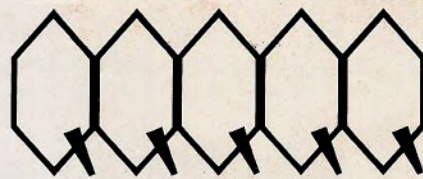
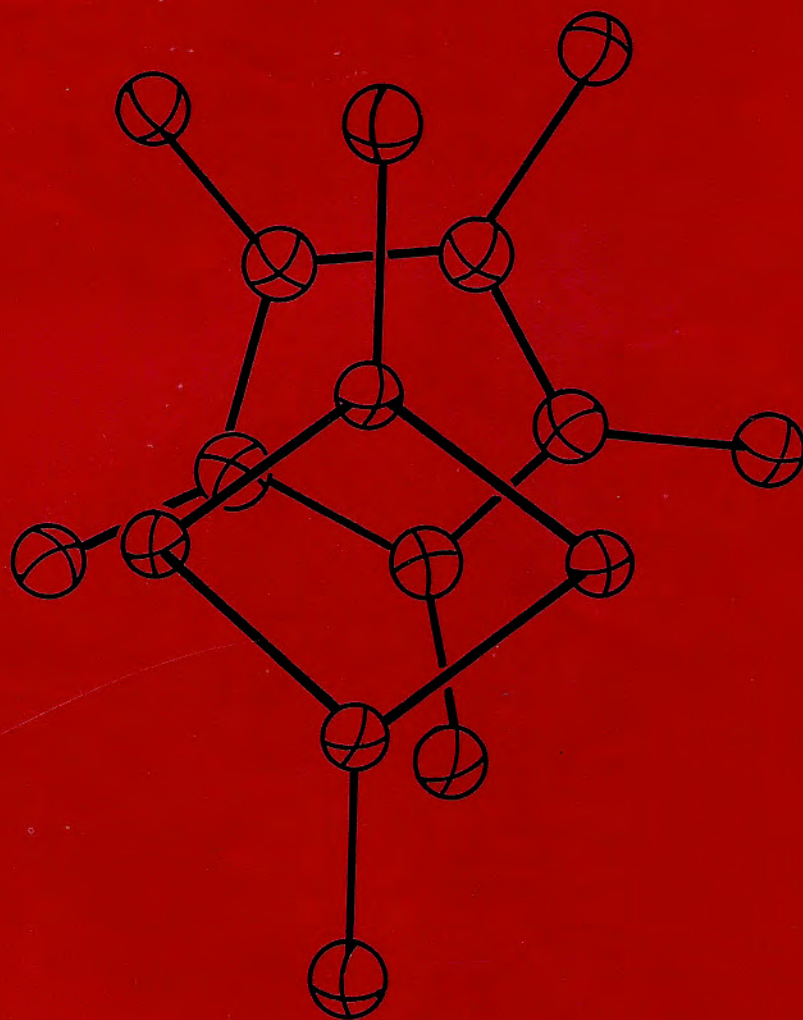


# Revista de Química Industrial



ANO 53 — FEVEREIRO DE 1984 — Nº 622



porque a catálise homogênea?

# ASSINE. MAS, PORQUE?

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

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

Por isso:

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

E a cumprimos. Está aí o "PORQUE?"

1 ano: Cr\$ 12 000,00  
2 anos: Cr\$ 24 000,00

53 anos

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

ANÚNCIO E PUBLICIDADE  
Saphra Veículo de Espaço  
& Tempo Representação Ltda.  
R. Cons. Crispiniano, 344 — S. 207 —  
Tel.: 223-9488 — São Paulo  
R. Marquês de São Vicente, 370 —  
Conj. 201 — Tel.: 274-3271 —  
Rio de Janeiro  
SCS Edifício Serra Dourada  
70300 Brasília

CIRCULAÇÃO  
Italia Caldas Fernandes

CONTABILIDADE  
Miguel Dawidman

IMPRESSÃO  
Editora Gráfica Serrana Ltda.

