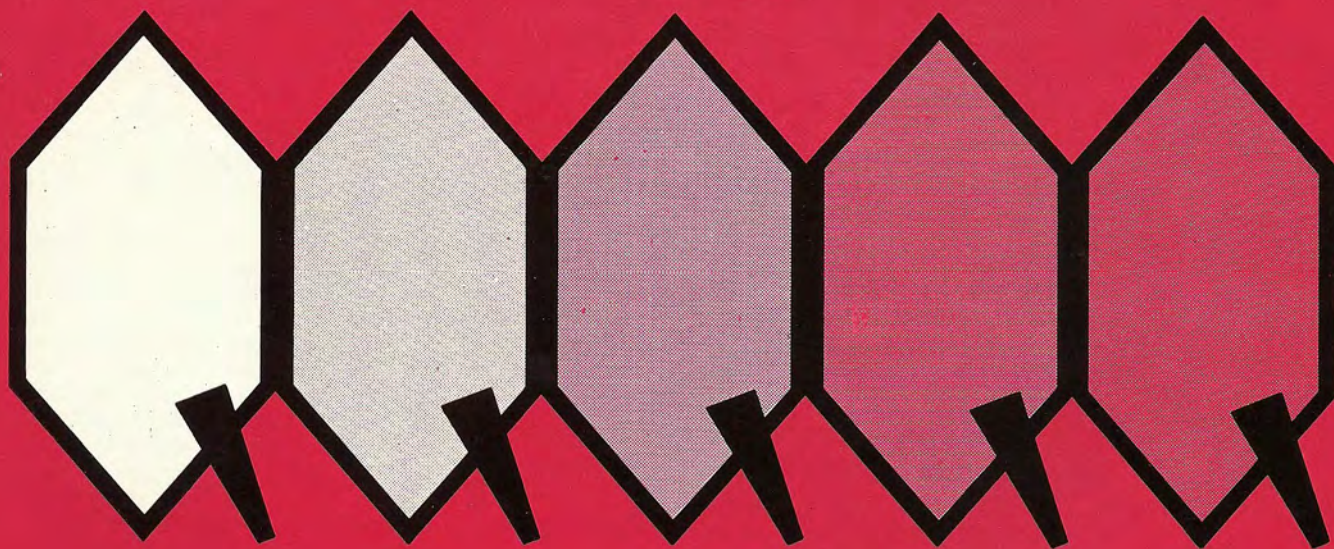


# Revista de Química Industrial

---

ANO 52 — MAIO DE 1983 — NUM. 613



— NESTE NÚMERO —

NOVO CURRÍCULO MÍNIMO DE QUÍMICA  
CULTURA DE CÉLULAS E TECIDOS  
REATORES DE ÁCIDO FOSFÓRICO  
SÍNTESE DE ÁCIDO AMINADO

# ASSINE. MAS, PORQUE?

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

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

Por isso:

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

E a cumprimos. Está aí o "PORQUE?"

52 anos

1 ano: Cr\$ 5 000,00

2 anos: Cr\$ 9 000,00

Agora, assine!

## AUTORIZAÇÃO DE ASSINATURA

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

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

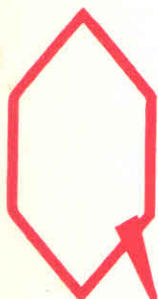
Nome: .....

Ramo: .....

Endereço: .....

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

Preencha  
esta  
papeleta  
e envie  
à nossa  
Editora.



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

**DIRETOR RESPONSÁVEL E EDITOR**  
Jayme da Nóbrega Santa Rosa

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

**PUBLICIDADE**

Jacyra Ferreira (secretária)

**CIRCULAÇÃO**  
Italia Caldas Fernandes

**CONTABILIDADE**  
Miguel Dawidman

**COMPOSIÇÃO E DIAGRAMAÇÃO**  
Fotolito Império Ltda.

**IMPRESSÃO**  
Editora Gráfica Serrana Ltda.

**ASSINATURAS:**  
BRASIL: por 1 ano, Cr\$ 5 000,00  
por 2 anos: Cr\$ 9 000,00  
OUTROS PAÍSES: por 1 ano USA\$ 60,00

**VENDA AVULSA**  
Exemplar da última edição: Cr\$ 500,00  
de edição atrasada: Cr\$ 600,00

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

**RECLAMAÇÕES**  
As reclamações de números extraviados  
devem ser feitas no prazo de três meses,  
a contar da data em que foram  
publicados.  
Convém reclamar antes que se esgotem  
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  
20092 - RIO DE JANEIRO, RJ - Brasil  
Telefone: (021) 253-8533

# Revista de Química Industrial

**DIRETOR RESPONSÁVEL: JAYME STA. ROSA**

**ANO 52**

**MAIO DE 1983**

**NUM. 613**

## NESTE NÚMERO

### Artigo de fundo

Cultura de células e tecidos, para agricultura, pecuária e indústria, Jayme Sta. Rosa ..... 9

### Artigos de colaboração

Scheele e a viúva, Luiz Ribeiro Guimarães ..... 10  
Um novo currículo mínimo para a Química, João Pereira Martins Neto ..... 10  
Reatores de ácido fosfórico, André R. Lion ..... 12  
A indústria de refrigerantes no país, Apyaba Toryba ..... 20  
Extração sob pressão com gases supercríticos, Uhde ..... 21  
Síntese de ácido aminado por via microbiana, Degussa ..... 22  
Cana de açúcar, matéria prima de açúcar e etanol ..... 23  
O ensino da Química, R. Chaloub ..... 23  
Etanol empregado em produtos químicos, AT ..... 24  
A Petrobrás e subsidiárias em 1982, Diretoria ..... 25  
Fibras artificiais e sintéticas, CDT ..... 26

### Artigos da redação

Metano. O processo Bioenergy ..... 27  
Combustíveis oxigenados. As contribuições oferecidas ..... 28  
Etanol. Fábrica no Arizona a partir de algas ..... 28  
Etanol, Metano, etc. Aproveitamento de resíduos ..... 29  
Produtos Químicos do Carvão. Metanol e amoníaco ..... 29  
Anidrido Maléico. A maior fábrica do mundo ..... 29  
Dióxido de Cloro. Fábrica pelo processo SVP ..... 30  
Metanol. Gaseificação de madeira no Progr. Energia Solar ..... 30  
Ácido Fórmico. O processo Leonard ..... 30  
Biotecnologia. Produtos químicos pela Eng. Genética ..... 31

### Secções informativas

Bibliografia. Química orgânica industrial ..... 2  
Indústria Química no Mundo ..... 2  
Associações de Químicos. ABQ-Regional do RS, SBQ ..... 4  
Reuniões. I Encontro Br. de Espectrometria de Massa ..... 4  
Associação Brasileira de Química. Artigo, notícias ..... 6  
Máquinas e Equipamentos. Bomba da Petrobrás ..... 8  
Indústria Química no Brasil. BASF Química da Bahia ..... 8



**Editora Químia de  
Revistas Técnicas Ltda.**

# BIBLIOGRAFIA

Química orgânica industrial. *Productos de partida e intermédios más importantes*, Klaus Weissermell/Hans-Jürgen Arpe, Editorial Reverté, S.A., Espanha.

Foi vertida do alemão para o espanhol a conhecida e grande obra da literatura técnico-científica alemã *Industrielle Organische Chemie*, de Klaus Weissermell/Hans-Jürgen Arpe, editada por Verlag Chemie GmbH.

Grande obra, não por que se componha de inúmeros volumes, mas por que foi possível concentrar em um só grosso volume um património valioso de química orgânica industrial, redigido por especialistas bem documentados científica e tecnicamente, sob a direcção de químicos que dispõem da experiência industrial da Hoechst.

A edição que serviu de base para esta tradução em espanhol foi revista e colocada em dia pelos autores. Na elaboração desta obra colaboraram, para verificação de dados químicos e tecnológicos, numerosos colegas, além dos que trabalham na Hoechst AG.

Deram assim contribuição vários químicos de outras empresas responsáveis, como BASF, Hüls AG, Phenolchemie, Ruhrchemie AG, Shell.

Para realizar a condensação dos assuntos sem prejuízo dos dados e da clareza, deu-se preferência à boa qualidade da informação, satisfatória e suficiente, para grande número de leitores.

A exposição clara do texto e os resumos facilitam as consultas.

A obra em espanhol, de formato 24 X 19,5 cm, compõe-se de XVI-432 páginas.

Divide-se em 14 capítulos:

1. Perspectiva do aprovisionamento de matérias primas e fornecimento de energia.
2. Produtos básicos da síntese industrial.
3. Olefinas
4. Acetileno

5. 1.3 Diolefinas
6. Síntese com monóxido de carbono
7. Produtos de oxidação do etileno
8. Álcoois
9. Combinações vinílicas halogenadas e oxigenadas
10. Componentes para poliamidas
11. Produtos derivados do propeno
12. Aromáticos: obtenção e transformação
13. Produtos de transformação do benzeno
14. Produtos de oxidação de xileno e naftaleno

O livro conta ainda com um Apêndice, com esquemas de processos e produtos, informações relacionadas com o assunto e indicação de obras, gerais e especiais, para cada capítulo. Há um índice alfabético.

Em suma: trata-se de um livro da química orgânica moderno, de grande valia para técnicos, professores e estudantes de grau superior. É útil para o estudo mais demorado de um assunto, mas também para consultas rápidas em virtude de sua organização. \*

## INDÚSTRIA QUÍMICA NO MUNDO

### EUA

#### Processo de dióxido de cloro da Dow para a Erco

Dow Chemical Canada deliberou transferir para Erco Industries (da Albright & Wilson) a tecnologia e patentes de invenção do processo para fabricar dióxido de cloro que tem base no ácido clorídrico.

O assunto dióxido de cloro é tratado nesta revista num artigo da redacção.

#### Ações da Molecular Genetics Inc.

Molecular Genetics Inc., dos EUA, pretendia no começo deste ano oferecer aproximadamente 1 milhão de ações a seu grupo e umas 100 000 a outros acionistas. O dinheiro proveniente das vendas de ações destinava-se à pesquisa e desenvolvimento, e também a capital de giro.

### CANADÁ

#### Início de produção de ciclo-hexil-amina no país

Monsanto Canada iniciou em janeiro a produção de CHA (ciclo-hexil-amina) em seus estabelecimentos industriais de La Salle, Quebec.

Dois terços da produção irão para preparo de composições destinadas ao tratamento de caldeiras. Um terço destina-se a preparados para a indústria de artefatos de borracha.

Uma parte da produção, em caso de necessidade, encaminhar-se-á para a firma do grupo nos EUA.

### FRANÇA

#### Europa atrás do Japão e dos EUA em Biotecnologia

A firma de consultoria industrial localizada na França, a DAFSA, declara em es-

tudo que o desenvolvimento da Biotecnologia na R. F. da Alemanha e na França vai muito atrás do que ocorre no Japão e nos EUA.

Alemanha Ocidental e França, segundo o estudo, cedo compreenderam que a Biotecnologia representa uma revolução de processos industriais que se manifestou por volta do fim do século passado.

Mas, ao contrário dos países escandinavos, demoraram muito em realizar aplicações industriais. Agora desejam tirar o atraso.

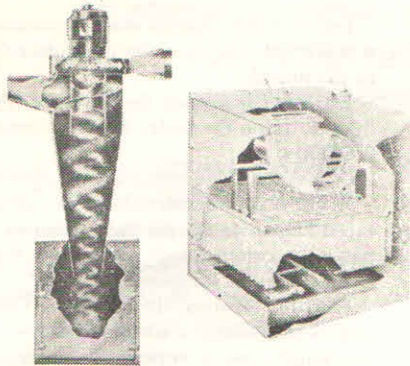
#### Acordo da Rhône-Poulenc com a Diamond para desenvolver e vender o inseticida Decamox

Rhône-Poulenc Agrochimie estabeleceu entendimentos com Diamond Shamrock Corp. dos EUA, para desenvolver e vender com exclusividade o inseticida Decamox, da Diamond em base de contrato que abarca os países mundiais.

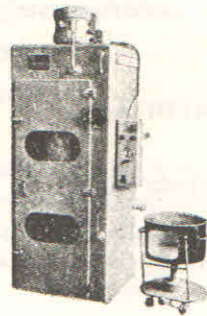
O inseticida é granular e aplica-se ao solo e à folhagem para destruir as pestes.

**EQUIPAMENTOS PARA INDÚSTRIA DE  
- TINTAS -**

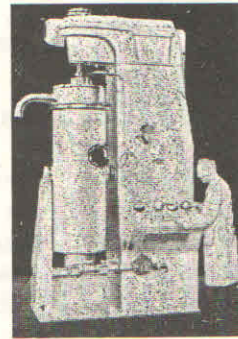
**TREU**



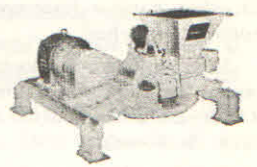
Coletores de pó TORIT para combate à poluição do ar.



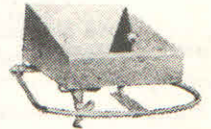
Secador de leito fluidizado para pigmentos.



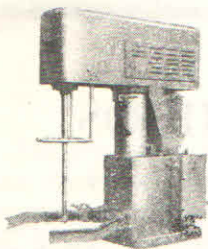
Moinho de esferas ATTRITOR para tintas.



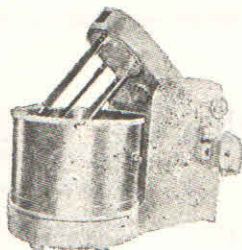
Moinho micro-pulverizador.



Lavador ocular de emergência.



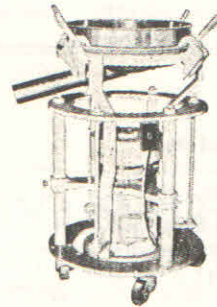
Misturador dispersor.



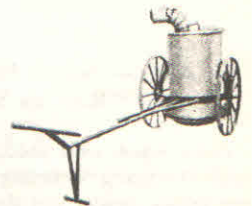
Misturador de câmba rotativa.



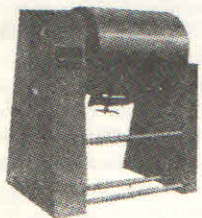
Moinho de disco de carborundum.



Peneira giratória



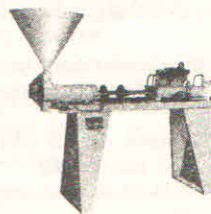
Tacho a fogo direto para vernizes.



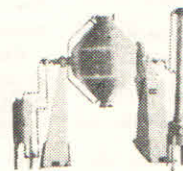
Moinho de bolas.



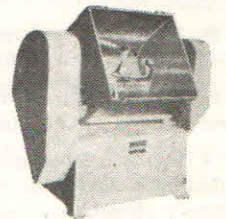
Reator para resinas.



Enchedor pneumático de pistão para latas até 5 litros.



Secador cone duplo a vácuo para pigmentos com solvente.



Misturador sigma.

**Equipamentos  
TORRANCE**

Agitadores Holmes-Speedy para latas.

Misturadores dispersores hidráulicos.  
Misturadores hidráulicos para pastas.  
Moinhos de bolas em ferro ou revestidos.

Moinhos de mó para empastamento.

Moinho Microflow para tintas de impressão ou mimeógrafo.

Moinhos de 1 e 3 rolos.

**Outros equipamentos.**

Chuveiros de emergência.  
Estufas de secagem, de

circulação forçada ou a vácuo.

Secadores de ar comprimido.

**TREU S.A. máquinas e equipamentos**

Av. Brasil, 21 000  
21510 RIO DE JANEIRO — RJ  
Tel.: (021)359.4040 — Telex: (021)21089  
Telegramas: Termomatic

Rua Conselheiro Brotero, 589-Conj. 92  
01154 SÃO PAULO — SP  
Tels.: (011) 66.7858 e 67.5437

## JAPÃO

### Firma japonesa fornecerá à Hoechst tecnologia para "Pestachin"

Nippon Kayaku fornecerá tecnologia à Hoechst para o imunopotenciador antitumor "Pestachin".

Após confirmação do efeito do medicamento na clínica experimental na Europa Ocidental, a firma alemã assinará um contrato de licença.

A companhia japonesa, que consolidou suas operações farmacêuticas, vai agora entrar em exportação deste produto para a Alemanha.

### Novo produto químico para agricultura

Mitsui Toatsu Co. foi bem sucedida em sintetizar novo piretróide agro-químico

destinado a fins agrícolas.

Como inseticida, o produto é dotado de pronto efeito, possuindo baixa toxicidade.

A companhia prepara-se para fornecer este composto aos mercados americanos e europeus.

Será posto no mercado este piretróide em 1986.

## ARÁBIA SAUDITA

### Venda de metanol

Japan Saudi Arabia Methanol Co. assinou um convênio com Sabc para comprar 50% do metanol produzido nos próximos anos.

A firma árabe é um consórcio de empresas japonesas que levarão a sua cota do produto para o Japão.

A capacidade de produção é de 60 000 t/ano.

## IRAQUE

### Fábrica de ácido sulfúrico

Em Al Kaim, entrou em funcionamento a maior fábrica *grass-roots* de ácido sulfúrico do mundo.

Ela tem capacidade de produzir 1,8 milhão de t/ano do ácido, em três cursos de 600 000 t/ano.

Dois deles é que entraram em operação.

A fábrica foi construída para a Organização Estatal do Iraque para Minerais e faz parte do complexo de adubos de fosfato que está sendo levantado.

Ralp M. Parsons, de Pasadena, Califórnia, deu assistência à operação inicial de funcionamento e superintendeu a engenharia de detalhe e a construção do estabelecimento.

## ABQ — Seção Regional do R.G. do Sul

*Curso rápido sobre poluição.* O Eng. Químico Wolfgang Niebeling, da Polutec, deu um curso rápido, nos dias 9, 11 e 13 de maio último, sobre poluição.

Os temas foram os seguintes:

1. Tipos de poluição conforme sua origem.
2. Principais poluentes aéreos e hídricos.
3. Poluição hídrica: tratamento prévio, primário, secundário, terciário e outros.
4. Poluição aérea: gases e partículas; eliminação e dispersão; odores, seus causadores e eliminação.
5. Parâmetros principais de poluição, e sua medição; legislação brasileira.
6. Efluentes e tratamentos para alguns tipos de indústrias: refinarias, petroquímica, adubos, celulose e papel, etanol, curtumes.

## ASSOCIAÇÕES DE QUÍMICOS

Local: Escola de Engenharia da UFRS, Porto Alegre.

*Curso sobre fiberglass.* Promoção da ABQ — Regional do RS em colaboração com as firmas Ocfibras, FCC Química e Alba Química. Realizado na segunda quinzena de maio.

*Curso de Extensão sobre Corrosão e Proteção de Metais.* Será realizado no período de 4 a 28 de julho.

ABQ — Regional do RS tem sede na Rua Vigário José Inácio, 263 — Sala 112. Tel.: 25-9461. Horário: das 16 às 18,30 horas. Porto Alegre.

