevrolet A,C, D-10 e D-20, Ford F-100, 1000 e 2000, Toyota OJ 55 LP-B e Puma 2T e 4T, sem qualquer alteração nos mesmos.



Primeiras plataformas pantográficas *KABÍ-LIFT* fornecidas à Petrobrás Distribuidora

## PUBLICAÇÕES

Alvaro Chrispino

### PRINCÍPIOS DE QUÍMICA

A Editora Guanabara nos traz a sexta edição do Livro *Princípios de Química*, de Masterton, Slowinski e Estantitski.

Esta obra é desenvolvida através da apresentação dos *Princípios* de forma muito clara, usando exemplos simples e linguagem direta nos seus 28 capítulos e nos apêndices. Apresenta ainda alguns capítulos versando sobre Química Descritiva, que podem ser estudados de maneira sequencial ou como reforçadores dos conteúdos trabalhados.

Os temas descritivos são: Obtenção dos elementos a partir de fontes naturais (cap. 4), propriedades dos metais (cap. 8), Estrutura de não-metais e seus compostos binários (cap. 13), Atmosfera (cap. 17), Análise qualitativa (cap. 22), Química de oxidação-redução (caps. 25 e 26), Química de coordenação (cap. 21), além de um capítulo de Química orgânica (cap. 28).

Todos os capítulos terminam com aproximadamente 65 exercícios ordenados segundo pares semelhantes, situados lado a lado. As respostas dos Exercícios de números 31 a 65 encontram-se no apêndice.

A parte central do livro traz inúmeras fotografias coloridas que ilustram os mais diversos aspectos da Química inorgânica. A obra contém grande riqueza de ilustração e ótima apresentação gráfica.

Seu maior mérito é resgatar a explicação e não simplesmente a citação do fenômeno... É indispensável à boa biblioteca de química geral.

*Masterton e outros. Princípios de Química*  
Rio de Janeiro. Ed. Guanabara. 1990  
682 pgs.

## ACONTECENDO

USP homenageia prof.  
Heinrich Rheinboldt

Realizou-se nos dias 14 e 15 de agosto, no Instituto de Química da USP, o primeiro evento do ano comemorativo do centenário de nascimento do prof. Heinrich Rheinboldt (1891-1955), iniciador dos estudos de Química Básica naquela Universidade. Ao longo dos dois dias, foram realizadas conferências e depoimentos sobre a vida e a obra do homenageado.

Organizado pelos profs. Paschoal Senise e Ernesto Giesbrecht, o evento contou com a presença, na solenidade de abertura, do Magnífico Reitor da USP, prof. Roberto Leal Lobo e Silva Filho. Estiveram também presentes ex-alunos do homenageado e seu neto J. Henrique Rheinboldt, jovem químico de Campinas, SP, que representou a família.

São do prof. Heinrich Rheinboldt as palavras:

*"Não é em livros, nem em conferências, que se aprende química. Ainda que um indivíduo possua enorme conhecimento de fatos, poderá não ser um verdadeiro químico. O seu saber será morto e nunca poderá assumir forma produtiva."*

Nossa missão de professores é a de educar os jovens para que desenvolvam a sua capacidade de observação e de pensamento crítico e disciplinado. Para a Química, a questão é compreender e não acumular saber inanimado."

Catalisador é a estrela de  
congresso na Argentina

Realizar-se-á no período de 3 a 6 de setembro/91, em Buenos Aires, a AIEC'90 - *Primer Congreso y Exposición Internacional de la Industria Automotriz en Países en Desarrollo*, tendo como tema principal "Cooperação Internacional em Energia e Meio

Ambiente", patrocinada pela SAE Internacional, FISITA e AITA da Argentina.

A Degussa S.A., na qualidade de único fabricante de catalisadores automotivos da América Latina, para o atendimento desse mercado, participará do evento em pauta como expositor e conferencista com o tema *Aplicação da Tecnologia de Controle Catalítico de Emissões no Mercado Latino-Americano*.

## Sinal da crise: ANPEI cancela encontro

Cancelado por número insuficiente de participantes inscritos, o V Encontro "Cooperação Universidade/Empresa: Resultados e Novos Desafios", que deveria ter sido realizado em 29 e 30 de agosto no Rio de Janeiro.

Organizado pela ANPEI — Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Industriais, com a colaboração da ABIPTI, COPPE/UFRJ e CETEM, o V Encontro teria como área-objeto o Meio Ambiente. Os encontros da ANPEI visam a promover a integração entre os segmentos acadêmico e industrial, a partir da discussão de experiências concretas vivenciadas pelas instituições participantes.

