

# Revista de Química Industrial

---

ANO 54 — MAIO DE 1985 — Nº 637





# O fim das suas dores de cabeça com:

**Fosfatos · Enxofre / Crystex<sup>®</sup>**  
**Retardantes de chama · Silicato de Etila**  
**Intermediários · Fluidos hidráulicos**  
**Catalisadores de Alquil Alumínio · Etc...**

A Stauffer fabrica e comercializa uma linha completa de produtos químicos de uso industrial com um elevado padrão de qualidade. Garante seus prazos de entrega. E ainda fornece

assistência técnica permanente com especialistas e laboratórios à sua disposição.

Elimine suas dores de cabeça com produtos químicos. Use produtos Stauffer.

Solicite maiores informações sobre nossos produtos escrevendo para a Stauffer Produtos Químicos Ltda. - Av. Brig. Faria Lima, 2000 - 13º andar. S. Paulo - SP. CEP 01452

Nome \_\_\_\_\_  
Empresa \_\_\_\_\_  
Endereço \_\_\_\_\_  
Desejo informações sobre \_\_\_\_\_



**Stauffer Produtos Químicos Ltda.**

Divisão Industrial  
Matriz: Av. Brig. Faria Lima, 2000 - 13º andar. CEP 01452 SP  
Tels.: (011) 212-4983 (vendas direto) e (011) 210-8633 (PABX)



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 Bühler  
Oswaldo Gonçalves de Lima  
Otto Richard Gottlieb  
Paulo José 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, Cr\$ 25.000  
por 2 anos: Cr\$ 50.000  
OUTROS PAÍSES: por 1 ano USA\$ 30.00

VENDA AVULSA:  
Exemplar da última edição: Cr\$ 2.500  
de edição atrasada: Cr\$ 3.000

MUDANÇA DE ENDEREÇO  
O Assinante deve comunicar à  
administração de 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 54

MAIO DE 1985

Nº 637

## NESTA EDIÇÃO

### Artigo de fundo

Novo material cerâmico com características especiais, Jayme Sta. Rosa ..... 7

### Artigo especial

Química analítica aplicada à indústria do petróleo, M.R. de N. Mendonça ..... 6

### Artigos de colaboração

Erlenmeyer e o óleo dos holandeses, Luiz Ribeiro Guimarães ..... 8  
Produtos químicos e substitutos energéticos, J. R. Mahajan ..... 8  
Empenho da indústria nas atividades de P&D, J. R. Mahajan e Hugo Clemente  
de Araújo ..... 9  
Pesquisa pura e aplicada no Brasil e no mundo, J. R. Mahajan ..... 9  
Acerola, planta introduzida no Brasil, UFRPE ..... 10  
Destino de resíduos industriais, João Roberto Naegeli ..... 12  
Aproveitamento dos fosfatos do Noroeste do Maranhão, Lindalva Ma. José dos  
Santos Reis Câmara e outros ..... 17

### Artigos da redação

Ácidos aminados. L-lisina e L-triptófano ..... 5  
THS. Tetra hidroborato de sódio ..... 5  
Biossensor. NEC na produção de biochips ..... 22  
Biotecnologia. Trabalhos ao 3º Congresso Europeu ..... 22  
Nitrato em águas. Reclamam fazendeiros europeus ..... 22  
Etanol. Plano na Argentina de fabricar ..... 22  
Enzima. Produto de limpeza e drenagem ..... 23  
Agente anticancer TNF ..... 23  
Processo químico a laser. Estudo de processos ..... 23  
Interleukin-2. Medicamento de combate ao câncer ..... 23  
Aditivos para gasolina. Derivados de acetona ..... 24  
Caderno ABQ. Artigos e notícias ..... 25  
Dia Nacional do Químico ..... 28

### Secções Informativas

Indústria Química no Mundo ..... 4



Editora Químia de  
Revistas Técnicas Ltda.

**Distribuidores Rhodia.  
O outro lado de  
uma química perfeita.**

Como a mais tradicional fornecedora brasileira da área química, a Rhodia não oferece apenas a mais alta qualidade aos seus clientes. Ela vai além, garantindo as especificações de todos os seus produtos químicos e facilitando o abastecimento através de vendas diretas e dos distribuidores relacionados ao lado.



Divisão Química de Base  
Av. Maria Coelho Aguiar, 215  
Bloco B - 7.º andar  
São Paulo - SP - CEP 05804  
Caixa Postal 60561  
Tels. 545-3634 e 545-3622



**RHODIA S.A.**

Divisão Química de Base

DISTRIBUIDORES

PRODUTOS	ACETATO DE BUTILA	ACETATO DE ETILA	ACETATO DE ISOBUTILA	ACETONA	ÁCIDO ACÉTICO	ÁCIDO ADÍPICO	BISFENOL-A	DIACETONA ALCOOL	FENOL	HEXILENOGLICOL	ISOPROPANOL	METILETILCETONA (MEK)	METILISOBUTILCETONA	PERCILENE	PERCILENE - SE	TETRACLOROETO DE CARBONO
<b>São Paulo</b>																
<b>Atlanta Quím. Indl. Ltda.</b> R. Antonio Moura Andrade, 120 - Itaquera - CEP 08200 São Paulo - SP - tel. 944-6677	•	•	•	•	•			•		•	•	•	•	•	•	•
<b>B. Herzog - Com. Ind. S/A</b> R. James Holland, 570 - Barra Funda - CEP 01138 São Paulo - SP - tel. 825-3477	•	•	•	•	•			•		•	•	•	•	•	•	•
<b>Boainain - Distr. de Alcool Ltda.</b> R. Almirante Tamandaré, 400 - km 16,5, Via Anhanguera Jardim Platina - Osasco - SP - CEP 06000 - tel. 802-7111	•	•	•	•	•			•		•	•	•	•	•	•	•
<b>Cia. Bras. de Petróleo - IBRASOL</b> Av. Senador Queirós, 279 - 6.º andar - CEP 01026 São Paulo - SP - tel. 228-4411	•	•	•	•	•			•		•	•	•	•	•	•	•
<b>Cosmoquímica Ind. Com. S/A</b> R. Bernardo Wrona, 353 - Bairro do Limão - CEP 02710 Bairro do Limão - SP - tel. 266-2633	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•
<b>Delquímica Coml. Ltda. (*)</b> R. Bauman, 1383 - Vila Hamburguesa - CEP 05318 São Paulo - SP - tels. 831-4475							•									
<b>Fenilquímica S/A</b> R. Ptolomeu, 715 - Santo Amaro - CEP 04762 São Paulo - SP - tel. 548-9011	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•
<b>IQBC - Ind. Quím. da Borda do Campo</b> Av. D. Pedro I, 3377 - Vila Luzita - CEP 09000 Santo André - SP - tel. 413-1100														•	•	•
<b>Manchester Chemical Prods. Quims. Ltda.</b> Av. Nadir Dias de Figueiredo, 1011 - Vila Guilherme CEP 02110 - São Paulo - SP - tel. 948-3099					•											
<b>Plasteng Ind. Com. Ltda. (*)</b> R. Thebas, 199 - Aeroporto - CEP 04634 São Paulo - SP - tel. 531-0299	•	•	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•
<b>Rhône-Poulenc do Brasil (*)</b> Av. Maria Coelho de Aguiar, 215 - Bloco B - 4.º andar - Jardim São Luís - CEP 05804 - tel. 545-3892						•										
<b>Usina Colombina S/A</b> Av. Torres de Oliveira, 154-178 - Jaguaré - CEP 05347 - São Paulo - SP - tel. 268-5222	•	•	•	•	•			•		•	•	•	•	•	•	•
<b>Verquímica - Ind. Com. Emb. de Prods. Quims. Ltda.</b> Praça Santo Eduardo, 165 - 1.º andar - Vila Maria CEP 02113 - São Paulo - SP - tel. 264-5600														•	•	•
<b>Rio Grande do Sul</b>																
<b>Alquímica - Prods. Quims. Farmacêuticos S/A</b> R. Voluntários da Pátria, 3.300 - CEP 90.000 Porto Alegre - RS - tel. (0512) 42-4699	•	•	•	•	•			•		•	•	•	•	•	•	•
<b>B. Herzog Com. Ind. S/A</b> R. Dr. João Ignácio, 941.955 - CEP 90.000 - Porto Alegre - RS - tels. 42-9290	•	•	•	•	•			•		•	•	•	•	•	•	•
<b>Cia. Bras. de Petróleo - Ibrasol</b> Av. Pernambuco, 2840 - CEP 90.000 - C.P. 10566 - Porto Alegre - RS - tels. (0512) 42-1022	•	•	•	•	•			•		•	•	•	•	•	•	•
<b>Coperquímica - Com. Prods. Quims. Ltda.</b> R. Vitor Valpírio, 755 - CEP 90.000 Porto Alegre - RS - tel. (0512) 43-3144	•	•	•	•	•			•		•	•	•	•	•	•	•
<b>Paraná/Santa Catarina</b>																
<b>Buschle &amp; Lepper S/A</b> R. Inácio Bastos, 984 - CEP 89.200 - Joinville - SC - tels. (0474) 22-0077	•	•	•	•	•			•		•	•	•	•	•	•	•
<b>Quimdroi Com. Ind. Imp.</b> R. Blumenau, 953 - CEP 89.200 - Joinville - SC - tel. (0474) 22-0255	•	•	•	•	•			•		•	•	•	•	•	•	•
<b>Quimisa - Química. Ind. Com. Sta. Catarina Ltda.</b> R. Gregório Diegoli, s/n.º - CEP 88.350 - Brusque - SC - tels. (0473) 55-1484					•											
<b>Rio de Janeiro</b>																
<b>B. Herzog - Com. Ind. S/A</b> R. Carlos Seidl, 321 CEP 20.931 - Rio de Janeiro - RJ - tel. (021) 580-7223	•	•	•	•	•			•		•	•	•	•	•	•	•
<b>Cia. Bras. de Petróleo Ibrasol</b> R. do Acre, 77 - 6.º andar - salas 602/603 - CEP 20081 - Rio de Janeiro - RJ - tel. (021) 263-6165	•	•	•	•	•			•		•	•	•	•	•	•	•
<b>Comex S/A Prods. Quims.</b> Av. Brasil, 33050 - CEP 21860 - Rio de Janeiro - RJ - tel. (021) 331-8154	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•
<b>Plasteng Ind. Com. Ltda. (*)</b> Av. Bruxelas, 134 - sala 306 - CEP 20.000 - Bonsucesso - tel. (021) 280-1124	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•
<b>Pernambuco</b>																
<b>José Luiz de Sá</b> Rod. BR. 408 - km 19 da Rodovia PE 5 - CEP 54700 - São Lourenço da Mata - PE - tel. (081) 525-0635	•	•	•	•	•			•		•	•	•	•	•	•	•
<b>Ceará</b>																
<b>Petróleo e Lubrificantes do Nordeste S/A - Petrolusa</b> R. Amâncio Philomeno, 199 - CEP 60.000 Fortaleza - CE - tel. (085) 234-0400	•	•	•	•	•					•	•	•	•	•	•	•
<b>Minas Gerais</b>																
<b>Comex S/A Produtos Químicos</b> Av. Abílio Machado, 2261 - CEP 30.000 - Belo Horizonte - MG - tel. 462-6344	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•
<b>R. Fonseca Ltda.</b> R. José Penido, 56 - CEP 32.000 Contagem - MG - tel. (031) 33-3988	•	•	•	•	•			•		•	•	•	•	•	•	•

(\*) PARA TODO O BRASIL  
PLASTENG IND. COM. LTDA. - Bisfenol e Ácido Adípico - DELQUÍMICA COML. LTDA. - Bisfenol - RHÔNE-POULENC DO BRASIL - Ácido Adípico.



# INDÚSTRIA QUÍMICA NO MUNDO

## CANADÁ

### Importância do etanol como combustível

Canadian Renewable Fuels Association representou ao governo de Ottawa no sentido de conceder prioridade ao desenvolvimento da indústria de álcool etílico.

Alega que mais de 3,5 bilhões de galões de etanol para misturar à gasolina foram vendidos nos EUA em 1983.

Em contraste, somente uma firma canadense, a Mohawk Oil, de Burnaby, BC, introduziu a mistura de etanol e vendeu 7 milhões de litros por ano em Manitoba e Saskatchewan.

## ESCÓCIA

### Vai fechar a fábrica da Re-Chem por produzir dioxinas no processo de combustão

A fábrica de incineração de resíduos, em Bonnybridge, Escócia, da Re-Chem International Chemical, vai fechar.

Foi acusada de produzir oxina e descarregá-la na atmosfera.

A firma diz que a fábrica fecha por motivos financeiros, e não por descartar no ar atmosférico a dioxina.

## DINAMARCA

### Novo Industri e Superfos, juntas, compraram a Div. Ind. da Christian Rovsing AS

Novo Industri, a firma gigante dinamarquesa de enzimas, e a Superfos, a maior empresa de fertilizantes do país, juntamente adquiriram a Divisão Industrial de Christian Rovsing AS, que vende processos da tecnologia computadorizados de controle.

As duas companhias que usam processos Rovsing's *Procos* para controle de tecnologia em suas fábricas, pagaram 10,7 milhões de coroas dinamarquesas pela Divisão.

Tencionam transformar a Divisão numa companhia autônoma.

## SUÉCIA

### Fábrica de etanolaminas da Berol Kemi AB

A firma sueca Berol Kemi AB começou a produção de etanolaminas numa nova fábrica em Stenungsund.

Serão usados os produtos em purificação de gás, artigos farmacêuticos e têxteis.

A tecnologia foi inteiramente desenvolvida pela Berol, em cooperação com ASEA no estudo e na obtenção prática.

A capacidade é de 50 000 t/ano, sendo a segunda em tamanho na Europa.

## GRÃ-BRETANHA

### Imperial vendeu Goya

Imperial Chemical Industries vendeu a firma Goya, produtora de artigos para *toilette* e fragrâncias a Beauty International Fragrances (BIF).

Em princípios de 1984 ICI mudou o nome da subsidiária para Care Products a fim de melhor refletir a progressiva importância dos cuidados de saúde que toda pessoa deve ter.

ICI mantém os Care Laboratories e concentrará esforços em produtos, como Savlon e Cepton.

### Union Carbide no ramo de gases

A firma americana Union Carbide entrou no ramo de gases especiais no Reino Unido, com aplicação de 6 milhões de libras esterlinas de investimentos na West Lothian, Escócia.

A nova Divisão foi constituída para construir uma usina de processamento de gases em Livingston New Town. A usina estava sendo ativada para entrar em operação no meado de 1985.

Os gases especiais compreendem silane ( $\text{SiH}_4$  — tetra-hidreto de silício) para obter o hiperpuro silício apropriado a semicondutores); dicloro-silano; arsina ( $\text{AsH}_3$  — tri-hidreto de arsênio); e fosfina ( $\text{PH}_3$  — tri-hidreto de fósforo).

Estes compostos destinam-se principalmente ao mercado eletrônico.

## R. F. DA ALEMANHA

### Hoechst emprega em sua fábrica de PP em Kelsterbach novo processo

Hoechst deliberou empregar na sua nova fábrica de polipropileno, com capacidade de 50 000/ano situada em Kelsterbach, a funcionar desde o fim de 1984, a nova tecnologia que usa um catalisador altamente reativo, desenvolvida por ela própria.

No fim do corrente ano de 1985, a Hoechst terá uma capacidade de produção de 350 000 t/ano de PP na Europa Ocidental.

Além das fábricas de Kelsterbach e Knapsack na RFA, Hoechst opera também a fábrica de Tarragona, Espanha, e a de Lillebonne, França. Na Austrália e na África do Sul também possui fábricas.

### Boehringer investe em Biotecnologia

Boehringer aplicou 1 milhão de marcos alemães na nova firma Progen Biotechnick, de Heidelberg, fundada em 1983 por 4 Professores, Dr. Ekkehard, K. F. Bautz, Dr. Peter Gruss, da famosa Universidade de Heidelberg, e o Dr. Guenter Haemmerling, e ainda pelo Prof. Dr. Wermer W. Funk, do Instituto Alemão de Pesquisa do Câncer.

O porta-voz da companhia afirmou que ela "vai encorajar os cientistas alemães a realizar pesquisas científicas com resultados tão cedo quanto possível e ajudar a Alemanha Ocidental a reunir seus muitos criticados retardatários na Biotecnologia em comparação com os cientistas dos EUA e do Japão".

## FINLÂNDIA

### Construção de unidade produtora de mica

Micas são geralmente orto-silicatos de alumínio, magnésio, potássio, sódio ou lítio. Raramente, são de manganês e cromo.

O Brasil tem produzido muita quantidade de mica anos a fio. Desde muito tem exportado centenas de toneladas.

