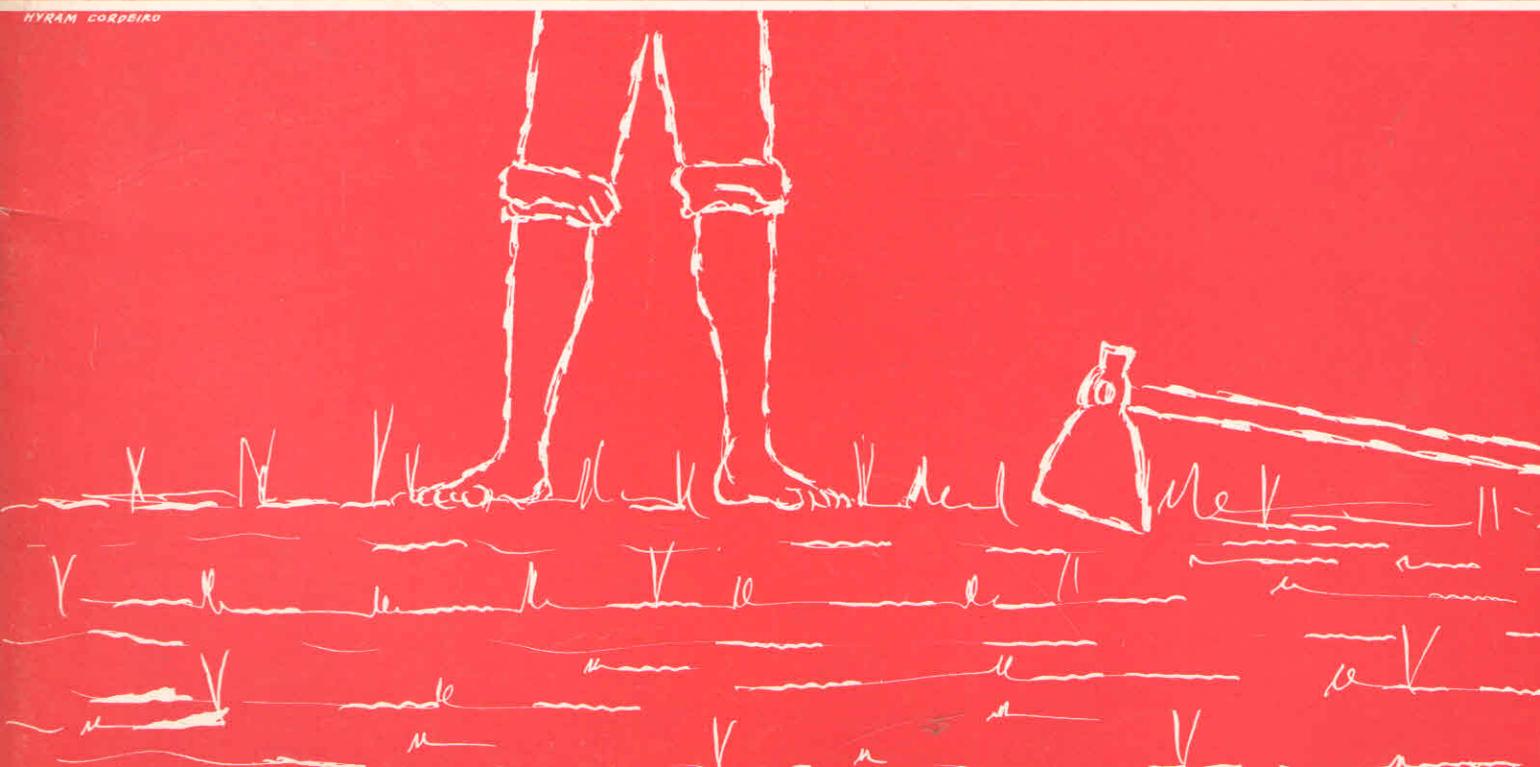


# Revista de Química Industrial

ANO 55 — JUNHO DE 1986 — Nº 650



HYRAM CORDEIRO



# ASSINE. MAS, PORQUE?

O momento econômico nacional exige do empresário brasileiro uma constante atualização:

- sobre as novas técnicas mundiais de industrialização;
- sobre as atividades das empresas de bens e serviços;
- sobre as matérias-primas necessárias à sua produção;

Por isso:

Nós não precisamos dizer que nossa revista é a melhor ou a mais importante no seu ramo de atuação; basta dizer que esta é a nossa diretriz redacional.

E a cumprimos. Está aí o "PORQUE?"

1 ano: Cz\$ 80,00  
2 anos: Cz\$ 180,00

55 anos

Agora, assine!

## AUTORIZAÇÃO DE ASSINATURA

Editora Quimica de Revistas Técnicas Ltda.  
Rua da Quitanda, 199 — Grupos 804-805  
20092, Rio de Janeiro, RJ

Em anexo segue um cheque de Cz\$ .....  
nº ..... Banco ..... para pagamento de  
uma assinatura de RQI por ..... ano(s).

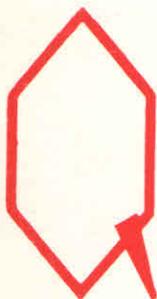
Nome: .....

Ramo: .....

Endereço: .....

CEP: ..... Cidade: ..... Estado: .....

Preencha esta papeleta e envie à nossa Editora.



Publicação mensal, técnica e científica,  
de química aplicada à indústria.  
Em circulação desde fevereiro de 1932.

DIRETOR RESPONSÁVEL E EDITOR  
Jayme da Nóbrega Santa Rosa

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

ANUNCIO E PUBLICIDADE  
Saphra Veículo de Espaço  
& Tempo Representação Ltda.  
R. Cons. Crispiniano, 344 — S. 207 —  
Tel.: 223-9488 — São Paulo  
R. da Lapa, 200 — S/610  
Tel.: 242-0062 — CEP 20021 —  
Rio de Janeiro  
SCS Edifício Serra Dourada  
70300 Brasília

CIRCULAÇÃO  
Italia Caldas Fernandes

CONTABILIDADE  
Miguel Dawidman

IMPRESSÃO  
Editora Gráfica Serrana Ltda.

ASSINATURAS:  
BRASIL: por 1 ano, Cz\$ 80,00  
por 2 anos: Cz\$ 180,00  
OUTROS PAÍSES: por 1 ano USA\$ 50,00

VENDA AVULSA:  
Exemplar da última edição: Cz\$ 8,00  
de edição atrasada: Cz\$ 10,00

MUDANÇA DE ENDEREÇO  
O Assinante deve comunicar à  
administração da revista qualquer nova  
alteração no seu endereço, se possível  
com a devida antecedência.

RECLAMAÇÕES  
As reclamações de números extraviados  
devem ser feitas no prazo de três meses,  
a contar da data em que foram publica-  
dos. Convém reclamar antes que se es-  
gotem as respectivas edições.

RENOVAÇÃO DE ASSINATURAS  
Pede-se aos assinantes que mandem  
renovar suas assinaturas antes de  
terminarem, a fim de não haver  
interrupção na remessa da revista.

REDAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO  
R. da Quitanda, 199 - 8º - Grupos 804-805  
RIO DE JANEIRO, RJ — BRASIL  
20092 - Telefone: (021) 253-8533

# Revista de Química Industrial

REDATOR PRINCIPAL: JAYME STA. ROSA

ANO 55

JUNHO DE 1986

Nº 650

## NESTA EDIÇÃO

### Artigo de fundo

Algumas novas tecnologias das inúmeras que entrarão no século XXI, Jayme Sta. Rosa ..... 7

### Artigos de colaboração

A condessa e o peleiro, Luiz Ribeiro Guimarães ..... 8  
Uma proposta alternativa de pesquisa pós-graduação e desenvolvimentos, Jaswant Rai Mahajan ..... 8  
Fermentação alcoólica contínua, Vitalis Moritz e col. .... 18  
Desenvolvimento de processos de separação aplicados a tecnologia de produção de etanol, Angela Maria Cohen Ulter e col. .... 18  
Carvões ativados, P.R.D., Degussa ..... 19  
Titânio no Brasil, M. Moreira ..... 20  
Policloropreno. Nova linha de borracha sintética, Carlos Galli ..... 21  
Assistência técnica a um governo latino-americano, T.M. Eremkin ..... 21  
Novo edifício da Degussa para pesquisa fármaco-clínica ..... 22

### Artigos da redação

Algodão. Semente semeada no espaço ..... 5  
Corantes. Começa produção fábrica no Egito ..... 5  
Metanol. Nova técnica de produção a partir de metana ..... 23  
Penicilina. Expansão da produtora de leveduras no Porto ..... 23  
Ciência da Vida. Novo material para músculos artificiais ..... 23  
Alimentos, Fármacos, Energia. Pesquisas no Japão ..... 23  
Enzima. Antídotos enzimáticos contra armas mortais ..... 24  
Urânio. Adsorção do material existente na água do mar ..... 24  
Aramid. Aumenta a procura destas fibras ..... 24

### Caderno ABQ

O Químico na Conservação — Restauração ..... 25  
Microcomputadores e Química ..... 27

### Secções informativas

Máquinas e Equipamentos: Extrator centrífugo — Pirelli — Codistil ..... 2  
Cursos: Sistemas de Garantia de Qualidade aplicados à Química e a Polímeros ..... 2  
Conselho Federal de Química: o Engenheiro Químico ..... 3  
Feiras: K'86 de Plásticos e Borracha ..... 6  
Indústria Química no Brasil ..... 6



Editora Química de  
Revistas Técnicas Ltda.

## MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

### Indústria Química: extrator centrífugo para líquidos carregados



A empresa CERIES (Cie. d'Etudes, de Réalisation e d'Ingénierie pour l'extraction et la séparation) apresenta seu novo extrator centrífugo monoestágio, desenvolvido pelo CEA (Commissariat à l'Energie Atomique), capaz de operar com líquidos que contenham matéria sólida em suspensão.

Os extratores centrífugos necessitam somente de uma curta permanência das fases líquidas em relação a outros tipos de extratores (misturador-decantador ou a coluna), o que assegura uma eficiência volumétrica elevada. Mas até hoje todos os aparelhos apresentavam o inconveniente de admitir apenas soluções per-

feitamente límpidas, isentas de qualquer matéria em suspensão.

De fato as matérias sólidas, projetadas contra as paredes móveis da tija pela força centrífuga, provocavam muito rapidamente o entupimento dos canais ou coletores de fase líquida, levando portanto a frequentes e onerosas interrupções de produção.

O extrator patenteado CEA remedia este grande inconveniente. As paredes de forma cônica da câmara de decantação permitem o deslocamento dos depósitos sólidos até uma câmara de coleta, de onde são evacuados por uma pá coletora escamoteável, após uma lavagem efetuada sem desligar o aparelho, por simples redução da velocidade de rotação.

Além desta vantagem decisiva, o extrator oferece ainda maior rendimento. Sua velocidade de rotação é regulável entre 2500 e 4500 rpm. Para um volume dinâmico de cerca de 8 cm<sup>3</sup> do extrator, o prazo de permanência não passa de 8 segundos, o que assegura uma vazão de 1,5 a 8,5 litros/hora para as duas fases.

De concepção modular, o extrator se monta e desmonta facilmente. Pode-se modificar o volume admitido através de simples troca da câmara de mistura. De pequena dimensão, pode ser montado em série para uma extração especial.

Enfim, pode ser feito de plexiglas para permitir acompanhar visualmente os fenômenos da extração, a qualidade da emulsão, e da separação. \*

### Pirelli inova criando módulos para comercialização de fios

A Pirelli Brasileira — Divisão Cabos acaba de lançar no mercado varejista, módulos desenroladores para os fios da linha Pirastic. Essa inovação mantém, em carretéis descartáveis, fios nas metragens de 1 000, 800 e 600 metros, facilitando a comercialização desses produtos, reduzindo as perdas decorrente da sobra de pontas em cerca de 7%, além de racionalizar espaço nos balcões e oferecer excelente apresentação visual nas lojas.

Os módulos desenroladores estão sendo distribuídos nas praças do Rio de Janeiro, Paraná, Rio Grande do Sul, Mato Grosso e São Paulo, devendo em breve estar em todo o país. Os tradicionais rolos de 100 metros dos mesmos produtos continuam sendo comercializados normalmente.

### Codistil fornece equipamentos para nova fábrica da Nitroquímica

A Codistil, um dos maiores fabricantes de equipamentos para as indústrias química, alimentícia, petrolífera e destilarias de álcool, está fornecendo para uma nova fábrica da Companhia Nitroquímica, a ser instalada em São Miguel Paulista, um pacote de equipamentos destinados à produção de ácido sulfúrico com capacidade de 600 toneladas/dia.

A nova fábrica está em fase final de acabamento, e entre os equipamentos fornecidos pela Codistil constam diversas torres de absorção e secagem, trocadores de calor, fornalha para queima de enxofre, tanques diversos e cerca de 350 toneladas de estruturas metálicas, entregues em prazo recorde. \*

## CURSOS

### Sistemas de garantia de qualidade aplicados a Química de Polímeros

Local: Auditório do Instituto de Macromoléculas (IMA/UFRJ)  
Endereço: Centro de Tecnologia, Bloco "J", Cidade Universitária  
Data: 4 — 5 de agosto de 1986  
Horário: 8:00 às 17:00 horas  
Expositores:  
Antônio dos Santos Maciel Neto

Luís Fernando Mendonça Frutuoso  
Júlio Cesar Carmo Bueno  
Adelman Moreira Ribeiro  
Carlos Afonso Moreira Soares  
Mário Del Nunvio  
Taxa:  
— Participantes do V SEMPOL Brasil-Chile: Cz\$ 1 500,00  
— Não participantes do V SEMPOL Brasil-Chile: Cz\$ 3 000,00  
Neste Curso, ministrado pelos

mais experientes profissionais no campo, o Instituto de Macromoléculas se associa à recém-criada Divisão de Polímeros, da Associação Brasileira de Química, para oferecer à comunidade científica e industrial do país um curso compacto sobre Garantia de Qualidade.

Este assunto é de interesse geral, não só para recém-formados, como também para profissionais da área de Polímeros, pois tem como objetivo a conscientização da necessidade da QUALIDADE, associada à diversidade e quantidade da produção de polímeros no país.

(Continua na pág. 4)

# CONSELHO FEDERAL DE QUÍMICA

## O Engenheiro Químico como profissional da Química: sua legislação profissional

É fundamental para o Engenheiro Químico conhecer a legislação em que se baseia a necessidade do seu Registro Profissional no Conselho Federal de Química, órgão do Ministério do Trabalho, o qual controla e fiscaliza o seu exercício profissional, bem como as Indústrias Químicas onde trabalham os Engenheiros Químicos.

I) A oficialização do Engenheiro Químico como Profissional da Química ocorreu no importantíssimo Decreto-Lei nº 5 452, de 1º de maio de 1943, intitulado — Consolidação das Leis do Trabalho, hoje usualmente abreviada como a sigla CLT; no inciso a) do artigo 325 está escrito:

"Art. 325 — É livre o exercício da profissão de químico em todo o território da República, observadas as condições de capacidade técnica e outras exigências previstas na presente seção:

a) os possuidores de diploma de químico, químico industrial, químico industrial agrícola (hoje extinto) ou *engenheiro químico*, concedido, no Brasil, por escola oficial ou oficialmente reconhecida;"

Os artigos nºs 334 e 335 da CLT caracterizam o exercício da profissão de químico e os tipos de indústria em que é obrigatória a existência de Profissional da Química como Responsável.

II) O Conselho Federal de Química e os Conselhos Regionais de Química, entidades onde o Engenheiro Químico deve estar registrado profissionalmente, bem como as Indústrias Químicas, foram criados pela Lei nº 2 800, de 18 de junho de 1956. No inciso c) do Art. 4º está escrito:

"Art. 4º — O Conselho Federal de Química.....obedecerá à seguinte composição.....

c) três conselheiros federais efetivos escolhidos pelas congregações das escolas-padrões, sendo um *engenheiro químico* pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.."

III) Nos Artigos 22 e 23 da Lei 2 800 está escrito:

"Art. 22 — Os *engenheiros químicos* registrados no Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura, nos

termos do Decreto-Lei nº 8 620 de 10.01.1946, deverão ser registrados no Conselho Regional de Química, quando suas funções, como químico, assim o exigirem.

Art. 23 — Independentemente de seu registro no Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura, os *engenheiros industriais, modalidade química* deverão registrar-se no Conselho Regional de Química, para o exercício de suas atividades como químico."

IV) A Lei nº 6 839, de 30 de outubro de 1980, dispõe sobre o registro de empresas nas entidades fiscalizadas do exercício profissional; nela está escrito:

"Art. 1º — O registro de empresas e anotação dos profissionais legalmente habilitados, delas encarregados, serão obrigatórios nas entidades competentes para a fiscalização do exercício de diversas profissões, em razão da *atividade básica* ou em relação *àquela pela qual prestam serviços a terceiros*."

Desse texto conclui-se que, se uma empresa tem sua atividade básica na área da Química ou presta serviços a terceiros na Área da Química, essa empresa deve ter como responsável ou encarregado um Profissional da Química, entre os quais se encontra o Engenheiro Químico; de outro lado, essa empresa deve estar registrada no Conselho Regional de Química, o qual fiscaliza a área geográfica na qual está localizada essa empresa.

\* \* \*

Essas são as leis sobre as quais se apoiam o Conselho Federal de Química e os Conselhos Regionais de Química para exercer suas atividades de registro e fiscalização dos Profissionais da Química e das Indústrias Químicas pelas quais são Responsáveis Técnicos.