**Sociedade Brasileira de Química**  
**Sede: Instituto de Química da USP.**  
**Cidade Universitária — Caixa Postal 20780**  
**01000 — SÃO PAULO — SP**

*Seminário Sobre Pesquisa Química — Integração Universidade-Empresa.* Realizou-se no Rio de Janeiro nos dias 16 e 17 de dezembro de 1982 o seminário sobre "Pesquisa Química-Integração Universidade-Empresa", patrocinado pela FINEP. O seminário constou de: 1) Apresentação de palestras sobre Especialização Científica, Deficiências de Conhecimentos e Integração Universidade/Empresa/Instituto; e 2) Formação de grupos de trabalho, que discutiram os Planos Diretores para a Demanda de Recursos FINEP, a Especialização de Pesquisas, as Carências Nacionais de Conhecimento Básico (Setores Científicos) Carências Nacionais de Conhecimento Básico (Setores Industriais), e a Integração de Pesquisas Universidade/Empresa/Instituto. Os grupos de trabalho apresentaram relatórios sobre estes temas com recomendações à FINEP.

## REUNIÕES

### I Encontro Brasileiro de Espectrometria de Massas

A Rede Nacional de Espectrometria de Massas (RENEM) subprograma do PRONAQ/CNPq, com o apoio do Instituto de Química da UFRJ, fará realizar em maio próximo, o I ENCONTRO BRASILEIRO

DE ESPECTROMETRIA DE MASSAS. Este Encontro terá por finalidade congrega os usuários de Espectrometria de Massas no país de modo a estabelecer condições para o efetivo funcionamento da RE-

NEM e, ao mesmo tempo desenvolver e difundir o uso da Espectrometria de Massas no país.

O I ENCONTRO BRASILEIRO DE ESPECTROMETRIA DE MASSAS será realizado na sede da Academia Brasileira de Ciências, Rua Anilófilo de Carvalho, nº 29, 3º andar, Centro, Rio de Janeiro, no período de 25 a 27 de maio de 1983.

É com grande prazer que comunicamos a Vs.Sas. o evento, e lhe solicitamos, outrossim, a gentileza de divulgá-lo. \*

A NOSSA ESPECIALIDADE

# Óleos essenciais

E SEUS DERIVADOS

- Bergamota
- Cabreúva
- Cedrela
- Cipreste
- Citronela
- Ccpaíba
- Eucalipto citriodora
- Eucalipto globulus
- Eucalipto staigeriana
- Laranja
- Lemongrass
- Limão
- Tangerina
- Palmarrosa
- Sassafrás
- Vetivert
- Aldeído alfa amil cinâmico
- Clorofila
- Dietilftalato
- Neroline
- Salicilato de amila
- Yara yara
- Citral
- Citronelal
- Citronelol
- Eucaliptol
- Geraniol
- Hidroxicitronelal
- Ioncnas
- Linalol
- Mentol
- Metilioncnas
- Nerolidol
- Pelargol
- Vetiverol
- Acetato de benzila
- Acetato de bornila
- Acetato de citronelila
- Acetato de geranila
- Acetato de isopulegila
- Acetato de linalila
- Acetato de Nerila
- Acetato de Terpenila
- Acetato de Vetiver
- Resinas

ÓLEOS DE MENTA TRI-RETIFICADOS

# DIERBERGER

## Óleos essenciais s.a.

SÃO PAULO - BRASIL

JOÃO DIERBERGER  
FUNDADOR



1893

ESCRITÓRIO:  
RUA GOMES DE CARVALHO, 243  
FONE: 61-2115

CAIXA POSTAL, 458  
END. TELEG. "DIERINDUS"

FÁBRICA: DE QUÍMICA  
AV. DR. CARDOSO DE MELLO, 240 A  
FONE: 61-2118  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

# ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA

A ABQ, como existe hoje, resulta de uma tradição iniciada na época do Centenário da Independência do Brasil, pouco tempo após a introdução dos primeiros cursos de química em instituições de ensino superior. Foi nesta tradição que a ABQ formou um sólido patrimônio social e material e há uma força vital junto a seus muitos integrantes que é diretamente responsável pelo reerguimento da Associação após uma aguda fase de virtual inatividade.

A química está intimamente ligada a muitos dos aspectos da sociedade e deve estar presente, à medida que esta sociedade procura definir os caminhos para a sua evolução. Como associação de classe a ABQ procura participar deste processo, trazendo para seu bojo a voz dos químicos.

A presença de outras sociedades, conselhos, sindicatos e demais entidades ligadas à química deve ser encarada como uma ótima oportunidade de ampliar os esforços dos que por ela trabalham. Suas vocações e potencialidades devem ser aproveitadas ao máximo.

## Atualidade

As origens da Associação vêm de mais de 60 anos atrás quando foi fundada a sua primeira antecessora, a Sociedade Brasileira de Química. A presente estrutura da ABQ data da fusão desta com a Associação Química do Brasil em 1952. Os estatutos que regem a Associação foram, portanto, revistos pela última vez em 1960.

O País mudou muito nestas duas últimas décadas e hoje sua realidade é outra. O papel que cabe à sua organização como a ABQ requer uma postura bastante diferente da daquela época, o que contaria, inclusive, alguns dispositivos estatutários.

Há uma proposta em estudo pela ABQ, que se aprovada e implementada, implicará em uma profunda reformulação do papel da ABQ, seu relacionamento com a sociedade brasileira, com a comunidade química, sócios, seções regionais e entidades congêneres. Tal proposta, que foi amplamente divulgada, está sendo discutida no âmbito das Seções Regionais e modificará de forma substancial sua própria estrutura organizacional e sistemática de funcionamento. Uma significativa mudança na razão de ser da ABQ, além de uma completa reforma de estatutos, adequando-os às finalidades que ora ensejam a atuação da ABQ, resultará destas discussões.

Os pontos principais da proposição original que foram subscritos pela direção da ABQ são:

I) Tornar a ABQ um órgão realmente representativo dos anseios profissionais da classe dos Químicos, estando efetivamente presente nos debates nacionais e atuando nos processos decisórios do País que envolvam a indústria e atividade química de um modo geral. Isto implica em:

— revitalizar os colegas afastados, trazendo-os de volta à Associação;

— reunir esforços ora dispersos em diversas associações, através da união das entidades que estão atuando em paralelo na área química;

— fortalecer, econômica e politicamente, uma unidade central na ABQ devendo esta realmente representar a classe para, com exclusiva competência, falar em seu nome.

II) Preparar as bases para um Plano de Trabalho de longo prazo, a ser amplamente discutido e surgir do consenso da classe, e cujos tópicos mais relevantes sejam:

— participação de todos os profissionais na formulação dos planos de ação de sua entidade;

— defesa da tecnologia química nacional;

— participação da entidade, na sua área de competência, em defesa da sociedade civil em geral, e da comunidade profissional que representa em particular;

— estudo e luta pela ampliação das possibilidades de criação de um maior número de empregos para os profissionais de química;

— aumento do número de associados;

— fomento a trabalhos articulados com entidades congêneres;

— atração dos estudantes universitários;

— acompanhamento e opinião sobre projetos de lei ou decretos que atinjam os interesses da atividade química ou dos profissionais de química;

— promoção do estudo e acompanhamento dos grandes programas governamentais na área química, tais como: alcoquímica, energia, fertilizantes, indústrias de base, tecnologia, química fina, etc.;

## Revistas

A Associação Brasileira de Química conta, para a promoção e divulgação de suas atividades, com a inestimável colaboração da *Revista de Química Industrial*. Este tradicional periódico publica artigos de interesse geral, orientados para o lado da aplicação prática dos conhecimentos químicos, atingindo mensalmente grande número de profissionais, estudantes e demais interessados na química.

A Direção da Revista criou uma Seção Informativa específica, oportunidade esta utilizada para publicar a primeira "Carta da A.B.Q." Desde junho de 1982, esta Seção vem reunindo notícias de interesse dos Associados da ABQ e dos químicos em geral. Cria-se, assim, um veículo para o diálogo em torno dos objetivos e atividades correntes da Associação e dá ampla cobertura aos assuntos de interesse comum à classe.

*Os Anais da ABQ* circulam desde 1978 com apresentação modernizada, sob nova direção editorial. A escolha dos trabalhos acolhidos tem sido criteriosa, devendo ser ainda mais severa: todos os trabalhos destinados aos Anais são agora submetidos à apreciação de especialistas de reconhecida competência. Desta forma, os "Anais da ABQ" ingressam no rol das revistas científicas que, obrigatoriamente, submetem os artigos que publicam ao crivo decisório de árbitros selecionados. Transformaram-se, assim, os Anais em uma revista de nível internacional.

## Congressos

O primeiro Congresso Brasileiro de Química teve lugar em 1922, ano do Centenário da Independência. Foi uma época de grande movimentação, tanto intelectual quanto política tendo o evento inspirado a criação de várias novas instituições (entre elas a antecessora da ABQ, a Sociedade Brasileira de Química) e promovido o debate de temas muitos dos quais ainda hoje são válidos.



# ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA

Tradicionalmente, os Congressos Brasileiros de Química se realizavam com intervalos de dois anos. Ultimamente, porém, motivados pelo visível entusiasmo reinante em torno do reerguimento da Associação e pela necessidade de uma ampla discussão de problemas da classe, têm as Seções Regionais se revezando com intervalos anuais, na organização dos Congressos. Assim realizou-se o 19º em São Paulo, em 1978; o 20º em Recife, em 1979; o 21º em Porto Alegre, em 1980 e o 22º em Belo Horizonte, em 1981.

O 23º Congresso Brasileiro de Química realizado em Blumenau, S.C. em outubro de 1982, por exemplo, facilitou tópicos de abrangência nacional de forte interesse por parte de uma comunidade local, tais como o ensino de graduação, pesquisa e desenvolvimento na empresa privada (Nacional e Estrangeira), normalização e controle de qualidade, tratamento de rejeitos, conservação de energia, etc. Abordou também assuntos especializados como a utilização de carvão e álcool, a engenharia genética e suas aplicações, a ecologia química, e a química fina de produtos sintéticos.

A partir de 1981, a ABQ passou a promover com a ABEQ o Seminário Brasileiro da Indústria Química. A abordagem é de caráter mais econômico e a problemática de inovação tecnológica, de matérias primas e energia, de estratégias empresariais, entre outras, é discutida com a finalidade de reunir subsídios e propor medidas.

Também cabe realçar o fato de que conseguiu-se trazer para o Brasil o 16º Congresso Latino-Americano de Química, que será realizado no Rio de Janeiro em 1984, com co-patrocínio da ABEQ, SBBQ e SBQ. Apenas um único Congresso Latino-Americano tinha sido realizado no Brasil, em 1937.

## Nomenclatura química em português

As regras oficiais de nomenclatura química, no Brasil, foram estabelecidas por uma comissão em 1960. Lamentavelmente, são poucos, hoje, os colegas que as conhecem ou seguem. A situação, neste setor, beira ao caótico. A impressão que se tem é que "cada um usa a nomenclatura que lhe vem à cabeça".

Pessoas de reconhecida competência dos diversos ramos da Química estão trabalhando sobre os aspectos particulares do assunto. Uma proposta para compostos orgânicos a partir da tradução da nomenclatura da IUPAC está sendo estudada e a parte de produtos naturais e compostos inorgânicos está em preparação. Será, sem dúvida, uma tarefa demorada, mas terá que ser impulsionada sem demora.

Esta é outra iniciativa comum, sendo levada avante em conjunto pelas várias sociedades profissionais existentes.

## I.U.P.A.C.

Embora, de um modo geral, a sigla IUPAC seja associada à nomenclatura de compostos químicos, listas de pesos atômicos, nomes de novos elementos, etc., estas são apenas algumas das muitas atividades desenvolvidas pela IUPAC que promove a cooperação e desenvolvimento da química a nível mundial. Ela possui mais do que 40 comissões e seções de peritos que são responsáveis pela

regulamentação e padronização, não só de pesos atômicos e nomenclatura, mas de procedimentos analíticos, de métodos padronizados de análise, etc. A divisão de Química Aplicada, por exemplo, tem comissões que tratam de contaminantes de alimentos, meio ambiente atmosférico e qualidade de água.

A preocupação da IUPAC com problemas mundiais se manifesta através de conferências do tipo CHEMRAWN (Pesquisa Química Aplicada às Necessidades Mundiais) que versam sobre temas como: futuras fontes de matérias primas orgânicas ou a expansão das necessidades mundiais de alimentos. Assuntos de interesse científico são cobertos por conferências sobre tópicos como Produtos Naturais, Físico-Química Orgânica, etc.

A União em si é uma associação voluntária, sem fins lucrativos, de Organizações Aderentes que representam químicos de 44 países. Seus objetivos explícitos são:

- promover, de forma continuada, a cooperação entre químicos dos países membros;
- estudar tópicos de importância internacional para química pura e aplicada que necessitem de regulamentação, padronização ou codificação;
- cooperar com outras organizações internacionais que tratam de tópicos de natureza química;
- contribuir para o avanço da química pura e aplicada em todos os seus aspectos.

A União é dividida nas divisões de: Físico-Química, Química Inorgânica, Química Orgânica, Macromolecular, Química Analítica e Química Clínica. Funciona através de programas e projetos dos Comitês e Comissões destas Divisões. Estes são relacionados abaixo.

Como entidade nacional vinculada, a ABQ se faz representar nas diversas comissões da IUPAC. Esta representação se dá principalmente através de intercâmbio de peritos e de troca de correspondência sobre os aspectos técnicos anteriormente apresentados. Estuda-se uma participação mais ampla de nossas co-irmãs também na escolha dos representantes nacionais para as diferentes comissões da IUPAC.

## Programação para 1983

A ABQ desenvolve um sólido elenco de atividades aos níveis: internacional, nacional e regional. Em 1983 procurar-se-á dar uma maior amplitude e regularidade a estas atividades, fazendo uso de todos os mecanismos de divulgação disponíveis. A participação de outras entidades, bem como o co-patrocínio de eventos é vista como um importante passo para uma maior integração entre as entidades que atuam na química.

Os próximos eventos de maior alcance são relativos a Congressos e Seminários: a realização do XXIV Congresso Brasileiro de Química, que poderá consolidar a promoção da I Feira Brasileira de Química, a organização do II Seminário Brasileiro da Indústria Química e a instalação da Comissão Organizadora do 16º Congresso Latino-Americano de Química. Estes eventos são marcados pela aproximação da ABQ com suas co-irmãs, representando um esforço concentrado das mesmas em prol da Química.

# MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

*Nova bomba de abastecimento assegura máxima exatidão*

Em breve os postos da PETROBRÁS DISTRIBUIDORA — BR passarão a utilizar modernas bombas de abastecimento, dotadas de sistema eletrônico de indicação, que substituirá o equipamento mecânico atualmente usado. A primeira destas bombas acaba de ser instalada no posto BR localizado na Praça da Bandeira, Rio.

Concebido e aperfeiçoado pelo Centro de Pesquisas da PETROBRÁS — CENPES, o novo modelo proporciona alta precisão na indicação da quantidade e valor do produto fornecido e torna praticamente impossível qualquer tipo de irregularidade.

O módulo central de todo o sistema é a unidade processadora, na verdade um microcomputador e



componentes periféricos, que asseguram três funções distintas:

a) medição, computação, indicação e controle de um abastecimento;

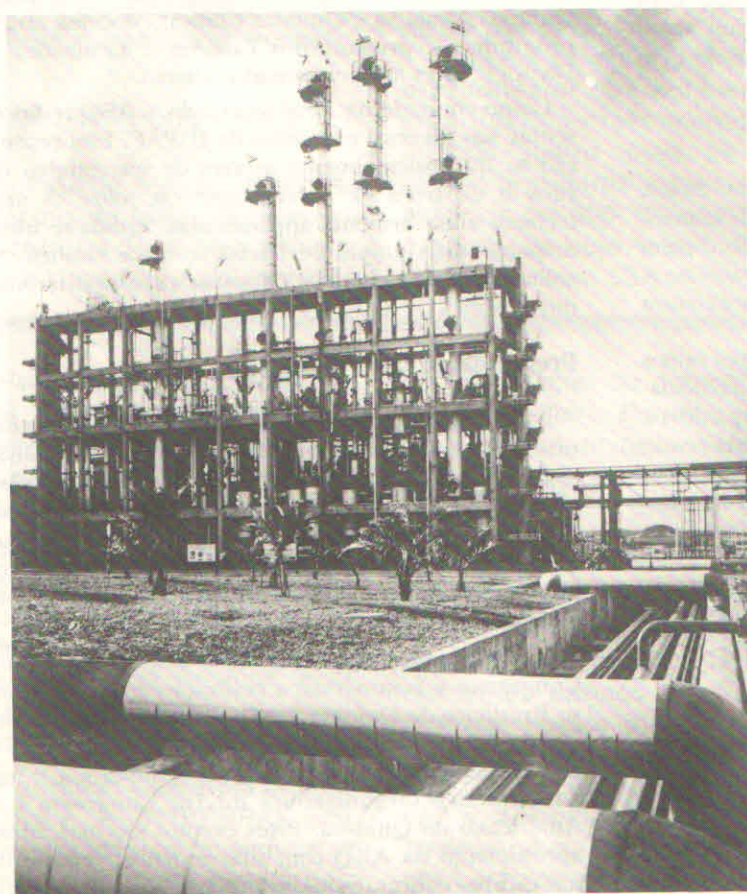
b) indicação dos valores armazenados nos seus totalizadores internos;

c) alteração, quando preciso, no valor do custo unitário do produto a fornecer.

Este sistema eletrônico proporciona, sobre o equipamento mecânico, as vantagens de menor custo de manutenção, facilidade de atualização do preço unitário e melhor apresentação. Mas o consumidor é que mais lucrará, pois a nova bomba assegura a máxima exatidão quando mede a quantidade de combustível fornecido.

É o primeiro equipamento deste gênero totalmente desenvolvido no país, tendo sido depositado no INPI o pedido de patente.

A BASF Química da Bahia vai produzir, no total, 19 000 toneladas de metilaminas e derivados, matérias primas importantes para a fabricação de rações animais, fibras sintéticas, corantes e defensivos agrícolas.



## LIVROS TÉCNICOS

*Química orgânica industrial,*  
*K. Weissermel/H.J. Arpe*

XVI — 432 pág.,  
Ed. Reverté

Um livro moderno, autorizado, que se recomenda aos químicos, professores de Química. Escrito e traduzido por verdadeiros conhecedores das matérias tratadas.

### Pedidos

Editora Reverté Ltda.  
Av. do Exército, 49  
Bairro de São Cristóvão  
Tel.: 284-5244  
20910 Rio de Janeiro RJ

# Revista de Química Industrial

REDATOR PRINCIPAL: JAYME STA. ROSA

ANO 52

MAIO DE 1983

NUM. 613

## Cultura de células e tecidos para agricultura, pecuária e indústria

Em edições recentes, esta revista tem tratado da cultura de células, técnica que se vem estudando experimentalmente, com várias possibilidades de emprego na agricultura, criação e indústria.