ASSINATURAS:  
BRASIL: por 1 ano, Cr\$ 12 000,00  
por 2 anos: Cr\$ 24 000,00  
OUTROS PAÍSES: por 1 ano USA\$ 60,00

VENDA AVULSA  
Exemplar da última edição: Cr\$ 1 200,00  
de edição atrasada: Cr\$ 1 500,00

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

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

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

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

# Revista de Química Industrial

DIRETOR RESPONSÁVEL: JAYME STA. ROSA

ANO 53

FEVEREIRO DE 1984

Nº 622

## NESTA EDIÇÃO

Assunto em destaque: Energia

### Artigo de fundo

O Rio de Janeiro está-se esvaziando de organismos técnicos e científicos,  
Jayme Sta. Rosa ..... 8

### Artigos de colaboração

Cálculos na produção de sal marinho, Guilherme C. Pessoa de Queiroz ..... 9  
O carvão nacional na economia do Brasil, Apyaba Toryba ..... 13  
Por que a catálise homogênea?, Igor Thatchenko ..... 14  
Bunsen e a chama de pesquisa, Luiz Ribeiro Guimarães ..... 17  
Bioenergia 84, EIBIS ..... 18  
425 000 barris/dia de petróleo, Apyaba Toryba ..... 19  
Energia solar no século XXI, Shell ..... 20  
Aumento de produção de óleo diesel, A.C.M. de P. .... 20  
Fábrica de paratérciobutilfenol, G. C. .... 21  
A indústria automobilística brasileira. Carros a álcool ..... 21  
A Usina Hidroelétrica de Itaipu, Apyaba Toryba ..... 22  
Verificação do grau de ramificação de hemicelulose B do coco babaçu, Ivone  
Garros Rosa ..... 22  
Chuvvas provocadas, Apyaba Toryba ..... 24

### Artigos da redação

Instalações para gaseificação de carvão ..... 25  
Proteína. Obtenção de proteína e etanol de resíduos agrícolas ..... 25  
Energia solar. Grandes usinas ..... 25  
Lignito. Hidrogenação: etileno e metanol ..... 26  
Hidrogênio. Liga metálica para "armazená-lo" ..... 26  
Célula combustível. Para uso do consumidor ..... 26  
Etanol. Biostil, novo processo ..... 27  
Flúor e Derivados. Tetrafluoreto e outros compostos ..... 27

### Secções informativas

Indústria Química no Brasil ..... 2  
Reuniões. III Congresso Br. de Energia, Congresso de Química ..... 4  
Cursos, Técnicos Vidreiros ..... 4  
Registros e Comentários. Cinco tópicos ..... 5  
Associação Brasileira de Química ..... 6



Editora Químia de  
Revistas Técnicas Ltda.

# INDÚSTRIA QUÍMICA NO BRASIL

## COPENE produz MTBE

No começo da segunda quinzena de dezembro estava sendo colocada em operação, pela primeira vez, a unidade de produção de MTBE (metil tércio butil éter) que será o mais novo produto da COPENE.

O MTBE, que será totalmente exportado, gerando uma receita de 20 milhões de dólares por ano, é utilizado como aditivo anti-detonante da gasolina, em substituição ao chumbo-tetraetila, cujo uso está sendo restringido, no exterior.

No Brasil, o chumbo-tetraetila é pouco utilizado em virtude da adição do álcool à gasolina, que aumenta a sua octanagem, atingindo a especificação nacional.

A unidade de MTBE, que fica na área de ampliação, foi construída no tempo recorde de doze meses e tem toda a sua tecnologia nacional, da PETROQUISA e PETROFLEX.

Os equipamentos têm o índice de nacionalização de 98% e alguns dos mais importantes, tais como as duas torres de destilação da unidade e diversos vasos, foram fabricados pela NORDEQ, do Centro Industrial de Aratu (CIA), numa investida pioneira na Bahia.

A operação da nova unidade está a cargo do SEFEX (DIARO).

## Inaugurada, em Uberlândia, a fábrica de etanol de madeira da COALBRA

O Presidente Figueiredo inaugurou no dia 25 de janeiro em Uberlândia, no Triângulo Mineiro, a primeira destilaria de álcool de madeira do país: a COALBRA — Coque e Álcool da Madeira S.A. — que deverá produzir 30 000 litros diários de etanol hidratado para fins carburantes, com tecnologia russa.

As metas prioritárias da COALBRA são o desenvolvimento de programas de produção, em base industrial, de combustíveis sólidos e líquidos a partir da biomassa e resíduos vegetais em geral, em especial a madeira.

Embora tivesse menos matéria-prima que a região do eixo Campo Grande-Três Lagoas (MS), Uberlândia foi escolhida por contar com maior infra-estrutura industrial e técnica de apoio.

Nota: sobre este empreendimento da Coalbra foram publicadas nesta revista as seguintes notícias:

Hidrólise ácida de madeira, RQI, pág. 198, jul. 1981.

Coalbra, que fabricará produtos químicos, acelera instalação em Uberlândia, RQI, pág. 219-220, jul. 1982.