Essa fiscalização exige uma Regulamentação dessas Leis, as quais são feitas pelo Conselho Federal de Química através de Resoluções Normativas, as quais são publicadas no Diário Oficial da União; essas Resoluções Normativas são complementa-

das por Resoluções Ordinárias, algumas de interesse geral a todos os Conselhos Regionais de Química e aos Profissionais da Química. Exemplos podem ser dados com a Resolução Normativa nº 36, de 26.04.74 e a Resolução Ordinária nº 1 511, de 12.12.75.

O artigo 1º da RN nº 36 lista as 16 atribuições que o Profissional da Química, modalidade Engenheiro Químico deve ter; são elas às seguintes:

"Art. 1º — Fica designado, para efeito do exercício profissional,..... o seguinte elenco de atividades:

- 01 - Direção, supervisão, programação, coordenação, orientação e responsabilidade técnica no âmbito das atribuições respectivas.
- 02 - Assistência, assessoria, consultoria, elaboração de orçamentos, divulgação e comercialização, no âmbito das atribuições respectivas.
- 03 - Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento e serviços técnicos; elaboração de pareceres, laudos e atestados, no âmbito das atribuições respectivas.
- 04 - Exercício do magistério, respeitada a legislação específica.
- 05 - Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das atribuições respectivas.
- 06 - Ensaios e pesquisas em geral. Pesquisa e desenvolvimento de métodos e produtos.
- 07 - Análise química e físico-química, químico-biológica, bromatológica, toxicológica e legal, padronização e controle de qualidade.
- 08 - Produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.
- 09 - Operação e manutenção de equipamentos e instalações; execução de trabalhos técnicos.
- 10 - Condução e controle de operações e processos industriais, de trabalhos técnicos, reparos e manutenção.
- 11 - Pesquisa e desenvolvimento de operações e processos industriais.

- 12 - Estudo, elaboração e execução de projetos de processamento.
- 13 - Estudo de viabilidade técnica e técnico-econômica no âmbito das atribuições respectivas.
- 14 - Estudo, planejamento, projeto e especificações de equipamentos e instalações industriais.
- 15 - Execução, fiscalização de montagem e instalação de equipamento.
- 16 - Condução de equipe de instalação, montagem, reparo e manutenção."

O Artigo 4º, dessa mesma RN nº 36, caracteriza o currículo de Engenharia Química da seguinte maneira:

"Art. 4º — .....

c) "*Engenharia Química*", compreendendo conhecimentos de química em caráter profissional, de Tecnologia, abrangendo processos e operações, e de planejamento e projeto de equipamentos e instalações da Indústria Química e correlatas".

O Artigo 7º, dessa mesma RN nº 36, escreve o seguinte:

"Art. 7º — Compete ao profissional com currículo de "Engenharia Química" de acordo com a extensão do mesmo, o desempenho de atividades constantes dos números 01 a 16 do artigo 1º desta RN nº 36."

Os artigos 5º e 6º da Resolução Ordinária nº 1 511 resam o seguinte:

"Art. 5º — Os conhecimentos integrantes do "Currículo de Engenharia Química" para os efeitos dos artigos 4º e 7º da Resolução Normativa nº 36 são as matérias definidas pelo Currículo Mínimo" do Conselho Federal de Educação, devendo as matérias diretamente relacionadas com a Química atender às características que seguem:

1. Química Geral e Inorgânica..... 12 Créditos
2. Química Analítica (Análise Qualitativa e Quantitativa, Análise Instrumental) ..... 12 Créditos
3. Química Orgânica (Química Orgânica, Análise Orgânica Bioquímica) ..... 12 Créditos
4. Físico-Química ..... 12 Créditos
5. Processos da Indústria Química (Processos Industriais Inorgânicos, Orgânicos e Bioquímicos; bem como Tecnologia de Alimentos; Microbiologia e Fermentação Industrial, ou outros) ..... 20 Créditos
6. Operações Unitárias ..... 8 Créditos
7. Complementares (Estatística, Economia e Organização Industrial, Higiene e Segurança Industrial) ..... 6 Créditos
8. Projetos de Processos da Indústria Química ..... 4 Créditos

Art. 6º — Atendidas as exigências do "Currículo Mínimo" do Conselho Federal de Educação e satisfeitas as condições do "Currículo de Engenharia Química" acima estabelecidas,

o diploma terá direito ao exercício pleno das atribuições profissionais especificadas de acordo com os artigos 4º e 7º da Resolução Normativa nº 36 do CFQ.

Parágrafo Único — Os cursos de Engenharia Química que não atenderem ao acima estabelecido deverão ter seus currículos submetidos à apreciação do CFQ para os fins do art. 8º da Resolução Normativa nº 36 do CFQ, de 25.04.1974."

Outros exemplos estão nas Resoluções Normativas nºs 43 e 46 que dispõem sobre a obrigatoriedade do registro nos Conselhos Regionais de Química dos graduados em *Engenharia* cujos currículos estejam na *área da Química* e obedeçam à RN nº 36 e à RO nº 1 515, tais como, além da *Engenharia Química Propriamente Dita*: Engenharia de Alimentos; Engenharia de Materiais (especializações em Plásticos; Cerâmica e Metalurgia); Engenharia Textil; Engenharia de Produção Modalidade Química.

Toda essa legislação encontra-se em uma publicação feita pelo Conselho Federal de Química, intitulada: CFQ — Legislação do Químico, Rio de Janeiro, 1984. Essa publicação pode ser consultada nas sedes dos Conselhos Regionais de Química ou solicitada ao seguinte endereço: Prof. Jesus Miguel Tajra Adad, Presidente do Conselho Federal de Química; Av. Nilo Peçanha, 50 Grupo 901 — Centro — CEP 20044 — Rio de Janeiro — RJ. \*

Continuação da pág. 2)

### Biopolímeros no estado sólido

Local: Auditório do Instituto de Macromoléculas (IMA/UFRJ)  
Endereço: Centro de Tecnologia, Bloco "J", Cidade Universitária  
Data: 4 — 8 de agosto de 1986  
Horário: 10:00 às 12:00 horas  
Professor:  
Professor Dr. Mário Suwalsky W.  
Departamento de Química  
Universidad de Concepción

Este Curso destina-se principalmente a pesquisadores e estudantes de Pós-Graduação no país. Nele, o Professor Suwalsky abordará os princípios da técnica de difração de raios X, como também fará uma exposição sobre as estruturas de macromoléculas biológicas.

### TEMÁRIO TENTATIVO

#### 1. Principios de Difracción de Rayos X.

- 1.1. Importância del conocimiento de las estructuras tridimensionales.
- 1.2. Estado Cristalino, policristalino y amorfo de la materia.
- 1.3. Concepto de periodicidad espacial.
- 1.4. Sistemas cristalográficos y grupos de Bravais.
- 1.5. Elementos de simetría, grupos puntuales y espaciales.
- 1.6. Producción y difracción de rayos X. Ley de Bragg.
- 1.7. Tipos de diagramas de rayos X.
- 1.8. Determinación de estructuras cristalinas.
- 1.9. Métodos experimentales para la determinación de estructuras de

sustancias policristalinas (fibras y películas).

#### 2. Descripción de Estructuras de Macromoléculas Biológicas.

##### 2.1. Proteínas

- 2.1.1. Introducción, niveles de estructura, clasificación.
- 2.1.2. Enlace peptídico, hélice  $\alpha$ , estructuras  $\beta$ , colágeno.
- 2.1.3. Proteínas fibrosas, relación estructura-función.
- 2.1.4. Polipeptidos sintéticos.
- 2.1.5. Proteínas globulares:
  - 2.1.5.1. Mioglobina
  - 2.1.5.2. Hemoglobina
  - 2.1.5.3. Lisozima
  - 2.1.5.4. Citocromos
  - 2.1.5.5. Inmunoglobulinas \*

## ALGODÃO

### Semente de algodão semeada no espaço

Cientistas soviéticos do Instituto de Biologia Experimental de Plantas do Usbekistão, na Ásia Central, anunciaram o aparecimento dos primeiros frutos em arbustos de algodoeiro semeado no espaço.

A experiência começou em junho do ano passado, quando os astronautas da nave Soyuz-13 semearam o algodão e verificaram a germinação dos brotos, com o aparecimento de folhinhas verdes.

Agora, sementes dos frutos do algodão que brotaram no espaço serão enviadas novamente ao espaço para dar seqüência às experiências, segundo informa a agência Novopress.

Os cientistas querem saber como o algodão se adapta em condições diferentes, e como a falta de gravidade influi sobre os caracteres hereditários das plantas.

*Nota da Redação:* Esta notícia, da Agência Novopress, foi publicada no Jornal do Brasil, 23 de abril de 1986, página 6, sob o título "Algodão semeado no espaço já deu frutos".

Usbekistão, região da Ásia Central, uma das Repúblicas integrantes da União Soviética, caracteriza-se por desertos arenosos e estepes secas. Graças à irrigação, cultiva-se o algodoeiro, entre várias outras plantações do país. É o principal fornecedor de algodão à União Soviética.

## CORANTES

### Começa a produzir fábrica no Egito

Formou-se no Egito uma *joint-venture* a EGCODAR de que participam a Hoechst e uma firma egípcia, a Ismadyne, para a construção de uma fábrica de corantes, que se inaugurou há pouco tempo.

A nova fábrica, sediada em Ameriya, nas proximidades de Alexandria, produz também resinas sintéticas.

O estabelecimento tem capacidade para produzir 350 t de corantes e 3 600 t de resinas sintéticas.

Nestes lugares do histórico delta, onde havia secas prolongadas, inundações destruidoras e fertilidade da terra, nasceram num passado longínquo a química e a indústria química. \*

# CENTRÍFUGAS SEPARADORAS

## TREU ESCHER WYSS

A Treu lança uma nova linha de Centrífugas para separação de líquidos e sólidos, com tecnologia avançada, alta eficiência e economia de operação.

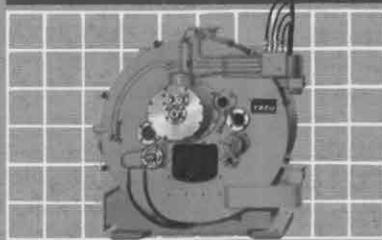
### RASPADORAS VERTICAIS

Para produção variada de produtos químicos finos e farmacêuticos.



### RASPADORAS HORIZONTAIS

Para produção contínua em larga escala e maiores acelerações.



### PUSHER

De simples e múltiplo estágio, para grandes produções de materiais cristalinos e fibrosos, até 100 toneladas/hora.



### DECANTADORAS

Para espessamento de lamas e slurries.



Qualquer que seja o seu problema consulte a Treu.

# TREU

TREU S.A. - MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS  
Av. Brasil, 21.000 - CEP 21510 - Rio de Janeiro - RJ  
Tel.: (021) 372-6633 - Telex: (021) 21089  
Rua Conselheiro Brotero, 589 - Conj. 92 - CEP 01154  
São Paulo - SP - Tel.: (011) 826-3500 e 826-3052

## FEIRAS

### Presença brasileira na K'86, a maior feira de plásticos e borracha do mundo

Com a expectativa de receber 200 000 visitantes provenientes de todas as partes do mundo, no período de 06 a 13 de novembro próximo, a K'86 — a maior feira do setor de plásticos e borracha — contará com a presença de 11 empresas brasileiras, que já reservaram 370 metros quadrados para expor seus produtos, marcando a presença nacional nos três segmentos básicos da mostra: matérias-primas, produtos acabados e máquinas e equipamentos.

Junto a elas estarão 1 700 expositores de 36 outros países, dispostos numa área de 164 000 metros quadrados, que corresponde, apenas para dar uma dimensão da grandiosidade do evento, ao triplo do espaço disponível no Parque Anhembi, em São Paulo.

Realizada no Centro Empresarial de Dusseldorf (NOWEA), a K'86 ostenta uma inigualável e eficiente infra-estrutura, pois tem 15 pavilhões que se comunicam entre si, através de modernas esteiras rolantes climatizadas, além de dispor de mais um pavilhão desmontável e de estacionamento para 20 mil carros, o que perfaz uma área total de incríveis

452 000 metros quadrados. A K'86 não se destaca, porém, somente por suas dimensões grandiosas, já que o seu principal diferencial em relação às outras feiras do ramo é exatamente privilegiar os mais arrojados avanços tecnológicos, que, este ano, se concentrarão prioritariamente no campo da informática a serviço do setor de plásticos e borracha.

E é justamente para discorrer sobre esses saltos tecnológicos e antecipar alguns números da feira que o diretor geral da Associação das Indústrias de Plástico e Borracha da Alemanha, Henner Bornemann, recebeu a imprensa para uma entrevista coletiva, seguida de almoço, no salão Ipanema, do Rio Othon Palace. Av. Atlântica, 3264. \*

### Obras no Pólo Cloroquímico de Alagoas

Após reunião com representantes dos órgãos financiadores, em novembro, a coordenação do Pólo Cloroquímico de Alagoas, decidiu autorizar o reinício das obras de quatro fábricas: a Companhia Alagoas Industrial (CINAL), a Alclor Química de Alagoas, a CQA — Companhia Química de Alagoas e a CPC — Companhia Petroquímica de Camaçari.

Segundo o coordenador do Pólo, Econ. Evilásio Soriano os quatro projetos iniciais envolvem recursos globais da ordem de 450 milhões de dólares. Informou ainda que até julho deste ano serão iniciados os trabalhos para implantação de uma usina de gás natural com prazo de 1 ano para entrar em operação. Para tanto, a coordenação do Pólo já iniciou gestões junto a Petrobrás com vistas ao aproveitamento de uma das maiores jazidas de gás do País, localizada próxima a Maceió.

— A usina de gás natural tem viabilidade comprovada e será uma nova fonte de matéria-prima para o Pólo, salientou o Econ. Evilásio Soriano.

Recentemente, a Companhia Química de Alagoas (CQA) e a ALCLOR Química de Alagoas assinaram contrato com a construtora OAS que irá encarregar-se da construção civil das duas indústrias. As obras projetaram-se para ser iniciadas em fevereiro, e, de acordo com o cronograma, deverão estar concluídas em final de 1987. Ou seja, ano que vem.

## INDÚSTRIA QUÍMICA NO BRASIL

Também a CINAL tinha a incumbência de iniciar obras civis em fevereiro, enquanto a CPC está tratando da reabertura de licença para obras.

De acordo com informações do Eng.º Francisco Nonaka, gerente de obras da CINAL, os representantes do BNDES, presentes à reunião, consideraram bastante satisfatórios os recursos programados para a realização dos quatro novos projetos, que deverão estar concluídos durante o segundo semestre do ano que vem.

Salg. Not.

### Novos produtos para fermentação com tecnologia da Quimbrasil

A Quimbrasil — Química Industrial Brasileira lançou ao mercado três novos produtos para processos fermentativos, como do álcool, ácido acético, ácido cítrico, etc.: Quimfós, Sulfac e Ácido Fosfórico. Todos foram desenvolvidos a partir de uma conceituação moderna das técnicas de fermentação, baseada em higiene das instalações, assepsia dos meios de cultura e nutrição de microorganismos.

Quimfós é um suplemento nitrofosfatado, apresentado pronto para uso na forma de di-hidrogênio fosfato de mono-amônio desfluorizado, com aplicação na complementação da nutrição de microorganismos em fermentação. Tem uma concentração de 24,0 por cento de fósforo to-

talmente disponível, com elevada solubilidade e alto grau de pureza, o que não provoca aumento de resíduos (fundo de dorna). Devido à pureza das matérias-primas utilizadas, os contaminantes não atingem níveis tóxicos, mantendo-se, no entanto, em níveis que proporcionam aumento de rendimento das fermentações.

Sulfac é uma solução nitrogenada isenta de nitrogênio nítrico ou nitroso, desenvolvida especialmente para a complementação da nutrição de microorganismos em fermentação acética, cítrica e alcoólica de caldos xaropes, melaço de cana, etc. Com o Quimfós não necessita de pré-diluição e também não provoca aumento de resíduos por ter alto grau de pureza. O nitrogênio, em alta concentração (240 gramas por litro do produto), não é volátil à temperatura e pressão ambientes, permitindo seu uso sem riscos.

O ácido fosfórico Quimbrasil é um produto previamente desfluorizado e filtrado, promovendo uma eficiente decantação quando adicionado aos caldos. Especialmente desenvolvidos para usinas de açúcar, é um floculante de baixos teores de arsênio e outros metais pesados. Não aumenta a torta de filtro através de insolúveis como gesso e silicatos. O ácido fosfórico Quimbrasil é apresentado em forma líquida, de fácil dosagem contínua na adição aos caldos.

(Continua na pág. 22)

## Algumas novas tecnologias das inúmeras que entrarão no século XXI

O século atual é pródigo de descobrimento, invenções, idéias, no campo científico da Química. A contribuição recebida da centúria passada foi extraordinária e brilhante.

Deixamos para o século XXI um acervo valioso, e ainda os esquemas de novos planos de trabalho com base nos adiantamentos tecnológicos realizados.

Isto é o progresso, que não estaciona.

Esta-se completando um fato memorável: a população do mundo já atingiu o nível de 5 000 milhões de habitantes.

É ocasião de refletir na grande responsabilidade dos químicos, técnicos e cientistas que trabalham em estreito entendimento.

Há uma população cada vez mais exigente que precisa alimentar-se, habitar, vestir-se, transportar-se, divertir-se, medicar-se ou cuidar da sua saúde e viver num meio social vibrante ou tranqüilo, mas com os benefícios de uma sociedade por excelência tecnológica.

As ciências química, agrônômica e biotecnológica estão criando condições excepcionais para o progresso da produção de alimentos puros, nutritivos e abundantes. As terras, as águas e as fábricas do nosso planeta poderão atender às necessidades das gerações vindouras.