Ver a propósito os seguintes artigos alusivos ao assunto: Filamentos têxteis a obter por bactérias (RQI, N° 586, p. 50-51, fev. 81); Células cultivadas. Para substituir animais de laboratório (RQI, N° 592, p. 249, ago. 81). Fábricas de fibras sintéticas, alimentos, bebidas, fármacos e produtos químicos ligadas pela biotecnologia (RQI, N° 599, p. 93, mar. 82); Engenharia genética e cultura de células na agricultura do Brasil (RQI, N° 601, p. 158, mai. 82); Fábricas-piloto na Inglaterra para estudar processos de peptídios e proteínas, com produção em massa (RQI, N° 608, p. 379, dez. 82); Produção artificial de uroquinase para combater coágulos no sangue (RQI, N° 610, p. 61, fev. 83).

A partir de 1970 apareceram várias e novas técnicas nos domínios da Bioquímica e da Química da Fermentação. Uma delas foi a relativa à cultura de células e tecidos no interesse das produções animais e vegetais, a qual não teve de pronto aplicações vistosas. Outra foi a tecnologia da obtenção de concentrados proteínicos, de ácidos aminados, chamados impropriamente "carne sintética" e hoje denominados "proteína monocelular".

Dela nos ocupamos logo, no artigo "Açúcar, matéria prima para a indústria. Obtenção de alimentos protéicos" (Rev. Alimentar, Ano VIII, N° 12, dez. 44) e a seguir nesta (RQI, Ano XVIII, N° 190, fev. 48). Mas este assunto agora não vem ao caso.

As plantas, como todos sabem, compõem-se de órgãos, tecidos e células. O processo da cultura de células, ou de tecidos, consiste em retirá-las ou retirá-los da planta-mãe e cultivar separadamente em vasos, com os cuidados devidos.

Permite a operação que se dê melhoria direta à planta e se estabeleça uma fonte de células cultiváveis que possam ser geneticamente manipuladas, com o emprego da tecnologia da inserção do gene. As técnicas da cultura de células e de tecidos constituem hoje grande auxílio para as explorações de fazendas de determinados vegetais e de gado bovino, bem como de animais em geral.

As nações e os grupos de cientistas pesquisadores no campo da Biotecnologia procuram desenvolver suas investigações e sobretudo criar o que ainda não é conhecido e seja útil à coletividade.

No Japão, o Ministro do Comércio Internacional e da Indústria (MITI) no começo de 1982 decidiu formar uma Comissão da Política de Promoção da Bioindústria. Já havia atividade de biotecnologia para produzir fármacos. Era necessário utilizá-la extensivamente nos campos de produtos químicos, básicos e finos, energia, alimentos, e cuidar do ambiente.

O desenvolvimento industrial da biotecnologia requer medidas de segurança que evitem o escapamento de microrganismos para o meio ambiente. É imprescindível deste modo haver permanente e cuidadosa vigilância.

O Conselho de Tecnologia do Ministro da Agricultura, Floresta e Pesca do Japão organizou uma Comissão de Pesquisa e Desenvolvimento de Engenharia Genética para agricultura, floresta e pesca. Em abril de 1982 o Ministro constituiu um grupo de pesquisadores, governamentais e particulares, com prioridade para estudos do DNA (ácido desoxirribonucléico) recombinante. Em setembro, um relatório do Ministério recomendava a utilização da biotecnologia, cultura de células, fusão ou associação de células, cultura de tecidos.

Estavam, o ano passado, prontos nos EUA programas de biotecnologia em larga escala. Um plano era obter, já em 1985, óxido de etileno em abundância por meio de microrganismos, para fabricação de acrílico-nitrila, matéria prima de fibras acrílicas. Óxido de etileno utiliza-se em inúmeras fabricações químicas de vulto.

Patrick Jenkin, Ministro da Indústria do Reino Unido, baixou, em novembro último, ato, com um fundo de consultoria, para que todas as companhias industriais com sede no reino, compreendendo as estrangeiras, participassem do programa de estudos, pesquisa, viabilidade e projetos no terreno da "Biotecnologia na Indústria". Visa-se que o "RU se torne um leader mundial na biotecnologia".

No trabalho "Biotechnology markets and companies, agricultural, food and beverages, de consultores americanos (Predicasts Inc., 110011, Cedar Ave., Cleveland, Ohio, 44106, USA, \$995) prevê-se que estes produtos da biotecnologia se conseguirão em 1985 no valor de 6,2 bilhões de dólares, subindo para 103 bilhões em 1995. E a criação animal dará produtos no valor de 48 bilhões em 1995.

Com técnicas, como as do DNA recombinante e cultura de tecidos, haverá no final do século um crescimento espetacular na agricultura — antevê o estudo.

O Brasil aos poucos vai entrando neste movimento. \*

## Scheele e a viúva

### Emérito experimentador

LUIZ RIBEIRO GUIMARÃES, L.D.,D.SC.  
INSTITUTO DE QUÍMICA — UFRJ  
INSTITUTO DE NUTRIÇÃO — UFRJ

Tendo vivido apenas 44 anos, na Suécia, sua Terra Natal, este farmacêutico, humilde e pobre, passou grande parte da vida como ajudante do patrão.

Com a morte do empregador casou-se com a viúva e, pouco depois, deixou-a viúva pela segunda vez.

Foi um emérito experimentador e, dentre as inúmeras substâncias por ele descobertas, podemos listar: o oxigênio, "espírito vital" (Priestley na Inglaterra quase que na mesma época também descobriu este elemento), manganês, molibdênio, tungstênio, cloro, amoníaco (que o cha-

mou "ar alcalino"), cloreto de hidrogênio, que dissolvido n'água produz o ácido clorídrico (este foi preparado por Geber), arsina, fluoreto de silício, barita (sulfato de bário), glicerol (glicerina), lactose (entrevista por Bartoletti em 1615), ácido cianídrico (ou ácido prússico, concomitantemente descoberto por Bergman), ácido fluorídrico, ácido túngstico, ácido arsênico, ácido oxálico (simultaneamente preparado por Wiegleb), ácido tartárico, ácido málico, ácido úrico (Bergman, independentemente, também o descobriu), ácido gálico, ácido láctico, gás sulfídrico (síntese).

Foi o primeiro a preparar o sulfato ferroso-amoniaco que, por ironia, é conhecido como sal de Mohr, químico que divulgou seu uso em manganometria.

Contribuiu, ainda, com novos processos para a obtenção do calomelano (cloreto mercurioso), éter e fósforo (a partir dos ossos e, não, da urina).

A contribuição de Scheele à Química teórica foi nula. Partindo, porém, da premissa de que a Química é ciência experimental, o papel desempenhado por este boticário sueco foi, realmente, notável. \*

#### ENSINO DA QUÍMICA

## Um novo currículo mínimo para a "Química"

### Necessidade dinâmica da atualização

JOÃO PEREIRA MARTINS NETO  
PROF. ADJUNTO — DEP. QUÍMICA — UFMa  
PRESIDENTE ABQ — MARANHÃO

É com entusiasmo que vemos as autoridades e os órgãos da área de ensino e de regulamentação da profissão da Química iniciarem um processo de reformulação do currículo mínimo da Química.

A rápida acumulação de novos conhecimentos verificada nos últimos anos, o acelerado desenvolvimento tecnológico e a crescente complexidade das interações sociais, econômicas e técnicas, exigem, na moderna

sociedade, uma cuidadosa e continuada reavaliação das práticas educacionais, de modo a torná-las capazes de não só atenderem às necessidades atuais, como satisfazerem às maiores exigências do futuro.

Os problemas educacionais, nestes últimos trinta anos, e, em especial, os da Química vêm se somando e alguns, ainda, persistentem, desde suas origens, indicando, claramente, que o simples aperfeiçoamento legislativo

é, apenas, parcialmente eficaz, pois esbarram em questões mais complexas da realidade nacional.

É indispensável que os reformuladores do atual currículo mínimo de Química, atuando desde 16 de novembro de 1962, tenham a permanente visão do planejamento deste ensino superior voltada à necessidade dinâmica da atualização.

A rigor, não podemos afirmar que exista uma "organização

curricular" nas maiorias das "Instituições de Ensino Superior" no Brasil, visto que sequer possuímos uma linha educacional definida. Com efeito, o que encontramos nesse campo são meros planos curriculares desarticulados, elaborados sem um objetivo geral que reflita uma preocupação com a unidade do sistema de ensino da Universidade. Ressalvem-se as exceções, que são bem poucas.

Nessa discussão se põem, de um lado, a maioria dos empregadores, interessados em profissionais preparados para as atividades imediatas, e de outro, a maioria dos educadores mais esclarecidos, convencidos de que a função da Universidade é, sobretudo, *formar, educar* e, secundariamente, *treinar*, pelo que, conseqüentemente, deveria, sim, dar armas ao profissional para resistir ao rápido absolutismo das técnicas aprendidas.

Para esses educadores, nos quais humildemente nos incluímos, as novas solicitações impõem várias diretrizes. A própria atitude profissional tem que mudar continuamente com a sociedade. O Engenheiro Químico, o Químico Industrial, o Bacharel em Química ou o Químico de antigamente é hoje parte integrante, normalmente, de uma equipe de profissionais, o que implica afirmar que, atualmente, se exige uma adequada conjugação de esforços.

Pressupomos que, quanto mais numerosos forem aqueles que sabem compreender o que está acontecendo, neste momento, no avanço crescente da Ciência Química, maior a possibilidade de prever em tempo hábil, o bastante sobre as suas conseqüências, permitindo orientar de modo correto o novo conhecimento que ela está dando. E aí está outro ponto significativo a ser considerado. A importância do professor será decisiva em qualquer nova orientação científica e pedagógica que esperamos não procure apenas

ministrar um cabedal de conhecimento, mas ajudar o aluno a amadurecer uma consciência, a definir, por assim dizer, toda uma filosofia e escolha profissional de vida.

A nova "caracterização" do ensino da Química deve, também, apresentar vetores que levem a estimular a figura do DOCENTE, que deve fugir de ser mero expositor de pontos, mas que além de desejar acreditar na nova sistemática, entenda e aceite que seu contato com o estudante perdura muito além do tempo de uma aula.

As mudanças importantes no comportamento humano não são produzidas de um dia para outro. Nenhuma experiência isolada de aprendizagem tem uma influência muito profunda sobre o aluno. As modificações na maneira de pensar, nos hábitos fundamentais, nos grandes conceitos operantes, nas atitudes, nos interesses perduráveis e coisas semelhantes, desenvolvem-se vagarosamente. Só depois de meses e anos é que podemos ver objetivos educacionais importantes assumirem uma forma concreta e bem visível. De certo modo, as experiências educacionais produzem seus efeitos como a gota d'água que aos poucos vai desgastando a pedra. Num dia, numa semana ou num mês não há mudança apreciável na pedra, mas ao cabo de anos nota-se uma erosão bem definida. Correspondentemente, pela acumulação de experiências educacionais, profundas mudanças são produzidas no aluno.

Para que as experiências educacionais produzam esse efeito cumulativo, elas devem ser organizadas de maneira a se reforçarem umas às outras. A organização é, assim, encarada como um problema importante no desenvolvimento do currículo porque influi grandemente sobre a eficiência do ensino e o grau em que mudanças educacionais importantes são produzidas nos educandos.

Indispensável se torna que na nova organização curricular para os Químicos haja perfeita coordenação entre a sua continuidade, sua seqüência e sua integração.

Assim, além dessa conscientização inicial deve o novo currículo mínimo de Química apresentar pelo menos as seguintes características:

1 — permitir ao aluno o exercício da opção vocacional quando estiver adequadamente esclarecido e motivado;

2 — apresentar em seu bojo, novas matérias hoje consideradas indispensáveis para formação de um bom profissional da Química, tais como, Ciências do Ambiente, Computação, Tecnologia dos Alimentos e tantas outras;

3 — ter clara e precisa distinção entre o conceito de *matéria* e *disciplina*;

4 — ser regido pelo sistema de créditos, pré-requisitos e có-requisitos, fugindo de qualquer alienação em conceituações de períodos ou semestres;

5 — caracterizar adequadamente o conceito de estágio supervisionado, seus critérios e avaliações;

6 — ter suficiente flexibilidade e mobilidade;

7 — permitir fácil penetração entre setores afins, do próprio currículo, inclusive entre habilitações;

8 — configurar as chamadas matérias de formação básica de formação geral e de formações profissionais;

9 — apresentar como mínimo — nomenclaturas, ementa e carga horária das chamadas matérias mínimas, no intuito de caracterizar a extensão e a profundidade com que deverão ser abordados os diversos tópicos. Observemos neste peculiar, que esse cuidado inicial fará com que as IES possam evitar o que continuamente existe e constatamos que inúmeras disciplinas com a mesma denominação, correspondentes a matérias do

atual currículo mínimo, apresentaram-se com conteúdos bastante diferentes e mesmo até divergentes, além de cargas horárias completamente díspares;

10 — ter as matérias práticas idêntico tratamento, inclusive, se possível sugerir as experiências básicas, no âmbito de cada matéria, que deveriam ser recomendadas como constituindo o mínimo indispensável para formação dos profissionais da Química;

11 — permitir o atendimento mais fácil a certo tipo de demanda existente com bastante frequência num país como o nosso, em rápido desenvolvimento, através da mobilidade e da flexi-

bilidade do novo currículo mínimo.

Enfim, devemos realçar que tudo aqui por nós sugerido não fere, em hipótese alguma, qualquer autonomia Universitária, visto que o proposto para discussão será de um CURRÍCULO "MÍNIMO" que atenda às condições mínimas de formação a nível nacional de um profissional da Química.

Cada Instituição de Ensino Superior, dentro da sua visão própria, peculiar, regional, etc., comporá os seus currículos Plenos, utilizando as ferramentas que desejarem, melhor lhe aprouverem e corresponderem a

seus objetivos gerais e específicos.

Por fim, esperamos, também, que uma nova estrutura curricular mínima para a Química seja capaz de dotar o aluno de uma nova atitude diante dos problemas, encorajando-o a desenvolver modos de pensar e de agir que o incentive permanentemente à indagação, ao questionamento, à criatividade, à pesquisa, e, com isto, o compatibilize com a dinâmica da Ciência Química Universal, permitindo-lhe participar, conscientemente, nos fatores que levem ao crescimento e desenvolvimento da sociedade em que vive. \*

## ÁCIDO FOSFÓRICO

# Reatores de ácido fosfórico

## Alternativas Tecnológicas

ANDRÉ R. LION

*Este artigo visa apresentar informações referentes à fabricação de ácido fosfórico, concentrando-se em aspectos teóricos e operacionais de sistemas reacionais utilizados na alternativa processual em que o sulfato de cálcio é cristalizado como dihidrato, por ser este, reconhecidamente, o processo mais adequado à realidade brasileira atual.*

*Assim, são apresentados fundamentos físico-químicos de modo a permitir ao leitor uma compreensão do processo.*

*São descritos os tipos de reator e sistemas de resfriamento mais utilizados, sendo também comparados os consumos energéticos das diferentes alternativas.*

*O projeto de reatores bem como a experiência operacional de fábricas brasileiras e do Reator Isotérmico são também discutidos.*

### Introdução

Até alguns anos atrás as poucas fábricas de ácido fosfórico existentes no Brasil processavam rocha fosfática importada. Com a descoberta de depósitos fosfáticos e a necessidade de aumentar a produção nacional de fertilizantes, tornou-se necessário instalar novas fábricas de ácido fosfórico para processar rochas nacionais e também utilizar a matéria-prima brasileira nas fábricas existentes.

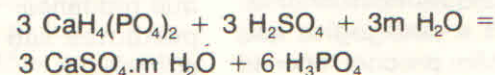
Assim, iniciou-se um novo ciclo tecnológico em que os técnicos brasileiros foram forçados a um

aprofundamento de conhecimentos técnicos tendo em vista ultrapassar a fase em que fábricas inteiras eram importadas para processar matérias primas também importadas, sem um real conhecimento do processo.

### Fundamentos

A fabricação de ácido fosfórico por via úmida baseia-se no ataque de rocha fosfática por ácido sulfúrico. Sob o ponto de vista mineralógico a rocha fosfática pode aparecer sob diversas formas mais ou menos complexas, porém simplificada mente pode-se descrever um concentrado fosfático como contendo 65% a 80% de  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  e impurezas com flúor, carbonato, cloreto, sílica, ferro, alumínio, sulfato, bário, matéria orgânica, sódio, potássio, entre outras.

### Reações principais



### Algumas reações secundárias

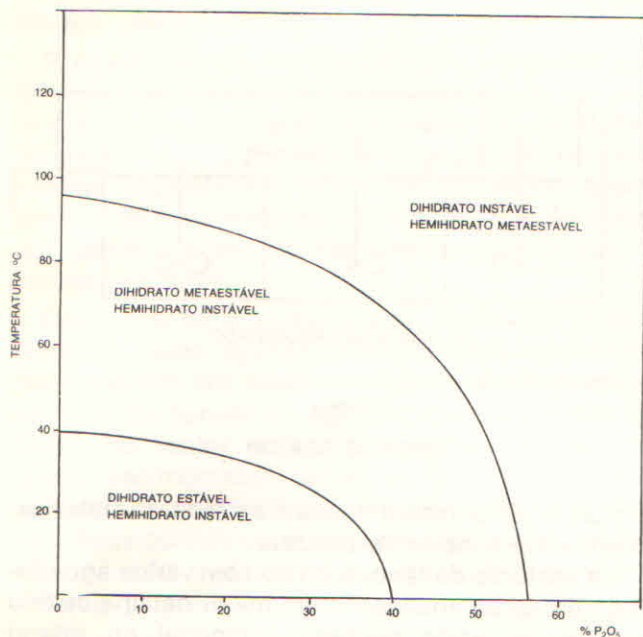


FIGURA 1  
EQUILÍBRIO  $\text{CaCO}_3 - \text{P}_2\text{O}_5 - \text{H}_2\text{O}$

Conforme mostrado na Figura 1, as condições de temperatura e concentração de ácido fosfórico (ou  $\text{P}_2\text{O}_5$ ) em que é realizada a reação levam à formação de cristais de sulfato de cálcio com graus de hidratação diferentes, podendo "m" assumir o valor 1/2 ou 2 ficando assim caracterizado o sal hemidratado ou dihidratado.

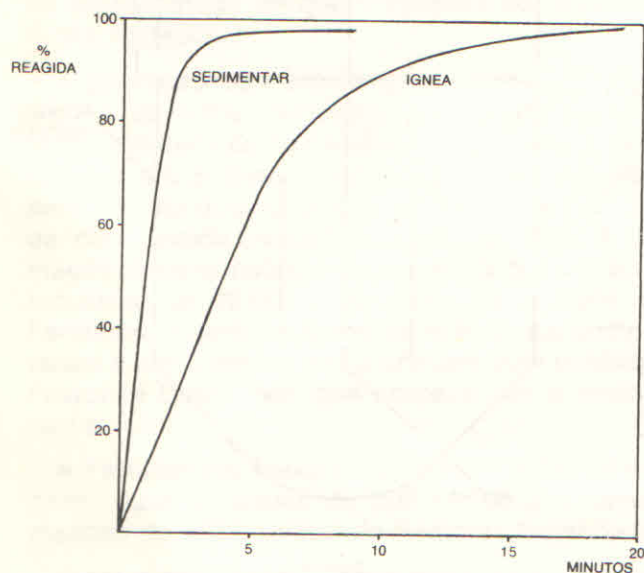


FIGURA 2  
REATIVIDADE DE ROCHAS FOSFÁTICAS

Na Figura 2 é mostrada a velocidade de ataque de rochas fosfáticas. Verifica-se que para rochas de origem sedimentar em menos de 5 minutos cerca de 99% do material são consumidos enquanto que para rochas de origem vulcânica são necessários cerca de 20 minutos para que uma conversão equivalente seja atingida.