A Finlândia, como tantos outros países, precisa de mica, ou precisa aproveitá-la. Resolveu montar uma usina para aproveitar um resíduo da exploração de fosfato (apatita).

Entre as micas magnesianas, encontra-se a flogopita, ou mica aluminopotássica-magnésiana.

Este tipo de mica encontra-se como resíduo na exploração de apatita na jazida de Siilinjärvi.

É este que a Kemira vai explorar, instalando para isso uma usina de aproveitamento industrial. A usina deve ser completada no outono deste ano na Finlândia.

O resíduo, o mineral flogopita, é praticamente toda a mica a ser exportada.

## ÁCIDOS AMINADOS

Cresce a produção de L-lisina e L-triptófano

Aumenta a produção europeia destes dois ácidos aminados.

A lisina, vendida a \$3.10/kg, e o triptófano a \$20.00/kg, podem ser obtidos com proveito numa fábrica de múltipla finalidade, cujo processo seja o da dextrose.

A procura de lisina principalmente destinada à alimentação de animais de criação poderá atingir a cota de 24 000 t/ano já em 1987.

A capacidade americana (dos EUA) é estimada no máximo em 21 000 t/ano, quando entram em operação até 1986 as unidades das firmas japonesas Kyowa Hakko e Ajinomoto.

As firmas americanas e europeias necessitarão de recorrer à engenharia genética para expandir a produção de ácidos aminados em face da tecnologia das firmas japonesas nesta área.

Triptófano é fabricado para uso farmacêutico na Europa pela AB Sorigona (sueca) e Degussa (alemã); no Japão pelas empresas Ajinomoto, Kyowa Hakko, Tanabe, Mitsui Toatsu e Showa Denko.

São produtores potenciais na Europa: Imperial Chemical Industries (britânica), Medimpex (húngara) e Sumitomo (japonesa). \*

## THS

Morton Thiokol expande a produção deste composto. Empregos em celulose e papel, etc.

O tetra-hidrobórato de sódio  $\text{NaBH}_4$ , ou boro-hidreto de sódio, é preparado a partir de borato de metila e hidreto de sódio, em temperaturas elevadas. É um produto higroscópico, de cristais cúbicos.

Morton Thiokol, dos EUA, fabricante de especialidades químicas de sistemas de propulsão de alta tecnologia, de combustível para foguetes, está aplicando dinheiro para expandir a capacidade de produção de boro-hidreto de sódio.

Estão incluídas no programa tanto a fábrica da Europa, como as dos EUA, localizadas em Elma, Washington, e Denvers, Massachussetts

A finalidade é duplicar a capacidade de produção.

(Continua pág. 24)

# 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.

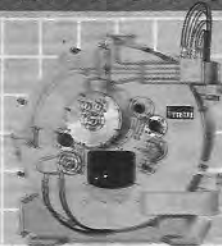
## RASPADORAS VERTICAIS

Para produção variada de produtos químicos finos e farmacêuticos.



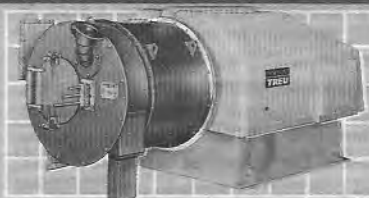
## RASPADORAS HORIZONTAIS

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



# QUÍMICA ANALÍTICA APLICADA À INDÚSTRIA DO PETRÓLEO

Redator: Mario Romeu de N. Mendonça  
Gerência de Garantia da Qualidade (GGQM) da  
Divisão de Química (DIQUIM) do  
Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo  
A. Miguez de Mello — CENPES/PETROBRAS



## OS CCQ's EM UMA DIVISÃO DE QUÍMICA ANALÍTICA

Os Círculos de Controle de Qualidade são formados por grupos de voluntários, de uma mesma área de trabalho, ligados por uma mesma filosofia e que buscam atingir objetivos predeterminados. Estes objetivos, em sua maioria, são escolhidos pelos próprios grupos e visam a uma melhoria da qualidade do trabalho. Os grupos formados, embora homogêneos em relação à área de trabalho, possuem membros de diversos níveis hierárquicos.

Os grupos se reúnem periodicamente e empregam o mesmo modo de ação tanto para identificar problemas, quanto para solucioná-los. Em ambos os casos, uma atividade ou processo é estudado para decidir o curso de ação mais benéfico. Normalmente, vários aspectos do problema são identificados e várias opções devem ser geradas e avaliadas. Em seguida, as recomendações propostas pelo grupo são levadas à gerência, para aprovação e implantação que poderá ou não ser realizada pelos membros do grupo.

Dentre os benefícios gerados pelo CCQ, destacam-se a maior participação do empregado na solução dos problemas da Companhia e, mais especificamente, na solução dos problemas cotidianos de seu ambiente de trabalho, fato que gera uma grande motivação dos empregados envolvidos. Com isto, demais benefícios como o aprimoramento da qualidade do trabalho, maior segurança, maior organização e redução de custos tornam-se praticamente uma consequência desta motivação e participação.

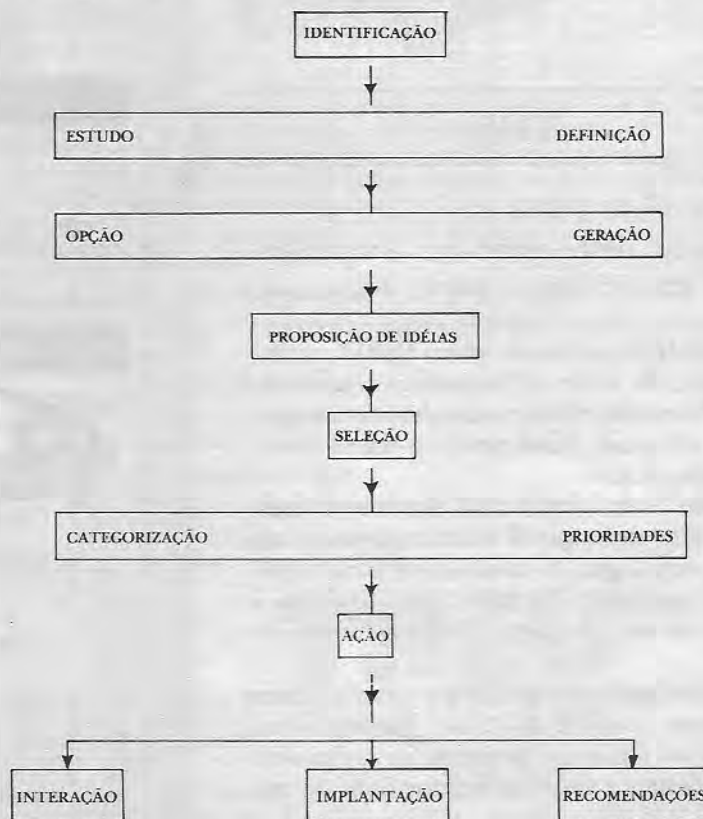
Na Divisão de Química do CENPES, o CCQ foi implantado em agosto de 1988, contando com a participação de trinta membros, que possibilitaram a formação de três grupos, KIPP, CIM e PRISMA. Os primeiros temas abordados pelos grupos foram projetos diretamente relacionados com suas respectivas áreas de trabalho e visaram, principalmente, à organização de reagentes e amostras.

Os grupos verificaram, que o armazenamento de reagentes e amostras vinha ocasionando sérios problemas de segurança, em virtude da insuficiência de exaustão nos minialmoxarifados, armazenagem inadequada de reagentes, uso simultâneo de vários frascos de um mesmo produto além de embalagens inadequadas, ocasionando, inclusive, a contaminação ou deterioração de alguns. Foi também constatada uma deficiência na circulação de amostras, que vinha gerando redução da produtividade do laboratório. Assim, após avaliação dos diversos aspectos levantados, os grupos propuseram sugestões que incluíam a modificação dos

"layouts" de alguns laboratórios e a criação de novas metodologias de trabalho. As soluções propostas foram aceitas pela gerência e encontram-se quase totalmente implantadas.

Após a implantação dos projetos, que pode ou não ser executado pelos membros do CCQ é necessário que todos os empregados da Divisão se conscientizem do trabalho realizado e tentem colaborar com a manutenção do novo esquema proposto. Para que este trabalho de conscientização e colaboração obtenha sucesso, é preciso que o grupo de CCQ, durante a fase de estudos, procure uma aproximação maior com os demais empregados, o que, normalmente, é conseguido através de convites para a participação em reuniões onde suas opiniões e sugestões são ouvidas e avaliadas. Desta forma, os trabalhos propostos são realizados com um elevado grau de envolvimento, confiabilidade e aceitação por parte de todos, com um conseqüente aumento dos benefícios gerados.

## OPERAÇÃO DOS CÍRCULOS DE CONTROLE DE QUALIDADE





# Revista de Química Industrial

DIRETOR RESPONSÁVEL: JAYME STA. ROSA

ANO 54

MAIO DE 1985

Nº 637

## Novo material cerâmico com características especiais

Nas mudanças que se estão verificando nas técnicas de produção cerâmica, uma das mais significativas desenrola-se no campo dos materiais de alto comportamento para fins industriais.

Vários planos de construção de equipamentos para determinadas atividades fabris deixaram de prosseguir por faltar ao material alguma característica essencial.

Se o projeto exige material de alta resistência térmica e elevada resistência à corrosão a quente, estas propriedades encontram-se em peças cerâmicas feitas sob especificação.

Mas são quebradiças com relação a impactos mais fortes e não resistem aos acentuados choques térmicos.

No quadro geral da indústria química, no presente e no próximo futuro, considera-se a cerâmica fina um dos pilares de sustentação.

Ao lado da cerâmica, está a sua associada indústria de material compósito que atende às técnicas da construção, da aviação, do espaço e do transporte, que exigem supermateriais.

Em vista das solicitações de material cerâmico e semelhante dotado das qualidades de alto desempenho, os cientistas pesquisadores entraram em ação e por fim foram observando os materiais a que se poderia recorrer.

Surgiram os materiais inorgânicos funcionais e os compósitos de alto funcionamento. Despontaram aplicações de compostos químicos — como nitreto de silício, carboneto de silício, nitreto de boro, alumina e óxido de zircônio — à construção de aparelhos.

Muitos chamam a estes produtos matérias primas da cerâmica fina, pela certa semelhança com os artefatos desta antiga arte.

Terão eles certamente largo emprego, em virtude de suas excelentes propriedades, como resistências ao calor, ao uso e à corrosão, e não apresentam aquela fragilidade do material comum cerâmico. Possuem ainda as características de resistência mecânica e térmica, e a estabilidade dimensional.

Os artefatos especiais obtidos atuarão nos campos da obtenção de energia, da aeronáutica, das pesquisas espaciais e oceânicas.

Os mais comuns empregos dar-se-ão nas indústrias automobilísticas, de turbinas de máquinas e aparelhos de precisão, de equipamentos permutadores de calor.

Na agenda dos novos compostos a desenvolver no ramo da cerâmica fina, anota-se a necessidade que há de produzir supermateriais.

Na indústria energética já se usam artigos da cerâmica fina. E muito trabalho de investigação científica há de ser efetuado a respeito de materiais funcionais (ver o artigo "Para o mundo desmantelado de hoje as ações renovadoras, químicas e tecnológicas", na edição de março de 85, pág. 63).

Usam-se equipamentos de cerâmica que resistem, na boca da turbina, a temperaturas de até 1 500°C e muitos outros aparelhos e máquinas.

Eis aqui uma lista de unidades cerâmicas feitas e vendidas:

Cerâmica eletrônica — IC packages; base de isolamento; Capacitores; Cerâmica piezoelétrica; Termistores/Varistores; Sensores de gás-umidade; Ferritas; Cerâmica translúcida; Geradores de calor; Instrumentos de corte.

Cerâmica industrial — Materiais resistentes ao uso; Materiais resistentes ao calor; Suporte de catalisador para controle de emissão.

Outros usos — Materiais para geradores de energia nuclear.

A relativa fragilidade da cerâmica tradicional pode ser contornada pelo uso de nitreto de silício, ou carboneto de silício, em lugar da argila.

Os produtos supercerâmicos que estão sendo aplicados compreendem:

Na eletrônica: Arsenieto de gálio, Silício anfotero, Carboneto de zircônio, Siliceto de molibdênio, Boreto de lantânio, Titanatozirconato de chumbo.

Em materiais magnéticos: granada gadolínio-gálio, ferrita.

Em ótica: quartzo ótico, sulfeto de cádmio em semicondutores.

Para altas temperaturas: nitreto de silício, carboneto de silício, SIALON (Si, Al, óxido, nitreto) nitreto de boro.

Materiais superduros: nitreto de boro, carboneto de titânio, carboneto de silício, carboneto de boro, boreto de zircônio.

Em material estrutural: carboneto de titânio.

Em outros empregos: gemas artificiais, ossos e dentes para uso humano, siliceto de boro, materiais para uso da indústria nuclear.

Como representantes dos supermateriais cerâmicos, podem ser mencionados dois importantes produtos químicos, dentre carbonetos e nitratos:

Carboneto de silício — Extremamente duro, de dureza 9,5. Pode ser obtido em forno elétrico pelo aquecimento de sílica e coque, empregando-se como fluxo o sal comum.

Usa-se também como abrasivo, refratário, revestimento de fornos, antiderrapante e tecnologia de semicondutor.

Nitreto de boro — Material superduro. Funde a 3 000°C. Resistente aos ácidos minerais; em geral, aos produtos químicos.

Emprega-se na produção de ligas, reatores, semicondutores.

Vê-se, por esta exposição, como a indústria de produtos químicos colabora com a cerâmica, arte dos séculos.

Jayme Sta. Rosa

*Nota da Redação.* Compósito (do lat. *compositus*, part. de *componere*) é vocábulo já empregado na língua portuguesa no século XVI. Significa composto, homogêneo. Emprega-se de longa data em Arquitetura para exprimir a mistura dos estilos, ou elementos da ordem, jônico e coríntio, expressão empregada pelos arquitetos italianos desde o século XVI.

# Erlenmeyer e o óleo dos holandeses

## Um alemão muito conhecido em Química

LUIZ RIBEIRO GUIMARÃES, L.D., D.Sc.

INSTITUTO DE QUÍMICA — UFRJ  
INSTITUTO DE NUTRIÇÃO — UFRJ

Becher, o alquimista, criador da teoria do flogístico que teve em Stalp ardoroso defensor e do copo de laboratório que tem o seu nome, mediante aquecimento de álcool em presença de ácido sulfúrico, obteve:

— o 1º hidrocarboneto, o etileno (eteno);

— a 1ª “reação dirigida”, isto é, dependendo das condições operacionais podemos obter éter ou etileno.

Quatro holandeses verificaram que este gás se combina com o cloro produzindo um “óleo”

(substância insolúvel n'água). Estava descoberto, igualmente, o 1º di-halogeneto de alquila (ou alcoila).

Como a preparação do derivado bromado é mais cômoda, qualquer estudante de Química ao sintetizar o brometo de etileno (1,2-dibromoetano), utiliza o processo de Erlenmeyer denominado “trem da alegria”, pelo número de peças empregadas.

Este alemão é, ainda, muito conhecido:

— pelo balão de formato tronco-cônico por ele idealizado;

— pelos traços de valência das fórmulas de constituição;

— pela representação da dupla ligação;

— pela estrutura do naftaleno;

— pelo processo de dessecação do álcool fazendo uso da cal viva;

— preparação de lactonas e lactamas;

— formação da dupla ligação através de ácidos halogenados;

— obtenção de ácido hidro-cinâmico;

— identificação da creatina. \*

---

## Produtos químicos e substitutos energéticos a partir de resíduos agrícolas.

### Parte 1: Furfural e compostos relacionados.

J.R. MAHAJAN

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA, UNIVERSIDADE DE  
BRASÍLIA, 70910 — BRASÍLIA — DF.

#### Abstrato do Artigo

Após recapitular o desenvolvimento industrial do furfural, as suas fontes principais, a tecnologia empregada, a estimativa da capacidade instalada e da produção mundial, ressalta-se o caráter deficitário do furfural, no âmbito internacional, a partir de 1980.

O exame da situação brasileira permite concluir que estamos apenas na fase inicial desta importante indústria, seja como um dos produtores ou usuários.

Como furfural e derivados fornecem facilmente compostos

com 4,5,6 e mais carbonos, que desempenharam papéis importantes e estratégicos no passado, até serem suplantados pelas rotas petroquímicas, nos meados de sessenta, faz-se um alerta que a situação poderá reverter, futuramente, com escassez e altos preços do petróleo e derivados.

Assim, sugere-se a dominação das técnicas e dos processos já no Domínio Público, bem como o desenvolvimento de produtos e tecnologias novas.

Finalmente, examina-se a idéia de que o furfural, seus derivados

ou precursores possam servir como substitutos de combustíveis líquidos convencionais, uma hipótese que já foi levantada, há várias décadas.