Serão utilizados novos materiais para moradia, seguros e econômicos, com singulares planos de conforto e higiene.

Tornar-se-ão usuais fibras e artefatos de vestuário protetores e saudáveis.

Por certo se desenharão tipos de veículos seguros, com defesas eletrônicas contra acidentes, não poluentes, acionados por combustíveis eficazes, inócuos à saúde, ou por novas formas de energia, já antevistas em estudos, oriundas da Terra mesmo ou do Espaço.

O bem-estar, a saúde, as correções do organismo humano por necessidade, os medicamentos atingirão alto grau de aperfeiçoamento, como já se pode antever pelos progressos obtidos na medicina preventiva e curativa e pela ascensão das indústrias de fármacos.

Apontando agora algumas novas tecnologias, poderemos vislumbrar a contribuição que o mundo atual da Química está em situação de oferecer.

Antes, porém, convém dizer que poder de criação na ciência e na tecnologia se pode avaliar pelo número de pedidos de patentes de invenção. Por volta de 1962, os pedidos de patentear no Japão já ultrapassavam os da R. F. da Alemanha; em 1968, já igualavam os dos EUA; uma década depois, excediam os pedidos registrados nos EUA; em 1984, o número de patentes no Japão atingia a cota de 450 000.

Esta capacidade inventiva resulta da realização com afinco de Pesquisa e Desenvolvimento. Sabe o Japão que é paupérrimo de recursos naturais, de matérias pri-

mas; tem de importar em larga escala. Mas exporta manufaturados valiosos; e exporta ciência em forma de tecnologia.

Sua força na ciência, na tecnologia, na produção industrial de alta qualidade deriva do tipo de educação nacional moderna e do ensino superior intenso em Universidade. O elemento humano encontra-se habilitado para produzir.

Em pouco mais de dois decênios, o balanço comercial tecnológico japonês subiu, bem como aumentaram as exportações para licenciados estrangeiros, e cresceram de 1972 em diante.

Gradualmente, de então até os anos de 1980, a situação se transfigurou, passando da importação de tecnologias refinadas e amadurecidas do Oeste para a produção industrial intensa de concepção e modelos japoneses.

Sobressaiu-se o Japão nas tecnologias de eletrônica, ótica, comunicação em micro-ondas, energia alternativa, novos materiais.

Deram os mágicos do Sol Nascente uma expansão rápida e produtiva à Biotecnologia, mudando os processos clássicos, aperfeiçoando a produção.

Empregando novos sistemas de produção, com robôs à frente, em combinação com especiais técnicas administrativas, modificaram e modernizaram as fábricas, fazendo economias radicais em matérias primas e energia; e obtiveram notável melhoria de qualidade, mudando o sistema de produção em massa para fabricações flexíveis.

Outros países industrializados, como os EUA, a RFA, Grã-Bretanha, França, trabalharam neste ritmo de inovações e produções nascentes, pesquisando sempre em busca de novos processos e novos produtos. Os EUA foram grandes pioneiros.

Há uma preocupação para resolver os problemas atuais. O que embeleza a Pesquisa Tecnológica são os cuidados com o bem-estar do ser humano.

Algumas novas tecnologias são as do domínio da Biotecnologia, como engenharia genética, fábricas de vegetais úteis, biorreatores, cultura de células em larga escala, produtos biofarmacêuticos, equipamentos biotécnicos.

Outras são as de novos materiais, de plásticos de engenharia, polímeros de alto desempenho, membranas sintéticas de separação, materiais compósitos avançados, cerâmica fina funcional, cerâmica fina estrutural, ligas metálicas amorfas, ligas avançadas com estruturas cristalinas controladas, silício de alta pureza, arsenieto de gálio.

No campo da Química, as tecnologias recentemente desenvolvidas representam subsídio de notável valor.

Jayme Sta. Rosa

## A condêssa e o peleiro

LUIZ RIBEIRO GUIMARÃES  
INSTITUTO DE QUÍMICA — UFRJ  
INSTITUTO DE NUTRIÇÃO — UFRJ

A malária (maleita, impaludismo, febre intermitente, febre palustre, paludismo, sezão, tremeadeira, batedeira, carneirada) é a mais disseminada das endemias. Daí a variedade de nomes para designar a doença causada pelo plasmódio e transmitida pelo anofelino.

Em acordo com antiga versão, posta em dúvida atualmente, no século XVII, a esposa do vice-rei do Peru, conde de Chinchon, teria sido curada fazendo uso de infusão da casca da quina.

No século XVIII, Lá Condamine apresentou a descrição botânica da planta.

No começo do século XIX Pelletier & Caventou isolaram, do vegetal em apreço, os alcalóides: quinina e cinchonina.

Na segunda metade do século XX Woodward conseguiu a síntese da quinina.

O uso de alcalóides em Medicina impõe condições, isto é, duas propriedades devem ser levadas em consideração: a dose medicinal (dose terapêutica ou útil) e a dose letal (dose tóxica) mínimas. A primeira é a dosagem que produz o efeito fisiológico desejado; a segunda é a dosagem que causa a morte. Vários alcalóides que possuem propriedades fisiológicas desejáveis não podem ser usados, ou, então, só podem ser empregados em condições excepcionais e grande cuidado porque a dose medicinal fica muito perto da dose letal. Às vezes apenas duas ou três vezes a dose fisiológica é o suficiente para causar a morte. Ou dito de outro modo: a margem que separa a dose útil da dose tóxica é bastante diminuta.

O objetivo do químico orgânico, interessado no campo dos al-

calóides, é verificar qual parte da molécula apresenta propriedades medicinais e qual grupo é dotado de propriedades tóxicas, a fim de sintetizar novos compostos tendo propriedades curativas e isentos de propriedades indesejáveis.

Pelletier (em francês peleiro), além desses alcalóides da quina, descobriu, dentre outras, as seguintes substâncias:

- tolueno (com Walter);
- clorofila (com Caventou);
- estriçnina (com Caventou);
- brucina (com Caventou);
- colchicina (com Caventou);
- emetina (com Caventou);
- tebaína (com Thiboumerly)
- olivil;
- narceína;
- menispermina.

---

## Uma proposta alternativa de pesquisa, pós-graduação e desenvolvimento

Especialmente nas Ciências Químicas, sobretudo para o Brasil, e o 3º Mundo em geral

JASWANT RAI MAHAJAN  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA, UNIVERSIDADE DE  
BRASÍLIA, 70910, BRASÍLIA-DF.

Inicialmente, gostaríamos de tecer alguns comentários sobre o papel e atribuições das Universidades nos países adiantados bem como atrasados, uma vez que tende-se a equipará-las, apesar de estarem elas situadas em culturas, ambientes e realidades sócio-econômicas bem diferentes. Consequentemente, verifica-se uma confusão sobre o assunto e falsas expectativas tanto da parte dos docentes e pesquisadores como a dos órgãos governamentais que patrocinam a pesquisa e

desenvolvimento (P & D) e, especialmente, da parte dos empresários que ainda não encontram muitas idéias aproveitáveis em nossas universidades.

Em 1º lugar, todo mundo e especialmente os docentes universitários supõem, e talvez acreditem, que a tarefa tradicional e principal da Universidade consiste na formação dos Recursos Humanos, uma vez que sem estes não se constrói e, muito menos, se mantém uma civilização técnico-científica. De fato, a demanda

do pessoal altamente qualificado, especialmente nos Estados Unidos, tem sido tão grande nas últimas décadas, que as próprias universidades norte-americanas, apesar de sua avultada produção, não tem conseguido supri-la, desencadeando o fenômeno chamado de "Brain Drain" que significa um fluxo de pessoal altamente qualificado das nações menos para as mais privilegiadas.

Embora pode-se constatar a carência de pessoal habilitado em várias nações subdesenvolvi-

das, especialmente nos estágios iniciais, quando acordam para participar ativamente da Ciência e Tecnologia (C & T), este certamente não é o caso de todos os países do 3º Mundo. Por exemplo, há várias décadas que existe grande excesso de pessoal altamente qualificado na Índia, uma vez que não houve absorção adequada desse pessoal por parte do Setor Produtivo, devido a carência de Indústrias e Tecnologias verdadeiramente nacionais, que se existissem na escala proporcional a seus Recursos Humanos e seu mercado interno, certamente aproveitariam deste potencial.

Focalizando o caso brasileiro, embora verificou-se a falta de pessoal habilitado a partir da década de sessenta e especialmente após a Reforma Universitária, que exigiu uma qualificação pós-graduada para lecionar no Ensino Superior, o mercado de trabalho, restrito basicamente às universidades, já acha-se saturado logo após regularizar a situação funcional dos docentes universitários. Enfrenta-se, atualmente, sub e desemprego, provocado por apenas algumas dúzias de Mestres e Doutores (nas Ciências Químicas), numa nação de 125 milhões de habitantes, ocupando um país novo de tamanho continental!

Mais uma vez, a causa desta sobra ou excedente de pessoal qualificado — que não gostaríamos de traduzir em "Derrame Cerebral" ou "Brasin Hemorrhage" — está na falta de sua absorção pelo Setor Produtivo e pelas instituições de P & D governamentais, como já apontamos nos trabalhos anteriores; por exemplo, para cada dois docentes universitários nos Estados Unidos, encontra-se três pesquisadores no Setor Industrial e um nos laboratórios do Governo Federal.

Não sendo esta a realidade brasileira, esperamos que a presente situação, muito frustrante e desestimuladora para o pessoal técnico-científico que, após penosos mas esperançosos sacrifícios

de habilitação, gostariam de participar ativamente dos esforços de C & T nacionais, seja transitória e que os novos governantes consigam achar soluções dignas e adequadas.

Em 2º lugar, constata-se que a maior parte da pesquisa Pura ou Básica, que no caso norte-americano significa quase 60% desta categoria, é realizada nas universidades. Isso é muito natural para lá, uma vez que universidades dos países adiantados, especialmente as Européias, tem tradição, experiência e bagagem de séculos. Estão na vanguarda e tentam manter-se na liderança gastando com pesquisas puras apenas 6 a 9% dos dispêndios totais de P & D nacional. Outrossim, deve-se ressaltar que para cada dólar americano gasto nas investigações Básicas, são gastos dois nas Pesquisas Aplicadas e mais do que cinco no Desenvolvimento. E gostaríamos de ressaltar também que o total das despesas com as atividades de P & D norte-americanas alcançam cifras bem avultadas, chegando em torno de 110 bilhões de dólares, no corrente ano, e correspondendo a 2,7% do seu PNB. Para comparação lembramos que uma quantia desta ordem é superior do que a soma dos gastos com P & D dos quatro outros gigantes industriais, a saber: o Japão, a França, a Alemanha Ocidental e a Inglaterra; mas mantém, mais ou menos, a mesma proporção (-2,5%) com o PNB dos respectivos países.

Este certamente não é o retrato da nossa nação, que sendo um país periférico e mal conseguindo aplicar menos que 0,5% do seu PIB na C & T encontra-se, de fato, na retaguarda de P & D internacional, seja no âmbito universitário seja no Setor Público; e o Setor Privativo quase não realiza pesquisa alguma. Consequentemente, não se pode imitar simplesmente o modelo e sistema de pesquisa universitária das nações já adiantadas, onde as tarefas de Pesquisa Pura, Aplicada e de Desenvolvimento encontram-se

bem divididas entre as Universidades, Governo e Corporações Industriais.

Isso nos traz agora ao caráter multinacional das Universidades Européias e particularmente das norte-americanas, a partir de sessenta, que não somente atraem o seu corpo discente e força pós-doutoral do mundo inteiro, como também exportam para o 3º Mundo, direta ou indiretamente, extensões de suas idéias e projetos acadêmicos, muitas vezes com eles vinculados; algumas delas chegam até abrir filiais verdadeiras. Nesta altura deve-se ressaltar que se de um lado propaga-se a comunicação, a colaboração e até a doação de reagentes, equipamentos, publicações e outros recursos para estudos e pesquisas acadêmicas de caráter rotineiro, do outro prevalece o sigilo e a exclusão absoluta dos projetos e estudos de ponta e estratégicos ou daqueles visando desenvolver novas armas, equipamentos, drogas, outros produtos químicos, técnicas e serviços de provável exploração comercial. Consequentemente, o jogo do "Know How" tecnológico, graças a qual as nações desenvolvidas mantêm e multiplicam as suas riquezas e a dominação do mundo, é regido pelas leis e regras bem distintas: é sigilo, é patente, é monopólio e exclusão, é privilégio conquistado ou a licença de produção, é concorrência e espionagem na desenfreada competição, chegando inclusive a sabotagem, vitimando uma indústria ou mesmo uma nação... Até em nosso próprio país, que ainda pertence ao 3º Mundo foi noticiado no ano passado (1984), pela imprensa popular, um roubo tecnológico de um projeto e planta industrial para fabricação de ácido acético e produtos químicos correlatos.

Verifica-se, desta forma, que no Mundo da Tecnologia e no Setor Produtivo Internacional, os valores, a atmosfera e o clima reinantes são bem opostos aos professados e propagados pela Academia Universal. E aqui convém re-

lembrar que embora universidades dos países adiantados realizam, de fato, a maior parte das pesquisas chamadas puras, a soma dos seus esforços com P & D, medida em termo de gastos efetivados, alcança apenas 10-15% do total nacional. Na realidade, quem executa a parte predominante (-70%) das atividades de P & D, nestes países, são as corporações industriais, que empregando também a maior porcentagem (-50%) do pessoal técnico-científico, vem contribuindo com mais do que a metade do orçamento nacional destinado à pesquisa e desenvolvimento.

Neste ponto gostaríamos de ressaltar uma outra ação significativa do Setor Industrial norte-americano que, apesar de ter dimensões cada vez mais crescentes nos últimos anos, ainda continua desconhecida ou então a sua importância é despercebida ou ignorada por nossos cientistas e educadores. Trata-se do empenho decisivo deste setor nas atividades de ensino, educação, instrução, treinamento, aperfeiçoamento e especialização dos seus empregados, seja patrocinando tais atividades nas escolas especializadas e universidades ou proporcionando-as nas suas próprias instalações. E aqui deve-se frisar que não se trata apenas de preencher lacunas do ensino superior regular, mas particularmente de aperfeiçoamento e especialização para importantes tarefas de produção, gerência, organização e inclusive pesquisa nas tecnologias de ponta.

Outrossim, observa-se que tal empenho das corporações multinacionais não é motivado por meros atos filantrópicos ou sociais e nem para beneficiar-se somente dos incentivos fiscais, mas, sim, é atribuído por alguns, ao instinto de sobrevivência e por outros, à aspiração de liderança tecnológica. De qualquer forma, além de preparar os profissionais especializados para suprir as suas próprias necessidades particulares, que a educação universitária con-

vençional — apesar de ser avançada — não consegue ou não vem fornecendo, o ensino objetivo e especializado patrocinado ou proporcionado pelas corporações industriais visa também a vantagem e liderança tanto nas técnicas, processos e práticas de gerência e produção quanto nas próprias pesquisas fundamentais e aplicadas. E isso tem se tornado não apenas desejável mas igualmente necessário, uma vez que enfrenta-se uma outra realidade dura ou dolorosa: que mesmo as melhores universidades do mundo, apesar de sua tradição, fama, bagagem e dedicação não estão mais na vanguarda e posição de liderança — mas, sim, na retaguarda do Setor Privado, com defasagem de 1 a 3 anos — no que diz respeito a situação prevalente na alta tecnologia, exemplificada pela eletrônica, computação, informática, "Soft-Ware", etc..

Consequentemente, o Setor Industrial dos Estados Unidos está educando, atualmente, quase o mesmo número (-8 milhões) de empregados que os alunos matriculados no ensino superior daquele país, gastando acima de 40 bilhões de dólares contra 60 bilhões dispendidos nas escolas superiores e universidades daquela nação. E não carece apontar que a Indústria sempre excede às Universidades e o Governo Federal — em tudo que faz — lançando mão do que é o mais moderno nos métodos e técnicas de ensino e instrução. Emprega-se, desta forma, tanto os métodos já consagrados quanto aqueles ainda pouco difundidos, como aulas, seminários e teleconferências pelo video-tape, video-fone e inclusive através de satélites especiais.

Naturalmente, estas importantes atividades educacionais das corporações industriais norte-americanas tem despertado grande interesse e foram objeto de estudo pela eminente e digníssima "Carnegie Foundation for the Ad-

vancement of Teaching", cujo relatório intitulado "Corporate Classroom: The Learning Business" foi comentado pela revista "TIME" (Vol. 125, Nº 6, pp. 42-43, 11 de fevereiro de 1985) sob título "Schooling for Survival — U.S. corporations move en masse into the learning business", que logo fornece a quinta-essência do assunto e no final ressalta a própria conclusão daquela Fundação: que o sistema convencional do ensino superior deve realizar uma profunda análise e retrospectiva baseada na atual experiência educacional do Setor Industrial.

Em contraste, regressando agora aos países do 3º Mundo, constata-se que ou falta neles o complexo industrial ou então quando existente, carece nele as atividades de P & D, como ilustrado pelo caso brasileiro. Consequentemente, nestas nações, exemplificada mais uma vez pela nossa própria pátria, as atividades de pesquisas, na sua maioria, são praticadas nas universidades como um exercício de pós-graduação, tendo pouca repercussão seja no âmbito nacional ou internacional.

Além das diversas causas desta pobre "performance" já apontadas anteriormente, gostaríamos de abordar agora mais uma que, sendo a "Vaca Sagrada" no meio universitário, foi intencionalmente postergada, uma vez que preveja-se grande reação e controvérsia apaixonada, se e quando tocar nela. Trata-se de molde ou modelo de pesquisa e pós-graduação implantado nas universidades das nações sub-desenvolvidas e baseada na suposta lógica que das pesquisas puras brotam as ramificações aplicadas as quais, após desenvolvimento, frutificam como novos produtos, processos, técnicas e serviços, etc., comercializados pelo setor produtivo. Mas é do conhecimento público que esta política, entre nós, não tem alcançado, até agora, qualquer êxito notável nem nas etapas iniciais do Esquema a seguir ilustrado.