Durante o ataque químico da rocha, os íons  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{HPO}_4^{2-}$  migram da partícula de rocha para a fase líquida enquanto o íon  $\text{SO}_4^{2-}$  percorre o caminho inverso. Se a concentração de  $\text{SO}_4^{2-}$  foi adequada, em um ponto afastado da rocha haverá formação de sulfato de cálcio; porém, se a concentração de íon sulfato for alta não haverá tempo para difusão de  $\text{Ca}^{2+}$  e o cristal de sulfato de cálcio se formará sobre a partícula de rocha impedindo o prosseguimento da reação. Por outro lado, se a concentração de  $\text{SO}_4^{2-}$  for muito baixa uma parte dos íons  $\text{Ca}^{2+}$  reagirá com íons  $\text{HPO}_4^{2-}$  formando fosfato bicálcico que cristaliza junto (cocrystalização) com o sulfato de cálcio (gesso) devido à semelhança entre a estrutura cristalina dos dois sais.

Assim verifica-se que se a concentração de íon sulfato for alta haverá perda de matéria prima fosfática sob forma de rocha não reagida ao passo que quando a concentração de sulfato for baixa haverá perdas de fosfato devido à cocrystalização com o gesso, sendo portanto necessário um perfeito equilíbrio entre as espécies iônicas em todos os pontos do reator.

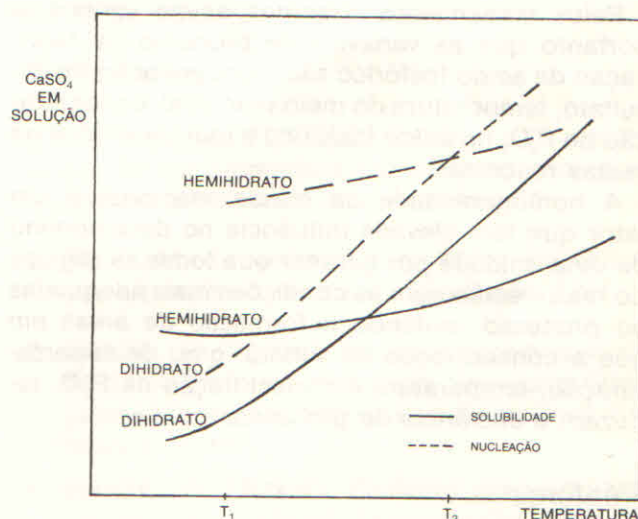


FIGURA 3  
SOLUBILIDADE E NUCLEAÇÃO  
DE SULFATO DE CÁLCIO EM ÁCIDO FOSFÓRICO

A Figura 3 mostra as curvas de solubilidade e nucleação do sulfato de cálcio dihidratado e hemidratado. Na temperatura  $T_1$ , aumentando-se a concentração de  $\text{CaSO}_4$  atinge-se a curva de solubilidade do dihidrato, situação em que ocorrerá deposição do sal somente se houver cristais na solução. Aumentando-se mais a concentração de

CaSO<sub>4</sub> chega-se à curva de nucleação do dihidrato, onde ocorre formação de núcleos ou cristais do sal. Elevando-se mais a concentração do sal atinge-se a curva de solubilidade do hemihidrato que só precipitará se houver cristais de hemihidrato. Somente haverá formação do sal hemihidrato, no entanto, se for atingida sua curva de nucleação.

Na temperatura T<sub>2</sub> verifica-se que há formação simultânea de hemihidrato e dihidrato, sendo portanto um limite operacional para unidades projetadas segundo o processo dihidrato.

É evidente que maior concentração de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> no ácido fosfórico produzido na etapa de reação é economicamente vantajosa, já que reduz o consumo de vapor na etapa de evaporação até a concentração final de 52 - 54% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

No entanto uma elevada concentração de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> aumenta a concentração de íon HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup> com conseqüente aumento de perdas por cocristalização. Outra conseqüência de uma elevada concentração de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> é um aumento da viscosidade do meio, o que dificulta a difusão das espécies iônicas causando um incremento de perdas por cocristalização e diminuição da qualidade de gesso devido à excessiva nucleação.

O teor de cristais de gesso presente na massa reacional também deve ser observado, já que este determina a superfície cristalina disponível para deposição do sulfato de cálcio controlando portanto a taxa de nucleação.

Pelos mecanismos descritos acima verifica-se portanto que as variáveis de processo na fabricação de ácido fosfórico são: concentração de íon sulfato, temperatura do meio reacional, concentração de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> no ácido fosfórico e teor de sólidos na massa reacional.

A homogeneidade da massa reacional é um fator que tem elevada influência no desempenho de uma unidade por garantir que todas as regiões do reator estão com as condições mais adequadas ao processo, evitando a formação de áreas em que a concentração de sulfato, grau de supersaturação, temperatura e concentração de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> reduzam a eficiência do processo.

## Reatores

Reatores de ácido fosfórico podem ser de tanque único com um ou mais agitadores ou divididos em compartimentos individualmente agitados, conforme mostrado na Figura 4. O reator de tanque único com um agitador tem como característica fundamental a obtenção de completa homogeneidade enquanto que no reator compartimentado cada seção é homogênea, porém as variáveis de processo têm valores diferentes em cada compartimento. No reator de tanque único com vários agitadores há uma variação contínua de concen-

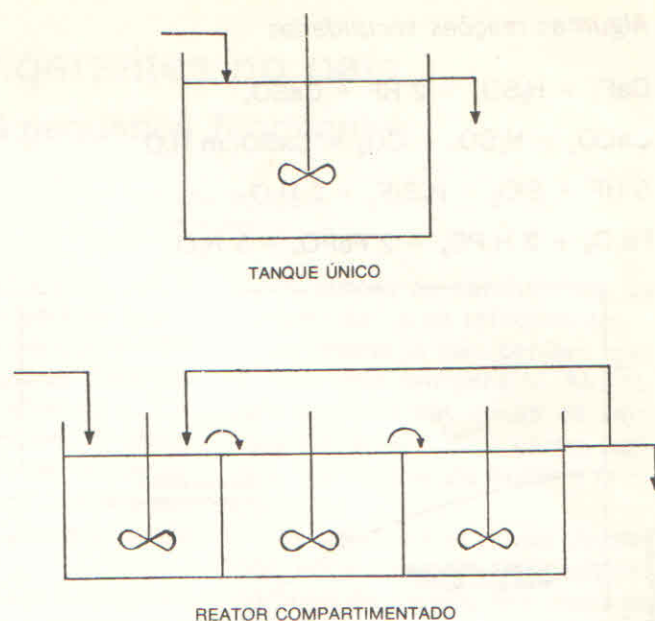


FIGURA 4

TIPOS DE REATOR

tração e temperatura desde a entrada de matérias-primas até a saída de produto.

Os reatores de tanque único com vários agitadores não serão analisados em maior detalhe devido ao seu reduzido sucesso comercial no último decênio.

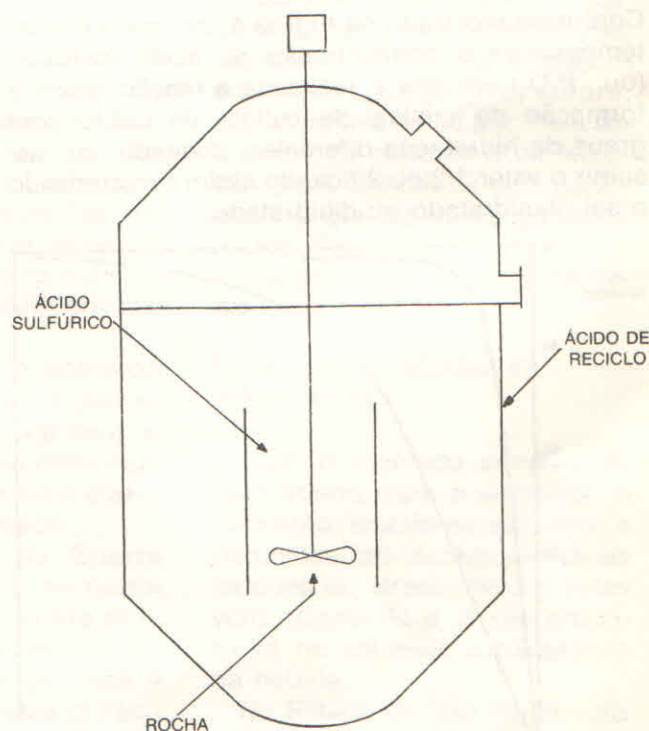


FIGURA 5

REATOR ISOTÉRMICO  
PROCESSO NATHON



Conforme mostrado na Figura 5, o reator NATRON — GULF DESIGN é dotado de um tubo de circulação, no interior do qual há um agitador que promove uma circulação ascendente no interior do tubo. A parte inferior do reator é projetada de modo a evitar deposição do gesso, reduzindo sobremaneira a necessidade de limpeza do reator. Conforme foi mostrado anteriormente, a fabricação de ácido fosfórico é, na realidade, um processo de cristalização de sulfato de cálcio. O reator NATRON — GULF DESIGN foi desenvolvido pela Swenson, à semelhança dos cristalizadores utilizados em vários processos, conforme descrito por Perry (5).

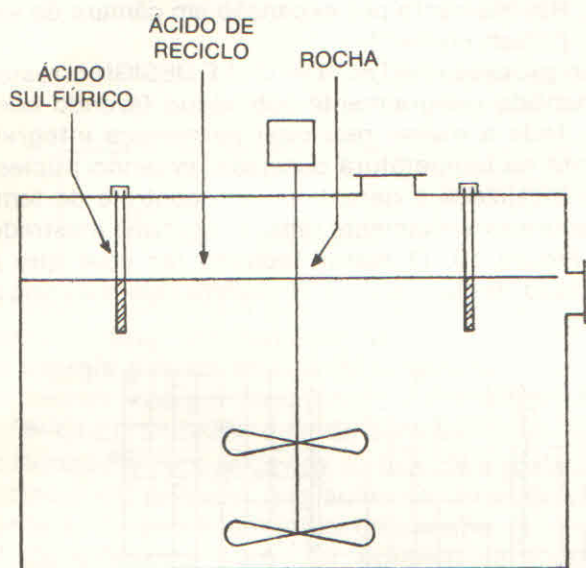


FIGURA 6

REATOR RHONE-POULENC

O reator Rhône-Poulenc, mostrado na Figura 6, consiste essencialmente de um tanque cilíndrico-vertical com um agitador central e agitadores helicoidais periféricos utilizados para fins de refrigeração.

Os reatores Fisons e Prayon diferem no número e forma de compartimentos conforme mostrado nas Figuras 7 e 8.

O grau de homogeneidade de um reator pode ser aferido através da razão de circulação, definida como a relação entre a quantidade de material circulado dentro do sistema reacional e a vazão de fluido alimentado ao filtro. Reatores de tanque único possuem uma razão de circulação

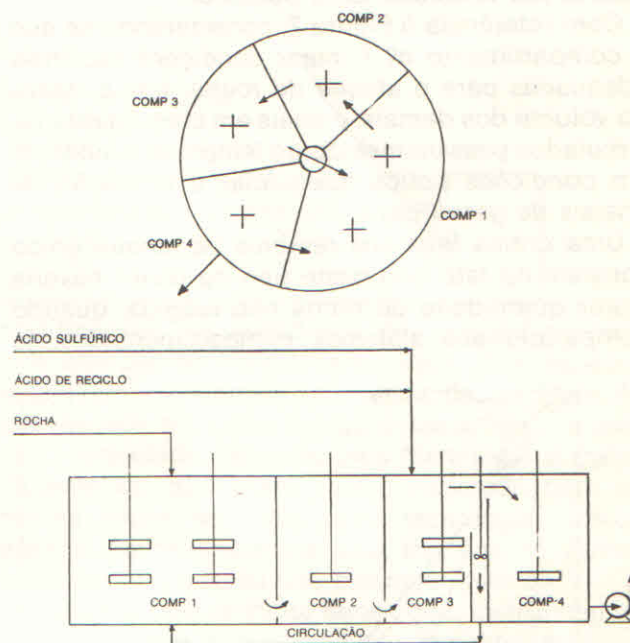


FIGURA 7

REATOR FISONS

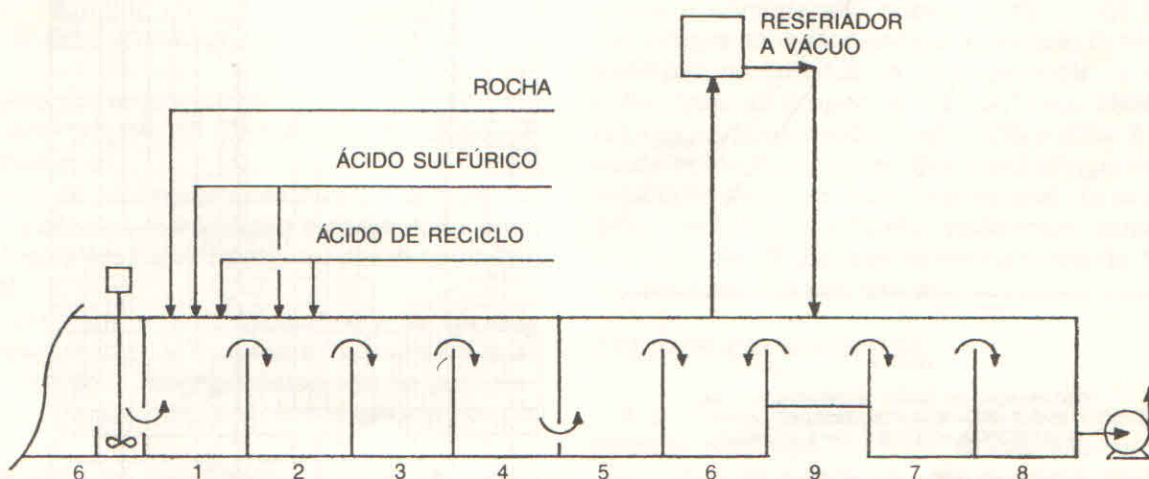


FIGURA 8

REATOR PRAYON

de 300 a 400, enquanto que para reatores compartimentados este valor situa-se entre 20 e 40, o que explica a existência de diferentes concentrações de íons sulfato em cada compartimento.

Este fato é apontado por alguns como uma vantagem por permitir a divisão do sistema reacional em seções favoráveis ao ataque e à cristalização. No entanto, uma análise da dinâmica do reator mostra que para uma razão de circulação igual a 20, partículas de rocha não reagida e cristais de gesso em crescimento passam 20 vezes pelas seções ditas "de cristalização" e "de reação", isto é, antes de saírem do sistema reacional passam 20 vezes por seções cujo efeito benéfico é anulado pela seção imediatamente posterior.

Com referência à Figura 7, considerando-se que o compartimento nº 1, cujas condições são mais adequadas para o ataque de rocha, tem o dobro do volume dos demais, cristais em crescimento recirculados passam metade do tempo de residência em condições pouco adequadas à formação de cristais de gesso puro.

Uma crítica feita aos reatores de tanque único consiste no fato que neste tipo de reator haveria maior quantidade de rocha não reagida, quando comparado aos sistemas compartimentados, já

que haveria maior probabilidade de partículas de rocha saírem rapidamente ("bypass") do reator. A Figura 9, publicada por técnicos de Fisons (6), mostra que para sistemas compartimentados com razão de circulação superior a 3, a probabilidade de "bypass" é equivalente para os dois tipos de reator.

## Sistemas de resfriamento

O resfriamento da massa reacional é praticado industrialmente de três modos distintos:

- Manutenção do reator sob vácuo
- Resfriamento por ar atmosférico
- Resfriamento por expansão em câmara de vácuo ("flash cooler")

No processo NATRON — GULF DESIGN o reator é mantido integralmente sob vácuo fazendo com que toda a massa reacional permaneça integralmente na temperatura desejada, evitando nucleação localizada e garantindo um controle de temperatura extremamente rápido conforme mostrado na Figura 10. O reator fechado faz com que a emissão de flúor para a atmosfera seja reduzida a zero.

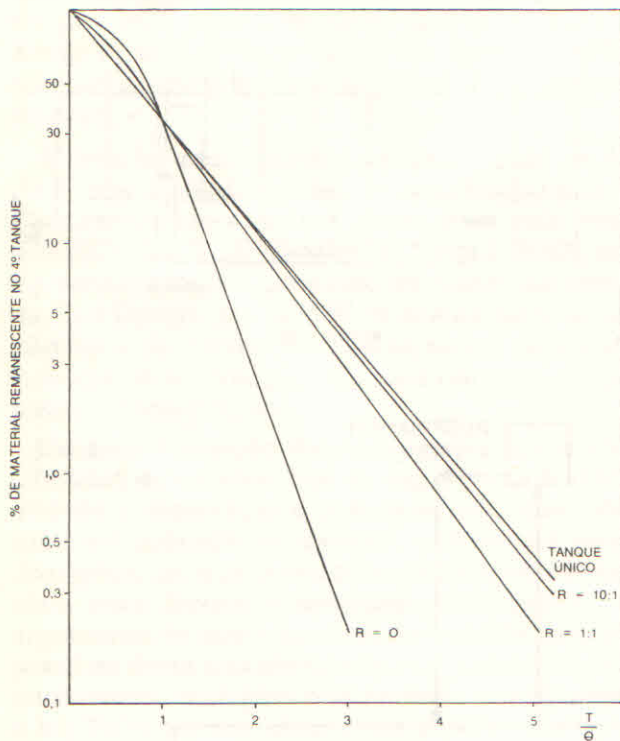


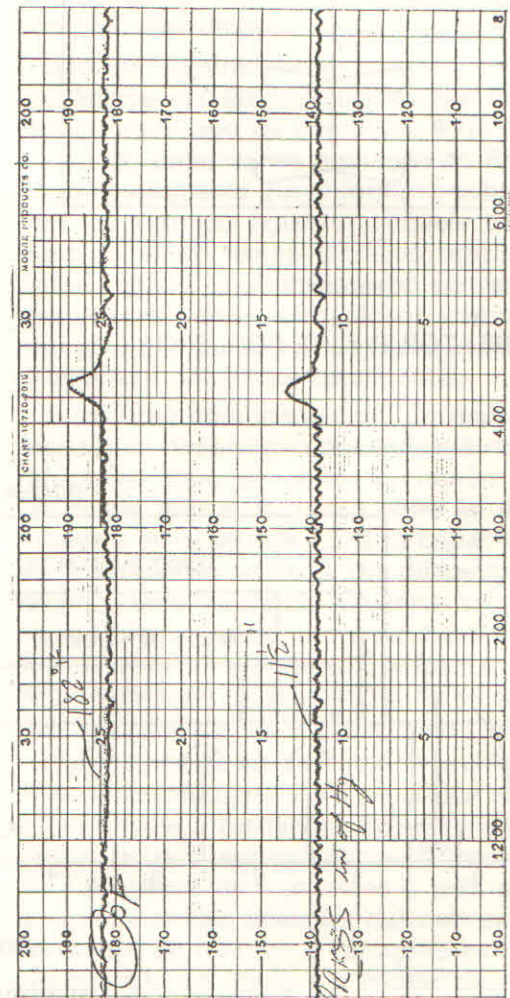
FIGURA 9

DISTRIBUIÇÃO DE TEMPO DE RESIDÊNCIA PARA TANQUE ÚNICO E QUATRO TANQUES IGUAIS COM RECIRCULAÇÃO DO 4º PARA 1º TANQUE

$R = \frac{\text{RAZÃO DO 4º PARA 1º TANQUE}}{\text{VAZÃO EFLUENTE DO SISTEMA}}$

$T = \text{TEMPO}$

$\theta = \frac{\text{VOLUME TOTAL DO SISTEMA}}{\text{VAZÃO EFLUENTE DO SISTEMA}}$



CONTROLE DE TEMPERATURA DO REATOR DE FARMLAND

FIGURA 10

O resfriamento por ar atmosférico é praticado pela Fisons e pela Rhône-Poulenc. A purificação do gás exausto, contaminado por compostos fluorados, é feita em lavadores de gases cujas características dependerão da regulamentação de proteção ambiente específica do local onde for implantada a unidade. O resfriamento por ar atmosférico freqüentemente limita a produção de unidades de ácido fosfórico particularmente em regiões quentes e úmidas.