Para baixar o custo de produção do furfural sugere-se a sua co-produção junto com outros produtos nobres, como celulose, etanol, ácido acético, ácido fórmico e ácido levulínico ou, então, desenvolver um processo novo que aumente o seu rendimento prático ou, mais provavelmente, de algum de seus precursores ou derivados. \*



## Empenho da indústria nas atividades de pesquisa e do desenvolvimento

(P&D) no Brasil e nos países adiantados, focalizando o setor químico.

JASWANT RAI MAHAJAN E HUGO CLEMENTE DE ARAÚJO  
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, DEPARTAMENTO DE QUÍMICA,  
70 910 — BRASÍLIA — DF.

### Abstrato do Artigo

Verifica-se que nos países do 3º Mundo, em comparação com as nações desenvolvidas, as atividades de P&D são insignificativas e/ou incoseqüentes, não conseguindo romper o círculo vicioso de subdesenvolvimento e a excessiva dependência dos países ricos.

No caso brasileiro, verifica-se que o orçamento nacional para

Ciência e Tecnologia (C&T) não alcança nem 0,5% do PIB, quando nas nações adiantadas estas cifras variam de 2-3% do PNB.

Da mesma forma, nota-se que a Indústria Química Brasileira aplica apenas 0,3% do faturamento em P&D; em grande contraste, os dispêndios correspondentes nos países desenvolvidos variam de 2-4% para Indústria Química Pe-

sada e de 5-15% das vendas na Indústria Farmacêutica e Química Fina.

Visando romper o círculo vicioso, sugere-se que a Indústria Química Brasileira aplique nas atividades de P&D 2-5% das vendas anuais e/ou das importações, ou então uma verba igual àquela destinada à publicidade e às promoções dos produtos comercializados.

## Pesquisa pura e aplicada no Brasil e no mundo, sobretudo das ciências químicas

No caso das Universidades as pesquisas têm caráter incidental e não provocam grandes conseqüências

J. R. MAHAJAN

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
70910 — BRASÍLIA — DF

### Abstrato do Artigo

É ponto pacífico que nas nações desenvolvidas, a parte predominante das atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) é realizada nas corporações industriais, que empregam também a maior quantidade do pessoal técnico-científico, desembolsando quase a metade dos dispêndios nacionais com pesquisas.

Em contraste, nos países em desenvolvimento, ou o complexo industrial está faltando ou então quando existente, faltam nele as atividades de P&D.

Conseqüentemente, nestas nações, as atividades de pesquisas são geralmente restritas às universidades, onde os docentes estão treinando os graduandos e pós-graduandos.

Todavia, devido às pequenas verbas destinadas às pesquisas, à falta de equipes especializadas, às instalações inadequadas, e sendo as demais facilidades de pesquisas pouco competidoras com os centros internacionais, os trabalhos ali produzidos têm caráter incidental e não provocam grandes conseqüências, seja em nível nacional ou internacional.

Outrossim, as pesquisas tecnológicas, que geram riquezas e garantem a dominação pelos países adiantados, não são ensinadas e tampouco compartilhadas, seja na própria pátria ou no exterior.

Finalmente, faz-se um apelo às autoridades públicas e privadas e especialmente aos dirigentes da indústria nacional, para que tomem medidas e providências necessárias visando romper o círculo vicioso formado pelo subdesenvolvimento. \*

# Acerola (*Malpighia glabra* L., família das Malpighiaceas

Já introduzida no Brasil esta planta que dá frutos riquíssimos de ácido ascórbico.

UNIV. FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
RECIFE, PERNAMBUCO

---

*Publicamos a seguir, em forma de artigo, as informações prestadas pelo Departamento de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco referentes à cultura deste arbusto de grande copa produtor de um fruto semelhante à cereja que a UFRP denomina "fabulosa fonte natural de vitamina C".*

*Na verdade, esta cereja encerra cerca de 1 690 mg de ácido ascórbico por 100 gramas. Dá ainda 11 mg de vitamina A por 100 gramas e, em microgramas, dá as vitaminas niacina, B<sub>6</sub> e tiamina.*

*A cultura desta planta e a sua produção abundante são de interesse da indústria brasileira. Acerola é em potencial valiosa matéria prima para as indústrias de néctar, suco, refresco, sorvete, compota, doces, sem falar no seu valor como alimento in natura.*

*O Brasil já recebeu de outras terras apreciável número de plantas úteis para cultivar com proveito geral. Está recebendo mais esta singular espécie proveniente de Porto Rico, no mar das Antilhas. (Nota da Redação)*

---

## INTRODUÇÃO

A acerola, também conhecida por cereja das Antilhas, é uma planta frutífera cujos pequenos e belos frutos vermelhos, semelhantes à cereja européia, contém em sua polpa um fantástico teor de ácido ascórbico ou vitamina "C", cerca de 1 800 miligramas a 4 000 miligramas por 100 gramas de suco.

Isto representa 40 a 80 vezes mais vitamina "C" que em igual quantidade de suco de limão ou de laranja, frutas consideradas ricas em ácido ascórbico.

## ORIGEM E DISPERSÃO

Originária de países do mar das Antilhas, norte da América do Sul, e América Central, vem sendo cultivada com intensidade em Porto Rico, Havaí, Cuba e Flórida, EUA, face à sua riqueza em vitamina "C" e uma série de outras qualidades.

Foi introduzida em Pernambuco, em 1955 pela UFRPE, procedente de Porto Rico, por intermédio da Prof<sup>a</sup> Maria Celene Cardoso de Almeda.

## A PLANTA

Tem o nome científico: *Malpighia Glabra* L. e pertence à família das Malpighiaceas. É um arbusto de porte médio, glabro, com 2 a 3 metros de altura, muito ramificado, apresentando um diâmetro de copa de 2,5 a 3 metros. Folhagem persistente, folhas opostas e de pecíolo curto. As flores são pequenas, perfeitas, dispostas em pequenas cimeiras axilares, de 3 a 5 flores de cor rosa a lilás. Frutos do tipo drupa, vermelho ou escarlate à maturação; de polpa macia e sucosa, ácida ou sub-ácida.

O seu desenvolvimento leva 22 dias, em média, da fecundação à maturação do fruto. De forma sub-globosa, medindo de 1 a 3 cm de diâmetro e peso que varia de 2 a 10 gramas. O peso de sua polpa representa 80% do peso total da fruta. Geralmente cada fruta contém 3 pequenas sementes inclusas em envoltórios de textura rija e apergaminhada (caroço).

A planta floresce e frutifica 4 a 7 vezes por ano, com pequenos pe-

ríodos vegetativos intercalados, o que equivale dizer que frutifica o ano todo.

## CLIMA E SOLO

Desenvolve-se bem em clima tropical e sub-tropical, resistindo a temperaturas próximas de 0°C por pouco tempo.

Temperaturas médias em torno de 26°C e chuva variando de 1 200 a 1 600 mm, bem distribuídas, são fatores de clima ideais para o seu cultivo.

Pode ser cultivada na região semi-árida, desde que se disponha de água para irrigação.

A planta cresce bem em quase todos os tipos de solo, preferindo, no entanto, os solos profundos, argilo-arenosos de boa fertilidade e drenagem satisfatória.

## PROPAGAÇÃO

Pode ser por semente, estquia, mergulhia e excertia. A maneira usual é por semente, que produz plantas bastante semelhantes, pois a acerola é auto fértil. A viabilidade da semente é baixa, estando a sua capacidade germinativa em torno de 20 a 30%, face ao abortamento do embrião.

A propagação por semente é feita em sementeiras (canteiros, caixas ou vasilhames individuais), convenientemente preparadas. As sementes extraídas das frutas são lavadas e postas a secar à sombra e semeadas nos canteiros, em sucos distanciados de 20 cm.

A germinação ocorre 20 a 25 dias após. A repicagem para sacos de plásticos ou jacás deve ser



feita quando as plantinhas atingirem 10 a 15 cm.

A enxertia não tem sido muito utilizada; o tipo recomendado é o de borbulha sob casca, semelhante à praticada na laranjeira.

O processo de estaquia parece ser o mais conveniente, pois assegura integralmente as características da planta propagada. As estacas são obtidas de ramos vigorosos, com 1 cm de diâmetro e 20 a 25 cm de comprimento. Para apressar o enraizamento, recomenda-se utilizar o tratamento com hormônios enraizadores com base do ácido indolbutírico ou indolacético.

## PLANTIO DA MUDA

O espaçamento entre as plantas no pomar, considerando a fertilidade do terreno e os tratamentos culturais a serem dispensados posteriormente, variam de 4,0 x 3,0 metros a 5,00 x 4,00 metros.

Quando as plantinhas estiverem com a altura de 30 a 35 cm são plantadas no pomar. A acerola pode também ser plantada em pequenas áreas, como jardins de casas, hortas, pátios de escolas e de clubes etc., desde que não sejam sombreados e privados totalmente de ventilação.

A cova para plantio deve, de preferência, ter as dimensões de 0,60x0,60x0,60m e o solo dos primeiros 30 cm de profundidade quando de sua abertura deve ser separado, e usado, somente ele para encher novamente a cova misturado com 20 a 30 litros de esterco de curral curtido, ao qual se aconselha juntar também 700 g de farinha de osso bem moída e 150 g de cloreto de potássio. Logo após o plantio, deve-se regar o solo com uns 10 a 20 litros d'água.

## TRATOS CULTURAIS E ADUBAÇÃO

Sendo uma planta rústica, a acerola necessita relativamente de poucos cuidados. Manter o solo livre do mato, irrigação nos períodos secos, bem como a po-

da dos ramos excessivos, para arejar a parte interna da copa, são práticas que devem ser seguidas.

## ADUBAÇÃO

Até o início da frutificação adubar a planta anualmente com a mistura:

— Sulfato de amônio ou nitrocálcio — 400 g, superfosfato de cálcio — 400 g e cloreto de potássio — 200 g.

Iniciada a frutificação, aplicar a seguinte fórmula: 600 a 1 000 g de sulfato de amônio ou nitrocálcio, 600 a 900 g de superfosfato de cálcio e 375 a 500 g de cloreto de potássio, conforme a idade e produção da planta.

A adubação recomendada deve ser dividida, em ambos os casos, em duas aplicações, metade da dose no início das chuvas e a outra no fim do período chuvoso. É aconselhável, ainda juntar à primeira dose 20 a 30 litros (1 lata e meia de querosene) de esterco de curral, bem curtido, ou proporcionalmente, um outro adubo orgânico.

A aplicação deve ser feita em faixas circulares (coroa circular), distante 20 a 40 cm do tronco, (conforme a idade da planta), estendendo-se até a projeção da extremidade da copa.

Após a distribuição do adubo sobre o solo, revolvê-lo superficialmente com a enxada ou cultivador, visando a sua incorporação.

## DOENÇAS E PRAGAS

Nas nossas condições, a planta é pouco afetada por pragas e moléstias. Tem sido assinalado com frequência sobre os ramos e folhas o pulgão branco associado a fumagina. O controle é feito satisfatoriamente, com 2 a 3 pulverizações por ano, com uma calda com base de óleo emulsionável associada ao malation.

## COLHEITA

A frutificação inicia-se a partir de 2,5 a 3 anos do plantio. Uma

aceroleira pode produzir 20 a 30 quilos de frutos por ano e os frutos devem ser colhidos quando maduros ou em início de maturação, isto é, quando se apresentarem com a coloração vermelha intensa ou amarela rosada respectivamente. O florescimento e frutificação ocorrem de 4 a 7 vezes por ano, espaçados por pequenos períodos vegetativos, o que equivale dizer que a planta frutifica quase o ano todo.

Os frutos quando maduros, embora mais saborosos, se deterioram rapidamente devendo ser colhido neste estágio para o consumo imediato.

Os frutos em início de maturação são mais ácidos e mais ricos em vitamina "C", e resistem melhor ao manuseio e comercialização.

## CONSERVAÇÃO

Os frutos são conservados satisfatoriamente quando acondicionados em recipientes que os isolem do ar, colocados em ambiente refrigerado, mais ou menos a 7°C.

## PRODUTOS DA ACEROLA

Para uso doméstico, pode ser utilizada de inúmeras maneiras: néctar, refresco, sorvete, creme gelado, geléia, compota, conserva e doces diversos. Presta-se também para confecção de licor e batidas.

Na indústria, o suco tem sido utilizado para enriquecer os sucos e néctares de outras frutas, saladas de frutas etc. É utilizado também na indústria de conservas, na preservação de frutos enlatados, secos ou frigorificados.

## IMPORTÂNCIA ALIMENTAR

A acerola é extraordinariamente rica em vitamina "C", bem dotada de vitamina "A" e se constitui boa fonte de ferro e cálcio, além de conter outras vitaminas (Tiamina, Riboflavina e Niacina). A vitamina "C" é fator antiescor-

bútico por excelência; além de participar ativamente de vários processos metabólicos fundamentais ao organismo humano.

O aumento de seu consumo está particularmente indicado na dieta de lactentes, crianças e adolescentes, gestantes, nutrízes, organismos envelhecidos ou portadores de processos infecciosos e patológicos os mais diversos como: gripe, resfriado, hemorragias capilares, inflamações e sangramento das gengivas, inflamações das articulações, etc.

#### **PORQUE DEVEMOS PLANTAR E CONSUMIR A ACEROLA**

Sendo o povo brasileiro, notadamente o nordestino, na sua

grande maioria extremamente carente, a sua dieta deixa muito a desejar, o que contribui para um estado crônico de desnutrição em que predomina as avitaminoses, notadamente a da vitamina "C". A acerola é uma dádiva da natureza a oferecer às populações, especialmente as mais carentes, uma fonte acessível e a baixo custo de vitamina "C".

#### **A CAMPANHA DA UFRPE**

A Universidade Federal Rural de Pernambuco, consciente de seu compromisso com a sociedade, vem conduzindo ampla campanha visando por à disposição de todo o povo brasileiro esta miraculosa frutífera na certeza de

que estará contribuindo, efetivamente, para a melhoria das condições de vida de nossa gente.

#### **CONHEÇA A ACEROLA E TORNE-SE MAIS UM ARDOROSO ADEPTO DESSA FANTÁSTICA DÁDIVA DA NATUREZA**

#### **MAIS INFORMAÇÕES: COM A UFRPE**

Pró-Reitoria de Atividades de Extensão

DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA

Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n — Dois Irmãos

Telefone: (081) 268-5580 —

TELEX (081) 1195

50000 Recife Pernambuco

## **Destino de resíduos industriais\***

### **Discute-se a formação de um fundo comum mantido pelas empresas em causa**

JOÃO ROBERTO NAEGELI  
DIRETOR DO SIQUIRJ  
RIO DE JANEIRO

Sou o Coordenador da Comissão de Meio Ambiente do Sindicato das Indústrias de Produtos Químicos do Estado do Rio de Janeiro.

Na realidade, a nossa Comissão é uma Comissão local da ABIQUIM, em conjunto com o nosso Sindicato.

Há um intercâmbio entre a ABIQUIM e o SIQUIRJ, aproveitando o fato de a ABIQUIM ser de âmbito nacional.

Representamos pois, aqui, as Indústrias Químicas do nosso Estado.

Nós somos o que, inclusive as normas regulamentadoras oficiais de controle, aclamam de "Agente Poluidor".

Não creio que o termo seja adequado e justo, quando aplicado àquelas indústrias que se enqua-

dram dentro das normas regulamentadoras de preservação do Meio Ambiente.

Somos taxados pela Imprensa, pela população, pelos órgãos de controle de Meio Ambiente, como responsáveis exclusivos da poluição, que de fato ocorre em muitas localizações.

Vejamos quais são as atribuições do nosso Sindicato nisto tudo, como representante destas Indústrias e como elo de ligação entre estas Indústrias e os Órgãos Governamentais, e outras entidades da classe.

Toda indústria produz resíduos. O próprio homem, pelo simples fato de respirar, gera gases menos nobres que o oxigênio que ele absorveu.

Produz resíduos conseqüentes do seu metabolismo.

A própria natureza, entretanto, encarrega-se de reciclá-los, regenerando os produtos primitivos.

O mesmo, em larga escala, acontece com a Indústria Química, que transforma produtos.

O crescimento astronômico da Indústria Química, nos últimos 30 anos, fez com que os resíduos, gerados na mesma proporção, tornassem extremamente complexo o seu controle e destino, de maneira a evitar possíveis danos para o ser humano.

Durante milhões de anos, a própria natureza teve capacidade para se defender da poluição provocada pelo homem.

Nos últimos 50 anos, o grau de poluição ultrapassou a sua capacidade de auto-defesa.

\* Palestra efetuada em Simpósio da FEEMA em 12.3.1985.