Pelo contrário, sabe-se que a maior parte do Parque Industrial das nações em desenvolvimento é sustentado pelas importações, sejam de produtos manufaturados, intermediários ou de pacotes tecnológicos, e não se gera nele o "Know How" próprio, como é praxe nas nações adiantadas.

Desta forma, se de um lado, o Setor Produtivo dos países em desenvolvimento não necessita ou não solicita quaisquer serviços da comunidade científica nacional, *desvinculando-a da tecnologia e dos aspectos sócio-econômicos da ciência e da nação*, do outro, raramente encontra-se um Governo do 3º Mundo que realmente tem convocado ou confiado aos cientistas locais desenvolvimento de um projeto seja de C & T ou de bem-estar e de progresso nacional. Conseqüentemente, para a maioria dos cientistas e pesquisadores destas nações, sobram apenas "Anjos" ou "Diabos" para namorar — os primeiros representados pelas pesquisas chamadas puras (e melhor ainda, aquelas que estão associadas aos grupos e/ou clubes internacionais) e os últimos, pelas lutas contra efeitos nocivos como poluição ambiental e exploração técnico-científica bem como econômica.

Daí, enfrenta-se ainda uma outra realidade dolorosa: que até os pesquisadores e cientistas mais célebres dos países em desenvolvimento, quase sempre, devem isso a associação com os grupos internacionais de pesquisa, seguindo os temas em voga, mas raramente constituem, por si próprios, líderes internacionais, seja nas pesquisas básicas ou aplicadas. É mais raro ainda encontrar alguém que tem gerado ou sustentado alguma indústria nacional baseada nos esforços de P & D próprio.

Voltando ao Esquema modelo acima ilustrado, gostaríamos de ressaltar que embora esta seja também a política propagada pelas nações desenvolvidas, que certamente perseguem todas as modalidades de pesquisa a pleno vapor, isto não se aplica automaticamente ao nosso próprio caso ou do 3º Mundo, em geral. Em 1º lugar, cabe-nos apontar que ninguém tem demonstrado inequivocamente plena ou restrita viabilidade das hipóteses ali contidas, tendo tantos protagonistas quanto antagonistas, em todas as partes do mundo. Ilustramos o nosso argumento com o trabalho do eminente Dr. David Budworth (Deputy Director of Corporate affairs at the Confederation of British Industry), recentemente publicado na revista "New Scientist" de 10 de janeiro de 1985 (pp. 12-15). Este trabalho intitulado na forma e pergunta: "Does technology need more pure science?", discute brilhantemente a referida polêmica, argumentando inclusive que até o reverso é bem válido, ou quer dizer, que muitas vezes pesquisas aplicadas apontam caminhos para pesquisas fundamentais, e concluindo que as pesquisas puras devem ser justificadas apenas pela sua alta qualidade e não pela sua provável relevância: "Pure science research should be justified in terms of quality rather than relevance. Britain's limited resources might nevertheless be better concentrated in fields where practical applications are more likely to be found". Verifica-se também que uma nação como Grã-Bretânia, correspondendo a 5% dos gastos de P & D mundial, debate livremente e preocupa-se com o destino dos recursos aplicados nas suas atividades de pesquisa e desenvolvimento. Então, será que ex-colônias e/ou colônias virtuais não deveriam fazer o mesmo com mais rigor ainda?

Em 2º lugar, ainda que o referido modelo fosse verdadeiro — o que se admite apenas a título de discussão — não se aplicaria ao nosso caso, uma vez que temos ausente o grande sustentador e executor, por excelência, de P & D das nações adiantadas, a saber, o Setor Industrial.

Em 3º lugar, é ponto pacífico que as universidades do 3º Mundo — único setor predominantemente envolvido nas pesquisas — não tem condições, recursos, meios ou capacitação para concorrer, em pé de igualdade, com as instituições de P & D dos países industrializados. Neste ponto, é instrutivo recordar que as pesquisas tecnológicas, que geram as riquezas e garantem a supremacia das nações adiantadas, não são compartilhadas e nem ensinadas, seja na própria pátria ou no exterior. Conseqüentemente, como são expostos apenas aos aspectos acadêmicos, sem qualquer benefício de participar de um projeto industrial ou estratégico, seja no exterior ou na própria nação, os cientistas e especialmente os recém-graduados do 3º Mundo são tomados, na sua maioria, pela chamada pesquisa pura, sem grande impacto nacional ou internacional; isso é de se esperar, uma vez que estão numa competição desigual, sem ter condições adequadas.

Mas apesar desta desigualdade e inúmeras outras desvantagens, os nossos colegas do 3º Mundo parecem estar hipnotizados — insistentes que são em nadar contra corrente sem possuir a potência adequada — uma vez que engoliram o molde de Pesquisa e Pós-Graduação (P P G) dos países adiantados, inclusive os seus padrões e critérios de produção e avaliação acadêmica, seja do corpo docente ou discente. Assim, em vez de primeiramente praticar e dominar o mais fácil e já conhecido, o que seria um exercício normal e exigido em qualquer outra profissão ou ofício, os "cientistas" querem logo é estender (supostamente) as fronteiras do

conhecimento, sem ter alcançado, dominado ou adaptado as etapas intermediárias.

Ilustrando melhor o nosso argumento com exemplo na área de Química Orgânica, não treinamos ou exigimos dos nossos pós-graduados e docentes universitários que dominem primeiro as preparações e produtos de grande utilidade nacional, como por exemplo, ácido salicílico, aspirina, vitaminas A, B ou C, álcool fenilético e seus ésteres, acetato ou benzoato de benzila, iononas, dapsona, Warfarina ou nitrofurazona, etc., etc., e/ou centenas de milhares de outros processos e produtos de Domínio Público, e cuja importação e/ou industrialização por interesses alheios nos custam divisas, segurança e até a própria soberania nacional — como se verifica no comércio de drogas e remédios em nosso país — mas, sim, é exigido do nosso Mestrando e especialmente dos Doutorandos que realizem, na medida do possível, uma contribuição fundamental ou inovadora nas suas especialidades, sendo os resultados medidos, geralmente, em termos de publicações nas revistas especializadas e com preferência estrangeiras, uma vez que estes são os critérios adotados pelas universidades lá fora.

Isso parece, aparentemente, muito razoável e até desejável, quando uma nação, grande como a nossa, almeja galgar um "Status" internacional, no que diz respeito a P & D mundial. Mas se de um lado, não são asseguradas condições e despesas necessárias para um empreendimento desta grandeza, do outro, ninguém tem cuidado de dominar e adaptar as tecnologias e processos que estão no Domínio Público, há décadas ou mesmo séculos, deixando-os como instrumentos de exploração pelas forças alheias que, assim, controlam aspectos vitais da nossa ciência, tecnologia, economia e, às vezes, a própria nação.

Outrossim, mesmo admitindo a melhor das hipóteses: que os

nossos governantes, algumas generosas Fundações internacionais, ou então um milagre inexplicável tenham proporcionado às nossas universidades as condições de P & D iguais a das universidades européias e norte-americanas, assim mesmo, teríamos alcançado apenas uma paridade duvidosa com uma minoria nas próprias nações desenvolvidas, uma vez que os esforços de P & D universitário representam somente 10 a 15% do total de P & D daqueles países e correspondem apenas 6 a 9% deste total, quando aferidos em termos de despesas com suas pesquisas básicas.

Constata-se, desta forma, que enquanto os nossos pós-graduandos, bolsistas e "Cientistas" ou estão subindo à "Torre de Marfim" ou estão perdidos nas aventuras "faroesteiras", malogrando em conquistar novas fronteiras, as multinacionais, aqui mesmo, estão praticando atos corriqueiros e de rotina, industrializando centenas de milhares de produtos, alguns deles supracitados, envolvendo apenas uma ou duas etapas, bem consagradas, para sua produção.

Consequentemente, devemos ressaltar, que a situação prevalente em nosso país, especialmente na Química Fina e área Farmacêutica, não é propícia seja para um invento novo ou adaptação e produção de um velho, uma vez que, se de um lado enfrenta-se, primeiro, sérios problemas para sua produção comercial, devido à falta de insumos e de instalações adequadas em Indústria Química Brasileira, do outro, encontra-se sérios obstáculos na sua comercialização, uma vez que o mercado de emprego intermediário e/ou de consumo final vem sendo tradicionalmente controlado pelos gigantes transnacionais. E aqui convém apontar que estamos enfrentando grupos multinacionais radicados em nosso país, com mercados conquistados, confiança cativadas, marcas consagradas, privilégios

adquiridos ou mesmo comprados — há muito tempo — e com liderança e vanguarda, cuja discrepância com a nossa ultrapassa décadas ou muitas vezes alcança até séculos. Para termos alguma idéia destas desvantagens basta recordar as dificuldades e lutas que os interesses brasileiros tiveram que enfrentar, no ano passado, para assegurar algum espaço na própria nação, na área de Informática, onde dificuldades acima apontadas mal chegam a somar dez anos, seja no que diz respeito ao "Know How" ou à dominação do mercado brasileiro. (Veja *Ciência Hoje*, 2 (15), 86-87, 1984).

Verifica-se, desta forma, que o problema que estamos enfrentando não se resolveria automaticamente apenas pela dominação/adaptação das tecnologias do Domínio Público, se ao mesmo tempo não tivermos ao nosso alcance medidas adequadas que assegurassem, pelo menos, o nosso acesso ao mercado interno brasileiro. Trata-se, então, de uma ação política e não de apenas "Know How" tecnológico. Ou quer dizer, que para mudar a atual situação, dominada pelos interesses externos, são necessárias medidas políticas e legais que se dum lado devem emancipar a nossa Indústria e Comércio do controle alheio, doutro devem assegurar condições para ingresso no Setor Produtivo de tecnologias geradas ou dominadas e adaptadas pelas nossas universidades e centros de P & D, públicos ou privados.

Com intuito de fortalecer os nossos argumentos com alguns dados pertinentes, na Tabela 1 encontra-se o quadro de bolsistas mantidos pelo CNPq, tanto no país como no exterior, durante o período de 1980-1984. Observa-se que o número de bolsistas no país cresceu de 6.652 para 9.695 no referido período. *Supondo que neste período de cinco anos, uma duração superior a média do tempo concedido para conquistar o título de Doutor, cada bol-*

TABELA 1

\*Estatísticas Relevantes às Bolsas e Auxílios do CNPq (1980-1984)

A. Total de bolsistas de todas as categorias no País (P) e no Exterior (Ext)/Ano/Coordenação

Coordenação**	1980	1981	1982	1983	1984
CEN; (P)	1.927	1.910	2.059	2.118	2.111
(Ext)	180	191	209	237	230
CEG; (P)	1.172	1.139	1.340	1.376	1.557
(Ext)	171	179	210	210	203
CCA; (P)	1.375	1.480	1.841	1.966	2.092
(Ext)	40	60	87	89	86
CCS; (P)	1.373	1.470	1.724	1.822	1.834
(Ext)	68	90	152	152	117
CHS; (P)	805	1.035	1.482	1.810	2.101
(Ext)	96	126	253	298	273
Total; (P)	6.652	7.034	8.446	9.092	9.695
(Ext)	555	646	911	986	909

B. Dispendios Anuais em Mil Cruzeiros corrigidos para 1984

Bolsas; (P)	33.280.150	30.380.563	35.287.781	25.971.402	27.983.272
(Ext)	6.080.903	7.140.149	16.256.815	21.951.117	22.899.281
Auxílios	15.614.104	15.394.628	16.944.857	15.555.072	20.635.875

\*Adaptado das Tabelas 7, 8 e 11 do "Desenvolvimento Científico e Formação de Recursos Humanos — Desempenho do Setor 1980/84", MCT-CNPq, Brasília, 1985.

\*\*Coordenações: CEN (Ciências Exatas e Naturais); CEG (Ciências da Engenharia); CCA (Ciências Agrárias); CCS (Ciências de Saúde); CHS (Ciências Humanas e Sociais).

*sista dominasse e/ou adaptasse apenas um processo ou técnica industrial, já conhecida e no Domínio Público, e ainda ignorando a soma cumulativa de bolsistas nestes cinco anos, evitando assim qualquer contagem dupla, teríamos dominado/adaptado 6.652 a 9.695 técnicas e/ou processos industriais!*

Pode-se descontar ainda, visando abrandar a discussão, os bolsistas da área de Ciências Humanas e Sociais (CHS), seguida das de Saúde (CCS) e Ciências Agrárias (CCA), e mesmo recorrer ao dispositivo de que os esforços dos Engenheiros (CEG) apenas complementam os dos Cientistas (CEN), ou vice-versa, no que diz respeito a dominação/geração da tecnologia, ainda assim, teríamos assentado à mão quase dois mil (2.000) processos/técnicas do Domínio Público.

Voltando agora a nossa atenção para os bolsistas no exterior e mantendo a mesma linha de raciocínio, *mas com a diferença de*

*que cada um destes bolsistas trouxesse um processo ou uma tecnologia de ponta dos respectivos países adiantados de sua estada, teríamos 555 a 909 processos/tecnologias avançadas sob nossos domínio (ou pelo menos 180-203 projetos/estudos estratégicos, após generosos descontos acima concedidos).*

Ora, embora o balanço certamente não seja nulo, no entanto todo mundo sabe que apenas uma fração pequenina de nossos cientistas, bolsistas e pós-graduados tem descoberto um horizonte desconhecido ou gerado uma tecnologia nova ou então dominado mesmo uma velha. Por enquanto, o que se escuta muito é a falta de "massa crítica". Não, é não. O que falta mesmo é responsabilidade, competência e reflexão. Ou então como é que se explica, que a Indústria Química Brasileira, o maior setor industrial do país, participando com -5% do PNB, consegue fazê-lo com apenas 2.485 Engenheiros Químicos

e menos do que mil Químicos (968)? E reparem bem, que pouquíssimo deste pessoal ostenta o título de Ph.D. ou mesmo de Mestrado!

Outrossim, embora o intuito deste trabalho não seja examinar ou valiar e tampouco criticar as ações de fomento e auxílios praticadas pelo CNPq, não se pode conter o interesse e/ou surpresa diante de alguns dados apresentados na Tabela 1, particularmente no que diz respeito aos dispendios com bolsas e auxílios. Por exemplo, durante o período de 1980-1984, se de um lado salta à vista uma sensível redução do custo médio de bolsa no país, do outro verifica-se um grande aumento daquele no exterior, correspondendo -9 bolsistas no país para custo médio de apenas um no exterior, em 1984. Em 3º lugar, constata-se que dispendios com auxílios, quase única fonte cujo componente predominante (65-70%) apóia as atividades de P & D dos pesquisadores e bolsistas em nosso país, mantiveram-se sempre bem inferiores aos dispendios com bolsas, e com taxa de crescimento inclusive negativa até 1983, quando foram aumentados em -33% para 1984. Todavia, tais montantes, que supostamente deveriam apoiar pelo menos -10 mil pesquisadores/bolsistas credenciados por aquele órgão, são ridicularmente baixos. Para comparação ressalta-se aqui o custo estimado de 100-110 mil U.S. dólares anuais para cada cientista ou engenheiro no Setor Industrial norte-americano! E não se esqueçam de que equipamentos, aparelhos, reagentes, vidraria, etc., etc., usados pelos nossos pesquisadores são os mesmos, mas bem mais caros — sendo importados ou adquiridos a preços altíssimos através de terceiros — do que os empregados por nossos colegas dos países adiantados.

Diante do exposto, ou estamos realmente praticando uma caríssima brincadeira de mal gosto ou, na melhor das hipóteses, estamos

entretendo-se com um "Hobby" muito caro à nossa nação. Dado a escassez de recursos, seria melhor ter menos pesquisadores fazendo boa ciência em poucos centros bem equipados do que haver muitos e não ter condições de fazer quase nada. Ou então muda-se radicalmente a política de C & T em nossa nação.

Neste ponto gostaríamos de lembrar que embora a colonização pela ocupação direta do 3º Mundo não esteja, hoje em dia, muito popular ou em moda, isso não quer dizer que as nações colonizadoras ou grupos dominadores perderam o hábito ou esqueceram o gosto e sabores das conquistas passadas ou do domínio atual que exercem nos países sub-desenvolvidos. Pelo contrário, o que mudou não foi certamente a mentalidade destes grupos, nefastos ao interesse, bem-estar e própria sobrevivência da humanidade, mas sim, os métodos de conquista e dominação, que são bem mais disfarçados e sutis, atualmente.

Desta forma, as nações adiantadas disputam não somente a liderança de C & T, entre si, mas também, em virtude desta superioridade, a dominação do resto do mundo, tanto no que diz respeito à influência em seus sistemas governamentais quanto nas suas ideologias sócio-política e sobretudo pelo controle de seus sistemas econômicos, através de manejos de suas matérias primas bem como do seu mercado interno para os produtos manufaturados. Conseqüentemente, tais grupos tentam e recorrem a toda sorte de medidas e métodos para infiltrar, na medida do possível, a indústria e comércio, os órgãos de C & T, instituições de P & D e o sistema educacional dos países hospedeiros, visando exercer neles os controles acima apontados.