O resfriamento por expansão em câmara de vácuo é usado nos processos Fisons e Prayon. Neste caso o resfriamento súbito da massa reacio-

nal pode prejudicar a qualidade do gesso devido à formação de grande número de cristais pequenos, prejudicando a filtração.

Tal desvantagem é contornada pela manutenção de um reduzido grau de resfriamento no vaso, aumentando, no entanto, o dispêndio de energia devido à maior quantidade de fluido bombeado.

### Consumo energético

A Tabela 1 apresenta uma comparação da potência instalada para diferentes sistemas reacionais em uma base relativa, obtidos de propostas técnicas para uma mesma fábrica.

TABELA I  
COMPARAÇÃO DE POTÊNCIA INSTALADA  
PARA SISTEMAS REACIONAIS

	GULF DESIGN	RHONE-POULENC	PRAYON	FISONS
Agitação	1	1,8	3,2	3,7
Agitação e Resfriamento	1	2,1	3,1	3,8

O vapor usado para geração de vácuo para resfriamento teve seu conteúdo térmico convertido em energia elétrica através de uma turbina.

A menor energia requerida para o reator NATRON-GULF DESIGN, quando comparada ao reator Rhône-Poulenc, é devida ao tubo de circulação existente no primeiro que aumenta consideravelmente a eficiência hidráulica do sistema.

Esta diferença pode ser também verificada quando se compara o reator NATRON-GULF DESIGN da Caraíba Metais com o reator Rhône-Poulenc da Valefértil. Ambos têm um volume útil de 800 m<sup>3</sup> para uma produção de 500 t/d e 470 t/d, tendo o agitador de cada um, uma potência instalada de 250 HP e 540 HP respectivamente.

### Projeto e performance de reatores

O projeto de uma unidade industrial pode ser dividido em projeto de processamento, básico e de detalhamento.

O projeto de processamento inclui a determinação de condições de operação e parâmetros obtidos por testes em escala piloto ou por experiência industrial.

Assim, para um projeto específico é determinado o volume reacional necessário, a partir do qual um detentor de tecnologia determina os parâmetros dimensionais que definem a geometria do reator.

Uma análise do mecanismo físico-químico do processo mostra que reatores de tanque único de igual volume podem ser idênticos mesmo que sejam projetados para rochas diferentes, enquanto que reatores compartimentados podem exigir

modificações na seqüência de compartimentos para atender às necessidades de rochas específicas (1). A comprovação prática destes fatos é apresentada em outro tópico deste artigo. Se um reator projetado segundo uma tecnologia é mais eficiente do que outro reator projetado para a mesma rocha segundo outra tecnologia, como regra a maior eficiência será mantida se outra rocha for processada nos mesmos reatores.

O projeto básico inclui itens como instrumentação de controle, arranjos de equipamentos e tubulação e projeto mecânico, refletindo no desempenho da unidade através do tempo necessário para a posta em marcha e no fator operacional anual.

Um fator operacional de unidades de ácido fosfórico é considerado bom quando atinge 90%. A tecnologia de reator compartimentado Prayon, por exemplo, recomenda um fator operacional de 87% como base de projeto. A Fisons (1) faz referência a fatores compreendidos entre 82% e 90%. A unidade de ácido fosfórico de Farmland atingiu nos últimos dois anos um fator operacional da ordem de 94%, sendo que o reator isotérmico apresentou um fator de 98,5%, equivalente a somente 131 horas paradas durante um ano.

### Experiência brasileira

A primeira fábrica projetada para operar com mineral nacional foi a da Quimbrasil, projetada segundo a tecnologia Fisons de reator multicompartmentado para processar a rocha de Jacupiranga. Esta fábrica entrou em operação em 1973 e teve algumas dificuldades técnicas para atingir os níveis de operação esperados. Modificações como

forma e local de alimentação de matérias-primas, vazão de massa reacional circulada no reator, redução no número de lavagens da torta do filtro, entre outras, elevaram a performance da unidade até níveis adequados.

O sucesso das modificações para elevar a eficiência da fábrica aos níveis esperados demonstrou o acerto da equipe técnica da Quimbrasil em adotá-las.

A análise conceitual das modificações efetuadas pela Quimbrasil levou alguns grupos tecnológicos à conclusão de que estas alterações foram necessárias devido à natureza do mineral fosfático e não devido às características do sistema reacional da unidade.

Aliado a isso, o fato da inexistência da experiência industrial com as rochas nacionais em unidades projetadas segundo outras tecnologias, ajudou a manter o conceito errôneo de que os minerais fosfáticos brasileiros seriam diferentes das rochas estrangeiras e que seria necessário o desenvolvimento de uma tecnologia específica para processá-los.

A Seleção das Tecnologias das Unidades de Produção do Complexo de Fertilizantes da Valefétil, realizada pela NATRON, conduziu à escolha do processo Rhône-Poulenc para a Unidade de Ácido Fosfórico, cujo reator de tanque *único* é conceitualmente oposto ao reator multicompartimentado.

A seleção de tecnologia para a Unidade de Ácido Fosfórico do Complexo Mineiro-Metalúrgico da Caraíba Metais concluiu novamente pela maior adequabilidade de reatores de tanque único, sendo contemplado o processo de reator isotérmico da Gulf-Design, em função de análise técnico-econômica e de condições mais atraentes para transferência de tecnologia, comparativamente ao processo Rhône-Poulenc.

Durante a seleção das tecnologias acima mencionadas e nos anos que se seguiram, a NATRON através a observação e análise de unidades industriais em operação no exterior, contestou a versão divulgada, de que o reator multicompartimentado seria mais flexível e adequado. Em resposta ao argumento de que o sucesso da unidade da Quimbrasil se devia a existência de um reator com compartimentos múltiplos que permitia modificações, a NATRON sempre alegou que aquelas alterações foram necessárias por causa dos compartimentos múltiplos, para compensar suas desvantagens intrínsecas. Este fato é reconhecido pela Fisons (1) ao mencionar que a seqüência de compartimentos do reator (Figura 7) pode exigir modificação para processar rochas diferentes de modo a prover uma concentração de sulfato adequada na área de reação, a fim de reduzir as perdas de  $P_2O_5$ . De fato, a seqüência de compartimentos do reator da

Quimbrasil difere da apresentada pela Fisons em literatura (1).

A unidade de tanque único da Valefétil, idêntica às existentes em outros países, atingiu uma eficiência média de 95,5% com a rocha de Tapira, sem nenhuma modificação. A unidade de tanque único da ICC, cujas bases de projeto consideravam somente operação com rochas de Marrocos e Flórida, em novembro e dezembro de 1981, fez testes industriais com rochas de Tapira, Araxá e Jacupiranga sem alterar a unidade, obtendo uma eficiência de 94,5% para a primeira e 93,3% para as duas outras, cabendo ressaltar que a eficiência de recuperação da mesma unidade com a rocha de Marrocos atingiu 93,8% em janeiro de 1981.

### Reator isotérmico

Alvo de críticas, inicialmente por sua concepção em tanque único e posteriormente através de outros pontos específicos que serão enfocados a seguir, o processo do Reator Isotérmico cuja tecnologia foi adquirida pela NATRON e transferida no correr do projeto da unidade da Caraíba Metais, destaca-se em relação ao da Rhône-Poulenc (de princípio básico idêntico — tanque único —) devido ao seu reduzido consumo energético e completa flexibilidade no controle de temperatura.

São de conhecimento público os problemas mecânicos iniciais enfrentados por Farmland em seu primeiro ano de operação. A NATRON fez divulgar (2) detalhes da operação do Reator Isotérmico desta planta que informava sobre duas quebras do eixo do agitador naquele primeiro ano. Paralelamente, vários técnicos brasileiros visitaram-na tendo oportunidade de conversar com os responsáveis pela operação da mesma e atestar não só o que foi publicado como a inexistência de problemas mecânicos desde então.

A extrema homogeneidade do reator foi confirmada pela observação dos indicadores de temperatura do topo e fundo do reator, tendo sido verificado que a diferença entre as duas temperaturas é de ordem de  $0,5^{\circ}C$  na capacidade normal de produção da unidade. Um diferencial da ordem de  $6^{\circ}C$  como divulgado em certa ocasião explicava-se facilmente como um mau funcionamento do indicador de temperatura. É notório que as perdas decorrentes de tal diferencial de temperatura seriam economicamente inaceitáveis para Farmland.

Recentemente foi divulgado que o Reator Isotérmico teria dificuldade em processar rochas brasileiras devido à limitações do sistema de agitação causadas pelo teor de sólidos da massa reacional, pela presença de impurezas e pela presença de óxidos de metais pesados. Naturalmente estas observações se referem a variações na densidade e viscosidade do fluido e à erosão das pás do agitador.

A presença de impurezas pouco reflexo tem nas propriedades da massa reacional. De fato, a viscosidade do ácido fosfórico é mais de cem vezes menor do que a viscosidade da suspensão de gesso, fazendo com que as impurezas do ácido não alterem a viscosidade da massa reacional que é afetada somente pelo tamanho, forma e concentração dos cristais de gesso. Quanto à densidade da mistura, esta sofrerá uma alteração inferior a 2% em casos extremos.

Procedimentos normais de projeto envolvem sempre uma margem de segurança, sendo portanto o agitador projetado para operar em condições de viscosidade e densidade superior aos maiores valores encontrados normalmente, sendo assim impossível uma redução na performance do agitador devido à alteração das propriedades físicas da massa reacional.

Com relação a partículas de óxidos de metais pesados, estas, apesar de sua elevada densidade, permanecem em suspensão no meio do gesso e, no caso de parada do agitador, não depositam no fundo do reator mas sim dispersas no seio do gesso sedimentado, sendo suspensas quando o agitador entra novamente em operação. Este efeito é bem conhecido e causado por um fenômeno denominado sedimentação retardada ("hindered settling").

É interessante assinalar que o processo patenteado pela Occidental Petroleum (3 e 4) em 1976 e usado em duas de suas fábricas utiliza um reator cuja concepção básica é idêntica à do Reator Isotérmico.

Com relação à erosão, qualquer rocha fosfática contém sílica na forma de quartzo, cuja dureza é maior do que a dos óxidos de metais pesados. Assim, a presença desses óxidos não constitui fator de erosão maior do que o causado por qualquer rocha fosfática.

A operação das unidades de Farmland Industries e de Valley Nitrogen, esta processando a rocha Western de baixa reatividade, levou a W.R. Grace e a U.S. Steel à formação de um consórcio para instalar duas unidades de 700 t/d de  $P_2O_5$  cada, com partida prevista para julho de 1982. A formação deste consórcio foi precedida por um teste industrial de 40 000 t de rocha na unidade de Farmland, quanto técnicos da W.R. Grace compararam a performance desta unidade com unidades Prayon e Dorr-Oliver que processavam a mesma rocha.

A Fertilizantes Mexicanos — FERTIMEX deverá partir duas unidades de 600 t/d cada uma em meados de 1983, utilizando Reatores Isotérmicos.

Além disso, conceituados produtores americanos de fertilizantes estão em negociações para projetos de unidades de grande porte.

A comprovação para a indústria brasileira de todos esses fatos, conforme concluído pelos grandes centros produtores de ácido fosfórico, virá cerca de 15 (quinze) meses após a retomada da montagem de Caraíba Metais, com sua consequente partida.

## Conclusão

A utilização de reator de tanque único permite o processamento de diferentes tipos de rocha fosfática sem necessidade de modificação no sistema reacional, fato que não ocorre com reatores compartimentados.

A configuração geométrica do Reator Isotérmico reduz o consumo energético do agitador a um nível várias vezes inferior ao requerido para os demais sistemas reacionais. O resfriamento do reator, através da manutenção do vaso sob vácuo elimina a necessidade de utilização de custoso equipamento de purificação dos gases efluentes da unidade, comparativamente à sistemas de resfriamento por ar atmosférico. A confiabilidade mecânica do reator foi demonstrada pelos dez anos de campanha operacional do reator de Farmland sem problemas mecânicos.

Através da análise baseada em conceitos teóricos aplicados aos diferentes tipos de reatores e na observação de resultados operacionais de unidades industriais, este artigo mostrou as vantagens do Reator Isotérmico sobre outros reatores sob o ponto de vista operacional e energético.

## Referências

1. FISONS LTD. FERTILIZER DIV. *Fisons processes for the production and concentration of wet process phosphoric acid*. March 1977
2. ABIQUIM. *Encontro técnico sobre solubilização de rocha fosfática*, 1. São Paulo, 1981.
3. BRASIL. PI 7700040. *Processo para preparação de ácido fosfórico*. Fernando Ore, John Ellis & James Moore. Occidental Petroleum Corp. 5 de janeiro de 1977.
4. BRASIL. PI 7700041. *Processo para preparação de ácido fosfórico*. Fernando Ore, John Ellis & James Moore. Occidental Petroleum Corp. 5 de janeiro de 1977.
5. PERRY, R.H. "Chemical Engineering Handbook". 5 ed, Tokyo, McGraw Hill, 1973, P. 19-36
6. PROCEEDINGS OF THE FERTILIZER SOCIETY. *Insoluble phosphate losses in phosphoric acid manufacture by the wet process: theory and experimental techniques*. London, n. 81, Febr. 1964 Autor: S.M. Janikowski et alii.

# A indústria de refrigerantes no país

## Aumenta a produção dos pequenos fabricantes

APYABA TORYBA  
RIO DE JANEIRO

Refrigerante é um nome atraente. A bebida com este nome dá a idéia de refrescar, de baixar a temperatura. Num dia ou num ambiente de calor, um copo de refrigerante (que sempre se toma gelado) reconforta e alivia.

O nome psicologicamente ajuda muito.

Chamam-se estas bebidas nos EUA *carbonated beverages*, e também *soft drinks*. No começo da indústria em nosso país, elas denominavam-se *gasosas*, por que na sua composição entra o gás carbônico CO<sub>2</sub>.

### Bebidas doces

O ser humano sempre gostou de o que é doce: do mel de abelha, do açúcar e dos modernos adoçantes. Então, uma bebida doce, de certo sabor, levemente ácida e bem fria... tem-se como certo que agrada.

Dizem que os deuses pagãos gostavam de ambrosia, um manjar fino e doce que dava e conservava a imortalidade.

Certamente foi esta qualidade de doçura que assegurou aos refrigerantes tanta aceitação, característica que venceu as bebidas fermentadas secas de efeitos embriagantes.

Nos climas quentes, ou nas estações do ano de elevada temperatura, a qualidade de frio é muito apreciada. Daí se originaram os costumes de tomar sorvete ou refresco, com a idéia de refrigério, tanto pela ação material de refrigerar, como pelo prazer subjetivo que dá conforto.

Os povos antigos também apreciavam bebidas doces. O mel de abelha era o edulcorante por excelência.

Para o Brasil os portugueses trouxeram logo a cana de açú-

car de que se faziam açúcar e aguardente. Pelos sertões espalhou-se o gosto do *cachimbo* (aguardente misturada com um pouco de mel de abelha).

Difundiou-se também o gosto de beber aluá, bebida fermentada de farinha de milho e açúcar, ou de casca de abacaxi, ainda mais saborosa.

Nas zonas de cana de açúcar, inclusive em alguns pontos dos sertões nordestinos, tomava-se igualmente a garapa azeda, que era caldo de cana parcialmente fermentado.

### O hábito do refrigerante

Até mais ou menos a deflagração da Segunda Guerra Mundial as merendas populares no Brasil (aquelas refeições leves entre o almoço e o jantar) constavam, conforme as regiões, de leite com café, pão e manteiga, em xícara; caldo de cana com bolinhos; refresco de fruta com bolinhos ou biscoitos; leite com pão e manteiga ou bolachas, em copo; coalhada, arroz doce. Os refrescos mais comuns eram de limão, laranja, maracujá, abacaxi e cajú.

Os empregados no comércio almoçavam em pensões (um almoço abundante e variado) e, em poucos casos, em restaurantes populares ou de uma classe econômica mais elevada.

Com o término da Guerra Mundial, mudaram-se os costumes, surgiram em profusão as filias, foram desaparecendo os cafés, leiterias, caldos de cana e confeitarias. E apareceu o hábito de comer em pé, nãs lanchonetes, o cliente virado para o balcão da sala. Para muitos, a merenda mais cedo, é o almoço.

Foram aparecendo com pre-

dominância os sanduiches, as "vitaminas" e os refrigerantes.

Os jovens já não bebiam leite e café, mas refrigerante. Montaram-se inúmeras casas de sanduiches, bolinhos de carne, pastéis, etc., sucos de frutas e refrigerantes.

Formaram-se as novas classes dos bebedores de refrigerantes na boca da garrafa. Em casas de suas famílias, de manhã tomam refrigerante, e à noite também.

Os americanos implantaram o hábito; nos EUA nutrólogos chamam a bebida "unfood", (não-alimento).

O negócio desta classe de bebidas tomou corpo, tanto para os fabricantes, como para os retalhistas espalhados por toda a parte.

Atualmente dominam o mercado três grandes produtores. Mantêm uma rede de propaganda intensa, sugestiva, alegre, que incentiva o uso por meio sobretudo de cartazes e da televisão, para atender às circunstâncias de que as novas gerações pouco lêem.

Alargou-se de muito o mercado consumidor.

### Espalha-se a indústria de refrigerantes

Com o mercado consumidor bem aberto, com o aumento de consumo, instalaram-se novos e pequenos fabricantes em várias cidades do Brasil. Alguns deles vêm crescendo e já são produtores de volumes substanciais da bebida.

No Estado de São Paulo mais se intensifica a rede dos pequenos fabricantes. Contam estes com as freguesias locais e com as vantagens de em geral oferecer maior quantidade de milili-

tros de bebida por garrafa e cobrar menos por unidade.

Das sedes os mais ativos produtores mandam suas mercadorias para cidades vizinhas, e até para lugares mais distantes.