O grau de preocupação, e conseqüentemente as regulamentações e os controles foram sendo progressivos, iniciando-se com o controle de poluição das águas, estendendo-se depois ao controle da atmosfera, e mais recentemente ao controle dos sólidos, em si, ou aqueles gerados de processos de tratamento de efluentes líquidos, que representam também uma quantidade bastante elevada, e disposição difícil.

A necessidade da formação de Órgãos Governamentais de Controle de Meio Ambiente foi conseqüência do agigantamento destas indústrias.

No Brasil, com uma Indústria Química ainda em desenvolvimento, ainda não atingimos um grau satisfatório de disposição dos resíduos por ela gerados.

Deve a Indústria Química, exclusivamente, ser culpada por esta deficiência?

Creio que não.

Da mesma maneira que a Indústria deve reconhecer a sua responsabilidade em evitar as conseqüências da ação de agentes poluentes, é imprescindível que haja, paralelamente, uma assistência dos Órgãos Governamentais de Controle, a fim de que possa haver condições para permitir a implantação de instalações anti-poluentes ou viabilizar soluções conjuntas.

A simples regulamentação restritiva de disposição de resíduos, fixando-se parâmetros de teores permitidos de poluentes, pode não ser aplicável em muitos casos, si não houver uma ação conjunta.

Há casos, igualmente, em que as Indústrias estão de mãos amarradas em relação às condições que lhes são impostas.

Um exemplo frizante, é o dos gases de combustão, resultante da queima de óleo combustível.

A tendência dos Órgãos de Controle é de obrigar o usuário tratar seu próprio gás de combustão, quando o agente causador da poluição, o enxofre, é parte do óleo combustível fornecido.

Não seria mais lógico centralizar o tratamento na fonte?

Vemos com satisfação, que um dos objetivos deste nosso encontro é justamente propiciar condições de integração entre as diversas entidades interessadas em viabilizar soluções integradas como forma de destinação dos resíduos perigosos, e as palestras já apresentadas reforçam esta intenção.

Existem de fato, entre nós, Indústrias Químicas que, por seus próprios meios, têm condições de arcar com o investimento necessário e a responsabilidade técnica de projetar e implantar instalações completas e integradas de tratamento de resíduos.

Entre os nossos Associados, citarei dois exemplos recentes, a Indústria Química Resende e a Bayer que, depois de mais de ano de projeto, baseado em unidade piloto, inauguraram suas instalações, com a presença oficial dos Órgãos Governamentais.

São instalações-modelo, nas quais foram gastos vários milhões de dólares, e que ainda assim necessitam de instalações complementares, que ainda estão sendo montadas, para atingir os parâmetros finais desejados.

Se estas possuem condições para implantar projetos desta natureza, o mesmo não ocorre com as Indústrias Químicas de médio e pequeno portes.

Desejamos frisar que a Indústria Química Resende e a Bayer estão instaladas há mais de 25 anos nas localidades que ocupam e somente agora operam suas instalações definitivas.

Tivemos a palestra do Eng. Sebastian Richers, da Bayer do Brasil, que nos mostrou como é complexa a implantação de um aterro para resíduos, de porte grande.

Apesar de existirem mantas de fabricação nacional, de boa qualidade, optaram pela importação de mantas produzidas com material de eficiência conhecida por eles.

O que esperar, então, de Indústrias de pequeno e médio portes,

que podem não possuir capacidade financeira nem técnica para execução de programas?

Para que possam solucionar estes problemas, é indispensável que possam contar com uma orientação, ou a possibilidade de uma ação conjunta, evitando-se com isto possíveis soluções clandestinas, quando premidos pela necessidade de sobreviver.

Ouvimos igualmente a exposição do Eng. Bourqui, que nos descreveu como funciona, na Suíça, a coleta e o destino de resíduos.

A sua exposição nos deixou todos com água na boca.

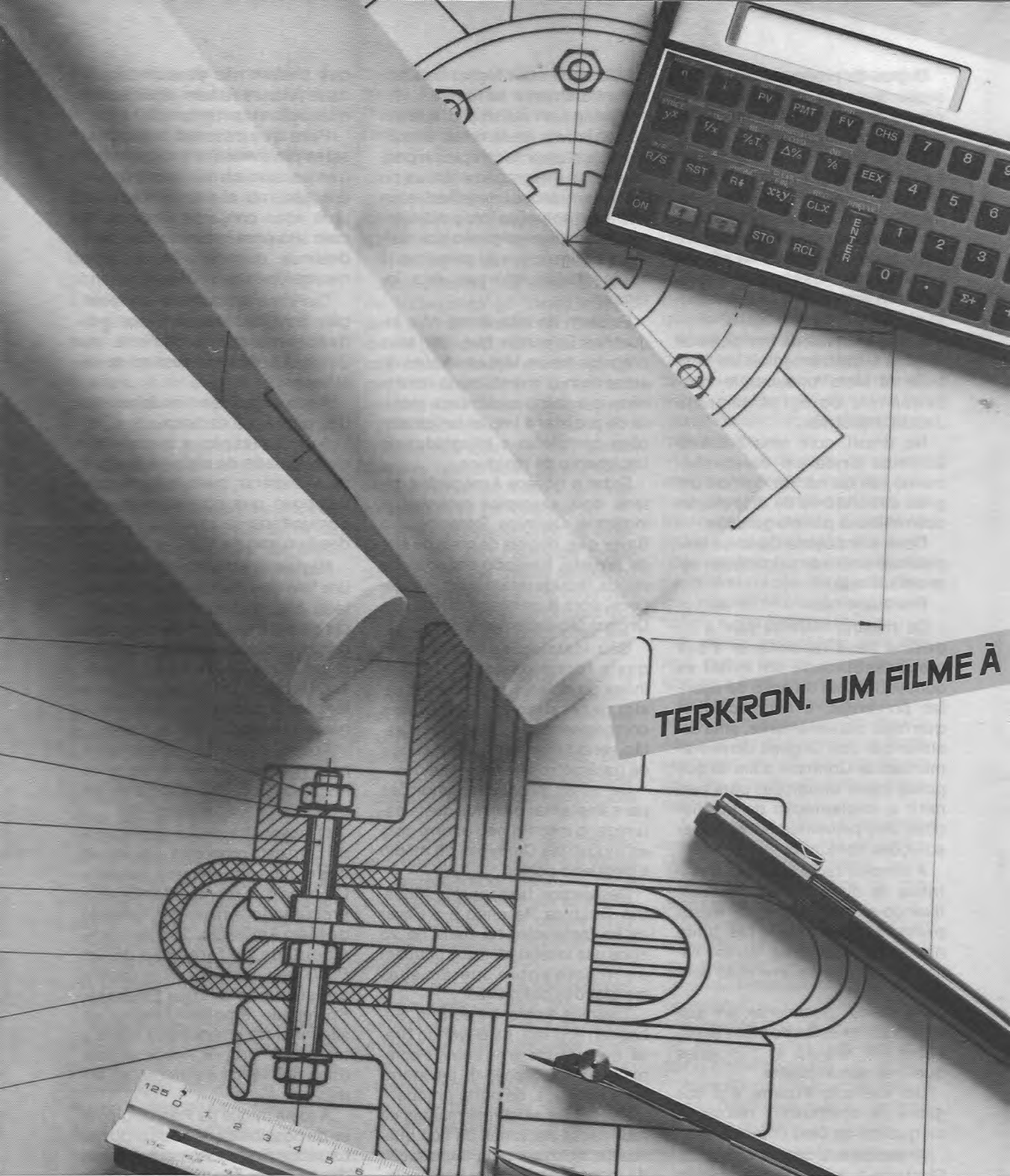
A organização e a aparente simplicidade do sistema já eram de se esperar, quando partem de um povo que pratica o espírito comunitário de maneira intensa, desde o ano de 1282.

Na palestra do Eng. Bourqui, ha um fato que necessita ser ressaltado. Ele nos descreveu a existência de um *Pool* de Indústrias Químicas, todas de grande porte, ou sejam, Ciba Geigy, Sandoz, Henkel, Hoffman La Roche, etc., que têm à sua disposição várias alternativas de utilização de aterros.

Todos ele foram financiados pelo próprio Cantão, onde estão instalados. E isto acontece em país altamente desenvolvido.

O nosso Sindicato, preocupado com este problema, por ser um dos muitos que afetam a Indústria Química que representamos, está procurando, através da Comissão de Meio Ambiente, discutir a possibilidade da formação de um *Pool*, que tem por finalidade a constituição de uma Empresa, Sociedade, Empreendimento, ou seja qual for o nome que venha a ter, que se propõe a receber resíduos derivados da Indústria Química.

A idéia inicial de *Pool* originou-se da possibilidade de os próprios usuários virem a ser participantes deste Empreendimento, o que lhes proporcionaria um direito preferencial na utilização das facilidades ou dos serviços prestados.



**TERKRON. UM FILME À**

*Estamos procurando uma estrela da área de projetos para trabalhar com o nosso filme.*

*Sabe quem é essa estrela? Você. Que sabe o quanto vale uma boa idéia, um bom projeto. Que exige o máximo de precisão no seu trabalho. Que odiaria ver um projeto seu amassado, rasgado, ou mesmo mal copiado.*

*E sabe por que queremos falar com você? Para lhe dar todas as dicas e segredos da utilização do poliéster Terkron para desenho ou cópias. Para lhe mostrar a melhor maneira de explorar todas*





**PROCURA DE UMA ESTRELA.**

as qualidades de Terkron D e S (estabilidade dimensional, resistência, possibilidades de correção até nas cópias etc.).

Por isso, entre em contato conosco, através do cupom deste anúncio, ou pelo telefone **545-3940**. Você vai começar a receber amostras, manual completo de utilização de Terkron D e S e todas as novidades que apareçam sobre Terkron. E sempre que quiser faça perguntas, dê a sua opinião ou faça sugestões. Estamos aqui exatamente para isso. Queremos que estrelas como você brilhem cada vez mais. E que usem o nosso filme para um sucesso cada vez maior.

EMPRESA: \_\_\_\_\_  
END.: \_\_\_\_\_ ESTADO: \_\_\_\_\_  
CEP \_\_\_\_\_ CIDADE: \_\_\_\_\_  
FONE \_\_\_\_\_  
NOME DO CONTATO: \_\_\_\_\_  
FUNÇÃO: \_\_\_\_\_

**DIVISÃO FILMES**  
Av. Maria Coelho Aguiar, 215 - bloco B - 4.º andar  
CEP 05805 - Caixas Postais 60561/62  
Telex (011) 24391 - Fone 545-3940 - São Paulo - SP



**TERKRON**

Já fizemos várias reuniões de nossa Comissão de Meio Ambiente, com um número apreciável de Associados que demonstraram bastante receptividade à idéia.

A concretização da idéia, entretanto, na prática, não se revela ser tão fácil.

Há inúmeros problemas de ordem financeira, jurídica, de responsabilidade técnica e jurídica, a serem contornados.

A grande maioria deseja ser cliente do *Pool*, o que certamente viria solucionar uma série de problemas, já existentes, com resíduos em suas empresas.

Muitos aceitaram participar do *Pool*, mas por enquanto ainda não conseguimos encontrar maneira prática de fazê-lo.

O nosso próprio Sindicato, que eventualmente poderia servir de entidade aglutinadora da idéia, não pode legalmente dele participar.

Resta-nos, pois, o papel de coordenador de idéias.

A FEEMA foi convidada a participar de uma de nossas reuniões iniciais, tendo comparecido as Sras. Dora Negreiros e Cláudia Frqes Ferreira, e os Srs. Paulo Pinho e Luiz Martini.

Tivemos o apoio total da FEEMA à idéia de implantação do *Pool*, idéia que se enquadraria nas Diretrizes Governamentais, de centralizar este tipo de serviço.

A FEEMA prometeu-nos apoio naquilo que estivesse ao seu alcance. A ajuda da FEEMA é imprescindível, e a ela com certeza recorreremos tão logo seja possível conseguir mais concreta forma à nossa idéia.

Necessitaremos igualmente da FEEMA, para orientação em relação a área mais conveniente à implantação do *Pool*, e logicamente é necessária aprovação da localização escolhida.

Notícias que temos sobre o êxito de empreendimentos semelhantes, através do Brasil, não são nada animadoras.

Só temos informação do funcionamento da Central de Tratamento do Complexo Petroquímico de Camaçari e do Pólo Petroquímico do Sul, ainda com problemas operacionais.

Acreditamos que estas centrais de tratamento só foram viáveis pelo fato de receberem resíduos de um grupo de Indústrias Químicas concentradas em um só lugar, e talvez pelo fato de terem a participação de um Órgão Governamental.

Sabemos que projetos semelhantes, elaborados para o Centro Industrial de Aratu e do Pólo Petroquímico de Alagoas.

Temos conhecimento da existência, em São Paulo, de locais particulares de aterro sanitário, trabalhando, segundo informações, sob controle de Órgãos Governamentais, em condições ainda não definitivas.

Outras tentativas de iniciativa privada, em outras localidades, não tiveram êxito, por diferentes razões: umas políticas, por mudança de prefeitos; outras, pela recusa dos habitantes em receber resíduos de outros municípios, etc.

É, pois, um empreendimento que encontra oposição em todos os setores embora seja uma solução tecnicamente mais satisfatória e adotada nos países mais industrializados, e em alguns até com obrigatoriedade.

Num esforço de concretizarmos a idéia do *Pool*, trouxemos para nossa última reunião de Comissão de Meio Ambiente, a co-operação do Eng<sup>o</sup> José Felício Haddad, em função de sua vivência no problema de implantação de centrais de resíduos sólidos.

O Eng<sup>o</sup> Haddad é responsável pelos projetos de todas as centrais de tratamento citadas.

Nesta reunião tivemos ocasião de debater e apresentar a primeira idéia concreta para instalação do *Pool*.

As propostas ainda estão em discussão, estamos fazendo um levantamento, entre os nossos Associados, dos resíduos em perspectiva, sua localização, quantidade, composição, etc.

Haverá necessidade, sem dúvida, de outras reuniões para debatermos alguns pontos controvertidos, e tentarmos dar mais um passo no sentido de concretizarmos a idéia.

A idéia inicial seria começar o empreendimento com um sítio para receber estes resíduos, no início, seletivamente, e iniciar estudos para ampliação dos serviços, visando numa segunda etapa a instalação de forno para queimar ou pirolizar resíduos, visando à sua destruição.

É nossa esperança, pelo menos, que a primeira fase se concretize o mais rápido possível.

Nossa última reunião foi feita entre um número significativo de Associados do Siquirj, mas representando apenas uma fração em relação a todos os nossos Associados.

Esta platéia reúne representantes de outros setores de indústrias, que, eventualmente, poderiam estar interessados na concretização de um *Pool*.

Somos receptivos a qualquer sugestão, idéia ou participação, que possam tornar viável o empreendimento que nos propomos coordenar.

Sabemos que há ainda um longo caminho, mas o essencial é dar o primeiro passo.

Acreditamos que, com isto, o nosso Sindicato estará cumprindo a sua missão. \*

## Preços de Assinaturas

1 Ano Cr\$ 25 000 — 2 Anos Cr\$ 50 000

A editora desta revista não adota o sistema de conceder assinaturas por doação



# Aproveitamento dos fosfatos do Noroeste do Maranhão

LINDALVA Ma. JOSÉ DOS SANTOS REIS CÂMARA,  
ALDALÉA LOPES BRANDES MARQUES,  
EDMAR PEREIRA MARQUES, ENÉAS ARAÚJO DIAS  
E JOÃO FERNANDES RIBEIRO  
SÃO LUIZ, MARANHÃO

## RESUMO

Estudo dos fosfatos do Noroeste do Maranhão e seu aproveitamento como fertilizante.

A study concerning Northwest Maranhão phosphate and their use as fertilizers.

## 1. INTRODUÇÃO

A importância dos fosfatos aumenta a cada dia pelas necessidades crescentes de adubação de solos esgotados. Apesar de sermos considerados um país essencialmente agrícola, somos também conscientes da existência de grandes e simples problemas ainda não resolvidos. A adubação é muito onerosa e as reservas de fosfatos são imensas.

O estudo dos fosfatos diversos parecia não despertar muito interesse econômico dada uma série de dificuldades. Daí o nosso interesse em estudar as rochas fosfatadas do Noroeste do Maranhão, notadamente Ilha de Trauíra e Serra de Pirocaua com reservas de fosfatos estimadas em 20 milhões de toneladas de  $P_2O_5$ .

A origem destes fosfatos varia de fosfatização de uma laterita (Abreu, 1973) — (1), à laterização de um depósito sub enriquecido em fósforo. Esta ocorrência foi citada em 1945 por Rabelo (19) que comparou estas bauxitas com as bauxitas de Ouro Preto e atribuiu origem orgânica.