Aqui gostaríamos de observar que, atualmente, a Ciência e Tecnologia dispõem de muitos meios e métodos para proporcionar, a presente população da terra, uma

vida razoavelmente digna e confortável; e que os piores inimigos da humanidade não são mais as forças brutais da natureza, seja na forma de pestes, doenças, insetos infecciosos, vermes parasitários, animais ferozes, inundações, terremotos, maremotos, etc., ou mesmo uma chuva de meteoritos, mas sim, os próprios bandos de homens perversos, cuja mentalidade de ganância e o desenfreado desejo de dominar ou influenciar os outros, lhes impele aos sofisticados preparos para uma guerra nuclear e inclusive iniciar algo chamado de "Guerra nas Estrelas"!

Verifica-se, desta forma, que se de um lado a Ciência ilumina o homem diminuindo a sua ignorância e a Tecnologia suaviza a sua jornada nesta terra, proporcionando-lhe variadas formas de materiais, produtos e serviços para seu conforto, bem-estar, saúde, consumo, esporte, lazer, transporte, comunicação, etc., etc., do outro habilita igualmente os grupos nefários em concorrer para aniquilação total, não apenas da presente civilização como também de toda raça humana e até mesmo de qualquer espécie de vida nesta terra tormentada.

Diante de tantas ponderações e observações expostas no decorrer deste trabalho, levantam-se muitas suspeitas e/ou perguntas: será que somos sadios ou hospedeiros infiltrados? Será que nossos cientistas puros ou aplicados escolheram suas pesquisas baseadas nas suas preferências, aptidões e convicções ou são somente vítimas das circunstâncias? Ou será que trata-se apenas de doutrinação alheia recebida pela nossa elite durante a sua estada ou formação no exterior? Ou então é alguma orientação disfarçada veiculada pelos grupos dominantes aqui mesmo na nossa terra? Ou será que tudo isso não passa de uma nefasta influência internacional exercida pelas multinacionais? Ou não é isso que se chama de divisão internacional de trabalho, traçada pe-

las nações dominantes para a aldeia global? E será que a falta de "massa crítica" atualmente é uma conversa fiada ou uma desculpa descabida? Etc., etc..

Infelizmente, ao contrário do que geralmente acontece nas perguntas de múltipla escolha, todas as suspeitas acima levantadas são válidas e somam ainda com algumas outras observações igualmente verdadeiras, como por exemplo: que muitos dos pesquisadores do 3º Mundo, especialmente os recém-formados, seja pelo comodismo ou falta de maturidade ou então de tempo, ainda não recorreram a reflexão, retrospectiva, análise e autocrítica de suas atividades e avaliação de suas conseqüências (se tiveram algumas!).

Resumindo, podemos concluir que mesmo num país adiantado como Estados Unidos — o atual líder mundial em quase todos os sentidos e aspectos das atividades e aspirações humanas — os esforços de P & D universitário representam apenas uma fração minoritária (10-15%), complementada pelos laboratórios do Governo (~12%) e especialmente pelas corporações industriais (>70%). Outrossim, as universidades norte-americanas, apesar de sua volumosa produção de graduados e pós-graduados de excelente qualidade, não conseguem suprir satisfatoriamente a demanda do Setor Industrial, seja no que diz respeito ao pessoal especializado para corresponder as suas necessidades particulares de produção e gerência ou de P & D, "Know How" e "Know Why" fundamentais. Conseqüentemente, as próprias corporações multinacionais estão atualmente empenhadas tanto nas tarefas de educação, treinamento, instrução, aperfeiçoamento e especialização dos seus servidores, quanto nas de pesquisas fundamentais e aplicadas, especialmente nas diversas áreas de alta tecnologia. Estas atividades do Setor Industrial norte-americano, ainda desconhecidas ou despercebidas pe-



mos — a título de simples ilustração, mas invocando a sua famosa criatividade nas pesquisas puras — para melhorar o atual método de carboxilar o fenol, visando obter ácido salicílico, seus esteres ou aspirina, ou então desenvolver um processo novo para produção de qualquer uma das centenas de milhares de produtos relacionados nos cadastros da ABIQUIM, ABIFARM e Conselho de Desenvolvimento Industrial (CDI).

Enfim, chegamos às sugestões gerais bem como concretas:

1. No que diz respeito à Universidade: — Esta instituição deve tentar, na medida do possível e nas áreas prioritárias, *galgar as fronteiras dos aspectos teóricos do atual conhecimento humano*. Mas nas áreas experimentais e especialmente aquelas susceptíveis à exploração econômica, *deve-se também dominar*, em esforços conjuntos conforme proposto no Esquema supra-ilustrado, *tudo o que a nação precisa para o seu Parque Industrial*, seja para suprir a demanda interna ou para exportação. Para isso é necessário que esta instituição modifique os seus critérios tanto no que diz respeito aos temas e projetos a serem pesquisados para dissertação ou tese de Mestrado e Doutorado, quanto os de avaliação dos discentes bem como docentes orientadores. Ilustrando melhor, um mestrando poderá perfeitamente abordar um projeto simples como, por exemplo, a preparação de acetato e/ou benzoato de benzila. Após comparar os diversos métodos de sua produção disponíveis no Domínio Público, pela análise dedutiva baseada na disponibilidade dos insumos, seus preços, facilidade, complexidade e/ou periculosidade dos processos envolvidos, subprodutos e seu valor, instalações necessárias, gastos energéticos, efeitos nocivos de detritos ou a sua ausência, etc., etc., deve-se executar os melhores escolhidos; primeiro na bancada de laboratório e posteriormente, junto com um engenheiro químico, na esca-

la piloto e, finalmente, na escala comercial. E como o projeto escolhido foi um dos constantes das prioridades nacionais, logo tem-se dominado um, dois ou mais processos e colocado no parque industrial os respectivos produtos. Além disso, se de um lado, habilita-se tanto os mestrandos em Química quanto os em Engenharia Química, do outro, possibilita-se o ingresso de pessoal qualificado no Setor Produtivo nacional, que é sabidamente sem tradição no P & D endógeno.

Para doutoramento, podemos sugerir dominação dos produtos/processos mais complexos e envolvendo etapas múltiplas, como exemplificado pela síntese de vitamina A, C ou de complexo B<sub>6</sub>. Todavia, deve-se frisar que os exemplos citados são apenas para estabelecer o argumento, mas não limitam e nem esgotam o escopo da sugestão. Além disso, deve-se também tentar entender o "Know Why" de tantas tecnologias importadas, cujo "Know How" apenas foi comprado, visando tanto a dominação das atuais, quanto o desenvolvimento de novas invenções. E aí vamos enfrentar os problemas reais do mundo tecnológico, constatando que, na maioria dos casos, os nossos empresários estão com mãos e pernas bem amarradas, não podendo nem falar do assunto, muita das vezes!

Outrossim, esta proposta certamente exige interações mútuas, ativas e produtivas, entre os Químicos e Engenheiros Químicos, que por sua vez terão repercussões nos respectivos currículos, ambos de graduação e pós-graduação, necessitando modificações adequadas. E para pacificar aqueles, que nesta altura já estão constatando o bastardamento dos referidos títulos tradicionais, sugerimos que pode-se arranjar perfeitamente um novo rótulo para as especialidades propostas; não importam os nomes e carimbos, mas, sim, a competência e conteúdo!

Obviamente, este novo tipo de desempenho dos discentes e docentes deve ser avaliado por critérios novos, no que diz respeito às atividades de dissertação, tese e publicações: em vez de avaliação convencional feita pelos resumos, comunicações, cartas e artigos publicados nas revistas acadêmicas, deve-se agora julgar pelos projetos, produtos, processos, métodos e técnicas, etc., dominadas ou adaptadas e descritas detalhadamente nos respectivos relatórios, cujo abstrato ou conteúdo inteiro pode ou não ser publicado, dependendo do interesse ou não na sua ampla divulgação. Além disso, os aprimoramentos bem como desenvolvimento de novos processos, produtos, técnicas, etc., ou seja invenções e inovações, merecem, naturalmente, um reconhecimento e participação maior dos inventores/inovadores envolvidos.

Finalmente, embora ilustramos os nossos argumentos com exemplos na área de Síntese Orgânica, isso não significa uma restrição ou limite natural para abrangência geral da proposta, uma vez que pode-se arranjar perfeitamente analogias igualmente válidas nos outros ramos do saber humano. E será que carece apontar, que destas pesquisas vão surgir muitos desafios tantos de ordem prática quantos de caráter acadêmico, exigindo busca de novos conhecimentos básicos e fundamentais, testando severamente a capacidade, a competência e a criatividade dos nossos pesquisadores, bolsistas e famosos cientistas.

Diante do expostos e resuminado, podemos concluir que a Universidade deve:

a) Continuar galgando as fronteiras dos aspectos fundamentais do saber humano através de cursos avançados utilizando aulas, seminários, debates, conferências, etc..

b) Começar também ajudar nas tarefas de dominar e adaptar as tecnologias do *Domínio Público* e exploradas em nosso país, ain-

a, apenas pelos interesses alheios nossa nação.

c) Conseqüentemente, modificar os seus critérios e preferências tanto para escolha de assuntos, temas e projetos para dissertação ou tese de Mestrado e Doutorado, que doravante devem ser ligados às prioridades nacionais, quanto para avaliação do desempenho discente e docente.

d) Realizar uma inter-ligação eficaz entre os respectivos departamentos de Ciências, de Engenharias, centros de P & D nacionais e o Setor Produtivo, visando viabilizar, conjuntamente, os intentos do item b.

e) Efetuar modificações adequadas nos respectivos currículos de Engenharia e Ciências Puras, ambos ao nível de graduação e pós-graduação, visando atender as necessidades dos itens anteriores.

2. No que diz respeito ao Setor Industrial, este setor deve:

i) — Dissociar-se, progressivamente, da simbiose e do crescimento dependente das multinacionais, gerado pelo modelo associativo adotado no passado.

ii) — Esforçar-se, de fato, para aprender como sobreviver e crescer, progredir e prosperar, baseado nos esforços próprios ou então, pelo menos, naqueles realizados na sua nação.

iii) — Para tanto, começar associar-se, imediatamente, seja com os centros de P & D estatais ou universidades, ou instalar os seus próprios laboratórios de P & D, ou então organizar-se nos consórcios patrocinados pelos diversos membros deste setor, buscando soluções, inovações, processos, produtos, técnicas e serviços, etc., para o bem do país e consumo da nação.

3. No que diz respeito aos dirigentes governamentais, cabe-lhes tomar todas as decisões, medidas e providências necessárias, sejam políticas, econômicas ou

legais, para viabilizar os verdadeiros propósitos e intentos desta proposta, que resumidamente são: emancipar a nação dos controles e manejos alheios e garantir, pelo menos, o mercado interno para os produtos, bens e serviços gerados e produzidos no país, pelas tecnologias endógenas.

Entre estas medidas do nosso Governo, gostaríamos de constatar as seguintes:

I. Intensificação de suas obrigações tradicionais de proporcionar os recursos financeiros, conceder incentivos fiscais e/ou isenção alfandegária e providenciar demais condições, visando frutificar as atividades de P & D realizadas no país.

II. Estabelecimento de uma inter-ligação eficiente entre os diversos componentes vitais para o pleno êxito da Ciência e Tecnologia Nacional, a saber, o próprio Governo, centros de P & D Estatais ou privados (nacionais), Universidades, o INPI e o Setor Produtivo, conforme ilustrado no Esquema proposto.

III. Elaboração das prioridades nacionais de P & D, de acordo com a "Demanda Nacional" indicada no referido Esquema e em consulta conjunta com os diversos segmentos nacionais envolvidos, seja nas atividades de P & D ou na sua exploração, como destacados no item anterior (II).

IV. Consolidação dos núcleos já existentes e estabelecimento de novos centros de P & D, nas áreas prioritárias e/ou estratégicas, sejam Estatais, consórcios do Setor Privado (nacional) ou nas Universidades, com a incumbência prioritária de dominar e/ou adaptar os processos no Domínio Público, visando industrializar os bens, produtos, serviços, etc., de interesse e urgência nacional.

V. Incentivos aos pesquisadores, inventores e suas equipes, dan-

do-lhes condições de P & D, participação nas tecnologias dominadas, adaptadas, aprimoradas ou desenvolvidas, etc. e inclusive recursos e condições para *fundar suas próprias empresas*, especialmente quando não se encontra uma empresa nacional para explorar o "Know How" gerado por eles.

Isso iniciará a tradição de empresas baseadas em P & D endógeno e significará ingresso de pessoal altamente qualificado no Setor Produtivo Brasileiro, que não vem acontecendo normalmente.

VI. Proibição do pagamento de "Royalty", direitos de licenciamento ou reembolsos similares e remessas de lucros para produtos, bens e serviços, cujo "Know How" já se encontra no Domínio Público e não permitir, doravante, a sua produção pelos interesses alheios, no âmbito da nação, e, especialmente, para o nosso mercado interno, quando os mesmos possam ser produzidos pelos esforços próprios, conforme o "Performance" dos centros de P & D acima referidos ou de pesquisadores/inventores isolados.

VII. Coordenação das atividades de P & D aqui referidas e especialmente a sua frutificação, no que diz respeito à ação governamental.

Finalmente, apontamos alguns dos grandes adversários da presente proposta, a saber: os cientistas influentes, mas pertencentes aos clubes internacionais; os empresários comprometidos e dependentes do progresso externo; extensa infiltração, grande influência e forte pressão das corporações multinacionais, etc.. E concluímos fazendo votos que as classes esclarecidas da nossa sociedade, as associações profissionais, os docentes e discentes universitários, as sociedades científicas e, especialmente, os legisladores e administradores percebam a gravidade dos desafios e saibam como resguardar os interesses da nação. No que depen-

der de nós, estamos sempre a sua disposição.

### SUGESTÕES PARA LEITURA

HERRERA, A.O. e outros. *Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento 2*.

UNESCO/CNPq, Brasília, 1983.

MAHAJAN, J.R. "A Pesquisa pura e aplicada no Brasil e no mundo, ressaltando as ciências químicas", *Ciência e Cultura*, 37 (5), 729-734, 1985.

MAHAJAN, J.R. e ARAÚJO, H.C. "Empenho da Indústria nas Atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P & D) no Brasil e nos Países Adiantados, Focalizando o Setor Químico", *QUÍMICA NOVA*, 7 (3), 168-174, 1984.

---

---

## Fermentação alcoólica contínua

### Em reator de leito fluidizado com leveduras imobilizadas

VITALIS MORITZ  
NEI PEREIRA JUNIOR E  
DEYSE A. MEIRELES  
DEPT. DE ENGENHARIA BIOCQUÍMICA  
ESCOLA DE QUÍMICA/UFRJ  
RIO DE JANEIRO

O trabalho visou estudar a produção de etanol, em fermentador contínuo de 0,8 l operando em leito fluidizado, com a fase sólida constituída de esferas de alginato de cálcio, nas quais se encontravam imobilizadas, por envolvimento, células de *Saccharomyces cerevisiae*.

Utilizando, em leito de porosidade 0,6, esferas de 1,9 e 3,2 mm de diâmetro, contendo cerca de 107 células cada uma, verificou-se o comportamento do reator para diferentes tempos de residência.

Para cada situação operacional quantificaram-se as concentrações de etanol e de açúcar no efluente, tanto nos regimes transientes como nos permanentes observados.

A análise do perfil de variação das concentrações dessas variáveis, nos regimes transientes, mostra uma oscilação que pode ser atribuída à conjugação das peculiaridades da transferência de massa no suporte e inibição das células nele imobilizadas.

Nos regimes permanentes estabelecidos para os três tempos

de residência examinados (3,4h, 4,1h e 5,8h), os fatores de rendimento foram, respectivamente, 0,40, 0,40 e 0,43 g de etanol/g de ART consumido, mantendo-se a produtividade do álcool, em todos os casos, praticamente inalterada e igual a 4,6 g/l.h, calculada com base no volume de mosto no reator.

---

*Nota.* O trabalho, de que se dá aqui abstrato, foi apresentado ao XVI Congresso Latino-Americano de Química, realizado no Rio de Janeiro, de 14 a 20 de outubro de 1984.

---

---

## Desenvolvimento de processos

### de separação aplicados a tecnologia de produção de etanol

ÂNGELA MARIA COHEN ULLER E  
EVARISTO CHALBAUD BISCAIA JR.  
PROGRAMA DE ENG. QUÍMICA COPPE/UFRJ

O processo de produção de etanol, embora tradicional, ainda apresenta nas etapas de separação, limitações a ser solucionadas.

Neste sentido, o Programa de Engenharia Química da COPPE, pelo seu laboratório de transferência de massa, vem atuando no campo dos processos de separação aplicados à produção de etanol.

Os trabalhos executados incluem:

— Substituição do benzeno na

desidratação da mistura etanol, água, por destilação extrativa utilizando uréia.

— Obtenção das misturas carburantes álcool-água e gasolina-álcool por extração líquido-líquido.

— Obtenção da mistura carburante gasolina-álcool por destilação extrativa.

— Modelagem e simulação de colunas de destilação recheadas visando as micro-destilarias.

— Projeto e Operação de coluna de absorção recheada aplica-

da ao sistema CO<sub>2</sub>-etanol proveniente das dornas de fermentação.

Os resultados obtidos mostram que essas limitações podem ser superadas com um mínimo de modificações no processo tradicional trazendo melhorias tanto ao nível energético, quanto no econômico.

---

*Nota.* O trabalho, de que se dá aqui abstrato, foi apresentado ao XVI Congresso Latino-Americano de Química, realizado no Rio de Janeiro, de 14 a 20 de outubro de 1984.

## Carvões ativados

Para eliminação de poluentes do ar exausto, da água e dos efluentes

P.R.D.  
DEGUSSA AG  
FRANKFURT AM MAIN  
R.F.A.

Esta firma apresentou em ENVITEC 86, realizada em Dusseldorf, em 17-21 de fevereiro de 1986, a sua coleção de carvões ativados para fins de proteção do ambiente e para várias outras aplicações.