Coalbra continua trabalhando em seu projeto, RQI, pág. 232, ago. 1982.

Obras de construção da fábrica de Coalbra, RQI, pág. 200, jul. 1983.

## A fábrica da Poliolefinas no RS

A fábrica de polietileno de baixa densidade concluída em Triunfo, Rio Grande do Sul, começou a operar em 15 de dezembro de 1982.

Em conjunto as fábricas de Capuava, SP, e Triunfo, RS, produziram resina de polietileno de baixa densidade, copolímero de etileno e acetato de vinila.

Foi exportado o excedente do consumo (pelo mercado brasileiro) no valor aproximado de 40 milhões de dólares.

## Projeto Potássio em Alagoas

Estão sendo construídos os edifícios e instalações industriais do Projeto Potássio que leva a efeito, em Taquari-Vassouras, Sergipe, a Petrobrás Mineração S.A. PETROMISA.

Para as estruturas metálicas a firma Pierre Saly, de Santo André, SP, está fornecendo 7 000 t deste material.

## Vendas, pelo COPAS, de adubos foram altas em 1983

As vendas de fertilizantes da Companhia Paulista de Fertilizantes em 1983 atingiram 447 000 t. Superaram em 27% a previsão e asseguraram uma receita de 60 000 milhões de cruzeiros.

O faturamento teve um aumento de 41 000 milhões. Para 1984 COPAS espera uma receita de 180 000 milhões.

Tudo isso se deve ao revigoreamento da agricultura. De modo geral, os agricultores esperam em 1984 boas safras.

## Atividades da Salgema em produtos químicos orgânicos

Salgema Indústrias Químicas S.A. localiza-se na cidade de Maceió, Alagoas; produz etileno desde dezembro de 1981.

Fabrica também dicloetana.

A matéria prima dos produtos acima é etanol, adquirido de 31 destilarias em Alagoas, o segundo Estado maior produtor de álcool no Brasil.

Para a safra de 1983/84, o Instituto do Açúcar e do Álcool autorizou os destiladores do Estado a produzirem 631 milhões de litros. Acham, entretanto, os usineiros alagoanos que não serão obtidos mais de 450 milhões de litros, devido à seca no Nordeste e ao aumento da exportação de melaço, a matéria prima do álcool.

## Explo tem exportado ácido oxálico

Explo S.A., de Lorena, SP, tem exportado o produto Mantoxal, nome comercial do seu ácido oxálico, para os EUA, México, Itália, R.F. da Alemanha, França e Portugal.

Até outubro próximo findo, as vendas passaram de 1,4 milhão de dólares.

## Exportações de soja atingirão quatro bilhões de dólares

O presidente da Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais ABIOVE, Martinho Faria, apresentou ao diretor da Cacex, Carlos Viacava, o plano de exportação do complexo soja para este ano, prevendo alcançar a cifra de 4 bilhões de dólares.

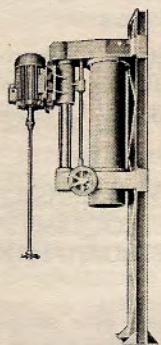
Martinho Faria disse, no entanto, que para alcançar tal meta (em 83 o país exportou 2 bilhões 600 milhões de dólares) será necessário contar com fluxos de financiamentos ágeis e "ampla liberdade de comercialização".

A ABIOVE pretende, assim, que o preço da lata de óleo de soja não seja controlado no mercado interno, podendo acompanhar, proporcionalmente, as cotações do produto no mercado internacional. No ano passado, o saco de 60 quilos de soja em grão subiu de Cr\$ 6 000,00 para Cr\$ 24 000,00 quadruplicando.

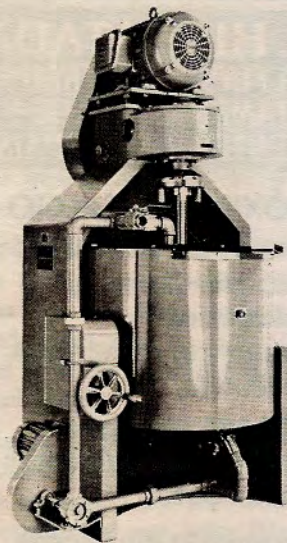
Da soja se obtêm o óleo, de grande procura, e a torta, valioso alimento.