O nosso objetivo fundamenta-se no aproveitamento dos fosfatos do Maranhão, ou como fosfato natural, termofosfatos ou uma outra forma de fosfato obtida a partir do fosfato de alumínio, visando uma forma de fertilizante melhor aproveitada pela planta.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia aplicada revelou excelentes resultados com pouquíssimos resultados insatisfatórios, como, p. ex., a baixa solubilidade de  $P_2O_5$  em ácido cítrico a 2%.

As amostras foram coletadas em 5 pontos de malhas pré-estabelecidas desde a superfície até 3 metros de profundidade e seguiram todas as técnicas necessárias. O material foi peneirado a 80 e 200 *meshs*. A partir destas, foram feitas as amostras representativas.

As análises químicas de  $P_2O_5$  usadas nos fosfatos naturais e termofosfatos seguiram as normas da Legislação Brasileira do Ministério da Agricultura para a determinação da solubilidade em água e ácido cítrico (16). Para o ferro, usou-se o método da ortofenentrolina por oferecer maior estabilidade e sensibilidade. O alumínio por ser um dos principais componentes, fez-se um estudo mais aprimorado e o método escolhido foi do alaranjado de xilenol (18). O titânio foi determi-

nado por um método com base de água oxigenada e ácido fosfórico e mostrou-se muito satisfatório. O sódio e potássio, através de fotometria de chama; sílica por gravimetria e cálcio pelo clássico método de precipitação com oxalato, a baixo pH para evitar a precipitação do  $(PO_4)_2Ca_3$  seguido de doseamento com  $KMnO_4$  0,01N (3).

Para separar o fósforo do alumínio utilizou-se o tradicional processo Byer que consiste em digerir o fosfato com soda e óxido de cálcio, precipitando o fosfato de cálcio e deixando o alumínio em solução na forma de alumínio.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As análises mineralógicas com base nas análises difratométricas e químicas revelam que as ocorrências de Trauíra e Pirocaua são semelhantes.

Os principais fosfatos encontram-se na tabela 1, de acordo com os dados obtidos pelos difratogramas.

Tabela 1

Mineral	Fórmula
Augelita	$Al_2PO_4(OH)_3$
Crandallita-Goyazita	$(Ca Sr) Al_3(PO_4)_3(OH)_5 H_2O$
Wardita	$Na Al_3(PO_4)_2(OH)_4 2H_2O$
Senegalita	$Al_2PO_4(OH)_3 H_2O$
Wavelita	$Al_3(PO_4)_2(OH)_3 5 H_2O$
Wariscita	$Al(PO_4) 3H_2O$

O quadro mineralógico apresentado simplifica a compreensão e a correlação entre as ocorrências de fosfatos e bauxitas na região. As ocorrências destes fos-

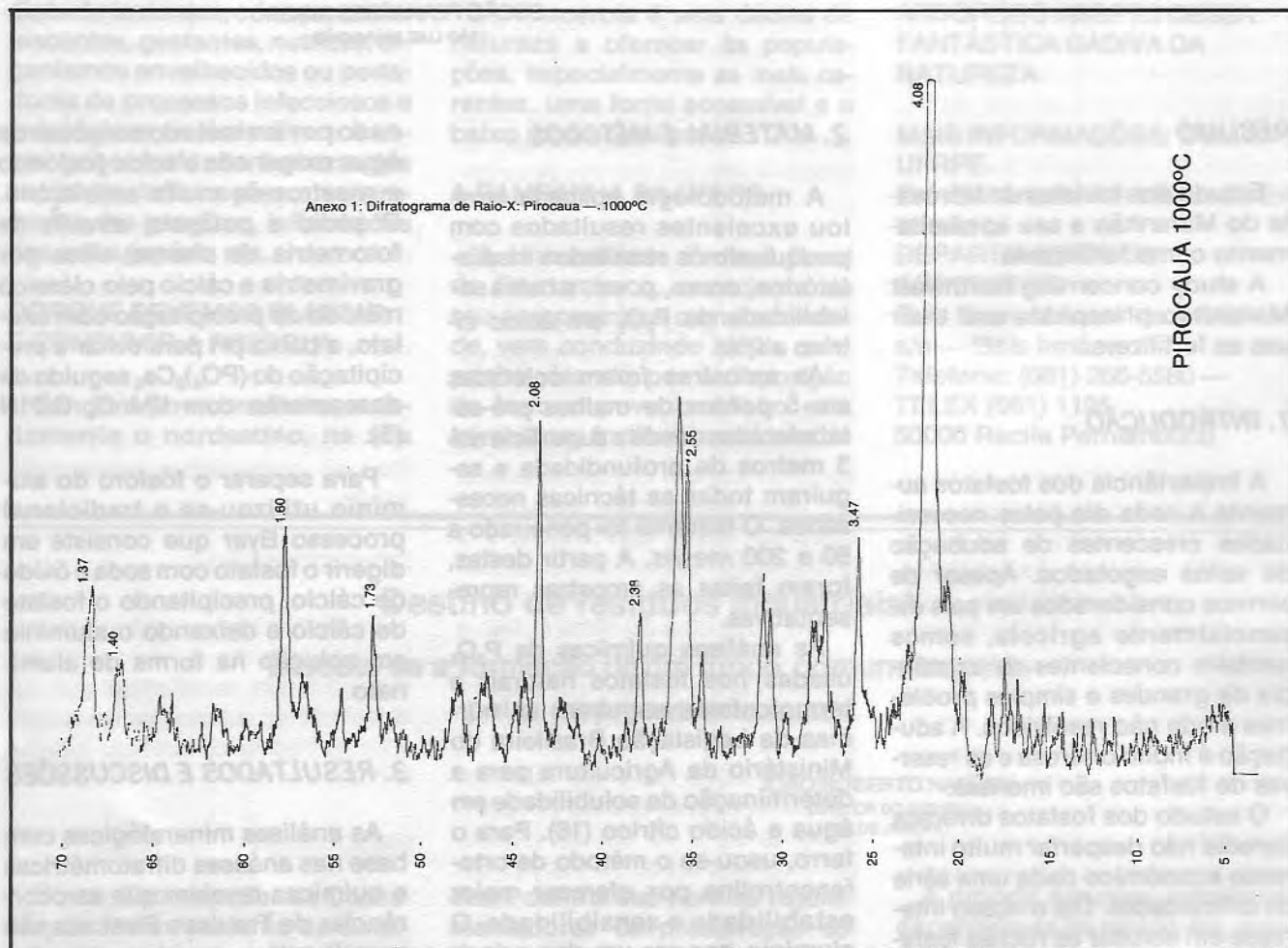
fosfatos correspondem a perfis lateríticos completos desenvolvidos sobre rochas enriquecidas em fósforo pela presença de fosfatos ao longo de todos os perfis.

As análises químicas de amostras representativas corroboram satisfatoriamente as análises difratométricas de Raio-X, sendo os

fosfatos hidratados ricos em Al e Fe contendo ainda pequenas quantidades de Sr, Na e Ca.

A Augelita é o principal fosfato

de Pirocaua. O teor de  $Al^{+3}$  é muito alto, podendo substituir parcialmente o  $Al^{+3}$  por  $Fe^{+3}$ . (Anexo 1).



A Crandalita — Goyazita é o principal fosfato de Trauíra caracterizado por elevado teor de Sr, substituindo o Ca, o que explica a baixa concentração do cálcio nestes fosfatos. (Anexo 2)

A tabela 2 mostra que a solubilidade em ácido cítrico cresce com o aumento da temperatura, enquanto que em água, é possível observar o comportamento contrário.

Os resultados da solubilidade de  $P_2O_5$  em abertura ácida e alcalina foram bastante promissores. Os valores crescem com a temperatura na fusão alcalina, porém a grande solubilidade da amostra natural mostra que ao desagregar estes fosfatos com

$NaKCO_3$ , o seu comportamento se altera um pouco e a solubilidade da amostra natural de 35,68 só é alcançada a partir de 800°C. Já os resultados da abertura ácida são mais significativos onde

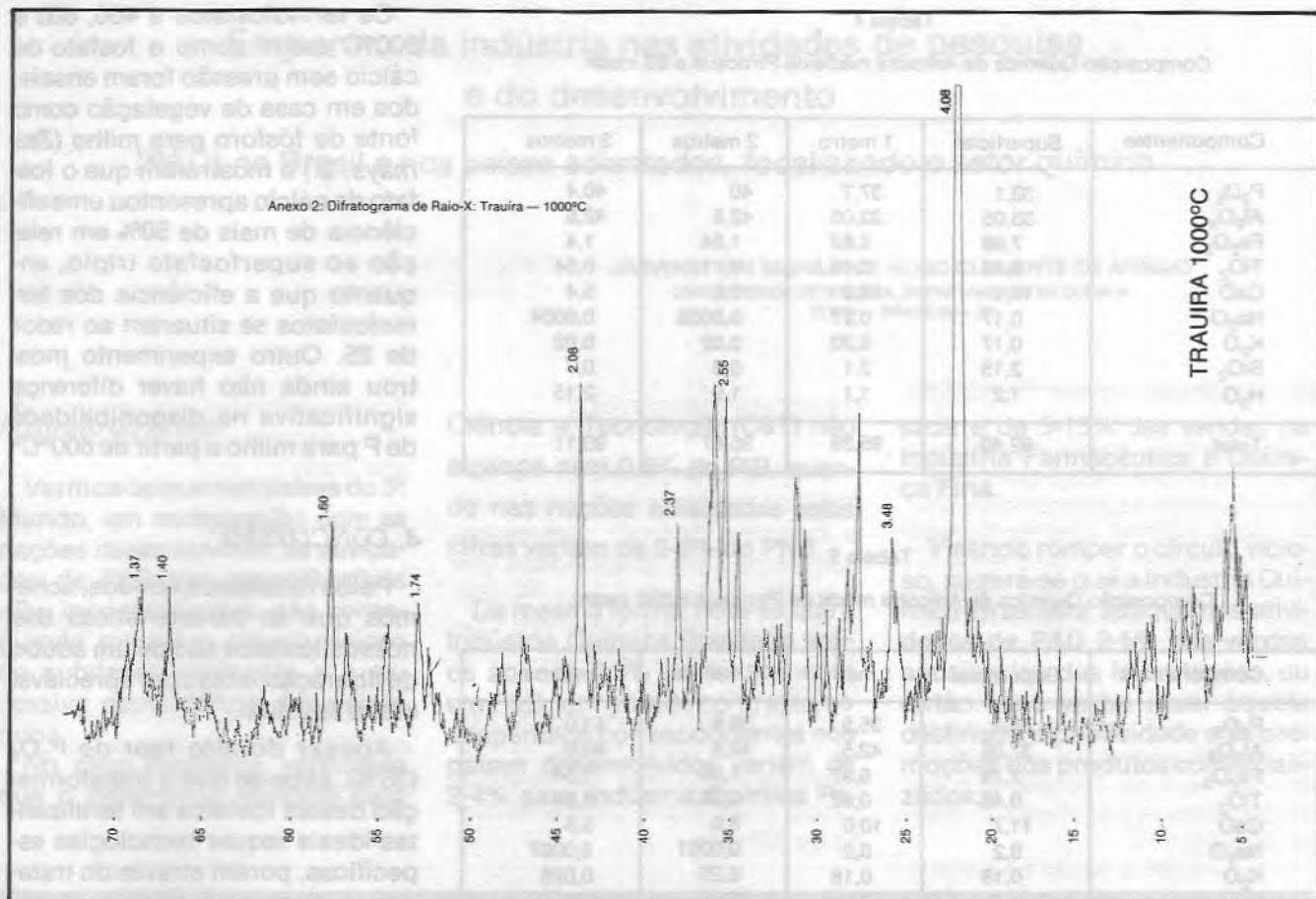
observamos um aumento de solubilidade com o aumento da temperatura, o que vem confirmar que a perda de água estrutural aumenta a concentração de  $P_2O_5$ , (tabela 2).

Tabela 2

$P_2O_5$  Solúvel em Diversos Extratores a Várias Temperaturas  
(Amostra Média de Pirocaua)

Temperatura	Água	Ác. Cítrico	$NaKCO_3$	HCl + $HNO_3$
Natural	—	—	35,68	31,3
400	0,044	0,45	17,76	35,7
600	0,036	0,82	33,82	35,7
800	0,035	0,91	34,56	38,0
1000	0,031	0,98	34,19	39,0
1200	0,026	0,98	37,17	41,33





A tabela 3 mostra que o somatório do fósforo fracionado não corresponde ao fósforo total encontrado nas amostras de Pirocaua.

Admite-se portanto que além dos elementos Al, Fe e Ca o fósforo deve está ligado também ao Sr, Ti, etc.

As análises de alumínio mostraram um teor estável e alto de  $Al^{+3}$ .

As tabelas 4 e 5 mostram a composição química dos fosfatos por camadas.

A tabela 6 mostra o que chamamos de mais importante para a qualificação dos fosfatos, pois só a partir de um estudo da amostra representativa pode-se avaliar todo o aproveitamento destes fosfatos.

Os teores elevados de  $P_2O_5$  e  $Al_2O_3$  confirmam a justa aplicação destes fosfatos como fertilizantes, uma vez que o tratamento térmico proporciona uma nova estrutura bem mais simples com uma capacidade de assimilação melhorada. E o teor de ferro presente não apresenta uma quantidade prejudicial à planta.

Para separar o fósforo do alumínio fez-se digestão do fosfato de Pirocaua com OHNa e OCa sem pressão e com pressão a

Tabela 3

$P_2O_5$  Fracionado a Várias Temperaturas: FNH<sub>4</sub>, OHNa, Ditionito de Sódio. (Amostra média de Pirocaua)

Temperatura	P-Al	P-Fe	P-Ca	P-total
Natural	3,02	2,12	8,4	13,55
400	1,12	5,47	2,22	8,81
600	1,3	6,18	2,17	9,66
800	2,58	6,5	3,41	12,5
1000	2,58	6,51	3,41	12,52
1200	2,6	6,53	3,42	12,53

A toxidez do alumínio, inerente a sólidos ácidos, é um fator limitante na produtividade desse tipo de solo; mas, qualquer que seja a técnica adotada para eliminar essa toxidez, faz jus lembrar da sua importante propriedade, na forma de  $Al(OH)_3$ , que é seu caráter anfótero. Fator esse que favorece

sua correção com múltiplas alternativas.

As rochas fosfatadas existentes no Maranhão, em sua constituição, não fugiram à regra. Nelas, o fósforo e alumínio estão presentes em quantidades bem próximas.

Tabela 4

Composição Química da Amostra média de Pirocaua a 80 mesh.

Componentes	Superficial	1 metro	2 metros	3 metros
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	33,1	37,7	40	40,4
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	33,05	33,05	42,5	42,5
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7,98	6,62	1,54	1,4
TiO <sub>2</sub>	0,48	0,45	1,11	0,54
CaO	14,1	13,9	7,8	5,4
Na <sub>2</sub> O	0,17	0,27	0,0008	0,0004
K <sub>2</sub> O	0,17	0,20	0,02	0,02
SiO <sub>2</sub>	2,15	2,1	0,8	0,7
H <sub>2</sub> O	1,2	1,1	1,9	2,15
Total	92,40	95,39	95,67	93,11

Tabela 5

Composição Química da Amostra média de Pirocaua a 200 mesh.

Componentes	Superficial	1 metro	2 metros	3 metros
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	35,3	35,5	38,9	41,0
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	37,05	42,5	42,5	40,0
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7,74	6,97	1,56	1,54
TiO <sub>2</sub>	0,48	0,42	0,39	0,54
CaO	11,7	10,0	8,0	5,5
Na <sub>2</sub> O	0,2	0,2	0,0007	0,0007
K <sub>2</sub> O	0,18	0,18	0,25	0,026
SiO <sub>2</sub>	2,2	2,0	0,9	0,8
H <sub>2</sub> O	1,3	1,05	1,95	2,2
Total	96,15	98,82	94,45	91,61

Tabela 6

Composição Química da Amostra Representativa Amostra média de Pirocaua

Componentes	80 mesh	200 mesh
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	37,8	37,67
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	37,77	40,51
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,38	4,45
TiO <sub>2</sub>	0,645	0,46
CaO	10,3	8,8
Na <sub>2</sub> O	0,11	0,10
K <sub>2</sub> O	0,1	0,16
SiO <sub>2</sub>	1,44	1,5
H <sub>2</sub> O	1,58	2,4
Total	94,12	96,05

150°C. Na primeira os resultados não foram muito bons. Ao contrário da segunda, onde, numa amostra de 15,5% de P e 20% de Al, conseguiu-se a seguinte separação: O precipitado de fosfato de

Tabela 7

Separação P-Al. Teor de "Al" e "P" no precipitado e filtrado

Produtos da Digestão	Fósforo (P)	Alumínio (Al)
Precipitado Fosfato de Cálcio	14,67	2,0
Solução Aluminato	0,83	18,0
Total	15,5	20,0

cálcio apresentou 14,67% de fósforo e 2% de Al e o filtrado de aluminato, 18% de Al e 0,83% de P, (Tabela 7), e (Anexo 3).