Estes produtos são conhecidos no mercado especializado como "Degusorb".

### *Carvões para recuperação de solventes*

Além da vantagem de purificação do ar, que se obtém, torna-se cada vez mais importante fator o consumo de energia na regeneração de carvões ativados.

Para isso, foram desenvolvidos carvões moldados que necessitam de relativamente pouca energia para sua regeneração.

Eles podem ser empregados em fábricas com a clássica forma de regeneração com vapor aquecido, mas também em fábricas que utilizam o método de regeneração com gás-inerte quente.

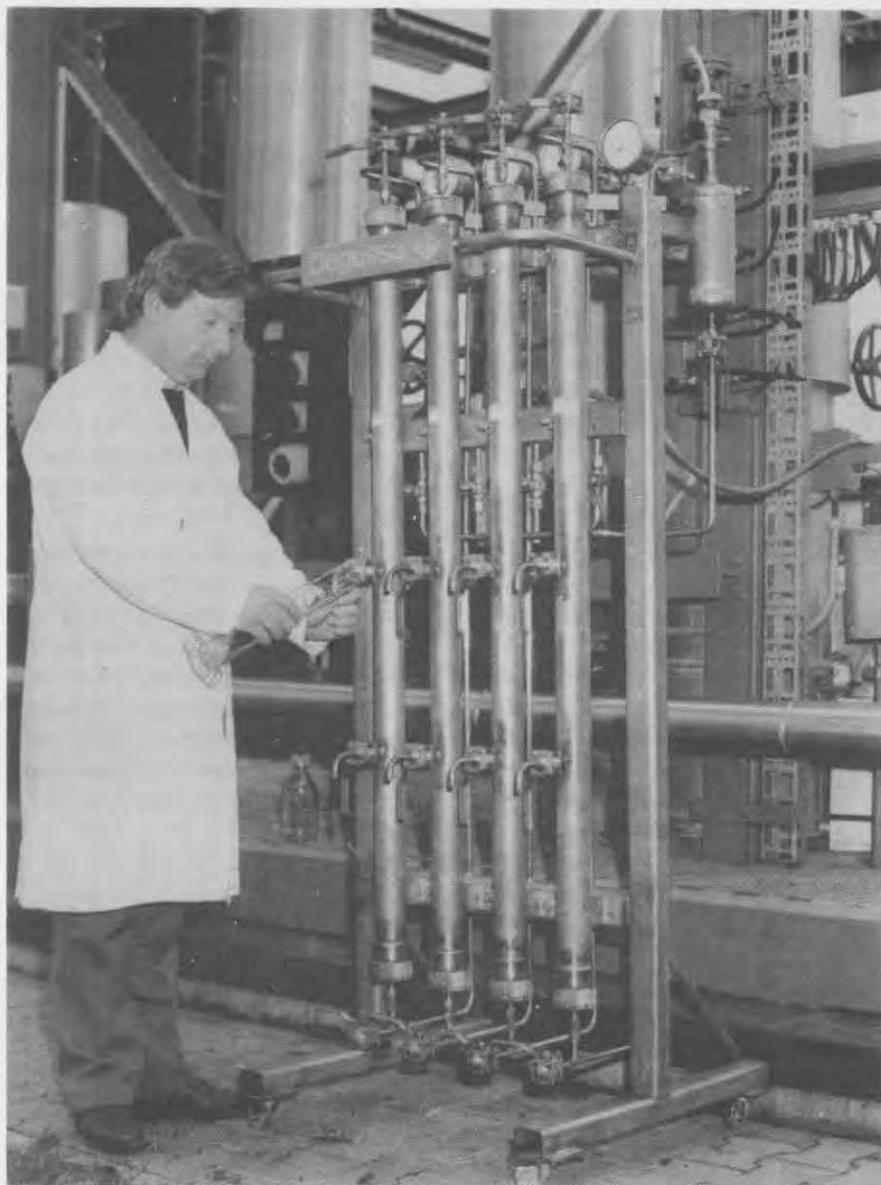
Para exigentes limites de pureza em ar limpo, podem ser usados com segurança os carvões moldados de poros finos.

### *Carvões ativados granulados para purificação de água*

Carvões ativados dessorbentes empregados não somente em águas potáveis, mas igualmente para tratar e purificar águas freáticas em reservatórios.

Estão disponíveis carvões apropriados para auxiliar o tratamento de águas do subsolo ou de águas contaminadas.

Com o fim de estabelecer o mais apropriado carvão ativo, em cada caso particular, e encontrar dados para montar uma fábrica



*Nova instalação para ensaio de carvões ativados em funcionamento. A aparelhagem é de aço inoxidável com as dimensões de 100x65 cm e com o peso de 120 kg. A instalação é fácil.*

em forma granular podem ser em larga escala, pode ser empregada uma instalação-piloto móvel.

Na fotografia aparece uma destas instalações para ensaio de carvões ativados. Esta instalação é um modelo, um protótipo.

### *Carvões pulverizados para tratamento de efluente*

Se o carvão pulverizado dessorbente é usado em combinação com um efluente biológico em processo de tratamento a eficiência da instalação pode ser me-

lhorada para reduzir os custos de operação.

Poluentes que sejam difíceis de decompor ou destruir são absorvidos pelo carvão em pó e retidos

durante longo período no tanque de lama ativada, a fim de ser destruídos mais eficientemente.

Em casos especiais, substâncias que retardem a destruição

biológica são também absorvidos e assim tornadas inócuas.

Finalmente, a absorção de detergentes previne a espumação e melhora o consumo de oxigênio. \*

---

---

## Titânio no Brasil

### Cia. Vale do Rio Doce redimensiona projeto para aumentar produção de titânio

M. MOREIRA  
IMPACTO DE COMUNICAÇÃO

A usina industrial para produção de concentrado de titânio, na mina de Tapira, nas proximidades de Araxá (MG), havia sido projetada pela Companhia Vale do Rio Doce para produzir 150 000 toneladas/ano a partir de 1988.

Mas, devido à alta qualidade das amostras enviadas aos Estados Unidos da América, o projeto foi redimensionado, primeiro para 300 000 toneladas e, depois para 500 000 toneladas por ano.

A mina de Tapira fica na cratera de um antigo vulcão e fornece fosfato, utilizado pela Petrobrás na produção de fertilizantes, por intermédio da Fosfértil. Sobre a camada de fosfato existente o anatásio, minério com 20 a 25 por cento de titânio, em quantidade estimada até agora em um bilhão de toneladas, capaz de fornecer 200 milhões de toneladas de dióxido de titânio.

#### Pesquisa

Até 1972, o anatásio era conhecido apenas "academicamente", sem nunca ter sido encontrado em grandes quantidades. O titânio era obtido pela concentração da ilmenita, do rutilo e da magnetita titanífera. Ao tomar conhecimento da grande quantidade de anatásio na mina de Tapira, a Companhia Vale do Rio Doce iniciou longo trabalho de pesquisa para

concentrar o titânio encontrado no minério a fim de ser industrialmente utilizável, passando dos 20 a 25 por cento para mais de 90 por cento.

Os responsáveis pelo desenvolvimento da pesquisa foram José Márcio Jardim Paixão, hoje superintendente de Tecnologia da CVRD, e seu assistente Paulo Ayres Falcão Mendonça. Este trabalho recebeu o Prêmio Governador do Estado de 1985, no XVIII Concurso Nacional do Invento Brasileiro.

Em mais de dez anos e após empregar 20 milhões de dólares, a CVRD está produzindo em sua usina-piloto de Tapira 15 000 toneladas/ano de concentrado de dióxido de titânio ( $TiO_2$ ) a mais utilizada forma — cerca de 90 por cento — na indústria, como o melhor pigmento branco existente e com ampla utilização na fabricação de tintas, vernizes, lacas, papéis, plásticos, cerâmicas, borrachas e tecidos. Também é utilizado na forma de tetracloreto de titânio ( $TiCl_4$ ) em alguns tipos de plásticos.

O titânio tem futuro mais promissor, em sua forma metálica, principalmente na indústria aeroespacial, devido ao seu baixo peso e alta resistência. Também tem emprego na indústria eletro-eletrônica e na fabricação de ferra-

mentas especiais.

Para a obtenção do titânio metálico, a CVRD está desenvolvendo nova tecnologia, de custo mais baixo e que poderá transformar o Brasil no maior fornecedor mundial.

#### Concentração

Embora não seja um elemento raro na natureza, sendo o nono mais abundante, a ocorrência do titânio existe principalmente em concentrações muito baixas, sem possibilidade de exploração comercial. O processo de concentração desenvolvido pela CVRD, com patente em mais de 20 países, é relativamente simples, consistindo em uma lavagem do minério bruto — processo chamado deslamagem — e passagem por uma separação magnética, para perder parte da magnetita que contém.

Depois o minério é moído e submetido a nova separação magnética. Nessa etapa, o teor de  $TiO_2$  já chega a 64 por cento. Em seguida, o minério vai para um forno de calcinação e por um de redução, elevando o teor para 69 por cento. Após uma nova separação magnética e outra eletrotática, o minério é "lavado" em uma solução de ácido sulfúrico e filtrado, chegando a até 95 por cento.

O processo de concentração do minério de titânio também permitiu a obtenção de subprodutos muito valiosos, como o "sequestrador" de gás sulfídrico chamado Fervale. É uma magnetita com grande capacidade de se

combinar rapidamente com gás sulfídrico, que se desprende por ocasião da perfuração de poços de petróleo.

Além de ser um gás muito perigoso, capaz de matar um homem em questão de segundo, corrói as

brocas de perfuração, reduzindo sua vida útil.

Ainda são extraídas terras raras, que saem misturadas na solução de ácido sulfúrico usada na fase final do processo de concentração do minério de titânio. \*

---

## Policloropreno

### Nova linha de borracha sintética

CARLOS GALLI  
SÃO PAULO

Com base em nova tecnologia, inédita em todo o mundo, de obtenção do policloropreno, a Distugil, empresa do Grupo Rhône-Poulenc, lançou nova linha de produtos desta borracha sintética utilizada na fabricação de adesivos.

De acordo com Paul Branlard, Diretor de Pesquisas e Desenvolvimento da Distugil, e Jean-Claude Parisot, responsável pela as-

sistência técnica da empresa na América Latina e Europa, os novos polímeros de policloropreno, desenvolvidos pela Distugil exclusivamente para os fabricantes de adesivos de contato, permitem reduzir custos e simplificar o processo de produção, eliminando a necessidade da clássica e usual fase de pré-mastigação, ao mesmo tempo em que melhoram a qualidade do produto final e possibilitam a obtenção de adesivos

com viscosidade bastante elevada, sempre guardando a boa processabilidade.

Maiores informações sobre as palestras que Branlard e Parisot fizeram no Brasil, podem ser obtidas junto a Rhône-Poulenc do Brasil, telefones (011) 545-3650/3906/3892/3893, telex (011) 24391 ou à Avenida Maria Coelho de Aguiar, 215 — Bloco B — 4º andar — São Paulo — SP. \*

---

## Assistência técnica a um governo latino-americano

### CEPED, da Bahia, e sua cooperação

T.M. EREMKIN  
ASS. DE IMP. DA CEPED

Convidado pelo Projeto FAO/PNUD-NIC — Programa de Desenvolvimento Agroindustrial da Nicarágua a participar de estudos na área de álcoolquímica, o CEPED — Centro de Pesquisas e Desenvolvimento, fundação vinculada à Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia — Seplanteq, elaborou um estudo de pré-viabilidade de um sistema integrado de fábricas industriais que, a médio e longo prazo, suprirão as necessidades daquele país.

Tendo atendido às expectativas do governo da Nicarágua, este primeiro trabalho abriu uma perspectiva para a atuação do CEPED no esquema de cooperação técnica entre os dois países. No final do ano, técnicos do Ministério do Desenvolvimento Agropecuário da Nicarágua estarão visitando o Centro com o objetivo de abrir uma linha de assistência técnica, principalmente na área de álcoolquímica.

O governo nicaraguense selecionou a produção de etanol ani-

dro para misturar à gasolina e, assim poder reduzir a dependência de petróleo. Para satisfazer às necessidades do país, o governo concentrou os estudos para a obtenção do etanol hidratado e seus derivados mais importantes.

Contando com a assessoria de uma empresa francesa, que elaborou os estudos técnico-econômicos, a Nicarágua convidou o CEPED para dar continuidade a estes trabalhos e avaliar as metas propostas, resultando no relatório de pré-viabilidade. \*

### Carbonato brasileiro para a América Latina

A maior indústria brasileira de carbonato de cálcio precipitado, a Química Industrial Barra do Piraí está intensificando esforços a fim de ampliar suas exportações para o mercado latino-americano. A meta é colocar, até 1988, um volume correspondente a 20% de toda a produção da empresa naquele mercado.

Recentemente, a Barra do Piraí recebeu a visita de Charles Baker, gerente técnico para a América Latina da Colgate-Palmolive, uma das empresas que mantém fábricas na Argentina e Uruguai e importa regularmente o carbonato de cálcio precipitado da Barra do Piraí, para uso em seus cremes-dentais.

Juntamente com o diretor da Divisão Colgate-Palmolive no Brasil, Charles Catlett, o gerente Charles Baker esteve na unidade industrial da Barra do Piraí em Arcos, Minas

Gerais, conhecendo o processo tecnológico que resulta em um carbonato com teor de pureza de 98,75%.

Os representantes da Colgate-Palmolive foram acompanhados por Eduardo Pereira Tostes e Luiz Ricardo B. S. Renha, presidente e diretor técnico da Química Industrial Barra do Piraí, respectivamente.

### Novo Polímero termo-plástico

Os laboratórios de pesquisa da Rhône-Poulenc acabam de criar uma nova família de polímeros termo-plásticos cuja estrutura molecular pode ser ajustada a diversas aplicações. Alterando a natureza e o teor dos componentes — diácido, diâmino, aminoácido — obtém-se a formação de blocos duros e de blocos flexíveis e a conseqüente alternância de seqüências habituais rígidas e cristalinas e de seqüências amorfas em cadeias muito mais compridas.

Assim, modificando-se a correlação das seqüências, obtém-se um produto de flexibilidade variável.

A linha Dynyl comporta atualmente quatro fórmulas básicas: duas para

moldagem e injeção, duas para extrusão. Muitas outras fórmulas podem ser desenvolvidas a partir da flexibilidade de adaptação do novo material, que pode igualmente ser reforçado por fibras de vidro ou cargas minerais.

Quanto aos resultados alcançados, o polímero Dynyl se situa entre os termo-plásticos técnico rígidos e os elastômeros. Suas características são: resistência térmica elevada (ponto de fusão acima dos 200°C), baixa retomada de umidade, densidade próxima de 1, enérgia química e resistência à hidrólise, característica dos poliamidos.

Um dos primeiros campos de aplicação deste novo material é o dos esportes e lazer, sobretudo nos calçados de ski, devido à resistência ao frio e ao baixo enrijecimento do produto entre -40° e + 20°C.

Graças às suas excelentes propriedades mecânicas e térmicas e à sua fácil utilização, aplica-se também à indústria automobilística, eletrotécnica, eletrodoméstica, à fabricação de peças industriais.

## Novo edifício da Degussa

### Para pesquisa farmaco-clínica

Desde agosto próximo passado, acha-se em construção o novo edifício da Degussa, na R.F. da Alemanha, para pesquisa farmacêutica clínica, em Frankfurt, Daimlerstrasse.

A realização do projeto custou 8 milhões de DM (Deutschmarks). O edifício tem uma área de 2 500 metros quadrados.

Esta planejado para que o trabalho esteja completo no princípio de 1987.

Esta fotografia foi tirada por ocasião da cerimônia da cumeira.



---

## METANOL

---

### Nova técnica para produção de metanol a partir de metana

Um grupo de químicos, sob a direção do Dr. Ogawa, professor assistente da Universidade Yamaguchi, elaborou nova técnica para transformar gás metana em metanol, usando a luz em temperatura atmosférica e pressão ambientes.

De acordo com esta técnica, cloro ativado, cuja reatividade química é ativada pela luz irradiada, utiliza-se

para a reação de conversão.

Como o gás metana tem baixa atividade química, tem sido empregado apenas como combustível.

Mas pela nova técnica, pode ser usado para transformar metana em metanol.

Abre-se, deste modo, grande perspectiva para a obtenção de álcool metílico. \*

A Biotecnologia e as ciências afins merecem hoje, em determinadas nações ávidas de progresso tecnológico, um interesse especial.

Estas três classes de produtos, como alimentos, produtos farmacêuticos e energia constituem fundamentos de segurança e bem estar para as sociedades do mundo atual.

Quando muitos profissionais que trabalham em vários campos são pessimistas a respeito do destino do

homem e das civilizações, tanto por que se sentem desprotegidos contra o emprego de armas fulminantes e de ação destruidora total, e muitos outros temem a fome e o

marasmo pela falta de matérias primas e de alimentos, uma classe de elementos só ligados pela fé no futuro trabalha e procura sempre novos fatores de vida. \*

---

## ALIMENTOS, FÁRMACOS, ENERGIA

---

### Pesquisam-se interessadamente no Japão estas três classes de produtos

---

## PENICILINA

---

### Expansão da Sociedade Produtora de Leveduras, no Porto

Está planejada a expansão da fábrica produtora de leveduras, em Porto, Portugal, pertencente ao

Grupo farmacêutico e biotecnológico Gist-Brocades, dos Países Baixos.

Aproximadamente toda a produção da subsidiária portuguesa é fornecida a Gist, em Delft, para processamento e colocação em vários antibióticos e produtos finais.