Como o palpitante tema da proteção ambiental vem exigindo atenção constante e crescente, estavam agendados uma dezena de casos bem sucedidos de atuação conjunta universidade-empresa.

Se o numerário está faltando para um singelo encontro, como ficará essa cooperação no futuro imediato?

## Prof. Horowitz: ausência sentida

Lamentavelmente aquele que, com entusiasmo, força e dedicação, foi o principal responsável pela realização do XXXI Congresso Brasileiro de Química no Recife, no aniversário dos 50 anos da Regional Pernambuco da ABQ, não estará coordenando os trabalhos.

O Presidente da Comissão Organizadora do Congresso, prof. Arão Horowitz, enfartado há poucos dias do início da Jornada, estará longe dos eventos.

Estimamos sua rápida recuperação.

## Ciek não abandona projeto acrilatos

Apesar das incertezas que pesam sobre a economia como um todo, a CIEK Petroquímica vem dando sequência às medidas preliminares para implantar sua unidade de ácido acrílico e acrilatos próximo à Refinaria Duque de Caxias, no Estado do Rio. Nota veiculada na imprensa carioca em setembro, torna público que foi requerida à FEEMA licença prévia para o projeto, e foi determinado estudo de impacto ambiental.

## Transição

## Sobre Letícia de Souza Parente

Profa. Maria Ester Weyne Jucá - UFC

Morreu no Rio de Janeiro, a 06 de outubro de 1991, uma das figuras mais carismáticas da Química e do magistério no Brasil: Letícia.

Nascida em Salvador, formou-se em Química pela UFBA. Exerceu com competência, dedicação e dignidade o magistério, razão maior de sua vida, tendo sido docente de Escolas de 2o. Grau em Minas Gerais e no Ceará. Foi, porém, na Universidade Federal do Ceará, estado onde viveu de 1959 até 1977, que seus talentos de educadora e pesquisadora se revelaram, com profundas consequências para a vida acadêmica deste Estado.

Esteve, desde a fundação do então Instituto de Química e Tecnologia da UFC, realizando trabalho profícuo junto às primeiras gerações de Químicos; foi professora de Química Geral e desenvolveu um ensino extremamente ativo e centrado no aluno. Suas aulas eram um desafio à inteligência, à criatividade, ao raciocínio. Além dos conteúdos específicos, abordava também aspectos éticos, cívicos, sociais e políticos da Química, contribuindo decisivamente para a formação de seus alunos, como químicos e cidadãos.

Letícia era saudavelmente inquieta, criativa, uma explosão multifacetada de talentos: artista não-convencional, realizou trabalhos

de pintura, escultura e vídeo bastante comentados e apreciados.

Obteve seu mestrado e Livre-Docência no Rio de Janeiro, tornando-se em 1978, professora da PUC-RJ. De 1987 a 1991 foi diretora do Centro de Ciências do Estado, onde implantou e desenvolveu importantes programas de Educação em Ciências e reciclagem de professores. Publicou três livros em Química, além de inúmeros trabalhos e comunicações em Congressos, tendo também participado de várias Comissões junto ao CNPq, CAPES e outros órgãos.

Em junho de 1991 recebeu última homenagem em sua terra adotiva, o Ceará, em grande solenidade na sede da Federação das Indústrias do Estado do Ceará. Na ocasião, já debilitada pela implacável doença que lhe tirou a vida, enviou uma belíssima mensagem que foi lida por um de seus filhos. Nela dizia: "Quero aproveitar também essa oportunidade única em minha vida para confirmar o quanto é gratificante a profissão do magistério".

Assim foi Letícia, química por formação, professora por vocação, amiga, irmã, mãe e orientadora que, com suas idéias e seu trabalho, escreveu para o magistério da Química no Brasil, uma página imortal de eficiência e de saudade.