O sabor que as marcas de refrigerante Guaraná apresentam lembra a maçã. Então, este sabor predomina em muitas composições, talvez na maioria delas.

Em Campinas, o grupo Vanucci produz mensalmente cerca de 90 000 dúzias de seus produtos. A "Tubaína" predomina em Sorocaba; o guaraná "Arco-iris" tem grande aceitação em São José do Rio Preto; dois fabricantes, o grupo Mantovani e o São Bento atendem a seus clientes de Bragança Paulista.

Em Taubaté, o guaraná "Joaninha" é vendido diariamente numa base, segundo informações, de 400 dúzias.

Há no Estado centenas de pequenos fabricantes regionais. Além disso, existem produtos estaduais que se vendem em várias cidades, como "Tubaína", da firma Vedete, de Sorocaba.

No Estado de Minas Gerais é popular o uso do refrigerante "Mate-Couro" (nome das plantas mate e chapéu de couro), com a produção mensal estimada em 5 000 caixas na embalagem de 1 litro e de 13 000 caixas na embalagem de 290 ml.

O "Guaraná" é outro refrigerante com acentuada participa-

ção no consumo. Por mês produzem-se 200 000 caixas de garrafas com 290 ml.

Na Bahia, no Ceará, no Pará e no Amazonas trabalham com afino fabricantes regionais. O guaraná "Socol", da Bahia, é produzido por um membro da tradicional família dos fabricantes de gasosas, os Irmãos Vita, conhecidos no nome original Fratelli Vita.

Em Belém e Manaus são tradicionais os fabricantes de bebida guaraná, planta da região amazônica. De início o sabor era mesmo o do fruto guaraná processado pelos indígenas.

Ao Sul, nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, expande-se igualmente a indústria de refrigerantes das pequenas firmas.

No Paraná destaca-se a empresa fabricante de gasosas (o nome antigo de refrigerante no Brasil), com sabores de maçã, framboesa, limão, laranja e abacaxi; e da laranja "Wimi". Produção diária: 100 000 garrafas de gasosa e 30 000 garrafas de Wimi.

Em Santa Catarina, Max Wilhelm Ltda., de Jaraguá do Sul, produz por ano 840 000 caixas de "Laranjinha".

No R.G. do Sul, a Refrigerantes Piccinini produz mensalmente 150 000 caixas de refrigerantes guaraná, limão e laranja da marca "Nevada".

## Consumo de produtos químicos

A indústria de refrigerantes, que já atingiu em nosso país acentuado desenvolvimento, é regular consumidora de produtos químicos.

Na produção desta bebida entram ou podem entrar os seguintes componentes e os compostos químicos, permitidos:

Água pura, tratada; açúcar refinado; composição de produtos químicos, de óleos essenciais e sucos ou extratos vegetais, responsável pelo *flavor*, isto é, o sabor e o aroma; ácido (cítrico, ou tartárico, ou fosfórico); estimulante como cafeína; corante natural; gomas vegetais, ou outros emulsionantes; homogeneizadores; antioxidante, como ácido ascórbico; gás dióxido de carbono.

O valor alimentar é baixo; melhora, se forem adicionados sucos de frutas ou extratos nutritivos de plantas.

A respeito de refrigerantes, ver também dois artigos recentemente publicados nesta revista:

Jayme da Nobrega Santa Rosa, A planta guaraná. A utilização de suas sementes na indústria, 5 figuras, *Rev. Quím. Ind.*, Ano 49, Nº 583, páginas 332-337, nov. de 1980.

Paulo Garcia de Almeida, Desenvolvimento histórico, estudos, importância social, 4 figuras, *Rev. Quím. Ind.* Ano 49, Nº 584, páginas 369-373, dez. de 1980.

## EQUIPAMENTOS

# Extração sob pressão com gases supercríticos

## Equipamentos e componentes para esta tecnologia

CORPO TÉCNICO DE  
UHDE GmbH  
R.F. DA ALEMANHA

A tecnologia de extração com o auxílio de gases supercríticos recentemente adquiriu maior significação.

No projeto e construção de unidades extrativas deste tipo, sejam numa fábrica-piloto, numa instalação para o fim de de-

monstração ou em escala industrial, a experiência e o *know-how* desempenham importante papel. Os estabelecimentos Hagen,

## Pesquisa e desenvolvimento

### Síntese de ácido aminado por via microbiana

DEPARTAMENTO DE RELAÇÕES PÚBLICAS  
DEGUSSA, FRANKFURT

As verbas destinadas à pesquisa e ao desenvolvimento de processos e produtos continuaram a ser aplicadas no último ano financeiro da Degussa AG, de 1 de outubro de 1981 a 30 de setembro de 1982, como nos períodos anteriores.

A pesquisa científica relacionada com metais, levou ao início de novo processo para a reciclagem de catalisadores que contêm metais preciosos, ao desenvolvimento de monitores de superfícies metálicas, ao aperfeiçoamento da fábrica para produção e eletro-revestimento de metais preciosos e fabricação de regenerador de banhos carburantes não-tóxicos.

Quanto à pesquisa química, salientaram-se a melhoria de

processos e a modernização de fábrica.

Com cooperação financeira do Ministério para Pesquisa e Tecnologia do governo federal alemão, teve início um trabalho preparatório sobre processos de síntese de ácidos aminados por via microbiana.

Continuou o trabalho sobre desenvolvimento de catalisadores especiais. Caminharam as atividades no campo de produtos intermediários e produtos finais para nutrição de animais.

O trabalho de pesquisa farmacêutica concentrou-se primariamente na área circulatória-cardíaca, no alívio de dores e tumores.

\* \* \*

O Grupo Degussa empregou no período em causa, mais 285 pessoas. No total, 21 362 pessoas.

O número de pessoas que exercem atividades para companhias do mesmo Grupo diminuiu de 272 pessoas, isto é, baixou para 12 960.

O novo ano financeiro começou com apreciável elevação de lucros no setor de metais preciosos, tendo em vista a natureza da Degussa, que trabalha tradicionalmente com estes tipos de metais, cujos preços subiram substancialmente.

A parte química teve o mesmo desenvolvimento do período anterior, de 1.10.1980 a 31.9.1981. \*

ligados à Uhde, com sede em Dortmund, têm fabricado por muitos anos todos os componentes de unidades de extração de alta pressão, como aparelhos extratores, separadores, trocadores de calor, bombas, válvulas e acessórios.

Exemplos típicos de equipamentos fornecidos até agora são constituídos por extratores para a obtenção de extratos de lúpulo, ou permutadores de calor e válvulas, para unidades extrativas de cafeína.

Tem a Uhde desenvolvido também e patenteado várias peças automáticas para fechar rapidamente vasos de alta pressão. Isso contribui acentuadamente pa-

ra a modernização dos processos de extração.

O grupo prontifica-se não somente a fabricar, mas igualmente a instalar, neste campo de atividade.

A Uhde é conhecida de longa data como firma mundial de projetos, engenharia e construção.

Tem trabalhado no campo de montagem de fábricas de amoníaco e metanol sintéticos, de hidrogenação de carvão, de polietileno de baixa densidade por polimerização de etileno.

Comparadas com os processos convencionais, as vantagens da extração sob alta pressão primariamente são: o suave tratamento da substância natural

sensível ao calor; a produção de extratos livres de solvente, ao mesmo tempo que conserva o aroma natural; e não se produz poluição ambiente.

Consequentemente, há numerosos, múltiplos e altamente promissores empregos destes equipamentos nos campos da produção de alimentos, bebidas não-alcoólicas, artigos farmacêuticos e cosméticos.

Além disso, podem esperar-se maiores aperfeiçoamentos quanto aos processos para a recuperação e para o fracionamento de óleo lubrificante a desasfaltização, a extração de óleo de chisto, a separação de álcoois, etc.



# Cana de açúcar, matéria prima brasileira de açúcar e etanol

Estudos no CTC — Centro de Tecnologia Copersúcar, de Piracicaba

C.T.C.  
SÃO PAULO

Funciona em Piracicaba, Estado de São Paulo, o Centro de Tecnologia Copersúcar, que há 14 anos vem realizando pesquisas genéticas, agrônômicas no domínio da cultura da cana de açúcar, um vegetal que em nosso país está assegurando a produção de combustível líquido próprio para automóveis.

No programa de melhoramento, já foram obtidas 12 variedades de cana de elevado rendimento.

Destaca-se a variedade SP 70-1143.

As novas variedades vêm sendo aprimoradas desde 1970.

Também são desenvolvidos processos e equipamentos agroindustriais, que vão do manejo do solo, passando pela adubação até a moagem.

O programa de melhoramento genético ocupa boa parte das pesquisas e as novas canas, já em uso, permitiram à atividade

canaveira nacional um aumento de 33% da produtividade no campo, além da moagem ser realizada por processo 50% mais eficiente.

Segundo o diretor-superintendente do CTC, Werther Annicchino, isso, aliado à utilização de equipamentos de destilação mais eficiente, permitiu que a produção de açúcar fosse aumentada em 8% e a do álcool em 12%.

A SP 70-1143 é a variedade que apresentou os melhores resultados até o momento, e ocupa 40 000 hectares da área das destilarias cooperadas. A NA-5679, o tipo tradicional de cana da região Centro-Sul está-se degenerando, pela queda de rendimento e maior exigência de cuidados fito sanitários e, conforme explicou José Zillo, a SP 70-1143 vai ocupando seu lugar.

Acrescentou que, sob o estímulo do Proálcool, o Centro acelerou o estudo de variedades

destinadas aos cerrados, que só em São Paulo se estendem por uma área de 5 400 000 hectares.

Os resultados dessas pesquisas são repassados prioritariamente aos associados da Copersúcar e posteriormente a destilarias fora deste sistema, que receberam também processos de transformação de vinhoto em adubos e do uso do bagaço como fonte energética.

O CTC igualmente desenvolveu e colocou à disposição da cultura de cana nacional um trator movido a gasogênio, com base de bagaço de cana, que foi exibido ao Presidente Figueiredo.

No decorrer de 1983 deverão ser aplicados 2,5 mil milhões de cruzeiros em pesquisas.

É presidente da Copersúcar o Sr. José Luiz Zillo.

O Sr. Presidente da República, João Figueiredo, visitou o CTC em 11 de março deste ano.

## ENSINO

### O ensino da Química

Distorções e deficiências apontadas numa rápida entrevista a órgãos da imprensa

RESUMO DE ENTREVISTA  
PROF. RICARDO CHALOUB  
RIO DE JANEIRO

O Instituto de Química da UFRJ oferece um ensino excessivamente teórico, sem forma-

ção prática para atuação do químico na indústria e que não desenvolve o espírito crítico do

profissional, para que ele seja capaz de criar tecnologia e alterar o atual quadro do mercado.

Esta é a opinião do professor Ricardo Chaloub, da cadeira de Bioquímica, e dos estudantes do Centro Acadêmico.

Para Chaloub, os problemas do Instituto estão intimamente ligados ao modelo econômico do país e suas soluções são de caráter político, embora admitam a possibilidade de correções técnicas em questões específicas. Deficiente, o curso que forma químicos carece de material e verba de manutenção.

## REALIDADE

Segundo o professor Chaloub, o Instituto de Química não estimula o espírito crítico dos alunos e não forma o químico para que seja capaz, além de atuar no magistério ou na área de pesquisa, de criar tecnologia dentro das indústrias.

— A questão é política na medida em que o modelo econômico estimula a importação de tecnologia, e o mercado absorve nossos profissionais de forma operacional apenas — acrescenta o professor.

Chaloub explica ainda que a tendência do curso é a da dimi-

nuição da parte prática, já que a geração de mestres com uma vivência cotidiana em indústrias químicas se está aposentando, e os professores de sua geração têm formação essencialmente acadêmica.

— Um dos maiores obstáculos com que nos deparamos é a inércia em que se encontra a instituição, porque lhe cabe reformular o currículo, e correções técnicas poderiam ser feitas, como a contratação esporádica de professores que dessem cursos dinâmicos, práticos, e objetivos — observa Chaloub.

O professor da cadeira de Bioquímica lembra também que, com a crise do petróleo e o surgimento da álcool-química, cresceu a necessidade de um conhecimento mais profundo e da busca de catalisadores.

## SONHO

— Todo mundo quando entra para a universidade tem um sonho e até mesmo uma certa arrogância idealista; mas tudo isso se acaba e o que existe mesmo é uma escola onde você tem que

comprar livros e estudar, só lhe restando uma perspectiva profissional — destaca José Eduardo de Carvalho Nascimento, aluno do 8º período.

Ele espera conseguir um estágio em indústria e, posteriormente, ser efetivado; mas admite, por falta de alternativas, procurar um curso de pós-graduação, "o que será lamentável porque a pós deve ser uma escolha do profissional e não uma imposição.

O aluno Francisco observa que a pós-graduação deveria ser um estágio final para o profissional que sentisse a necessidade de um aprofundamento de seus conhecimentos.

Alunos e professor informam que o curso de Química chega a ser tão caro quanto o de Medicina; e a falta de verbas é outro problema que a comunidade acadêmica enfrenta. Segundo Chaloub, 90% da verba da universidade são comprometidos com o pagamento de pessoal; não há dinheiro para a compra de reagentes, aparelhagem e manutenção do instrumental científico. \*

## ETANOL

# Etanol empregado

## Na fabricação de produtos químicos

A.T.

RIO DE JANEIRO

Segundo ABIQUIM — Associação Brasileira de Indústria Química e de Produtos Derivados (*Bol.*, Ano 5, Nº 21, fev. e mar. de 1983), é previsto um aumento de cerca de 40% no consumo de álcool etílico como matéria prima da fabricação de produtos químicos, no corrente ano de 1983, em relação a 1982.

O ano passado, consumiram-se no país 235,8 milhões de li-

tros de álcool. Em 1983 espera-se que sejam consumidos cerca de 330 milhões de litros para o mesmo fim.

Tiveram a seguinte aplicação os 330 milhões de litros de etanol em 1982:

— 51,96% para a produção de aldeído acético, ácido acético, acetato de etila, acetato de butila, butana e octanol;

— 43,58% para a produção de etileno destinado a polietileno de baixa densidade e polietileno de alta densidade, poli(cloreto de vinila) e poliestireno;

— 4,46% para a produção de éteres glicólicos.

Vê-se por estes dados que é apreciável o emprego de álcool etílico na fabricação de alguns produtos químicos. \*

# A Petrobrás e subsidiárias em 1982

## Realizações, perspectivas e resultados

DO RELATÓRIO DA DIRETORIA  
RIO DE JANEIRO

A Petróleo Brasileiro S.A. Petrobrás, obteve êxito no suprimento de petróleo, assegurando a normalidade do desenvolvimento do País. Para tanto, contribuiu a eficiente operação do parque de refinarias, dos oleodutos, dos terminais marítimos, das bases de provimento e da frota de navios petroleiros, bem como o resultado dos campos de petróleo.

No plano interno foi conferida absoluta prioridade aos programas exploratórios e de desenvolvimento da produção de petróleo, que contaram com 81% do total dos investimentos diretos da companhia, no valor de Cr\$ 626 bilhões.

Os resultados alcançados atestam a intensidade dos trabalhos realizados para acelerar a definição do potencial petrolífero do País e aumentar a oferta interna de petróleo. Com o emprego de 58 sondas em terra e 36 em operações marítimas, foi estabelecido o recorde nacional de 1 523 719 metros perfurados, cerca de 43% superior aos 1 052 895 metros registrados em 1981. As companhias que atuam através de contratos de risco perfuraram 92 558 metros.

Foi realizada uma produção recorde de 15 531 000 m<sup>3</sup> (97 685 000 barris) de hidrocarbonetos líquidos (óleo bruto e líquido de gás natural), bem como uma produção de 3 029 milhões de m<sup>3</sup> de gás natural.

A produção de hidrocarbonetos líquidos apresentou um incremento de 21,6% em relação à produção de 1981, o que correspondeu à substituição de importação da ordem de US\$ 3 bilhões e 400 milhões. No final do ano,

foi registrada a vazão de produção de 325 912 barris de petróleo por dia, recorde nacional.

As reservas de hidrocarbonetos líquidos elevaram-se para 275 800 000 m<sup>3</sup>, com um aumento de 16,0% em relação a 1981. Quanto às reservas de gás natural, seus valores elevaram-se para 72 300 milhões de m<sup>3</sup>, evoluindo 20,0% relativamente ao ano anterior.

Para o atendimento do mercado interno, a PETROBRÁS importou, aproximadamente, 737 000 barris/dia de petróleo. No balanço final entre as importações e exportações de petróleo e derivados, dispendeu-se o montante líquido de US\$ 8 bilhões, o que representou uma diminuição de US\$ 1 bilhão e 100 milhões em relação ao ano anterior.

A conjuntura energética no Brasil e no mundo, justifica plenamente a prioridade que tem cercado as atividades de exploração e desenvolvimento da produção. Nem por isso, a PETROBRÁS tem-se descuidado, em qualquer momento, das outras obrigações que lhe são atribuídas, como executora do monopólio estatal do petróleo.

Com a flexibilidade dos projetos das refinarias e a adoção de diferentes esquemas operacionais, a produção de derivados pôde ser adaptada às variações da estrutura do mercado nacional, garantindo o atendimento da demanda de derivados do País e, simultaneamente, minimizando os dispêndios cambiais.

A evolução moderada do consumo nacional de derivados permitiu à PETROBRÁS tirar partido da capacidade disponível de

suas refinarias, no sentido de utilizá-la para a produção de derivados destinados à exportação. Com essa operação obteve-se em 1982 uma receita bruta de divisas da ordem de US\$ 1,6 bilhão, contra US\$ 1,3 bilhão no ano anterior.

No setor de transporte, os navios próprios e afretados transportaram 77 761 000 toneladas métricas de petróleo, derivados, álcool e outros produtos, contra 72 964 000 em 1981. Ao findar o ano, a FRONAPE contava com 63 navios, participação que aumentará ainda mais nos próximos anos, com a incorporação de 12 navios encomendados, 10 dos quais em estaleiros nacionais.

As compras de materiais e equipamentos feitas pela companhia em 1982 totalizaram Cr\$ 280 bilhões, com 88% realizados no mercado nacional.

O faturamento bruto da companhia atingiu Cr\$ 3 531 bilhões contra Cr\$ 1 868 bilhões em 1981 e o lucro do exercício Cr\$ 116 936 milhões, superando os Cr\$ 80 739 milhões do ano anterior. O patrimônio líquido evoluiu de Cr\$ 699 610 milhões para Cr\$ 1 454 bilhões.

Quanto às subsidiárias, a contribuição prestada ao País pela PETROBRÁS, através delas, pode ser avaliada pela eficiência no desenvolvimento de suas atividades específicas, para cuja comprovação basta citar alguns empreendimentos.

A Petrobrás Química S.A. — PETROQUISA deu início à produção do III Pólo Petroquímico do País, no Rio Grande do Sul, através de sua controlada COPESUL.