Gist-Brocades, que diz contribuir com 20% a 25% do total das vendas mundiais, planeja uma expansão no valor de 5-6 milhões de florins holandeses. \*

Mechanical Engineering Laboratory, da Agência de Ciência e Tecnologia Industriais, desenvolveu novo material que facilmente se expande e se contrai, seguindo mudanças no teor de sal ou concentração de ácido e álcali.

É produzido o novo material pela ligação cruzada e reação de uma solução de álcool polivinílico de alta concentração e ácido poliácrico.

Geralmente a resistência material é enfraquecida pelo levantamento, pela velocidade de expansão-contracção; não acontece isto no novo desenvolvimento tecnológico.

O material resolve o problema.

Grande expectativa gira em torno deste material para a feitura de músculos artificiais. \*

---

## CIÊNCIA DA VIDA

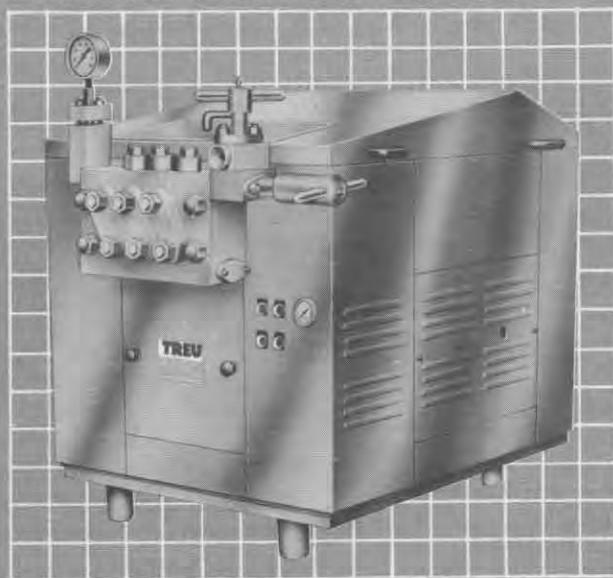
---

### Novo material para músculo artificial

# PRODUTO FINAL HOMOGENEO

## HOMOGENEIZADORES TREU

A TREU, com longa tradição como fabricante de máquinas e equipamentos de alta qualidade para a indústria alimentícia e de processo, oferece uma linha completa de homogeneizadores e bombas sanitárias de alta pressão.



Pela compressão dos produtos a pressões elevadas, na ordem de 100 a 500 bar, seguida de brusca expansão através de uma válvula especial, as partículas são reduzidas para o tamanho de microns ou sub-microns, resultando em suspensões e emulsões de alta estabilidade e qualidade uniforme.

Alguns produtos que podem ser processados em homogeneizadores TREU:

### Produtos Alimentícios

Laticínios, massas de sorvetes, produtos de frutas, cremes e recheios.

### Produtos Farmacêuticos e Cosméticos

Loções, suspensões, cremes, pastas dentífricas e esmaltes de unhas.

### Produtos Industriais

Derivados de petróleo, resinas, tintas e coberturas de papel. Qualquer que seja o seu problema de homogeneização de produtos, consulte a TREU.

# TREU

TREU S.A. - MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS  
Av. Brasil, 21.000 - CEP 21510 - Rio de Janeiro - RJ  
Tel.: (021) 372-6633 - Telex: (021) 21089  
Rua Conselheiro Brotero, 589 - Conj. 92 - CEP 01154  
São Paulo - SP - Tel.: (011) 826-3500 e 826-3052

Artex Publicidade

## ENZIMA

Enzon, dos EUA, em convênio, para desenvolver antidotos enzimáticos contra armas mortais

Enzon, de Piscataway, Nova Jersey, assinou um acordo com o Comando Médico de Pesquisa e Desenvolvimento do Exército dos EUA para desenvolver antidotos com base de enzima contra armas químicas mortais.

Enzon utilizará enzimas que hidrolisem os agentes nervosos. \*

## URÂNIO

Adsorção de urânio existente na água do mar

O Instituto de Pesquisa Industrial, do governo japonês, em Shikoku, Japão, há algum tempo, elaborou uma técnica extremamente promissora para obter urânio contido na água do mar, em cooperação com o Instituto de Pesquisa para Polímeros e Têxteis.

Numa experiência, 50 microgramas de urânio por grama de um adsorvente foram obtidos em 10 dias, utilizando a propriedade de se ligar ao urânio o ácido hidroxâmico.

Este ácido hidroxâmico é usualmente utilizado em análise do íon metal.

Os pesquisadores tiveram êxito na experiência porque poliestireno, poliácridamida e outros polímeros têm o ácido hidroxâmico como grupo funcional. \*

## ARAMID

Aumenta a procura de fibras Aramid

A procura de fibras Aramid cresce. Passará de cerca de 10 milhões de libras em 1984 para quase 25 milhões em 1990. Esta é a conclusão a que chegou a conhecida firma americana Eldib, de consultoria de mercado.

Um dos motivos é o aumento da criminalidade, que aumenta o número de policiais represores, que aumenta a quantidade de roupas feitas com tecidos de fibra protetora.

Uns 300 000 policiais nos EUA usam roupas tanto quanto possível à prova de bala, como de Aramid.

Os observadores do mercado notaram que a fibra Kevlar da Du Pont era preferida à de carbono ou à de vidro. \*

## O QUÍMICO NA CONSERVAÇÃO — RESTAURAÇÃO

Nos últimos anos a nossa sociedade vem demonstrando, através de diversos setores, sua intenção de participar efetivamente na preservação da Memória Nacional. Núcleos culturais, sociedades científicas e associações de categorias profissionais, entre outros tipos de entidades civis, têm manifestado em defesa do patrimônio artístico e cultural.

A conscientização da importância da Memória Nacional tem sido evidenciada pelo destaque dado aos tombamentos, áreas demarcadas, trabalhos de restauração, etc. Contudo, falta uma melhor divulgação do conteúdo técnico de trabalhos desta natureza bem como a da Ciência na conservação e restauração do legado de bens culturais.

Felizmente existe em nosso país um grupo que embora reduzido, desenvolve pesquisa no campo da conservação-restauração. No sentido de divulgar seus trabalhos e chamar a atenção para os problemas trazidos pela ação do tempo e do homem, o CADERNO ABQ publica o texto que segue onde alguns eventos significativos da pesquisa em preservação de obras de arte, são relacionados em uma seqüência cronológica. O autor que é formado pelo Instituto de Química a UFRJ e Pesquisador do CNPq resalta os esforços de Maria Alice Barroso, Lia Temporal Malcher, Esther Caldas Bertolotti e Cely de Souza Soares Pereira, no campo de preservação da Memória Nacional.

## CIÊNCIA & ARTE

Antonio Carlos Nunes Baptista  
Biblioteca Nacional  
Centro de Pesquisa e Treinamento em Papel  
Av. Rio Branco, 219/239 — RJ

Em algum momento no passado remoto, o Homem sentiu a necessidade de registrar nas paredes das cavernas cenas do seu cotidiano — como caçadas e combates — ou manifestar o seu inconsciente. Para conseguir o seu intento, ele deixou florescer o seu espírito criador, característica da espécie humana, que o orientou na elaboração de ferramentas. Pode trabalhar assim os diversos materiais postos à sua disposição pela Natureza, preparando as primeiras "misturas químicas" que permitiram traduzir seus mais profundos sentimentos.

Aquele momento "mágico" de criação em associação com rudimentos de método científico terá sido, certamente, um dos primeiros elos de união entre a Ciência e a Arte. A partir dali até os dias de hoje ambas evoluíram até chegar-se ao holograma, uma forma científica avançada de criar e preservar a arte.

Embora tão intimamente ligadas, Ciência e Arte foram consideradas, ao longo da História, como áreas distintas da criação humana. Enquanto a primeira significava "a descoberta das leis da Natureza", isto é a capacidade de discernir e medir as propriedades da matéria e partir da observação visual, a segunda traduzia a "sensibilidade do Homem".

O estreitamento dos laços entre a Ciência e a Arte se faz sentir na Europa, no século XVIII. Mais tarde, em 1865, L. Pasteur (1822-1895) escrevia: "Há circunstâncias em que vejo claramente a aliança possível e desejável entre a Ciência e a Arte, no qual o Químico e o Físico possam ocupar um lugar ao lado do artista e esclarecê-lo...". Trinta anos depois, K. Roentgen (1845-1923) descobria os raios-x e tentava radiografar um quadro na cidade de Munique, mas foi somente após a Segunda Grande Guerra, que preocupados com a crescente perda do patrimônio artístico e cultural em todo o mundo, Museus e Bibliotecas começaram a montar seus próprios laboratórios, apoiados logo em seguida pelas Universidades.

Para estudar o legado artístico da humanidade e os meios adequados a sua preservação e recuperação, começaram a ser aplicados os métodos de análise baseados nas propriedades da radiação eletromagnética. Atualmente a utilização do raio-x, do ultravioleta e infravermelho, permite que sejam detectadas restaurações, modificações e/ou falsificações jamais suspeitadas numa determinada obra de arte.

A Espectroscopia tem contribuído significativamente para desvendar as origens históricas e geográficas de inúmeros testemunhos. Entretanto, foi a partir da descoberta dos materiais radiativos que se permitiu situá-los no tempo, através dos métodos de datação pelo Carbono-14 e de Termoluminescência.

Na determinação da composição dos objetos artísticos, localização, análise do ambiente circunvizinho, etc., têm sido largamente emprega-

dos os métodos de análise instrumental, conhecidos como ensaios não-destrutivos, e a microanálise química. Dentre as técnicas citadas na literatura, destaca-se a *Fluorescência Não Dispersiva de Raios X* — aplicada à análise de textura, forma e composição de materiais cerâmicos; a *Microsonda Eletrônica* — útil na identificação de pequenas inclusões em cerâmicas, metais e análise dos pigmentos de camadas pictóricas; o *Ultravioleta* e o *Infravermelho*, na identificação de corantes, pigmentos, óleos e resinas; os *Isótopos de Oxigênio* — na determinação da origem de muitas esculturas gregas e a *Radiação Gama*, útil no controle de insetos quando infestam os trabalhos em madeira. Também são dignas de referência a Espectroscopia de Absorção e Emissão, a Fotometria por Chama, Espectroscopia Mössbauer e a Microsonda por Laser.

Os primeiros resultados significativos de análise química aplicados a objetos antigos foram publicados em 1796 por M.H. Klaproth, um dos pioneiros na investigação de antiguidades. A composição de moedas gregas e romanas, objetos metálicos e de alguns tipos de vidro romano foram por ele determinados. Dentre os químicos de distinção que trataram da análise de objetos antigos estão H. Davy (1778-1829), J. Berzelius (1779-1878) e M. Berthelot (1827-1907). Entre os pesquisadores pouco conhecidos temos C.C.T.F. Gobel quem, em 1842, primeiro sugeriu que análises químicas seriam de grande aplicação no campo da arqueologia, enquanto que a possibilidade de cooperação entre a química e a arqueologia foi demonstrada em 1853, através da descrição dos exames químicos feitos por B. Layard. As primeiras datações resultantes da correlação com composição química foram sugeridas por J.E. Wocel, em 1853. Já no fim do século XIX, A. Carnot, investigando o teor de flúor contido em ossos antigos, sugeriu aplicações semelhantes no campo da datação. Entretanto, a validade do método só foi testada 40 anos mais tarde.

Dentre as inovações e pelo refinamento das técnicas conhecidas, o método eletrolítico para restaurações de objetos em bronze tem ocupado lugar de destaque.

Diversos métodos instrumentais de análise têm sido aperfeiçoados de forma a serem aplicados ao exame de

obras de arte. Um deles é a radiografia — aplicada aos processos de autenticação de pinturas. Como uma pintura é uma forma de criação, sendo o resultado do ato de passar para uma tela o fruto de uma reflexão, a pincelada e a técnica adotada pelo artista são suas marcas registradas. Através da radiografia é possível detectar com segurança tanto falsificações como repinturas (esta última é vista com alguma frequência, em decorrência do fato de que certos artistas não dispunham em sua época de recursos para preparar suas próprias telas, pintavam então sobre os quadros de outros artistas). Em alguns casos, o artista insatisfeito com a própria obra, decidia pintar um novo quadro sobre o anterior, caracterizando assim o que é chamado às vezes de "arrependimento do artista". A repintura também tem sido utilizada, por inúmeros falsificadores, ao longo da História, com o propósito de "assegurar a autenticidade" ao quadro, quando a sua datação é baseada no exame da tela.

A Ciência tem-se revelado um instrumento de grande poder a serviço da Arte. Através dela têm sido possíveis o estudo, a preservação e a restauração de vários murais pré-históricos, como por exemplo, os situados na cidade de Altamira (pertencem ao período Magdaliano, entre 14.100 e 10.000 A.C., descoberta em 1875 por Marcelino Santuola), Santander, Espanha, e os da gruta de Lascaux (pertencem ao período Magdaliano, correspondente à última glaciação, e descobertos de 1840), em Dordogne, França. As pinturas, que estiveram preservadas durante milhares de anos, começaram a ser perdidas em 1955 em decorrência da formação de gotículas de água do teto de calcita ( $\text{CaCO}_3$ ) da caverna e que removiam lentamente os pigmentos. Depois de muitas pesquisas, ficou constatada que a causa do fenômeno era o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) exalado pelos visitantes da caverna. A solução para o problema foi a instalação de um sofisticado sistema destinado a controlar a temperatura, a umidade e o de  $\text{CO}_2$ . Cinco anos depois, nova ameaça surgiu, então, na forma de colônias de bactérias e fungos, as quais depois de examinadas em laboratórios, foram identificadas e exterminadas através de pulverizações com antibióticos e soluções aquosas de formol, em proporções que variavam entre 1:10 e 1:200.

Foi através do emprego ordenado de técnicas químico-físicas de análise que se pode inferir que povos antigos já conheciam, e contornaram em alguns casos, um dos graves problemas dos nossos dias — corrosão. O desconhecimento desse fenômeno ou a confiança excessiva na eficiência de determinados materiais por parte de alguns conservadores, durante os processos de restauração, acelerou a destruição de inúmeras obras de arte, especialmente templos, esculturas e fotografias.

Diversos países vêm investindo na criação de centros de pesquisas da arte, objetivando a formação de equipes interdisciplinares, que se tem dedicado ao desenvolvimento de metodologias para a preservação e restauração de bens do patrimônio artístico. Como exemplo podemos citar Alemanha, Itália, Inglaterra, Bélgica, E.U.A. e, mais recentemente o Brasil, através do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN). (\*)

A Grécia, detentora de uma fração significativa do patrimônio cultural e artístico mundial, tem recebido a visita de inúmeros pesquisadores dos vários ramos da Ciência, os quais buscam gerar soluções que minimizem a destruição, quase inexorável, dos monumentos da Acrópole. Sua beleza bastante prejudicada em decorrência de combates ocorridos no passado, atualmente está seriamente ameaçada pelas emanações de óxidos de enxofre liberados durante a queima dos combustíveis, que dissolvem lentamente os monumentos. Outro agente agressor das esculturas são algumas espécies de bactérias mutantes do meio-ambiente poluído. Nos casos cujo diagnóstico não está precisamente definido, como tentativa para conter a destruição até que o futuro traga soluções para os danos, têm sido construídas câmaras à vácuo de grandes dimensões, onde são guardados partes destes tesouros da humanidade.

O Brasil também convive com situação similar, na cidade de Congonhas, Minas Gerais, onde os profetas do Aleijadinho — Antonio Francisco Lisboa (1730-1814) — esculpidos em pedra-sabão ou saponita ( $9\text{MgO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 10\text{SiO}_3 \cdot 16\text{H}_2\text{O}$ ), estão se deterio-

(\*) Atualmente denomina-se Secretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (SPHAN).

rando lentamente. As causas, infelizmente, ainda não foram identificadas. Sabe-se que o Homem também contribui de maneira significativa, pois nem sempre consegue resistir a idéia de deixar uma inscrição ou retirar fragmentos como "souvenir".

As estratégias que devem ser adotadas para conter os danos têm sido motivo de muita controvérsia. Algumas pessoas defendem a idéia de substituírem-se as esculturas por cópias perfeitas, enquanto outras são de opinião que uma escultura, como tudo no Universo, deve nascer e desaparecer. Uma alternativa para a reflexão.

Dentro do patrimônio artístico brasileiro, muitos segmentos têm sofrido perdas terríveis, principalmente os trabalhos em madeira — vítimas do ataque voraz de insetos, as pinturas e a documentação gráfica — pela ação do meio ambiente, insetos, bactérias e fungos. Soma-se, a isto a ação do Homem e a falta de infraestrutura nas Instituições para abrigar adequadamente as obras de arte.

Felizmente o Brasil está despertando para estes problemas, e conscientização nacional começa a tomar corpo. Deve-se à criação da Secretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (SPHAN) e a Fundação Nacional Pró-Memória e desenvolvimento, em nível nacional, dos trabalhos nos campos da preservação, conservação e restauração do patrimônio cultural e artístico.

A Biblioteca Nacional é a instituição brasileira, integrante da Fundação Nacional Pró-Memória, que se tem destacado pela soma de esforços na aplicação das ciências exatas ao campo da preservação e restauração da memória nacional. Seu grande passo foi a formação de uma equipe interdisciplinar com a contratação de pesquisadores das áreas de Química, Biologia e Fitossanitária para desenvolverem trabalhos no seu recém-implantado Centro de Pesquisa e Treinamento em Papel, o qual vem sendo dotado de sofisticados instrumentos, alguns, inclusive, desenvolvidos inteiramente com tecnologia nacional.

Dentre os órgãos que merecem referência pelo apoio significativo aos trabalhos de pesquisa em arte, estão ao CNPq, com a subvenção de pesquisadores de ciências exatas e afins, a FINEP, com suporte financiando bolsas, nos diversos campos, nos grandes centros no exterior para

estágios, treinamento e/ou cursos de aperfeiçoamento.