Estes resultados mostram que o aproveitamento dos fosfatos, ao transformá-los em fosfato de cálcio, com capacidade fixadora bem elevada, é um fato concreto.

Os termofosfatos a 400, 600 e 800°C assim como o fosfato de cálcio sem pressão foram ensaiados em casa de vegetação como fonte de fósforo para milho (*Zea mays*, L.) e mostraram que o fosfato de cálcio apresentou uma eficiência de mais de 50% em relação ao superfosfato triplo, enquanto que a eficiência dos termofosfatos se situaram ao redor de 25. Outro experimento mostrou ainda não haver diferença significativa na disponibilidade de P para milho a partir de 600°C\*

#### 4. CONCLUSÃO

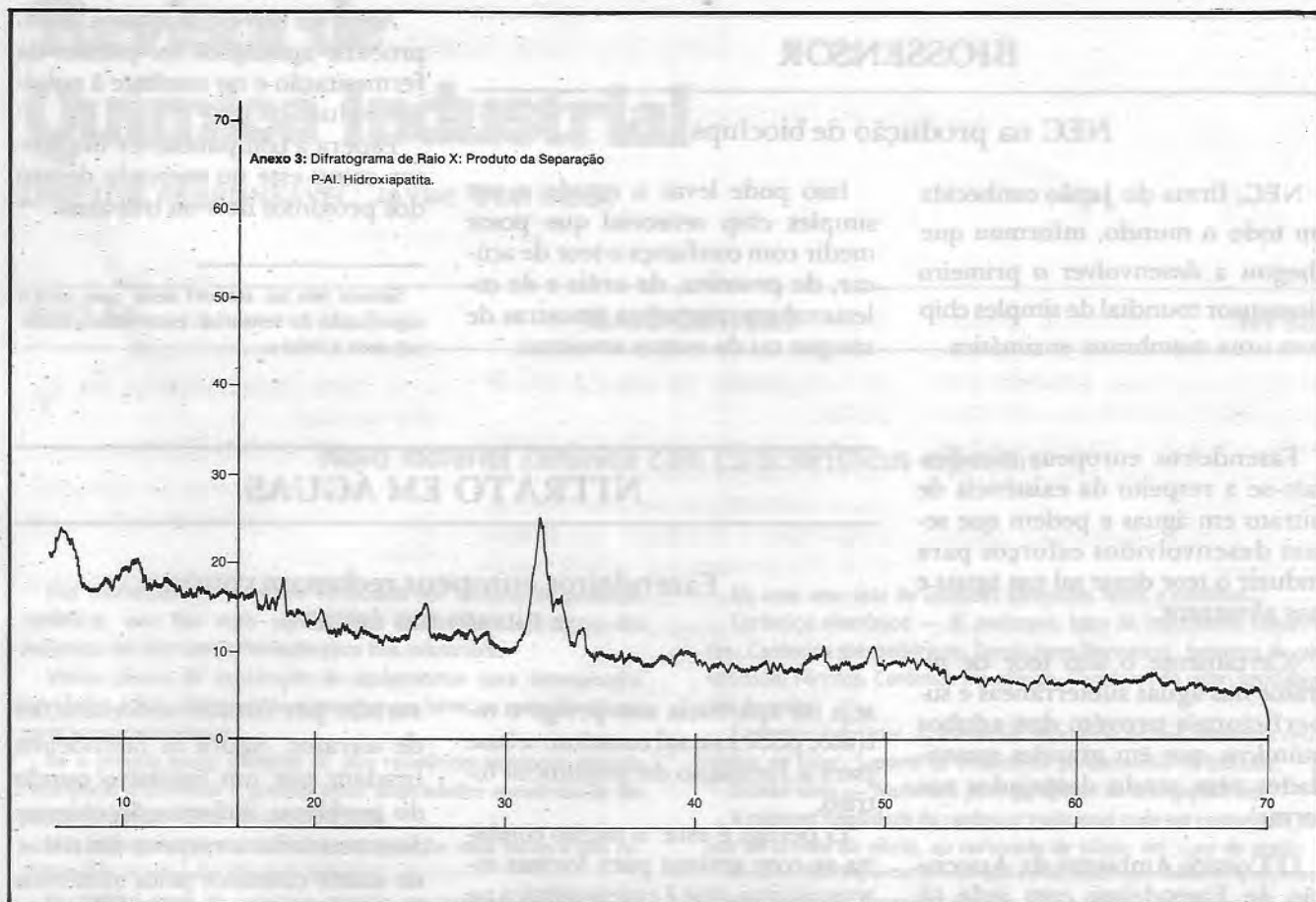
Pelos resultados obtidos, achamos que as características dos nossos fosfatos são de um adubo de liberação lenta com apreciável efeito residual.

Apesar do alto teor de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (35%), sabe-se que a transformação destes fosfatos em fertilizantes ideais requer tecnologias específicas, porém através do tratamento térmico, o minério aluminoso solubiliza-se com relativa eficiência. A grande eficiência do fosfato de cálcio sem pressão em

casa de vegetação, leva-nos a estimar que os valores obtidos cresceriam, se usássemos o fosfato

\* Os trabalhos em casa de vegetação fazem parte de um outro projeto — Estudos Básicos de Adubação Fosfatada, em desenvolvimento na UFMA, pela mesma equipe de fosfatos e coordenado pelo Professor João Fernandes Ribeiro.





com pressão. O que não foi possível por falta de tempo.

Assim, por todo o exposto, conclui-se que o tratamento térmico é o processo mais adequado para o aproveitamento desse fosfato na sua aplicação direta como fertilizante. Como beneficiamento, a produção de fosfato de cálcio apresenta-se como a melhor alternativa de aproveitamento, uma vez que o processo de obtenção é simples e é capaz de recuperar toda a soda que é o único reagente que não se inclui no fosfato de cálcio. Além disso, o alumínio, como rejeito, seria aproveitado a médio prazo na produção de alumina para a metalurgia ou como abrasivo.

## 5. BIBLIOGRAFIA

1. ABREU, S.F. — "Recursos Minerais do Brasil", 2ª ed. vol. 1 (Coord. J.C. Mendes e K. K. Franco) S. Paulo, Edgard Blucher, Rio de Janeiro, 1973.
2. ABREU, S. F. — Nota sobre Fosfatos de Trauíra (Bauxita e Laterita fosforosa). Ser. Fom. Prod. Mineral, *Bol.* nº 13, 1937.
3. ALEXEEV, V. "Análise quantitativa". 1ª Ed. Lopes da Silva, 394-396, Porto, 1972.
4. BARRETO, S. C. — "Effects of Partial Acidulations with Triple Superphosphate and sulfur and of granulation on the efficiency of Rock Phosphate". U.F.R.S., 1977.
5. BRAGA, J.M. "Avaliação da fertilidade do Solo", U.F. Viçosa, 1980.
6. BRANDT, F. — Ein Neuer Typ Von Eisentoner phosphat-vor Komen (Maranhão, Nord Brasilien) *Chemie der Erde*. 7:383-425., 1932.
7. BRASIL, Ministério da Indústria e do Comércio, Secretaria de Termologia Industrial. Minérios do Norte e Nordeste — V.3.
8. CÂMARA, Lindalva Reis — Tese de Mestrado em Geologia, Rio de Janeiro, UFRJ.
9. CHANG, S.C. & JACKSON, M. L. — 1957. Solubility product of ironphosphate, *Soil Science Society of America Proceedings*, Madison, 21 (3): 265-9.
10. COSTA, M.L. — Tese de Mestrado em Geoquímica — U.F.PA — Pirocaua, Trauíra e outras áreas do Maranhão, 1980.
11. DEER, W.A. et alli — "An Introduction of the Rock forming Minerals", Longmans, Green and Co.,Ltd, London, 1966.
12. DERCOURT, J. et PAQUET J. — Geologia, Editorial Revert S.A. Espana, 1978.
13. JACKSON, M.L. — Análisis Químico de Suelos, Omega S.A. Barcelona, 1964.
14. LEGISLAÇÃO do Ministério da Agricultura — Brasília, 1975.
15. MAXWELL, J.A. — Rock and Minerals analyses, S.L. Interscience Publishers, 1968.
16. MURPHEY, J. & RILEY, J.P. — "A modified method for the determination of phosphate in natural wathers, *Anal. Chim. Acta* 27:31-36, 1962.
17. NOTAS sobre a Ilha de Trauíra — *Mineração e Metalurgia*, 54 (321), 1971.
18. OTOMO, M. — The Spectrophotometric determination of aluminum with xilenol orange, *Bull. Chem. Soc. Japan*. 36 (7): 809-13, 1963.
19. RABELO, C. de Q. — Bauxita fosforosa de Pirocaua, Turiçu-Ma. *Minermet.*, 9 (51): 123-126, 1945.

---

## BIOSSENSOR

---

### NEC na produção de biochips

NEC, firma do Japão conhecida em todo o mundo, informou que chegou a desenvolver o primeiro biossensor mundial de simples chip com uma membrana enzimática.

Isso pode levar o estudo a um simples chip sensorial que possa medir com confiança o teor de açúcar, de proteína, de uréia e de colesterol em pequenas amostras de sangue ou de outras amostras.

Além do uso em medicina, NEC procura aplicações na prática da fermentação e no combate à poluição industrial.

Espera a companhia ter um sensor como este no mercado dentro dos próximos dois ou três anos. \*

---

Sensor (do lat. sensor) neste caso, com o significado de sensorial; escreve-se a começar com a letra s.

Fazendeiros europeus manifestam-se a respeito da existência de nitrato em águas e pedem que sejam desenvolvidos esforços para reduzir o teor deste sal nas águas e nos alimentos.

(Certamente o alto teor de nitratos nas águas subterrâneas e superficiais provém dos adubos químicos que em grandes quantidades vêm sendo despejados nas terras).

O Comité Ambiente da Associação de Fazendeiros com sede na Suíça, a Confederação Européia da Agricultura (CEA) afirmam que a mais alta concentração se está tornando comum na Europa. Embora

seja na aparência sem perigo o nitrato, pode este sal constituir a base para a formação do prejudicial nitrito.

O perigo é este: o nitrito combina-se com aminas para formar nitrosoamina, que é carcinogênica ou cancerígena (capaz de produzir câncer).

Afirma CEA que em muitos países o trabalho em fazenda é cen-

surado por formar concentrações de nitratos. Agora os fazendeiros bradam por um intensivo estudo do problema, informação objetiva do consumidor a respeito dos riscos de saúde causados pelos alimentos ricos de nitrato, bem como informações práticas para os fazendeiros, que cultivam vegetais ou criam gado. \*

---

## BIOTECNOLOGIA

---

### 300 trabalhos apresentados ao 3º Congresso Europeu de Biotecnologia

Este Congresso reunido na Universidade Técnica de Munique, R.F. da Alemanha, em 10-14 de setembro de 84, apresentou 300 trabalhos sobre os principais Fundamentos e Aplicações da Biotecnologia.

Tratou a matéria da 1ª Parte de: fisiologia microbiana aplicada, genética aplicada, cultura de células (animais e vegetais), biocatalisadores, bioprocessos, biorreatores, processamento *downstream*, metrologia e controle de processos.

Versou a matéria da 2ª Parte: indústria química fina e produtos farmacêuticos, produtos orgânicos básicos e matérias primas, combustíveis e energia, alimentos e rações para animais, biotecnologia ambiente.

Endereço: Dechema, 3 ECB  
PO BOX 970146 D-6000  
FRANKFURT  
Alemanha Ocidental

O governo da República Argentina tem o plano de fabricar até 228 000 toneladas de álcool etílico para adicionar à gasolina.

Uma fábrica para demonstração deve ser construída na Província de La Pampa para produzir 8 000

Plano na Argentina de fabricar álcool a partir de sorgo

t/ano de álcool.

A matéria prima a utilizar será

sorgo (estima-se que serão necessárias 50 000 t/ano). \*



---

## ENZIMA

---

### Produto de limpeza e drenagem da Genex

Genex Corporation, dos EUA, lançou, o ano passado, um produto limpador e de drenagem baseado em enzima.

*Proto*, o produto em causa, pode chegar inicialmente a vender-se no

nível de 200-300 milhões de dólares por ano, no mercado americano de produtos de limpeza. Ele é chamado *enzyme-based drain cleaner*.

Baseado em enzima proteolítica (que dissolve e digere substância

protéica), é destinado a degradar, de um modo mais suave e seguro que os produtos de limpeza convencionais, o cabelo humano que habitualmente bloqueia o encanamento.

Depois de firmado no mercado institucional o *Proto*, planeja Genex procurar o campo de domésticos, que apresenta uma força de vendas de 150 milhões de dólares/ano, e nele estabelecer sua ação. \*

Esfetuaram um acordo para o desenvolvimento em conjunto de novos processos químicos que utilizem raios LASER as firmas Toshiba Corporation e Mitsui Toatsu Chemicals, do Japão.

Elas confiam em realizar uso prático de processos químicos combinando *hardware* (unidade laser) de Toshiba e *software* capacidade de desenvolvimento de processos químicos) de Mitsui.

Os possíveis campos de desenvolvimento são:

1. Cloreto de vinila, monômero; e outros produtos.

---

## PROCESSO QUÍMICO A LASER

---

### Toshiba e Mitsui Toatsu acordam em estudar processos químicos com intervenção de raios laser

2. Agroquímicos, fármacos, vitamina D e outros produtos orgânicos e inorgânicos da química fina.

Processos químicos que empreguem raios laser despertam muita atenção como inovação tecnológica, para reduzir o tamanho e me-

lhorar a eficiência de grandes unidades convencionais que operam em altas temperatura e pressão.

Laser para indústria química requer especial comprimento de onda. \*

---

## AGENTE ANTICÂNCER T N F

---

### TNF (Tumor Necrosis Factor), proteína que ataca e destrói o câncer

A equipe de cientistas de uma empresa americana de engenharia genética anunciou que produziu grande quantidade de uma rara proteína que ataca e destrói alguns tipos de células cancerosas.

O grupo, que trabalha para a Cetus Corp., de Emeryville, perto de San Francisco, informou que não se sabe ainda se a substância funciona em seres humanos.

Os cientistas isolaram e reprodu-

ziram o gene humano para transformá-lo em proteína denominada *fator necrosador de tumores*, ou TNF, e o ensaiaram em 11 variedades de células cancerosas humanas desenvolvidas em laboratório.

Foi aplicado com êxito contra culturas de certos tipos de câncer do seio, cervical, do cólon e do pulmão.

Um ensaio mostrou sua eficácia contra alguns tipos de câncer de seio humano transplantado em camundongos. \*

Hoffman-La Roche reforçou seu interesse no interleukin-2 (IL-2) em virtude do acordo feito com Immunex Corporation e Ajinomoto.

La Roche assinou uma negociação de licença com Immunex compreendendo o desenvolvimento industrial, os ensaios, e a comercialização da substância, que pode com-

provar a sua importância no tratamento do câncer e de outras doenças, como Aids.

As duas firmas têm cooperado no IL-2 durante três anos.

Por um acordo separado, La Roche adquiriu o direito de patente do IL-2 possuído por Ajinomoto, do Japão, e a Fundação Japonesa para Pesquisa do Câncer.

---

## INTERLEUKIN-2

---

### Medicamento para o combate ao câncer

A Morton Thiokol resulta de fusão realizada em 1982 entre Morton Norwich (exceto a linha farmacêutica) e Thiokol Corporation. As obras e o programa de expansão deverão estar concluídos ainda em 1985.

Durante todo o ano de 1984 foram efetuados os trabalhos de pesquisa detalhada de mercado, escolha de lugar e engenharia, inclusive na Europa, na nova fábrica.

Os estudos referentes à fábrica europeia quanto a escolha de lugar continuam pelo início de 1985. O começo da produção acha-se programado para 1986.

Morton Thiokol opera em fábricas europeias: no Reino Unido, RF da Alemanha e nos Países Baixos.

O boro-hidreto de sódio é usado como agente redutor em processos de purificação. O maior emprego encontra-se na indústria de celulose e papel (no alveamento de papel de imprensa, inclusive no destinado a revistas).

Emprega-se como redutor de ácidos, ésteres, cloretos, dissulfetos, nitrilas, ânions inorgânicos. Aplica-se também como gerador de diborana, agente espumante. \*

## ADITIVOS PARA GASOLINA

### Derivados de acetona propostos pela ENEX

ENEX, firma consultora de engenharia com sedê em Houston, EUA, propoz a execução de um projeto para o uso de derivados de acetona como aditivo de gasolina.

O aditivo de maior interesse é o 2,2-dimetoxipropana, não obstante poderem outros agentes de mistura ser examinados.