# Agenda

- SEMINÁRIO: O SENAI, A INDÚSTRIA E O MEIO AMBIENTE  
Curitiba, PR, 15 a 18 de outubro/91  
Promoção: SENAI/PNUD  
Info: EPI Consultoria e Planejamento Ltda.  
Av. Iguazu, 1848 - 80250 - Curitiba, PR  
Tel.: (041) 342-3738, Telex: (41) 35257
- 3º CONGRESSO BRASILEIRO DE JORNALISMO CIENTÍFICO  
Mendes Plaza Hotel, Santos, SP - 16 a 18 de outubro/91  
Organização: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE e  
Associação Brasileira de Jornalismo Científico - ABJC  
Info: INPE - Setor de Eventos  
Caixa Postal 515 - 12201 São José dos Campos, SP  
Tel (0123) 41-8977 R. 202/303 - Fax: (0123) 22-9285
- 7º CONGRESSO BRASILEIRO DE TOXICOLOGIA  
Niterói, RJ - 19 a 25 de outubro/91  
Info: Rua do Passeio, 70 Sobreloja  
20021 Rio de Janeiro, RJ  
Tel.: (021) 297-0066 Ramal 115  
Telex 21-39495
- XXXI CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA  
Recife, PE - 21 a 25 de outubro/91  
Info: Associação Brasileira de Química  
Rua Tereza Melia, s/nº - Cid. Universitária  
50740 Recife, PE  
Tel.: (081) 271-3992 Telex: (81) 4078
- 1º CONGRESSO BRASILEIRO DE POLÍMEROS  
São Paulo, SP, 5 a 7 de novembro/91  
Promoção: ABPol - Associação Brasileira de Polímeros  
Info: Comissão Organizadora  
V. Washington Luiz, Km 235 - 13560 - São Carlos, SP  
Tel.: (0162) 72-2892 Fax: (0162) 72-7404
- VI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE QUÍMICA TEÓRICA  
Caxambu, MG, 17 a 20 de novembro/91  
Info: Fernando Ornellas  
Caixa Postal 20780 - Cid. Universitária  
01498 São Paulo - SP  
Tel.: (011) 210-2122 Ramal 332
- 10º SEMINÁRIO DE LABORATÓRIO  
Rio de Janeiro, RJ 18 a 21 de novembro/91  
Info: Inst. Bras. de Petróleo  
Av. Rio Branco, 156-10º  
20043 Rio de Janeiro - RJ  
Tel.: (021) 262-2923 Telex: 21-23184
- II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE MINERAÇÃO E METALURGIA  
Havana, Cuba, 20 a 22 de novembro/91  
Info: Palácio das Convenções  
Apartado 16046 La Habana, Cuba  
Tel.: 22-5511 Telex: 511609
- WORLD CONFERENCE ON THE CHEMISTRY OF THE  
ATMOSPHERE  
Baltimore, EUA, 2 a 6 de dezembro/91  
Info: American Chemical Society  
Room 205 - 1155, 16 th St. N.W.  
Washington, DC 20036 - 4899, EUA  
Tel.: (202) 872-6286 Fax: (202) 872-6128
- 4º WORKSHOP DE COMBUSTÃO E PROPULSÃO  
Mendes Plaza Hotel, Santos, SP - 3 a 5 de dezembro/91  
Organização: Presidência da República - Secretaria de Ciência e  
Tecnologia. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE.  
Instituto de Pesquisas Tecnológicas do E. de São Paulo - IPT  
Info: INPE - Setor de Eventos  
Cx. Postal 515 - 12201 São José dos Campos, SP  
Tel: (0123) 41-8977 R. 202/303 Fax: (0123)22-9285
- SIMPÓSIO FRANCO-BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DOS MATERIAIS  
Ouro Preto, MG, 9 a 14 de dezembro/91  
Info: Escola de Minas  
Praça Tiradentes, 20  
35400 Ouro Preto, MG  
Fax: (031) 551-1689
- 1º CONGRESSO BRASILEIRO DE FÍSICA DOS PLASMAS  
Mendes Plaza Hotel, Santos, SP - 10 a 13 de dezembro/91  
Organização: Presidência da República - SCT - INPE  
Sociedade Brasileira de Física  
Info: INPE - Setor de Eventos  
Cx. Postal 515 - 12201 - S. José dos Campos, SP  
Tel.: (0123) 41-8977 R. 202/303 - Fax: (0123) 22-9285
- 2º CONGRESSO INTERNACIONAL DE NORMALIZAÇÃO E  
QUALIDADE  
Sao Paulo, SP, 11 a 13 de dezembro/91  
Info: ABNT  
Rua Aurora, 983-9º  
01209 São Paulo / SP  
Tel.: (011) 222-2984 Fax (011) 222-4443
- SECOND RIO SYMPOSIUM ON ATOMIC ABSORPTION  
SPECTROMETRY  
Rio de Janeiro, RJ - 21-28 de Junho/92  
Info: Dr. Adilson Curtius - Tel.: (021) 529-9547 - Fax: (021) 220-2305  
ou Dr. Bernhard Welz - Tel.: (07551) 81-3791 Telex 733902 -  
Fax: (07551) 1612
- XII SIMPÓSIO ÍBERO-AMERICANO DE CATÁLISE  
Madri, Espanha, 6 a 10 de julho/92  
Info: Dr.º. Sagrario Mendioroz  
Serrano 119  
28006 Madri, Espanha  
Tel.: (34) 261-9400 Fax: (34) 564-2431
- XII CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE QUÍMICA DO FÓSFORO  
Toulouse, FR, 6 a 10 de julho de 1992  
Info: Dr. Guy Bertrand  
205, Route de Norbonne  
31077 Toulouse, França  
Tel.: (33) 61-333123
- 34th IUPAC INTERNACIONAL SYMPOSIUM ON  
MACROMOLECULES  
Prague, Czechoslovakia 13-18 de julho/92  
IUPAC Macro 92 Secretariat. Instituto of Macromolecular  
Chemistry, Czecholovak Academy of Sciences  
Heyrovskeho nam. 1888/2  
162 06 Prague 6, Czechoslovakia
- The ROYAL SOCIETY OF CHEMISTRY DALTON AND PERKIN  
DUVUSUIBS  
2nd INTERNATIONAL SYMPOSIUM-TRANSITION METALS IN  
ORGANIC SYNTHESIS Londres, Inglaterra, 22 a 24 de setembro/92  
Info: Dr. John F. Gibson  
The Royal Society of Chemistry  
Burlington House, London W1