Os projetos de pesquisa ora em desenvolvimento são diversificados, envolvendo estudos das causas de deterioração da celulose — principal suporte gráfico e pictórico —, identificação de fungos e bactérias em couros, colas, venizes, tintas, ambientação, etc.

A conscientização da necessidade da preservação da memória nacional em bibliotecas e museus, apoiados por diversos outros órgãos, tem aberto novos espaços para a Ciência, de maneira a permitir que ela contribua expressivamente para a conservação e restauração da Arte no Brasil.

### Referências Bibliográficas

1. AFORKADOS, S. Kessar, A. Demetrius, M. *Nature* 250, 48 (1974).
2. BARRADON, J.N. Callu, J.P., Grenot, C. *Archaeometry*, 19, 173 (1977).
3. BERTHELOT, M. *Men. Acad. Sci. Paris*, 49, 4 (1906).
4. BERZELIUS, J. *Ann. Word. Okundighed*, 104 (1836-1837).
5. CAINS, T. *Anal. Chem.* 48, 3 (1976).
6. CARNOT, A. *Comptes Rendus*, 115, 243 (1892).
7. CALEY, E.R., *J. J. Chem. Ed.* 26, 242 (1949).
8. CALEY, E.R., *J. J. Chem. Ed.* 28, 64 (1951).
9. CALEY, E.R., *J. J. Chem. Ed.* 44, 120, (1967).
10. KLAPROTH, M.H. *Phil. Tranact. Roy. Soc.*, 395, (1976).
11. LAYARD, B. *Discoveries in the ruins of Mineveh and Babylon.* (1853).
12. WOCEL, J.E. *Sitz. der Kaiser. Akad. Wiss, Wien, Phil. Hist. Classe*, 16, 169 (1855).
13. WOCEL, J.E. *Sitz. der Kaiser, Akad. Wiss, Wien, Phil. Hist. Classe*, 11, 716 (1853).
14. ZOLLER, W.H. Gordon, G.E. *Anal. Chem.*, 42, 257, (1970).

## MICROCOMPUTADORES E QUÍMICA

### O Programa "Magic Write"

João Carlos Pereira da Silva e David E. Nicodem  
Departamentode Química Orgânica,  
Instituto de Química da Universidade  
Federaldo Rio de Janeiro, Cx. Postal  
1573, Ilha do Fundão,  
Rio de Janeiro, RJ.

A impressora L-Print modifica uma máquina datilográfica IBM, permitindo o seu uso como impressora. O resultado do final é uma impressora de baixo custo com caracteres de acentuação e alta qualidade, porém lenta. Infelizmente, o L-Print não funciona bem com os microcomputadores compatíveis com o "Apple" e o programa de edição de textos "Magic Window".

Para compatibilizar a impressora e o programa foi criado o programa "Magic Write", que utiliza o recurso "SOFTCOPY" de "Magic Window", e controla a impressão do "SOFTCOPY". Ele também pode ser usado para imprimir qualquer outro arquivo de texto, mesmo sem o "Magic Window", e oferece a possibilidade de imprimir texto com caracteres especiais de português, mesmo quando o computador não tem caracteres especiais.

Este programa é utilizado para a impressão de arquivos, textos com caracteres aventuados e cedilha, tendo como impressora uma máquina de escrever elétrica IBM, modelo 82.

Os arquivos/textos são gerados no editor de texto MAGIC WINDOW através da opção "PRINT SOFTCOPY" encontrada na "PRINT SUBSYSTEM" (o SOFTCOPY imprime uma imagem exata do documento num arquivo de texto sequencial).

Antes de se criar o SOFTCOPY, deve-se verificar que a opção "MARK PERFORATION" (na "PRINT SUBSYSTEM") seja YES, já que será ela que indicará o fim da página para o programa.

O programa de impressão permite que os acentos sejam batidos de duas formas: 1) cada caracter especial (listados abaixo) representa uma letra e seu respectivo acento; 2) o caracter especial representa apenas o acento.

A vantagem no primeiro caso é que o documento impresso ficará igual ao visto na tela, isto é, as margens esquerda e direita ficarão iguais as da tela. Além disso, pode-se verificar se o texto está correto antes de imprimi-lo, bastando para tal colocar a tela com 40 colunas e o teclado no modo acentuação.

O segundo caso oferece a vantagem de ser mais rápido que o primeiro, porém necessitando de uma maior atenção para que a margem direita fique corretamente tabulada, uma vez que deve ser teclado o acento (caracter especial) e depois a letra, ocupando, na tela, dois espaços ao invés de um como no primeiro caso. Neste caso, é possível ter-se letras maiúsculas acentuadas.

O programa oferece ainda opções para impressão do documento em

espaço duplo (a máquina e o MAGIC WINDOW devem estar em espaço simples): o número de cópias que se deseja de cada documento, assim como para a impressão de todo o arquivo ou de uma página específica.

A seguir fornecemos a lista de caracteres especiais para os dois casos. Na primeira coluna, estão os caracteres que aparecerão no documento impresso na segunda; na segunda os que aparecerão na tela (teclado no modo normal) e na terceira, quais as teclas que são utilizadas para gerar os caracteres especiais.

— CASO 1: LETRAS ACENTUADAS —

á — — ESC SHIFT P  
 à — — ESC SHIFT K  
 â — — ESC SHIFT L

ã — — ESC SHIFT O  
 é — — SHIFT P  
 ê — — SHIFT 6  
 í — — ESC SHIFT J  
 ó — — SHIFT  
 ô — — SHIFT 3  
 õ — — SHIFT M  
 ú — — SHIFT L  
 ç — — ESC SHIFT M  
 Ç — — SHIFT.

— CASO 2: SO ACENTOS —

^ — — SHIFT,  
 ~ — — SHIFT 6  
 ˆ — — SHIFT  
 ˘ — — SHIFT  
 ¸ — — SHIFT O  
 Ç — — ESC SHIFT O

### III FEIRA INDUSTRIAL DE PETRÓLEO E GÁS

A III Feira Industrial de Petróleo e Gás que se realizará de 05 a 10 de Outubro, no Riocentro, já conta com cerca de 200 expositores. Patrocinada pelo IBP — Instituto Brasileiro de Petróleo e pela Petrobrás, a Feira tem como objetivo, divulgar os produtos brasileiros no próprio meio industrial ligado ao petróleo no Brasil, segundo Alberto Machado Neto, Chefe do Núcleo de Apoio à Exportação da Petrobrás e Coordenador da Comissão de Feiras e Congressos do IBP.

A importância da Feira é indiscutível, alcançando, inclusive, um ponto de reconhecimento internacional.

A III Feira tem hoje cerca de 200 expositores.

#### Objetivos

A III Feira Industrial de Petróleo e Gás começou com finalidade institucional, para divulgar os produtos brasileiros no próprio meio industrial ligado ao petróleo no Brasil. De 84 para cá, esta finalidade foi estendida, a fim de que a Feira fosse também um instrumento de incentivo à exportação de produtos, bens e materiais usados na área de petroquímica. Para tanto são importantes medidas bem definidas. Primeiro, fazer com que a Feira mantenha um nível de qualidade internacional. Segundo, é preciso definir claramente os objetivos, para que todos os expositores saibam as perspectivas de comércio,

de incrementos nas atividades de exportação e a sua possível participação no comércio exterior. Terceiro ponto, é tentar mostrar o padrão tecnológico que alcançamos no Brasil pois, de um modo geral, as empresas brasileiras não são muito conhecidas no exterior, muito embora haja reconhecimento em termos de Petrobrás, pelas conquistas que obteve nos últimos anos: a Petrobrás quadruplicou a sua produção em 4/5 anos; o seu trabalho em águas profundas também chama muita atenção; na área de refino, há os programas de adequação da produção e derivados ao nosso mercado, chamados de programas de "Fundo de Barril" que, em última análise, é o aproveitamento das camadas mais pesadas do petróleo. São alternativas de processo desenvolvidas pela Petrobrás para adequar o parque de refino às necessidades do país; programas de economia e aproveitamento de energia também estão sendo desenvolvidos. A idéia é utilizar essa característica de ser a Petrobrás conhecida em todo o mundo, para mostrar todo o potencial das empresas que participaram junto à Petrobrás desse esforço.

#### A Petrobrás na Feira

A Petrobrás é uma das patrocinadoras da Feira junto com o IBP e outras entidades. O estande tem 700 m<sup>2</sup> e tem a idéia de integrar toda a

Feira, isto é, mostrar em cada parte do estande como a indústria nacional correspondeu às necessidades da Petrobrás. Além de mostrar a tecnologia nacional, a Petrobrás elaborará dois catálogos: Um mostrará sua capacitação tecnológica e, o outro, a capacitação brasileira da indústria de petróleo.

A Petrobrás encerrou o ano de 1985 com a produção média, no mês de Dezembro, de 600 mil barris diários de óleo e de mais de 15 milhões de metros cúbicos por dia de gás natural. Há apenas alguns anos esses números pareciam corresponder a metas inatingíveis. Hoje, eles não apenas são uma realidade, como se inserem num cenário de transição, de mudança no setor de petróleo do país. Daí a escolha do tema "Óleo e Gás: Busca de Novas Fronteiras", para o 3º Congresso Brasileiro de Petróleo, que se realizará paralelamente à III Feira Industrial de Petróleo e Gás.

Esses eventos servirão, certamente, para intensificar o intercâmbio de conhecimentos adquiridos pelas empresas, entidades de pesquisa e universidades nas diversas atividades da indústria do petróleo, sem cuja integração, o avanço tecnológico seria inevitavelmente comprometido. Será também um ponto de encontro importante para as companhias internacionais de petróleo e serviços especializados, onde poderão trocar experiências e identificar oportunidades de trabalhos para aplicação no Brasil ou no exterior.

# MATÉRIAS PRIMAS E ENERGIA

SÉRIE QUÍMICA E TECNOLOGIA

Pelo Químico Jayme da Nobrega Santa Rosa  
Diretor e Redator da Rev. de Quím. Ind.

Este livro é constituído de artigos, de uma composição para conferência e de duas contribuições para congresso de química, todos publicados na *Revista de Química Industrial*, subordinados aos assuntos matérias primas e fontes de energia.

Tratam os capítulos deste livro, às vezes, de realizações do passado — que redundam em experiência acumulada; das atividades do presente — que mostram os desenvolvimentos em plena ação; e das perspectivas dos tempos que hão de vir — que fazem pensar e orientam as pesquisas científicas nos dias atuais.

*A procura de soluções  
para a vida futura*

*Problemas químicos para  
os químicos resolverem*

*A Química em ação pacífica  
conquista o Mundo*

PREÇO DO EXEMPLAR Cz\$ 30,00

## Capítulos do livro *Matérias Primas e Energia*

- Prefácio
- 1 — Química, Antiga Ciência Criadora de Bens Materiais
  - 2 — Pesquisa Tecnológica, Antiga Ciência da Procura e da Consecução
  - 3 — Celulose para o Brasil e o Mundo
  - 4 — Celulose e Papel, Indústria sugerida para o RN
  - 5 — Melaço, Subproduto de Grande Valor
  - 6 — Açúcar, Matéria Prima para a Indústria de Alimentos Proteicos
  - 7 — Babaçu, Matéria Prima Enganosa
  - 8 — Café, Bebida Nacional do Brasileiro
  - 9 — Carnaúba, Fonte de Utilidades e Matérias Primas
  - 10 — Petroquímica e Matérias Primas Renováveis
  - 11 — Matérias Primas para a Futura Indústria Química Orgânica
  - 12 — Etanol como Matéria Prima da Indústria Química
  - 13 — Estamos voltando ao Reino das Plantas
  - 14 — Energia Solar para a Indústria da Região Semi-Árida
  - 15 — Hidrogênio e Oxigênio produzidos por transformação de Energia Solar em Química
  - 16 — Energia Solar para o Seridó
  - 17 — Energia do Vento para Fins Industriais no Nordeste
  - 18 — O Feitiço da Energia Nuclear
  - 19 — O Transitório Reinado do Petróleo e da Petroquímica
  - 20 — Petróleo, Energia, Indústrias Químicas
  - 21 — Combustíveis e Fontes de Energia
  - 22 — Que Formas de Energia podem mover o Mundo?
  - 23 — Normalização para o Consumo de Combustíveis de Petróleo
  - 24 — O Petróleo navega no Bojo da Crise Mundial
  - 25 — O Emprego do Hidrogênio como Combustível em Automóvel

PEDIDO

EDITORA QUÍMICA DE REVISTAS TÉCNICAS LTDA.

R. da Quitanda, 199 - Gr. 804/805 - Tel.: (021) 253-8533

CEP 20092 - Rio de Janeiro - RJ

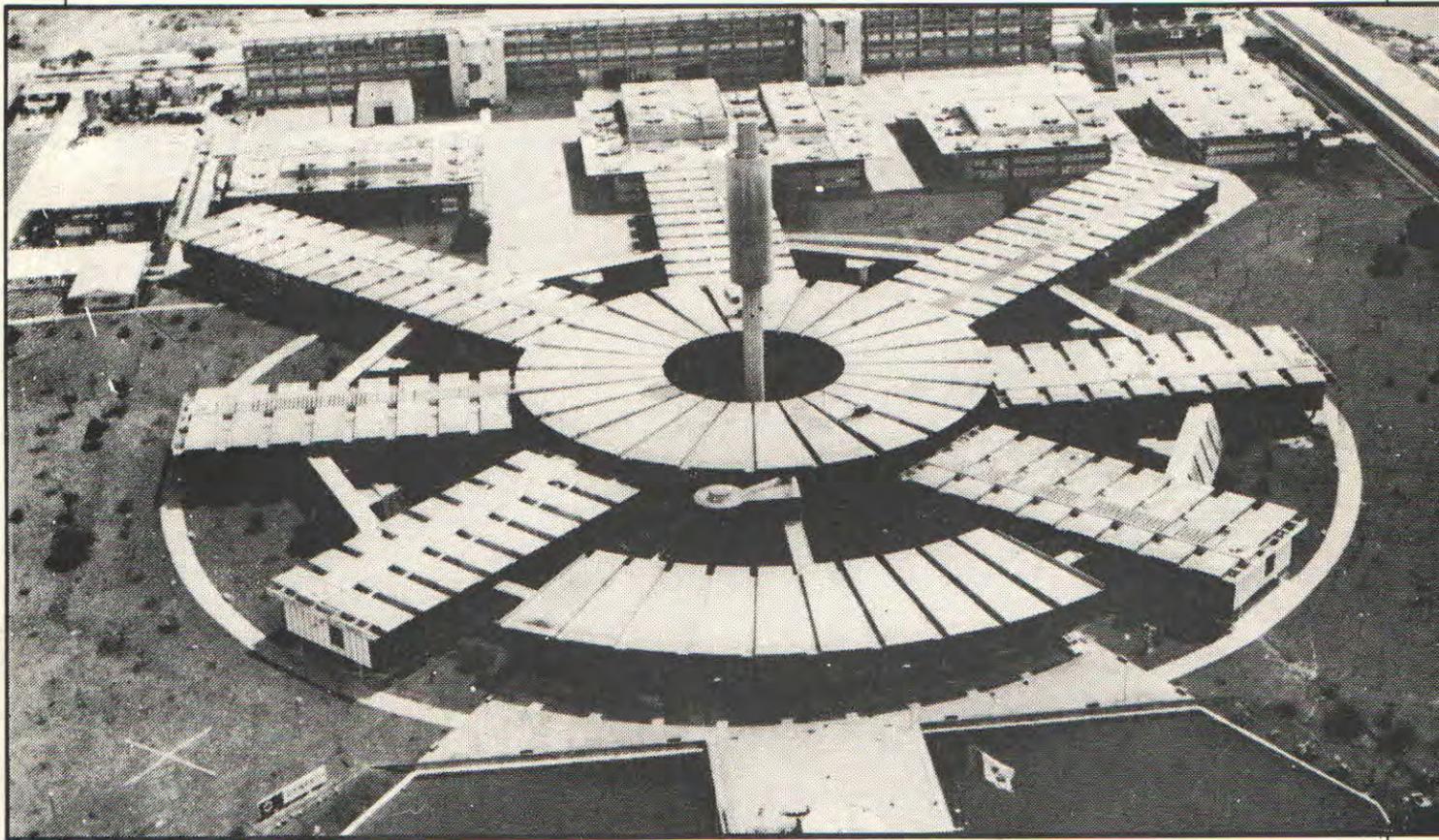
Junto vai um cheque de Cz\$ ..... para aquisição de .....  
exemplar(es) do livro "Matérias Primas e Energia".

Nome .....  
Endereço .....  
CEP ..... CIDADE ..... ESTADO .....

Preço de cada exemplar do livro (preço de lançamento): Cz\$ 30,00

Cheques e remessas, em nome de  
EDITORA QUÍMICA DE REVISTAS TÉCNICAS LTDA.

# CENPES

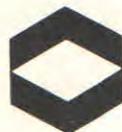


## PESQUISA, ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO.

O Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo A. Miguez de Mello — CENPES, atuando nas áreas de pesquisa, desenvolvimento e engenharia, tem uma boa folha de serviços prestados ao País.

São 627 técnicos de nível superior, entre engenheiros, químicos, geólogos e outros, que, apenas em 1984, concluíram 169 projetos. E já são 21 as unidades industriais construídas com projetos do CENPES.

Os pedidos de patentes depositados (142 no País e 178 no exterior), são outro indicador de sua intensa atividade, o que, para o Brasil, significa economia de divisas e domínio de tecnologia avançada.



**PETROBRAS**  
PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.