A primeira fase do projeto, que será completado no presente ano de 1985, deverá dar avaliação do conceito do processo.

Dow tem produzido este composto em pequena escala e poderá obtê-lo em larga quantidade.

De acordo com ENEX, o projeto é do interesse dos produtores de acetona. Espera-se que seja montada uma fábrica piloto e, por fim, uma fábrica para produção industrial.

O primeiro emprego deste composto é como co-solvente de mistura com metanol em gasolina.

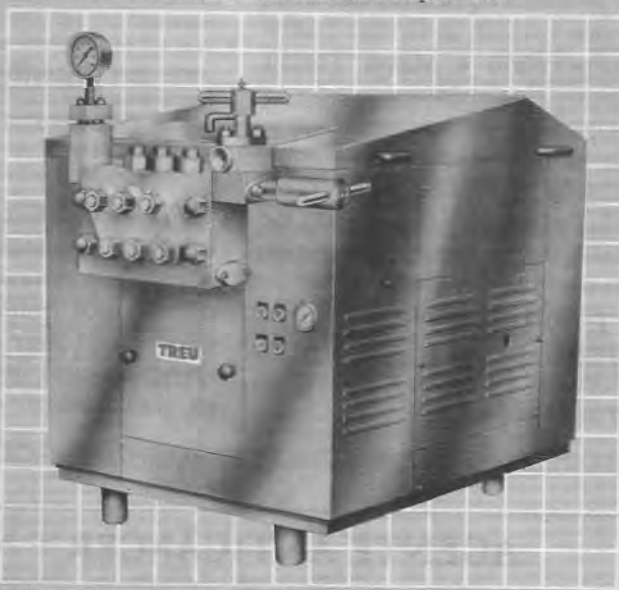
Para tornar viável o projeto, o derivado de acetona deveria conseguir pelo menos 3 a 4% do mercado de aditivo de gasolina nos EUA.

Então, a fábrica construída para produzi-lo deveria ter capacidade de umas 130 000 t/ano. \*

# PRODUTO FINAL HOMOGÊNEO

## 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



## CENA QUÍMICA

### Química é prioridade do CNPq

Em sua primeira reunião com os empresários da área do Rio de Janeiro, realizada da Agência Regional do órgão, o Presidente do CNPq, Roberto Santos, enfatizou o caráter prioritário da produção química e petroquímica. A reunião teve por finalidade debater a melhor forma de apoio à área por parte do Conselho. Foi dado um destaque especial aos produtos que ainda são importados, os quais o Brasil já teria condições de produzir em volume significativo (entre eles os medicamentos).

A idéia é auxiliar a livre-empresa, poupando-a dos habituais riscos financeiros, e à instituição de mecanismos para a aplicação de Fundos e outros recursos do governo e das próprias empresas particularmente com o objetivo de permitir a produção, em escala industrial, de produtos que ainda se encontram em fase experimental. Também se debateu a intensificação da formação de recursos humanos na área de química e petroquímica.

A comunidade química vê, assim, perspectivas de continuidade no reconhecimento, por parte do Governo Federal, da importância atribuída à química no cenário nacional. Através de iniciativas, como o Programa Nacional da Indústria Químico-Farmacêutica, o Programa Nacional de Apoio à Química e, mais recentemente, do Subprograma de Química e Engenharia Química do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico, administrações anteriores haviam revelado as suas intenções quanto ao fortalecimento da área e o papel que estaria reservado à química na evolução do quadro nacional. Havia, entretanto, alguma expectativa quanto às intenções do atual governo.

À medida que as manifestações de dirigentes de importantes órgãos da área, como a Petrobrás, o BNDES, a CEME e o CNPq, vão sendo conhecidas, reitera-se também a prioridade atribuída à química

## MICRODOSAGEM

— A Comissão de Nomenclatura da ABQ está concluindo a primeira fase de seus trabalhos. A proposta será agora distribuída à comunidade dos químicos para comentários e sugestões.

— Segundo a opinião de J.L. Cunningham, analista da First Boston Corp., o surto de interesse em especialidades químicas por parte das grandes companhias americanas (especialmente as empresas químicas e as de petróleo) é mais para impressionar Wall Street do que uma manifestação de seus planos a longo prazo.

— O tema "Tecnologia e Empresa" ainda consegue encher um auditório, como revelou o recente encontro organizado pela FIRJAN e o CIRJ.

— O PADCT foi o centro de atenções do 4º Encontro Nacional dos Estudantes de Química — 4º ENEQUI, realizado em Porto Alegre, RS. Uma das conclusões do encontro foi, inclusive, que o Projeto deve ser reestruturado.

— A composição da fumaça de cigarros está sendo estudada através da análise dos produtos de pirólise de ésteres da sacarose por GC MS. Um dos produtos encontrados, o ácido 3-metil-valérico, por exemplo, é característico dos fumos turcos.

## AGENDA

### I Congresso Latino-Americano de Cromatografia

O I COLACRO, promovido pela ABQ, será realizado no Rio de Janeiro em março de 1986. O programa científico cobrirá aspectos básicos e práticos de várias modalidades de cromatografia (gasosa, líquida, camada delgada, exclusão, super-critica, GC/MS etc.) com ênfase em:

— Colunas (HPLC, capilar, etc.) e placas; preparo e avaliação;

— Instrumentação: amostragem, detecção, adaptação de equipamentos;

— Aplicações: petroquímica, meio ambiente, bioquímica, alimentos, drogas, química orgânica, geoquímica, medicina, combustíveis alternativos, polímeros, etc.

O Congresso consistirá de:

— Trabalhos de revisão: — apresentados por especialistas internacionais nas áreas de tecnologia de colunas, amostragem, instrumentação e aplicações como os Profs. Cramers (Holanda), Mc Nair (EUA), Huber (Áustria), Kaiser (Alemanha), Sandra (Bélgica) e Giddings (EUA), entre outros;

— Discussões plenárias e paralelas, mesas redondas e miniconferências sobre tópicos especiais;

— Apresentação do tipo "workshop" com a participação de companhias envolvidas no desenvolvimento da área, onde serão discutidos os avanços recentes na instrumentação, técnicas e recentes aplicações dos métodos cromatográficos.

Os trabalhos a serem apresentados serão selecionados a partir de um resumo de até 300 palavras, enviado à Comissão Organizadora até 15 de outubro de 1985. Os trabalhos aceitos serão apresentados sob a forma de painéis ("posters"). Simultaneamente ao I COLACRO haverá uma exposição de equipamentos e acessórios abrangendo as diferentes técnicas cromatográficas.

Para maiores informações, dirigir-se à Comissão Organizadora:

Dr. Fernando Lanças (Presidente)  
Universidade de São Paulo  
Instituto de Física e Química de São Carlos

13560 — São Carlos — SP — Brasil  
Tel.: (0162) 72-5935 — Telex 165122 — FQSC — BR

Dr. Luiz A. D'Avila (Grupo Química/UFRJ)  
Dr. Gilberto Goissis (IFQSC/USP)

Se você não estiver recebendo as circulares do Congresso, envie seu nome e endereço para:

I Congresso Latino-Americano de Cromatografia  
Rua Alcindo Guanabara, 24/13º andar  
Caixa Postal 550  
20031 — Rio de Janeiro — RJ — Brasil

## Primeiro Congresso Panamericano de Química e Conferência "Energia para as Américas"

Inspirado no sucesso do XV Congresso Latino-Americano de Química, da Federação Latino-Americana de Associações Químicas, realizado em Porto Rico em 1982, tomou corpo a idéia de organizar um congresso científico que propiciaria uma aproximação entre os países e as associações científicas do hemisfério ocidental. O Primeiro Congresso Panamericano de Química deverá reunir trabalhos sobre química, energia e a tecnologia relacionada à química aplicada.

O evento é promovido pela American Chemical Society (Nacional e Seção de Porto Rico), pelo Centro de Estudos Energéticos e Ambientes da Universidade de Porto Rico e Colégio de Químicos de Porto Rico. Participam também a Federação Latino-Americana de Associações Químicas, a Sociedade Química do México, o Chemical Institute of Canada, o Colégio de Engenheiros e Agrimensores de Porto Rico, o Colégio de Farmacêuticos de Porto Rico, a Associação de Ciências Forenses de Porto Rico, o Instituto de Engenheiros Químicos, o Clean Air Research Institute — College of Engineering da Universidade de Miami, e a Divisão do Caribe da American Association of the Advancement of Science.

O programa preliminar é o seguinte:

Domingo, 13 de outubro de 1985

13:00 hs. Inscrições

19:00 hs. Cerimônia de Abertura

Segunda-Feira, 14 de outubro de 1985

9:00 hs. "Laser Photochemistry", Waldemar Adam

10:00 hs. Simpósio sobre "Ciências Forenses", Juan J. Roman, coordenador

10:15 hs. Sessões Técnicas (simultâneas)

11:30 hs. "Estudios Estructurales de Bicapas Lipídicas", Mario Suwalsky

13:30 hs. Simpósio sobre "Ciências Forenses" (continuação)

Sessões Técnicas simultâneas

16:00 hs. "Membrane Mimetic Chemistry", Janos Fendler

Terça-Feira, 15 de outubro de 1985

9:00 hs. "Manifestations of Back-Bonding in Rectivity", Henry Taube

10:00 hs. Simpósio sobre "Ciências Forenses" (continuação)

Simpósio sobre "Material Transformation Capability:

The Key to Economic Growth of Latin America", Harry Szmant, coordenador

Sessões Técnicas (simultâneas)

11:30 hs. "Recent Studies in Immunology", Paul Maure

13:30 hs. Simpósio sobre "Ciências Forenses", (continuação)

Simpósio sobre "Material Transformation Capability (continuação)

Sessões Técnicas (simultâneas)

16:00 hs. "Artificial Enzymes", Ronald Breslow

Quarta-Feira, 16 de outubro de 1985

9:00 hs. "Hydrogen Energy Systems vs Fossil Fuels", T. Nizat Veziroglu

10:00 hs. Sessões Técnicas (simultâneas)

11:30 hs. "Tandem Mass Spectroscopy", F.W. MacLafferty

13:30 hs. Simpósio sobre "Magnetic Susceptibility Spectra", Osvaldo Rosário e Rafael Infante, Coordenadores

Sessões Técnicas (simultâneas)

16:00 hs. "Deforestation and Chemistry", Otto Gottlieb

19:00 hs. Atividade Cultural

Quinta-Feira, 17 de outubro de 1985

9:00 hs. "A Reason for Hope in the World Food Crisis", Bryant Rossiter

10:00 hs. Simpósio sobre "Chemistry & World Food Supplies", Roberto Ramirez, coordenador

Simpósio sobre "Radiation Chemistry", Gabriel Infante, coordenador

Sessões Técnicas (simultâneas)

16:00 hs. "Biological Antioxidants", K.U. Ingold

Sexta-Feira, 18 de outubro de 1985

9:00 hs. "Synthesis on a Solid Support", Bruce Merrifield

10:00 hs. Simpósio sobre "Radiation Chemistry" (continuação)

Sessões Técnicas (simultâneas)

13:30 hs. Sessões Técnicas (simultâneas)

19:30 hs. Festa Portorriquenha

Durante o Congresso haverá diariamente uma exposição de painéis ("posters")

das 10:00 hs. às 16:00 hs. Os autores estarão presentes entre as 14:00 e 16:00 horas.

A Conferência de Energia para as Américas, coordenada por Juan A. Bonnet, Center for Energy & Environment, University of Puerto Rico, funcionará sob a forma de "workshop". As sessões são realizadas às 13:30 seguindo-se uma mesa-redonda às 14:30. Os temas são os seguintes: Segunda-Feira, "Energy Technologies for the Americas", Juan A. Bonnet; Terça-Feira, "Energy Situation of Lesser Antilles", Jeffrey W. Dellimore; Quarta-Feira, "Industrial Energy Cogeneration", José Custódio; Quinta-Feira, "Approaches to Energy Planning and Forecasting", Thomas Willbanks.

As inscrições custam:  
Até 31 de agosto de 1985:  
Participante: US\$ 100,00  
Acompanhante: US\$ 60,00  
Após 31 de agosto de 1985:  
Participante: US\$ 140,00  
Acompanhante: US\$ 75,00  
Inscrição para 1 dia: US\$ 40,00  
Exposição (somente) US\$ 10,00  
Estudante — sessões US\$ 10,00  
Durante o Congresso, de Segunda a Sexta-Feira, será apresentado também um Minicurso em Equipamento de Baixo Custo para o Ensino da Química. O objetivo do minicurso é ensinar como se de-

senha e fabrica equipamento que seja não só mais barato como também mais fácil de fazer a manutenção. Constará de uma conferência diária e o resto do tempo será utilizado para fabricar e ensaiar quatro equipamentos: pH metro, termômetro eletrônico, cronômetro e um condutivímetro. Os participantes poderão levar estes equipamentos de volta para seus países. Os conferencistas são: K.V. Sane, da Universidade de Delhi, Delhi, Índia; e Ramon de la Cuétara, da Universidade Interamericana, Porto Rico. Há uma previsão de 25 vagas, 5 das quais foram reservadas para a UNESCO. O custo é de US\$ 50,00 e as inscrições serão aceitas até 15 de agosto de 1985.

As línguas oficiais do Congresso são inglês, português e espanhol. Os formulários de inscrição, apresentação de resumos e escolha de hotéis podem ser solicitadas.

## COMENTÁRIO

Qual a situação atual da química em nosso País? A indústria química é extremamente sensível às flutuações da economia e o nível de sustentação do sistema de pesquisa e desenvolvimento dependerá, cada vez mais, de sua apreciação em novos foros, como o legislativo (i.e. a opinião pública terá uma importância muito maior sobre esta questão).

Assim, toda a comunidade química nacional procura ver (com grande expectativa) o que a Nova República lhe trará. Com respeito ao Ministério de Ciência e Tecnologia, a ABQ já havia se manifestado ao titular da pasta, reiterando suas posições em uma reunião, juntamente com outras sociedades científicas, na presença do Ministro.

## PRÊMIO JOVEM CIENTISTA

O Prêmio Jovem Cientista referente a "Química dos Produtos Naturais" foi entregue em fevereiro deste ano, na sede da Academia Brasileira de Ciências. Patrocinado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico — CNPq, o Grupo Ultra e a Fundação Roberto Marinho. O Prêmio visa estimular aqueles que se dedicam à pesquisa científica no Brasil. Aberto a jovens até 35 anos, este prêmio é concedido em duas categorias, graduados e estudantes, e é baseado no conjunto das atividades realizadas, e não em trabalhos específicos.



Foram contemplados com o "Prêmio Jovem Cientista — 1984":

**1º Prêmio:** Marília Oliveira Fonseca Goulart, do Laboratório de Pesquisas em Recursos Naturais da Universidade Federal de Alagoas.

A professora Marília Goulart diplomou-se em Farmácia pela UFMG onde iniciou sua carreira científica ainda estudante, como bolsista de iniciação científica do CNPq, tendo ainda obtido o grau de Doutor em Ciências na mesma Universidade. Trabalha na Universidade Federal de Alagoas desde 1976.

Seu trabalho é fortemente centrado no estudo da composição química de plantas brasileiras, tendo descrito várias substâncias naturais de estruturas inéditas ou ainda revelado novas fontes naturais de substâncias de interesse químico ou farmacológico. Seu interesse científico é, porém, mais amplo: a professora Marília Goulart tem contribuições no uso de métodos espectrométricos de elucidação estrutural de produtos naturais, e, após estágio no Departamento de Química da Georgetown University (EUA), tem-se interessado pela eletroquímica orgânica no seu aspecto analítico e preparativo, visando complementar entre si diversas técnicas, tais como voltametria cíclica, polarografia e espectrometria no ultravioleta. A Profa. Marília lidera hoje, na UFAL, um grupo emergente em eletroquímica.

A Profa. Marília mantém um intercâmbio frutífero com pesquisadores da UFMG, USP, UFRJ e Università Cattolica S. Cuore (Roma), e suas contribuições mais relevantes para a ciência têm sido comunicadas em simpósios nacionais e internacionais e em periódicos especializados, tanto no Brasil quanto no Exterior.

**2º Prêmio:** Eloir Paulo Schenkel, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

O Prof. Schenkel é graduado em Farmácia pela UFRGS, onde também obteve o Mestrado em 1974. Doutorou-se em 1980 na Universidade de Münster, na Alemanha, desenvolvendo estudo das saponinas hemolíticas existentes na planta *Thinnouia coriacea* Britton, responsáveis pela utilização indígena desse vegetal.

Após seu regresso ao Brasil tem orientado trabalhos na área de produtos naturais; formou um grupo de trabalho em sua universidade, em conjunto com botânicos e farmacologistas, estabelecendo uma linha centrada no estudo das plantas medicinais nativas no Rio Grande do Sul. As plantas objeto de seus estudos são fitofármacos de ampla utilização na medicina popular e comercializadas pela indústria farmacêutica regional.