# Fibras artificiais e sintéticas

## Apenas 0,5% do petróleo consumido no mundo é transformado em fibras

CENTRO DE DESENVOLVIMENTO TÊXTIL  
DA RHODIA S.A. — SÃO PAULO

Bastam apenas os 75 litros de gasolina que são gastos, em média, numa viagem de 600 quilômetros (1 litro por 8 km), para se produzir a matéria prima necessária à confecção de 12 camisas, 12 macacões, 36 pares de meias, 2 pneus de automóvel, 7 pneus de bicicleta, 5 metros quadrados de carpete, 4 pulovers, 1 cobertor, 12 agasalhos, 15 juponas, 4 sacos de dormir, 2 sacolas de viagem e 6 mochilas.

Na verdade, ao contrário do que muitos pensam, estudos demonstram que de todo o petróleo e gás natural consumidos no mundo, apenas 0,5 por cento é utilizado como matéria prima pela indústria de fibras artificiais e sintéticas, entre as quais o poliéster é o mais versátil e um dos de menor conteúdo energético.

### CRESCIMENTO CONSTANTE

A constante diversificação das aplicações da fibra poliéster, introduzida no País pela Rhodia, em 1961, garantiu ao mercado

brasileiro do produto, nos últimos 9 anos, uma expansão média anual da ordem de 7,5 por cento.

Segundo a Rhodia, o item roupa, responde por 60 por cento do consumo desse material, seguindo-se a casa (23 por cento) e a indústria e outras utilizações (17 por cento): "Justamente por não se destinar a uma aplicação específica, e em função do suporte mercadológico e tecnológico da Rhodia, é que o produto mantém, a despeito de algumas fases de estabilidade, uma tendência ascendente.

Em 1973, por exemplo, representava apenas 12 por cento do mercado brasileiro de fibras sintéticas e artificiais, participação que, atualmente, está em torno de 19 por cento.

Também as exportações de fibra poliéster têm apresentado significativo crescimento: nos últimos quatro anos, os fabricantes brasileiros colocaram no exterior 35 000 toneladas do produto, de cujo total a Rhodia participou com 63 por cento.

Em 1962, um ano após o seu lançamento, a fibra poliéster, que provocou uma revolução na indústria do vestuário, já era largamente utilizada na confecção de ternos com poliéster/lã e saias plissadas. Em 1969, passou a ser usada na produção de lençóis; em 1973/74, nas guarnições de mesa; em 1976, nos artigos de malharia; em 1977, em carpetes; e em 1978 começou a emergir nas aplicações industriais, desde as mais simples até as mais sofisticadas.

Esse ecletismo do poliéster traz para o transformador (fição e outros elos da cadeia têxtil) inúmeras vantagens: maior produtividade, melhor desempenho da maquinaria, homogeneidade de qualidade, garantia de fornecimento, constância e controle de qualidade.

### APLICAÇÕES

A fibra poliéster está presente no vestuário (camisaria, calças e ternos, capas de chuva, blusões, agasalhos esportivos, saias, ves-

A Petrobrás Distribuidora S.A. — BR atingiu o índice de 35,9% de participação no mercado competitivo de distribuição de derivados de petróleo.

A Petrobrás Internacional S.A. — BRASPETRO prosseguiu suas atividades de exploração e produção de petróleo, bem como de prestação de serviços técnicos e administrativos especializados, atuando em nove países.

A Petrobrás Comércio Internacional S.A. — INTERBRÁS continuou seu esforço no sentido de contribuir de modo efetivo para

a dinamização do comércio exterior brasileiro. Permitiu um volume de negócios no valor de US\$ 2 bilhões e 657 milhões, contra US\$ 1 bilhão e 746 milhões.

A Petrobrás Fertilizantes S.A. — PETROFÉRTIL prosseguiu na expansão da oferta interna de nutrientes básicos para a agricultura. Foram inaugurados o Complexo Industrial da ULTRAFÉRTIL, em Araucária, no Paraná, e a Unidade Industrial de amônia-uréia da NITROFÉRTIL, em Laranjeiras, Sergipe.

A PETROMISA desenvolveu atividades de pesquisas e execução de projetos com vistas à substituição de importações de sais de potássio e enxofre, e deu prosseguimento à política de exploração de minerais com base nos indícios detectados pela PETROBRÁS nos seus trabalhos de exploração petrolífera.

Prosseguiu na execução do complexo Mina Usina de Taquari-Vassouras, em Sergipe, cuja entrada em operação comercial está prevista para 1984. Esse complexo produzirá 500 000 toneladas de potássio por ano. \*

tidos, guarda-chuvas, pijamas, calções, camisolas e conjuntos); no lar (cortinas, tapetes, cobertores, colchas, toalhas, cama, mesa, estofamentos etc.); na indústria (linhas de costura, entreteias, feltros e filtros, produtos de higiene etc.); e até nos "tecidos não tecidos" (que são aglomerações de fibras que fogem dos padrões tradicionais de tecelagem e malharia).

Na maioria dos casos ela é misturada, em diversas proporções, com o algodão, o linho, o rami, a seda, a lã e a viscose. As misturas, na verdade, além de conferirem aspectos mais atraentes ao produto, melhoram a sua performance final.

Com a fibra poliéster devidamente aplicada os artigos mantêm a mesma aparência natural e de conforto. E como características intrínsecas dessas misturas sobressaem-se a expectativa de durabilidade, praticamente dobrada, maior facilidade de manutenção, seja no tempo de secagem — ao ar livre ou em máquinas — seja na passagem a

ferro, que pode ser eliminada ou diminuída, com o que se obtém uma economia de energia de até 50 por cento. Além disso, tais artigos não desbotam, não deformam e não encolhem.

Maior produtora brasileira de poliéster, atendendo a aproximadamente 53 por cento das necessidades dos sistemas de fiações longa e curta, a Rhodia atua no sentido de proporcionar aos transformadores fibras de nível internacional, que possam trazer uma diversificação maior dos produtos, evitando, com isso, a sua massificação e colocando-os em igualdade de condições com os da Europa e EUA.

Dentro desse espírito, a empresa lançou, há alguns meses, a fibra poliéster brilhante, acompanhando as tendências internacionais e satisfazendo a uma exigência do mercado brasileiro.

#### APOIO TÉCNICO

A boa performance do poliéster também é consequência de uma ágil estrutura de apoio técnico, que agrega, administra e

desenvolve novas tecnologias. Esse trabalho vai desde a pesquisa tecnológica básica, desenvolvimento de novos produtos e processos e apoio técnico às áreas de produção, até à assessoria aos clientes no sentido de minimizar as suas dificuldades técnicas e fortalecê-los por meio da transferência de *know-how*.

Ao lado da assistência técnica está o CDT — Centro de Desenvolvimento Têxtil — composto de laboratórios e unidades pilotos para ensaios de fiação, malharia, tecelagem, texturização e acabamento. O CDT, portanto, complementa o controle de qualidade realizado pelas Usinas de fabricação, executa ensaios para a solução de problemas encontrados pelos clientes e mantém um ateliê de desenvolvimento de aplicações do produto.

A Rhodia fabrica a fibra poliéster na sua Usina Têxtil de Santo André e na Rhodia Nordeste, na cidade do Cabo, em Pernambuco, em sistema integrado, com o que colabora com o Governo no sentido de diminuir as importações. \*

---

## METANA

---

### O processo Bioenergy desenvolvido com auxílio da NRDC, do Reino Unido

O processo Bioenergy, estudado com fundos financeiros na National Research Development Corporation, do Reino Unido, aplica-se a tratar um rol variado de resíduos industriais biodegradáveis, resultantes de indústrias químicas, alimentares, de bebidas, de pasta celulósica e papel, etc., com o mínimo de condicionamentos.

Segundo declarações de um membro da CPI (Capital Plant International), que mercantiliza o processo e faz parte de um grupo

britânico de engenharia, transporte e comércio, o processo era correntemente empregado, já no ano passado, em três fábricas na Europa: duas de amido (no Reino Unido e na França) e uma de produtos animais, na Itália.

Considera-se econômico o processo desde que é anaeróbico e não tem exigência de oxigênio, e também fornece energia, como o gás metano, que pode ser utilizado como combustível para caldeiras.

Usa-se um simples vaso de digestão no processo, capaz de permitir vasta gama de concentrações do resíduo, indo de 0,1% até 10%, com ótima concentração ao redor de 4-10%.

Tais níveis de metano são obtidos no novo processo; em outros, de digestão anaeróbia, cerca de 0,4-0,6 metros cúbicos de metano são obtidos por quilograma de oxigênio consumido.

CPI crê que as vantagens econômicas do processo, comparadas com as dos usuais de lamas ativas e com outros caminhos de tratamento de resíduos, o tornam atraente.

As áreas de interesse compreendem o Japão, Austrália, África do Sul e América do Sul. \*

# COMBUSTÍVEIS OXIGENADOS

## As contribuições que eles estão oferecendo

Numa Conferência Sobre Combustíveis Oxigenados realizada o ano passado na Europa, Valais, no Institut Français du Pétrole, apresentou, na sua palestra, os principais dados de um estudo que analisa as tendências gerais observadas na indústria européia de refinação de petróleo, sobretudo no que se refere aos processos.

O estudo, que mostra os possíveis efeitos da progressiva introdução de combustíveis oxigenados na evolução tecnológica até 1990, emprega um modelo compacto linear para representar a indústria de refinação na Europa.

De formas diferentes, todos os países do Ocidente vêm realizando esforços com o fim de fazer diminuir a dependência ao petróleo, isso desde a crise do óleo manifestada claramente em 1972.

Quando se fala em Arizona, EUA, tem-se idéia de deserto e do Gran Canyon. Não são os desertos terras sem valor econômico e sem vida. Neles se encontram minerais, vegetais e animais.

No grande deserto americano, que se alarga nos anos de secas e depois se contrai, viceja uma planta de especial valor econômico que está despertando interesse, agrícola, industrial e comercial por um produto que dela se extrai. É a jojoba, que já está sendo cultivada no Brasil.

No deserto do Arizona foi encontrada uma cepa de alga que, de acordo com estudos iniciais, pode ser considerada de interesse industrial.

Ela se desenvolve rapidamente e produz largas quantidades de sacarídeos, em consequência de fermentação, quando tratada com adequado inoculante.

Dado o interesse, duas empresas americanas estão cuidando de

No bloco EEC European Economic Community, a quota ou participação de cada país no petróleo, considerado como fonte primária energética, veio caindo. Caiu de 61% em 1973 para 52,5% em 1980; e para 49,5% em 1981. Esta tendência para queda continuará pelo menos até 1990.

Em fase da mudança rápida das estruturas do mercado, a refinação européia ocidental tende a movimentar-se no sentido de mais profundos estágios de conversão de frações residuais de petróleo.

Nesta transição tecnológica, a mistura dos combustíveis oxigenados com a gasolina reveste-se naturalmente de substancial relevo, em vista das restrições técnicas e econômicas que pesam sobre a indústria de refinação pela redução de suas necessida-

des para novas capacidades de transformação.

Numa outra palestra, feita na Conferência Sobre Combustíveis Oxigenados, Marc Roche, da Arco Chemical Europe, contribuiu com dados a respeito de tributação.

Ele tratou do assunto, esmiuçando casos, apresentando dados para cálculos de preços de custo com as misturas dos aditivos oxigenados, e mostrando as vantagens conseguidas na transição.

\* \* \*

Estes alternativos combustíveis oxigenados para motores, ou componentes oxigenados com alto índice de octana, cujo emprego aumentou ultimamente em virtude dos bem conhecidos problemas energéticos, são os seguintes, entre outros:

MTBE (Methyl Tertiary Butyl Ether)  
TBA (Tertiary Butyl Alcohol)  
Metanol (ou álcool metílico) cada vez mais usado na Europa.

Etanol (ou álcool etílico) usado no Brasil e outros países. \*

## ETANOL

### Projeto de fábrica no Arizona a partir de algas do deserto

conseguir financiamento para levantar uma fábrica em Hyder, Arizona.

São elas: Sunburst Mining Company e Jojoba Horizons.

A fábrica destinar-se-ia a produzir etanol a partir das algas. Como subproduto se obteria adubo orgânico.

A previsão é produzir 1 a 2 milhões de galões por ano (aproximadamente 3 785 000 a 7 570 000 litros, considerando que 1 galão americano corresponde 3,785 litros). \*

*Nota da Redação:* Esta revista já publicou os seguintes artigos sobre jojoba:

1. Jojoba, arbusto do deserto dos EUA, *Rev. Quim. Ind.*, Ano 48, Nº 572, pág. 396-397, dez. de 1979.

2. Jojoba. Estudos na UFC e estabelecimento de cultura, *Rev. Quim. Ind.*, Ano 50, Nº 593, pág. 288, setembro de 1981.

3. Jojoba. Será cultivada em grande escala no norte de Minas Gerais e Sudoeste da Bahia, na área das secas, *Rev. Quim. Ind.*, Ano 50, Nº 595, pág. 350, nov. de 1981.

4. Jojoba, planta do deserto e suas possibilidades. Levantamento bibliográfico de 1973 a 1980, *Rev. Quim. Ind.*, Ano 51, Nº 598, pág. 52-59, fev. de 1982.

5. Jojoba. Moagem e prensagem de sementes em fábrica-piloto, *Rev. Quim. Ind.*, Ano 51, Nº 601, pág. 158, maio de 1982.

6. Jojoba. Reações das plantinhas aos diferentes fotoperíodos, *Rev. Quim. Ind.*, Ano 51, Nº 603, pág. 218, jul. de 1982.

---

## ETANOL, METANA, ETC.

---

### Fábrica-piloto para ensaiar produção de etanol, metana, ração proteínica, com emprego de lixo e resíduos descartáveis

Figura num programa de trabalho nos Estados Unidos da América a construção de duas fábricas-piloto que o Southern Research Institute (Instituto de Pesquisas do Sul) construirá em Birmingham, Alabama.

Neste instituto será ensaiado um processo que transforme lixo doméstico e despejos de esgoto em biomassa lamacenta apropriada

para fermentação e conseqüente obtenção de álcool etílico, gás metana e ração proteínica destinada a alimentação de animais.

Este projeto, com o suporte de 2 milhões de dólares, é do interesse de Jefferson County, cujas autoridades estão preocupadas com os elevados custos dos aterros para receber o lixo, e procuram outra saída para as dificuldades.

Em princípios de 1982, a Divisão da Fluor Engineers & Constructors, em Houston, Texas, estava próxima de concluir a engenharia do projeto de uma fábrica, que seria a maior do mundo, em Pensacola, para a Monsanto Company. Pensacola fica no Estado da Flórida, no limite com Alabama, no Golfo do México.

O projeto contemplava a capacidade de produção de 60 000 t/ano. O início estava marcado para o começo de 1983.

O principal emprego do anidrido maléico seria na fabricação de plástico reforçado com fibra de vidro, empregado na produção de automóveis leves que consomem pouco combustível.

Este anidrido também encontra emprego em produtos químicos

No corrente ano será construída pequena fábrica-piloto de 1 tonelada de capacidade por dia, para ensaios de fabricação.

Depois, no ano de 1984, se construirá outra fábrica-piloto, mas com capacidade de 8 t/dia, para ensaiar em maior escala o processo estabelecido por Winford Holloway, da Urban Waste Resources Inc., também de Birmingham.

Neste último processo utiliza-se vapor sob alta pressão para separar, liquidificar e esterilizar a biomassa, numa só fase.

Esta biomassa lamacenta, conforme se mencionou no começo do artigo, é que será submetida à fermentação, obtendo-se os produtos etanol, metana e concentrado de proteína para o gado. \*

---

## ANIDRIDO MALÉICO

---

### A maior fábrica do mundo para a Monsanto em Pensacola

para agricultura e em aditivos de óleos.

Como matéria prima pelo processo utilizado pela Monsanto utiliza-se butana.

O equipamento é de aço inoxidável porque se trabalha em condições de alta corrosividade. \*

---

## PRODUTOS QUÍMICOS DO CARVÃO

---

### Estudos para fabricação de produtos, como metanol e amoníaco, na França

CDF Chimie, subsidiária da agência francesa de mineração de carvão, vinha o ano passado desenvolvendo planos para produzir compostos químicos a partir de carvão mineral.

A estatal francesa de produtos químicos, em associação com Houillères du Bassin de Lorraine,

Electricité de France, Gaz de France, preparou estudos de viabilidade para a construção de uma fábrica de metanol de 1 500 t/dia baseada na matéria prima carvão, no seu Complexo Químico de Carling.

No fim de 1982 é que seriam conhecidos os resultados

destes estudos. Se foram positivamente conclusivos, a fábrica será construída mais adiante. Outro estudo refere-se à gaseificação de carvão para a fabricação de amoníaco na base de 300 a 400 t/dia. Seria empregado novo processo que vinha sendo desenvolvido:

De acordo com a política energética do país, deverá aumentar a produção carbonífera. Se isso ocorrer, esta passará de 20 milhões de t/ano atuais para cerca de 30 milhões de t/ano em 1990. \*

---

## METANOL

---

### Gaseificação de madeira no Programa EEC de Energia Solar

Começou a ser estudado, no primeiro semestre de 1982, o projeto de construção de uma fábrica-piloto a ser levantada em Smethwick, Midlands, no Reino Unido, por John Brown and Wellman Engineering, como parte do Programa de Energia Solar.

EEC (European Economic Community) obrigou-se a por no projeto a metade da quantia de \$1,25 milhão do fundo necessário.

Nesta fábrica experimental serão transformadas até 12 t/dia de biomassa em cerca de 20 t/dia de gás de síntese apropriado para a produção de metanol.

Será empregado o processo de oxidação e gaseificação em dois

estágios, o qual compete muito bem com o processo de gaseificação de carvão e outros, de acordo com representante de Wellman.

A fábrica-piloto, segundo o calendário de trabalho, deveria começar a sr construída em novembro de 1982.

Ensaio a frio começariam em seguida e durariam 3 meses. Ensaio a quente seguir-se-iam e es-

tariam em execução durante 4 a 6 meses.

Passados uns 10 meses de ensaios, viria o programa industrial, com experiências dos carvões do RU como material para processos de gaseificação.

Wellman tem trabalhado em projetos de gaseificação durante uns 60 anos. Tem construído gaseificadores para vários industriais no mundo. \*

---

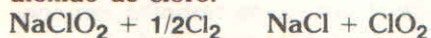
## DIÓXIDO DE CLORO

---

### Fábrica deste alvejante de celulose e têxteis, na Áustria, pelo processo SVP

O produto químico clorito de sódio é um forte alvejante introduzido no mercado em 1940. Usa-se para alvejar celulose e artigos têxteis.

Clorito de sódio mais cloro dão dióxido de cloro.



O processo acima é comum. Procurou-se obter por outra via,

o dióxido de cloro, que tem 2,5 vezes mais o poder de oxidação de cloro, e importante composto para purificar água e retirar-lhe odor.

O processo SVP é um deles. Será o empregado na fabricação do dióxido de cloro na fábrica austríaca, de que nos ocupamos aqui. Ele foi licenciado pela Hooker Chemicals & Plastics Corp.

Este processo emprega 19,5 t de cloro, 3 t de sulfato de magnésio e água com dióxido de enxofre, correspondendo a 3,6 t de dióxido de enxofre, tudo isso por dia.

A fábrica ficará pronta em setembro de 1983. Seguir-se-á uma fase de trabalho de ajustamento. Começará a funcionar no fim de 1984.

Voeist-Alpine, da Áustria, o principal contratante do projeto de produtos químicos alvejantes indicou Cellchem, da Suécia, para fornecer o equipamento.