## CURSOS

- *Curso Latino Americano sobre Aspectos Específicos de Toxicidade e Avaliação de Risco de Substâncias Químicas.* 14 a 18 de outubro de 1991. Prof. Felix G. R. Reyes. FEA/UNICAMP Caixa Postal 6121 13081 Campinas SP - Fone: (0192) 39-7890 Telex: (019) 1150 Fax: (0192) 39-4717 ou 39-1513.
- *Curso sobre Gás Natural,* 14 a 18 de outubro de 1991, Instituto Brasileiro de Petróleo - Centro de Convenções do Copacabana Mar Hotel Rua Ministro Viveiros de Castro, 155 Rio de Janeiro RJ Tel.: (021) 532-1610.
- *Técnicas de Comando Pneumático - (32h)* 20 a 31 de outubro de 1991. Schrader Bellows - Variante Lucas Nogueira Garcez, 2181 - 12300 Jacareí SP. Fone (0123) 51-7000 Ramal 231.
- *Sistemas da Qualidade - Nível Superior - 21 de outubro a 01 de novembro de 1991.* Instituto Brasileiro de Petróleo - Av. Rio Branco, 156-10º 20043 Rio de Janeiro RJ, (021) 262-2923. Telex 2123184 TERR BR 1 Fax: (021) 220-1596.
- *Manutenção de Equipamentos Pneumáticos - (18h)* 04 a 12 de dezembro de 1991 - Schrader Bellows - Variante Lucas Nogueira Garcez, 2181 - 12300 - Jacareí SP Fone: (0123) 51-7000 Ramal 231.

# PRECISÃO GARANTIA QUALIDADE



## 40 ANOS

**QUIMIBRAS**  
INDÚSTRIAS QUÍMICAS S.A.

Administração e Vendas  
Pça. da Bandeira, 141/Gr. 201 • Rio de Janeiro • CEP 22220  
Tel.: PBX 021-273-2022 • FAX: 021-293-3291 • Telex: 2130083 REDY

REAGEN • DYNE • BDH



## NÓS CAMINHAMOS CERTO POR LINHAS TORTAS.

Há mais de vinte anos a Coperbo vem caminhando em direção ao futuro através do aprimoramento e desenvolvimento da sua tecnologia com borracha sintética. Uma tecnologia que está presente onde menos você espera. No asfalto, nos solados, nos

adesivos e nos mais diversos tipos de plásticos. Tudo isto é apenas uma pequena amostra da marca Coperbo. A partir da borracha termoplástica (TR), todos estes produtos têm além de fácil processamento, a grande vantagem de reapro-

veitamento de seus resíduos. O que significa um menor consumo de energia e maior produtividade. Sejam quais forem as linhas do seu produto, com Coperbo você sempre tem a certeza de estar caminhando na direção certa.

  
**coperbo**  
Companhia Pernambucana  
de Borracha Sintética

Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1541 - 17º andar - Conjuntos 17 L/M - CEP 01451 - São Paulo - SP  
Fone: (011) 813-1373 - Fax: (011) 211-4333 - Telex: (11) 81713