**3º Prêmio:** Lúcia Maria Xavier Lopes, professora do Instituto de Química da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho em Araraquara, São Paulo. É licenciada em Química pela Universidade Federal de São Carlos, tendo obtido os títulos de Mestre e Doutor em Ciências na Universidade de São Paulo.

Participou de projeto de síntese visando obtenção de compostos potencialmente ativos, como anticongulantes e anti-epiléticos. Esse trabalho possibilitou-lhe propor o mecanismo da hidantoinação de cetonas etilênicas e ainda obter uma série de terpenos hidantoínicos inéditos. O registro de sua produção científica concentra-se, porém, no estudo de plantas da família Myricaceae, resultando no isolamento e elucidação estrutural de dezenas de substâncias naturais inéditas. O estudo minucioso desenvolvido pela Profa. Lúcia Lopes permitiu a constatação de que reações do tipo condensações de Claisen, rearranjos retro-Friedel-Crafts e Pinacolpinacolona ocorreram na natureza. Seu trabalho abre novas perspectivas em pesquisas de Bio-Síntese, Ecologia e Bioquímica e serve de exemplo para os extraordinários resultados obtidos ao se preservar no estudo de um tema aparentemente restrito.

### Prêmios Estimulo (Categoria Estudantes) (Sem classificação)

Janete Harumi Yariwake — Estudante da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP. É bolsista de iniciação científica do CNPq, sob orientação do Prof. Mario Motidome. A concessão do prêmio é justificada por seus estudos em triagem química de plantas, visando indicar espécies vegetais mais promissoras dentre as muitas existentes.

Carlos Alberto da Silva Riehl — Estudante de Química na Universidade do Estado do Rio de Janeiro. É estagiário no Núcleo de Pesquisas de Produtos Naturais (NPPN) da UFRJ, sob orientação do Prof. Angelo Cunha Pinto, desenvolvendo trabalho sobre composição química do extrato etanólico da planta *Vellozia compacta* Martius ex Schultes. Durante seu trabalho, isolou um grande número de substâncias terpenoidais, sendo que duas destas são diterpenos com esqueletos cleinstantâneo de estruturas inéditas. O estudo fitoquímico de plantas da família Velloziaceae liderado pelo grupo do Prof. Cunha Pinto tem como objetivos a interpretação de certas particularidades, tais como longevidade dessas plantas, sua adaptação ao meio ambiente (adaptação às radiações solares intensas e crescimento sobre superfícies de solos rochosos), além de sua sistemática, ainda objeto de controvérsia entre botânicos.

Vânia Marcia Neves Duarte, estudante do curso de Engenharia Química da UFMG. É bolsista de iniciação científica do CNPq no Departamento de Química do ITEX — UFMG, sob orientação da Profa. Alaide Braga de Oliveira. Interessa-se por aspectos da química de produtos naturais relacionados aos alilfenóis: sua ocorrência em plantas medicinais, suas atividades farmacológicas, seu papel ecológico. De-

envolve trabalho experimental visando a obtenção de quantidades significativas de um intermediário da síntese de p-benziloxilbenzeno, a N, N-dimetil-3-(p-benziloxifenil), propilamina que tem interesse do ponto de vista farmacológico.

## CONTROVÉRSIA

### Bopal, Alimentos e Subdesenvolvimento

Apenas duas semanas haviam decorrido após o desastre de Bopal quando foi iniciado o Congresso Internacional de Sociedade de Química da Bacia do Pacífico. Era previsível, portanto, que esta tragédia permeasse todo o evento e suscitasse inúmeras discussões entre os congressistas. Reproduzimos aqui duas manifestações sobre o assunto, emitidas ao término da reunião ("Pac Chem Officials Issue Bhopal Statement" e "World Authority Comments on Bhopal Incident", *Chemical & Engineering News*, 7 de janeiro, 1985, Copyright 1985, American Chemical Society, adaptado com permissão).

Os pensamentos das muitas pessoas que compareceram ao Congresso foram manifestados através de uma nota enviada ao Primeiro Ministro da Índia, Rajiv Gandhi. Eis a íntegra de seu texto:

"Nós, como membros da Comissão Executiva e outros cientistas consternados que estiveram presentes ao Congresso Internacional de Sociedades Químicas da Bacia do Pacífico de 1984, em Honolulu, Havaí, EUA, expressam nossa profunda simpatia às famílias afetadas pela recente tragédia de Bopal. Nós esperamos que as investigações ora em curso ou que poderão ser empreendidas no tempo ajudarão a estabelecer as causas exatas desta grande tragédia e que levarão a uma rigorosa revisão das etapas que poderão ser necessárias para evitar tais eventos no futuro.

"A medida que expressamos nosso pesar pelas vítimas de Bopal, notamos também a nossa preocupação com os famintos e malnutridos do mundo. Nós desejamos enfatizar, portanto, o valor positivo de pesticidas em geral. Pragas e doenças de plantas e animais são particularmente agudas em regiões tropicais e subtropicais, onde a abundância de insolação e umidade permite que pragas e doenças se multipliquem sem interrupção e que ameacem todas as partes da cadeia alimentícia. Sem medidas de proteção efetiva, fazendeiros, criadores de gado e processadores de alimentos terão grandes dificuldades em produzir alimentos suficientes para a população mundial, e resultarão fome ainda mais desastrosas do que as atuais.

"Encarecemos às agências governamentais, universidades, instituições de pesquisa e organizações industriais que

umentem seus esforços em pesquisa e desenvolvimento no sentido de fornecer produtos e técnicas de controle de pragas e doenças mais efetivos e seguros. Estes incluem agentes químicos e biológicos, medidas de resistência biológica e contenção, e melhorias no treinamento e educação de todas as pessoas associadas a produção e disseminação de pesticidas e agentes de controle de doenças. Destas maneiras, podem os povos do mundo desfrutar das melhorias na qualidade de vida que a ciência pode trazer”.

Toda a questão de países em desenvolvimento, alimentos e pesticidas químicos foi afetada, de alguma maneira pela tragédia de Bopal. Em resposta a uma pergunta durante uma entrevista coletiva no decorrer do Congresso, M.S. Swaminathan, Diretor do Instituto Internacional de Pesquisa do Arroz nas Filipinas e uma autoridade mundial em agricultura de países em desenvolvimento externou seu ponto de vista sobre o assunto.

Observando que seu conhecimento sobre os eventos de Bopal vem exclusivamente da cobertura de imprensa, Swaminathan afirma que parece ter havido um lapso indesculpável nas precauções de segurança necessárias para o manuseio de um produto químico tão venenoso. Entretanto, tendo dito isso, ele lembra que a fábrica não estaria onde estava se não houvesse uma necessidade daquele produto químico.

Swaminathan diz que o Instituto Internacional de Pesquisa do Arroz sempre recomenda uma estratégia integrada de controle de pragas, com a aplicação de pesticidas químicos apenas quando absolutamente necessário. Mas após o uso de métodos de controle biológico, controle cultural e por resistência genética, o Instituto recomenda a aplicação de pesticidas químicos quando, com base em um sistema de vigilância, uma praga está chegando ao ponto de causar danos.

A aplicação cuidadosa e científica de pesticidas químicos como parte de uma

estratégia integrada de controle de pragas terá de continuar, afirma Swaminathan. Ele lembra que nos trópicos e subtropicais a atividade no campo dura o ano inteiro, mas que não existem certas vantagens dos países temperados, onde nevascas e temperaturas muito baixas interrompem os ciclos de multiplicação das pragas.

“Eu espero que haja três tipos de conseqüências benéficas desta tragédia suprema”, diz Swaminathan. Elas são: reexame completo das precauções de segurança para garantir, tanto quanto possível, que tal evento não se repetirá; promoção de estratégias integradas de controle de pragas; e maior ênfase na pesquisa de pesticidas botânicos, i.e. aqueles que poderão ser derivados de plantas que possuem mecanismos naturais de resistência.

Proibir simplesmente a fabricação e utilização do mesmo intermediário químico no País é a única medida a ser tomada? É a correta?

## Dia Nacional do Químico

### CONVITE

- Conselho Federal de Química
- Conselho Regional de Química 3ª Região — RJ/ES
- Sindicato dos Químicos e Engenheiros Químicos do RJ
- Associação Brasileira de Química
- Associação dos Técnicos Químicos do RJ
- Associação dos Ex-Alunos da Escola de Química/UFRJ
- Associação dos Ex-Alunos da UFF
- Associação Brasileira de Engenharia Química
- Sociedade Brasileira de Química
- Sociedade Brasileira de Biologia
- Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos
- 2ª Regional do ENEQUI (Encontro Nacional de Estudantes de Química)

Têm a honra de convidar V.Sa. para a solenidade de comemoração do

#### DIA NACIONAL DO QUÍMICO

Que será realizada as 18:00 horas do dia 18 de junho de 1985 — 3ª feira no Auditório do Clube de Engenharia, Av. Rio Branco, 124 — 25º andar/RJ.

#### PROGRAMAÇÃO:

- 1) Votação para a vaga do *Químico Industrial* Horácio Macedo a Conselheiro efetivo do CRQ-III e para a vaga de suplente de *Químico Industrial* (pelo Sindicato e Associações de Classe) — Período de 01-08-1985 a 31-07-1988.
- 2) Até o dia 11-06-1985 às 17:00 horas no CRQ — Apresentação dos candidatos que devem ser *Químico Industrial*.  
Dia 18-06-1985 — 09:00 às 17:00 hs. no CRQ/17:00 às 20:00 hs. no Clube de Engenharia.
- 3) 10:30 horas — Homenagem aos funcionários do CRQ-3ª Região
- 4) 17:30 horas — Conferência — A QUÍMICA E O DESENVOLVIMENTO NACIONAL, Expositor — José Augusto Angrisani (Diretor da Petroquisa)
- 5) 19:00 horas — Solenidade do Dia Nacional do Químico
  - Hino Nacional; • Abertura da Solenidade pelo Presidente do CRQ-3ª Região; • Palavras do Presidente do Sindicato; • Entrega das Retortas de Ouro; • Homenagem Póstuma; • Palavras do representante da Ass. dos Ex-Alunos; • Homenagem do CRQ-III à E.T.F. Campos pela implantação da Delegacia Regional; • Palavras do Presidente da Ass. dos Técnicos Químicos/RJ; • Apresentação do coral da FR-Nuno Lisboa

### PROGRAMAÇÃO GERAL

Dia 10 de junho — 17:00 horas — Palestra — O QUÍMICO E A REFORMA UNIVERSITÁRIA, Expositor — Dr. Aluísio Pimenta, (Ministro da Cultura); Local — Academia Brasileira de Ciências, Rua Anfilófilo de Carvalho, 29/3º andar

Dia 12 de junho — 17:00 horas — Palestra — QUÍMICA, POLÍTICA E CRISE, sob a responsabilidade da 2ª Regional ENEQUI. No Auditório do CRQ-III.

Dia 12 de junho — 18:30 horas — Debate — A QUESTÃO DA RESPONSABILIDADE TÉCNICA; Participantes — CRQ, Sindicato, Profissionais, Empresários, Professores e Interessados; Local — Auditório do CRQ-3ª Região, Rua Alcindo Guanabara, 24/13º andar

Dia 14 de junho — 18:00 horas — Palestra — O TÉCNICO QUÍMICO E A SUA ÁREA PROFISSIONAL; Participantes — Luiz Antonio da S. Leite e Ronaldo dos S. Sergio; Local — Auditório do CRQ-3ª Região, Rua Alcindo Guanabara, 24/13º andar

Dia 17 de junho — 2ª feira — Local — Auditório do CRQ-3ª Região 18:00 horas — Prestação de contas da gestão da Diretoria CRQ-3ª Região sobre o 1º ano de gestão. Exposição e debate sobre o trabalho realizado com Dilson Rosalvo dos Santos — Presidente do CRQ-3ª Região

19:00 às 20:15 horas — Tribuna Livre. Exposição dos profissionais da química acerca dos problemas da profissão, sugestões dos profissionais ao CRQ-3ª Região.

20:30 horas — Confraternização

Dia 18-06-85 — DIA NACIONAL DO QUÍMICO (Programação ao lado)

O CRQ-3ª Região se fará representar em todas as atividades de outras instituições sobre o DIA NACIONAL DO QUÍMICO.

\* Todo profissional da Química é fiscal da sua profissão.

\* Todo apoio à luta pelas Eleições Diretas nos CRQ's — Lei nº 2 689



ACABA DE SER PUBLICADO O LIVRO

# MATÉRIAS PRIMAS E ENERGIA

SÉRIE QUÍMIA 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 DE LANÇAMENTO: O EXEMPLAR Cr\$ 20 000

## 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 Protéicos
- 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 Cr\$ ..... para aquisição de .....  
exemplar(es) do livro "Matérias Primas e Energia".

Nome .....

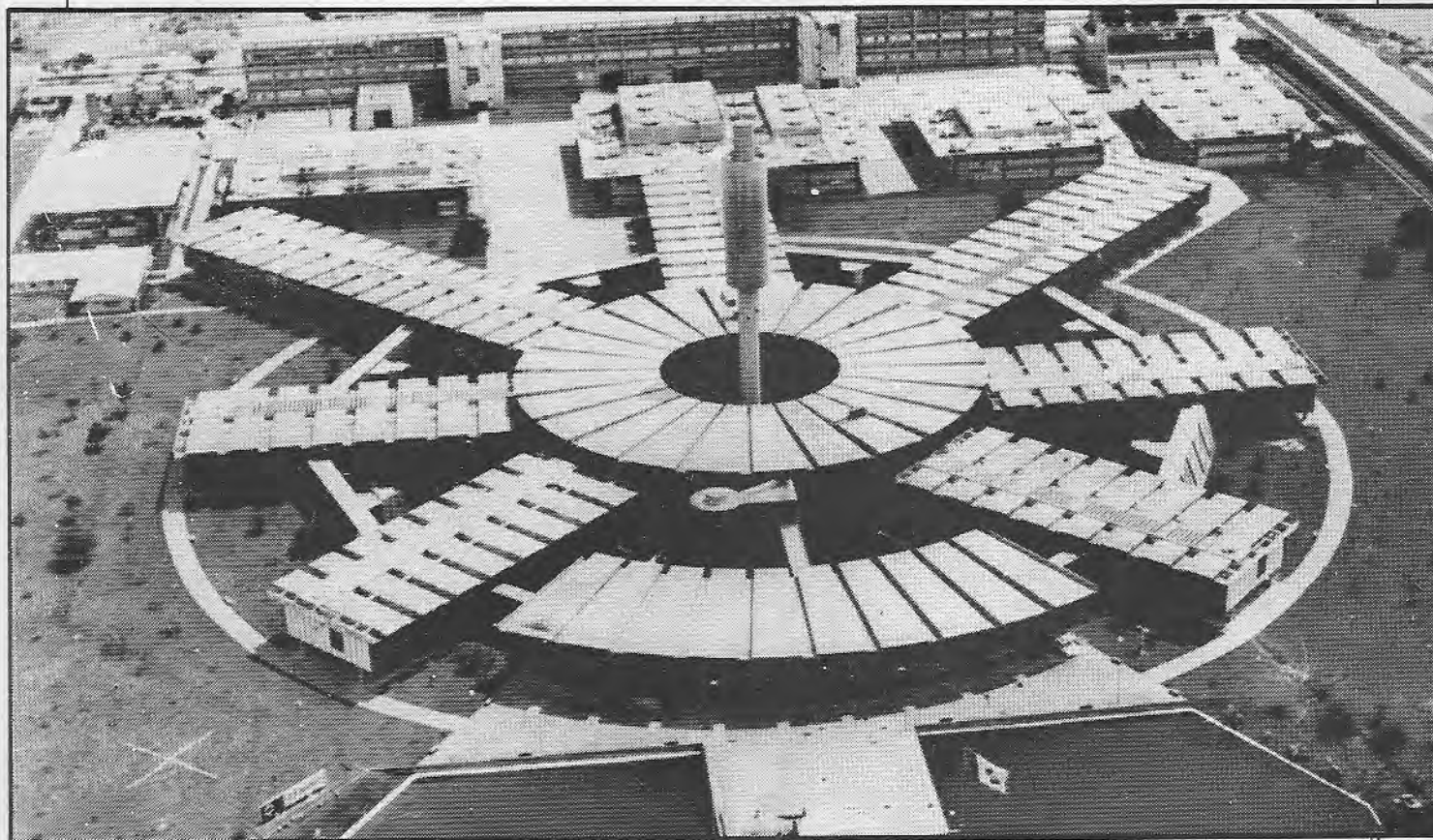
Endereço .....

CEP ..... CIDADE ..... ESTADO .....

Preço de cada exemplar do livro (preço de lançamento): Cr\$ 20 000

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.