A fábrica é de propriedade de Pölsen Zellulose & Papierfabrik, de Pöls, Áustria.

Cellchem é membro do grupo Kema Nobel. \*

O processo Leonard baseia-se na combinação de monóxido de carbono e água para constituir formiato de metila, que é hidrolizada para dar ácido fórmico. O processo é da firma Leonard Process Company, de Englewood Cliffs, New Jersey, EUA.

Foi a firma Kemira Oy, da Finlândia, que instalou uma fábrica, em Oulu, de 20 000 t/ano. Dizem os seus projetistas que o processo é competidor com outros processos para fazer o mesmo ácido. O ácido-fórmico pode competir com outros ácidos orgânicos, até com

ácido acético.

O ácido fórmico, atualmente, é aplicado em quatro maiores indústrias consumidoras:

1. Processamento de tecidos
2. Processamento de couros
3. Tratamento de silagem para o gado

4. Coagulação de latex natural para obter borracha

Estima-se que o consumo mundial seja da ordem de 200 000 t/ano.

BASF tem um processo que parte das mesmas matérias primas fundamentais. Evidentemente eles são diferentes. \*

---

## ÁCIDO FÓRMICO

---

### O processo Leonard usado por Kemira Oy para fabricar este produto



# BIOTECNOLOGIA

## Obtenção de especialidades e produtos químicos pela Engenharia genética, empreendimento de Genex Corp., dos EUA

Em julho de 1977, o Dr. J. Leslie Glick e Robert Johnston começaram dificilmente a trabalhar na Genex por eles constituída. Foi um trabalho duro.

Genex sempre deu importância à tecnologia que, desenvolvida, leve à produção de comodidades químicas, além dos assuntos de Biologia e da pesquisa científica e também da Química pura e aplicada. Objetivamente, que leve também aos produtos químicos úteis, como especialidades.

Interessou-se pelos produtos alifáticos e aromáticos, pelos ácidos aminados e por outros compostos.

Presta serviços científicos e tecnológicos a várias empresas.

Genex Corporation cresceu, tornando-se uma das maiores firmas do mundo na Biotecnologia, agora com um grupo de colaboradores de trabalho no total de 220 pessoas, das quais 45 têm o título de PhD.

Tem-se ocupado de Engenharia genética, lidando com DNA (ácido desoxirribonucléico) para atender a entidades japonesas, como Green Cross Corp., (albumina do serum humano), Mitsui Toatsu (uruquinase). Tem colaborado igualmente com Bristol-Myers, companhia farmacêutica americana (alfa e beta-interferon).

O maior interesse da Genex, realmente, é na obtenção de produtos ou especialidades químicas.

Estes são principalmente:

1. Ácidos aminados
2. Especialidades para a agricultura
3. Produtos para processar alimentos
4. Produtos obtidos pelo tratamento de resíduos e coprodutos.

Genex trabalha também na obtenção de hormônios de cresci-

mento para gados bovino, porcino e ovino, usando tecnologias próprias.

Um aspecto importante é o grupo de assessoria de tributação. A Genex Corp. estuda quais as especialidades que pode, por si ou por seus beneficiados com direito a tecnologias, produzir, e vender com êxito comercial.

Ela dispõe de um staff com tempo integral, composto de 20 pessoas à procura de aplicações de Biotecnologia na consecução de produtos de emprego na indústria.

Já verificou mais de 6 000 produtos, estudando bem mais de 100 deles, em profundidade, e cerca de 500 de modo menos intenso. Dá também, mediante entendimento, cursos de treinamento com duração de três meses para empregados de grandes firmas.

Aproximadamente 60% do seu esforço dedicam-se à pesquisa tecnológica. Possui instalações com fábrica piloto de grande capacidade para fermentação contínua de produtos que sejam obtidos pela engenharia genética.

Genex vende os ácidos aminados triptófano, serina e treonina com emprego de microrganismos geneticamente manipulados.

Produz também outras especialidades químicas. Produz ácido aspártico.

Muito do trabalho de engenharia genética realizado não envolve o emprego de *E. coli*, mas bactérias como *Pseudomonas* e espécies de fermentos.

Genex tem um grande programa de pesquisa para produzir compostos petroquímicos, inclusive aromáticos, a partir de matérias primas químicas com o emprego de *Pseudomonas*. Estas matérias iniciais são nafta, benzeno, butana e metanol. \*

### EXPEDIENTE

Assinaturas desta revista podem ser tomadas ou renovadas fora do Rio de Janeiro, em agências de periódicos, empresas de publicidade ou livrarias técnicas.

Usualmente o pedido de assinatura (nova ou renovação) é acompanhado de cheque em nome de Editora Químia de Revistas Técnicas Ltda. Não há a modalidade de assinatura por doação.

### MUDANÇA DE ENDEREÇO

— O assinante deve comunicar à administração da revista qualquer nova alteração no seu endereço, se possível com a devida antecedência.

### RECLAMAÇÕES — As reclamações de números extraviados devem ser feitas no prazo de três meses, a contar da data em que foram publicados.

Convém reclamar antes que se esgotem as respectivas edições.

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

### REFERÊNCIAS DE ASSINANTES — Cada assinante é anotado nos fichários da revista sob referência própria, composta de letra e número.

A menção da referência facilita a identificação do assinante.

ANÚNCIOS — A revista reserva-se o direito de não aceitar anúncio de produtos, de serviços ou de instituições, que não se enquadre nas suas normas.

## Ácido Acético e Acetatos

Cloroetil Solventes Acéticos S.A.  
Rua Senador Flaquer, 45 — 3º  
04744 SÃO PAULO — SP —  
Tel.: (011) 440-8722

## Ácidos

Casa Wolff Com. Ind. Prod. Químicos  
Estrada do Timbó, 208  
21061 — Rio — Tel.: 260-7 183

## Adesivos

Adesivos Industriais  
Gerlinger & Cia. Ltda.  
Rua Porena, 113 — Ramos  
21040 — Rio — Tel.: 260-0949

## Amido

Amido para fins Industriais  
Indústrias de Fécula Cia. Lorenz  
Av. Pres. Vargas, 446/1805  
20071 — Rio — Tel.: 233-0631

## Ampolas de Vidro

Indústria e Comércio Vitronac S.A.  
Rua José dos Reis, 658  
20770 — Rio — Tel.: 269-7552

## Anticorrosivos

Jatos de areia Pinturas especiais  
Lithcote S.A.  
Rua General Gurjão, 2  
20931 — Tel.: 254-4338

## Aquecimento de Água a Ar

Hidrosolar S.A. Energia Solar  
Rua Teixeira Ribeiro, 619  
21040 — Rio — Tel.: 230-9244

## Autoclaves

Omnium Científico Imp. e Com. Ltda.  
Rua da Lapa, 293 loja B  
20021 — Rio — Tel.: 242-9294

## Balanças

Balança Ensacadeira Automática  
MATISA. Solicite catálogos  
Matisa S.A. Caixa Postal 175  
13480 — Limeira — SP —  
Tel.: (0194) 41-2105

## Caldeiras

De Johnston Boiler  
Jaraguá S.A. Ind. Mecânicas  
Av. Mofarrej, 711 Dept. Caldeiras  
05311 — São Paulo — SP —  
Tel.: (011) 260-4011

## Carbonato de Bário

Química Geral do Nordeste S.A.  
Av. Pres. Wilson, 165/1020  
20030 — Rio — Tel.: 240-0212

## Carbonato de Cálcio

Cia. Industrial Barra do Pirai S.A.  
Rua Senador Dantas, 71/401  
20031 — Rio — Tel.: 220-4596

## Cloreto de Alumínio "ANIDRO"

Cloral Ind. Prod. Químicos Ltda.  
Estrada do Pedregoso, 4000  
23000 — Rio — Tel.: 394-5177

## Energia Solar

Aquecedores Projetos, Venda,  
Montagens Aqualar Metais Ltda.  
Rua São Luiz Gonzaga, 1701  
20910 — Rio — Tel.: 228-7120

## Estufas

Estufas para indústria e laboratórios  
Calefação Elétrica Ltda.  
Rua Eloi Mendes, 81  
25000 — Caxias — Tel.: 771-3434

## Fibras Cerâmicas

Babcock Wilcox Fibras Cerâmicas Ltda.  
Rua Figueiredo Magalhães, 286/1  
22031 — Rio — Tel.: 256-2636

## Fornos

Indústrias Químicas e outras  
Sigma S.A. Metalurgia e Calefação  
Av. Franklin Roosevelt, 39/501  
20021 — Rio — Tel.: 220-0576

## Gaxetas

De vários tipos para diferentes fins  
Asberit S.A.  
Av. Automóvel Club, 8939  
21530 — Rio — Tel.: 391-7155

## Gesso

Gesso Brasil Ltda.  
Rua Ana Neri, 612, Gr. 3  
20911 — Rio — Tel.: 261-1106

## Grafite

Ringscarbon Prod. de Carvão e  
Grafite Ltda.  
Anéis, Tarugos, Placas, Buchas  
Peças mediante especificação  
Av. Miruna, 520  
04084 — São Paulo — SP —  
Tel.: (011) 241-0011

## Impermeabilizantes

Produtos químicos Sika p. construção  
Vendas: Montana — Tel.: (021) 233-4022  
Rio de Janeiro — RJ

## Impermeabilizantes

Prod. para argamassas e concreto  
Isolamentos Modernos Ltda.  
Av. Carlos Marques Rolo, 995  
26000 — Nova Iguaçu — RJ  
Tels.: 796-1674 — 796-1665

## Impermeabilizantes

Aditivo concentrado que não deixa  
vazar  
Soc. Ind. de Impermeabilizantes Dry  
Ltda.  
Tel.: (021) 220-6585 — Rio de Janeiro  
— RJ

## Instrumental Científico

Instrumentos p. ensaios não destrutivos  
Instrumentos Kern do Brasil S.A.  
Av. Rio Branco, 14 — 2º e 3º  
20090 — Rio — Tel.: 253-2722

## Instrumentos/Sistemas

Bristol Babcock Instr. do Brasil S.A.  
Rua Diamantina, 831  
Vila Maria — Tel.: 291-6244  
02117 — Telex (011) 21807

## Laboratórios — Projetos e Fabricação

VIDY Fabricação de Laboratórios Ltda.  
Rod. Regis Bittencourt, km 272,5  
nº 3360  
06750 — Taboão da Serra — SP  
Tel.: (011) 491-5511 — Telex 25 600

## Laminados

Produtos e Materiais "Formiplac"  
Cia. Química Industrial de Laminados  
Av. Automóvel Clube, 10976 —  
Tel.: 371-2921  
21530 — Rio de Janeiro — RJ

## Matérias Primas Farmacêuticas

Alquim Indústria e Comércio  
de Produtos Químicos Ltda.  
Rua Ourique, 1150  
21011 — Rio — Tel.: 351-1788

## Papel para Embelegem Fina

Brasilcote Indústria de Papéis Ltda.  
Av. Fabio Eduardo Ramos Esquivel, 430  
09900 — Diadema — SP —  
Tel.: 445-1211

## Prevenção de incêndio

Serviços técnicos Protec  
Rua Camerino, 128 — 8º e 12º  
20080 — Rio — PABX 263-6383  
Tel.: (021) 283-2487

## Sulfeto de Sódio

Química Geral do Nordeste S.A.  
Av. Pres. Wilson, 165/1020  
20030 — Rio — Tel.: 240-0212

## Termo-telha

Revestimentos ligados p. poli-uretano.  
Tupiniquim Termotécnica S.A.  
Rua Albano Schmidt, 2750  
89200 — Joinville — SC  
PABX (0474) 22-3066

## Transportes

De Produtos Químicos  
Transulta S.A.  
Av. Graça Aranha, 206/505  
20030 — Rio — Tel.: 242-5911

## Tubos e conexões

Marca Tigre  
Rua Xavantes, 54  
89200 — Joinville — SC

## O valor atual das revistas especializadas

### Lições do último Congresso da IAA

Na cidade de São Paulo, durante o período de 24 a 28 de maio último, realizou-se o 28º Congresso Mundial de Publicidade promovido pela IAA (International Advertising Association).

Dele participaram figuras expressivas da publicidade. Discutiram assuntos pertinentes ao ramo, apresentaram contribuições de alta qualidade, deram valiosas opiniões baseadas em grande parte na experiência e apontaram os fatos que estão acontecendo-no mundo da comunicação, muitas deles pouco conhecidos.

Mostraram a importância cada vez mais acentuada dos meios de comunicação impressos. Registraram que morreram muitos jornais e revistas da maior segurança, de excelente apresentação gráfica e de elevadas tiragens. Sobreviveram outros, tanto entre os grandes, como entre os médios e pequenos.

Por que? Simplesmente por que estes últimos souberam adaptar-se aos novos tempos. Foram capazes de fornecer aquilo de que precisam as gerações modernas: a informação precisa, atual e útil.

Estamos no regime da Informação!

### Uma revista dedicada à informação

A *Revista de Química Industrial*, com pouco mais de 50 anos de existência, sempre se renovou na sua parte de artigos de colaboração, de matéria da redação e de notícias. Sua política é fornecer boas informações. É um periódico que se ocupa às vezes do Passado (da história com a contribuição da experiência), do Futuro (com as previsões razoáveis das mudanças tecnológicas); mas trata sobretudo do Presente (com as novas técnicas aprovadas e com os empreendimentos vitoriosos).

Ela se ocupa principalmente da Energia, dos Combustíveis, das Águas, das Matérias-primas novas e das antigas renováveis, e dos produtos industriais com os empregos e os comportamentos nos mercados. Publica artigos sobre Biotecnologia e Engenharia Genética como atividades produtoras de alimentos, compostos químicos, fármacos; sobre novas técnicas de Agricultura que assegurem mais e melhores alimentos e matérias-primas.

O material publicado constitui um acervo de informações atuais da química industrial e da tecnologia geral.

A *Revista de Química Industrial* é um periódico dedicado à informação, aos novos processos econômicos, aos inventos exequíveis, na área das Indústrias. Por isso, é uma publicação mensal lida com interesse.

### Importância deste veículo de publicidade

São sugestivos estes pontos básicos:

1. Revista tradicional, com 50 anos de vida, publicada mensalmente sem interrupção.
2. Ampla rede de assinantes que pagam assinaturas e lêem a revista.
3. Matéria bem escolhida, do interesse do país e da vida industrial.
4. Leitores em grande parte com alto poder aquisitivo e capacidade decisória.
5. Revista especializada, dedica-se a assuntos concretos, e não a objetivos gerais.
6. Os preços de publicidade são bastante acessíveis, relativos a seu campo de ação, indo os exemplares diretamente aos interessados.

**Conclusão.** Por isso tudo a revista é excelente veículo de publicidade, específico, atuante e rendoso.

Escreva-nos, ou consulte-nos por telefone.



**Editora Químia de Revistas Técnicas Ltda.**

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

20092 - Rio de Janeiro

Acetato de butila, Acetato de etila,  
Acetato de isoamila, Acetato de isobutila,  
Aldeído acético, Anidrido acético,  
Ácido acético.

**Estes produtos químicos representam apenas  
uma pequena parte do que a Rhodia faz.  
Perfeito atendimento e eficiência também  
fazem parte de todo o seu trabalho.**

A Rhodia é a mais tradicional fornecedora de produtos químicos:  
Muitos anos de trabalho foram necessários para que ela adquirisse  
sua experiência e desenvolvesse um grande potencial.

A Rhodia é a melhor opção no setor químico. A sua  
capacidade e competência tecnológica não se restringe  
somente a solventes e derivados acéticos, mas  
abrange uma ampla gama de produtos químicos  
de alta qualidade.

Além dos solventes acéticos, também  
fazem parte de seu fornecimento os  
solventes cetônicos, clorados, outros  
co-solventes e ainda produtos  
químicos básicos como: fenol,  
bisfenol, alifametileno, acetato  
de vinila monômero (AVM), que se  
destinam a aplicações diversas  
nos segmentos produtores de  
resinas, sínteses orgânicas,  
extrações minerais, indústria  
alimentícia e outras.

Por tudo isso e muito mais  
a Rhodia é líder.

Líder pela versatilidade  
de sua Assistência Técnica  
que, apoiada em modernos  
laboratórios de aplicação,  
atende e auxilia seus clientes  
na obtenção de processos e  
formulações eficientes.

A Rhodia mantém a  
liderança garantindo as  
especificações de todos os seus  
produtos químicos de lote para  
lote, e facilitando o abastecimento  
através de vendas diretas e de seus  
distribuidores relacionados abaixo  
com o nome e endereço.

Com um trabalho sempre pioneiro,  
a Rhodia continua sendo a fórmula mais  
lucrativa de você valorizar o que fabrica.

#### DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS:

**B. Herzog Comércio e Indústria S/A**  
Rua James Holland, 570 - Barra Funda  
Fone: 825-3477 - São Paulo, SP

**Fenilquímica S/A**  
Rua Ptolomeu, 715 - Santo Amaro  
Fone: 548-9011 - São Paulo, SP

**Companhia Brasileira de Petróleo Ibrasil**  
Av. Senador Queiroz, 279 - 7.º andar - Centro  
Fone: 229-9666 - São Paulo, SP

**Cosmoquímica Indústria e Comércio S/A**  
Rua Bernardo Wrona, 361 - Bairro do Limão  
Fone: 266-2633 - São Paulo, SP

**Usina Colombina S/A**  
Av. Torres de Oliveira, 154 - Jaguaré  
Fone: 268-5222 - São Paulo, SP

**Alquímica Produtos Químicos e Farmacêuticos S/A**  
Rua Voluntários da Pátria, 3.300  
Fone: (0512) 42-4699 - Porto Alegre, RS

**Buschle Lepper S/A**  
Rua Inácio Bastos, 984  
Fone: (0474) 22-0077 - Joinville, SC

**Comex S/A Produtos Químicos**  
Av. Brasil, 33.050  
Fone: (021) 331-8154 - Rio de Janeiro, RJ

**Coperquímica Com. Produtos Químicos Ltda.**  
Rua Vitor Valpirio, 755  
Fone: (0512) 43-3144 - Porto Alegre, RS

**Impetrol Com. Ind. Ltda.**  
Rua da Grécia, 11 - sala 204/205  
Fone: (071) 246-2455 - Salvador, BA

**José Luiz de Sá**  
Rodovia BR 408 - Km 19 da Rod. PE 5  
Fone: (081) 227-2115 - São Lourenço da Mata, PE

**Petróleo Lub. do Nordeste S/A - Petrolusa**  
Rua Amâncio Philomeno, 199  
Fone: (085) 234-0400 - Fortaleza, CE

**Quimpar Química Industrial Paranaense Ltda.**  
Rua Capitão João Ribas de Oliveira, 124  
Fone: (041) 276-3715 - Curitiba, PR

**Rosalvo Fonseca Com. Representações Ltda.**  
Rua José Penido, 56  
Fone: (031) 333-3988 - Contagem, MG



#### DIVISÃO QUÍMICA

Avenida Maria Coelho de Aguiar, 215  
Bloco B - 7.º andar - Santo Amaro - CEP 05804  
C.P. 60561 - Tel.: 545-3634 - 545-3636