# EQUIPAMENTOS PARA INDÚSTRIA DE PAPÉL E CELULOSE

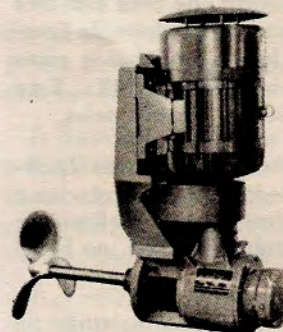
# TREU



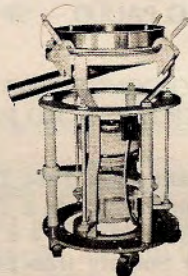
Misturadores  
verticais para  
suspensões de  
argila e amido  
Dispersores  
hidráulicos  
"Torrance"



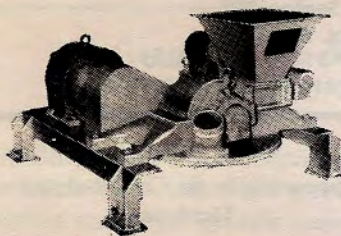
Moinhos "Attritor"  
para processamento  
de suspensões de  
amido e massas para  
papéis copiativos  
"sem carbono"



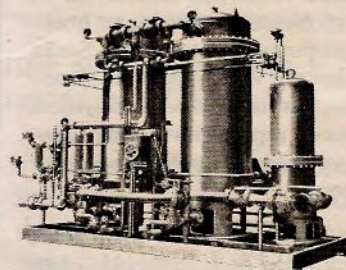
Misturadores de entrada  
lateral para tanques  
de polpa, estocagem de  
alta densidade e tan-  
ques de descarga



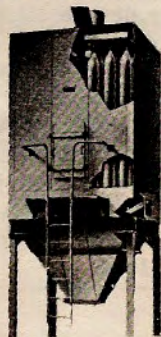
Peneiras  
Giratórias  
Vibratórias  
Oscilantes



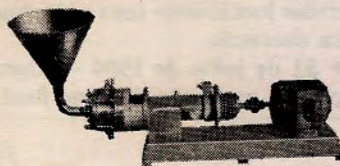
Moinhos micropulveri-  
zadores para cargas e  
pigmentos



Secadores de ar com-  
primido para instru-  
mentação, transporte  
pneumático, jato de  
areia e pintura



Coletores de pó  
Torit (Ciclones e  
Filtros)



Moinhos coloidais para  
pastas viscosas

## TREU S.A. máquinas e equipamentos

Av. Brasil, 21 000  
21510 RIO DE JANEIRO — RJ  
Tel.: (021)359.4940 — Telex: (021)21089  
Telegramas: Termomatic

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

## REUNIÕES

### III CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA

O Clube de Engenharia e a COPPE/UFRJ promovem, de três em três anos, o Congresso Brasileiro de Energia. Assim, foram realizados estes Congressos em 1978 e 1981. Este ano, efetuar-se-á o terceiro deles.

Será constituído de Sessões Técnicas, Mesas Redondas, Conferências e Exposição Industrial, e se realizará de 8 a 11 de outubro de 1984, no Hotel Glória.

As sessões técnicas consistirão na apresentação de trabalhos de pesquisa e desenvolvimento nas áreas de produção, conversão, armazenamento, distribuição, conservação, uso, bem como de planejamento e economia de energia. Os trabalhos apresentados nas sessões técnicas serão publicados em anais, os quais serão distribuídos aos participantes no início do Congresso.

As mesas redondas debaterão os grandes problemas energéticos brasileiros e propostas de soluções. Serão constituídas por representantes governamentais, parlamentares, dirigentes de empresas, representantes de associações profissionais, pesquisadores e consultores.

As conferências serão proferidas por especialistas de reconhecida competência nas suas respectivas áreas. Estas, assim como os resultados das mesas redondas, serão publicadas posteriormente.

A feira industrial apresentará o estado da arte na área de energia, pelas empresas de produção e serviços, bem como instituições de pesquisas.

Os resumos e trabalhos deverão ser remetidos para:

Luis Fernandes Seixas  
Editor do III Congresso Brasileiro de Energia

COPPTEC — C. Postal 68513 —  
CEP 21944 Rio de Janeiro-RJ  
Telex 02133817 UFCO-BR

### IV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ELETROQUÍMICA E ELETROANALÍTICA

Realizar-se-á este simpósio no período de 15 a 18 de abril do corrente ano de 1984 em São Carlos, SP.

Comissão Organizadora: Caixa Postal 297 — CEP 13560 SÃO CARLOS, SP — Tel.: (0162) 71-9150

É promotora desta reunião a Sociedade Brasileira de Química — Instituto de Química USP — Cidade Universitária — Caixa Postal 20780 — CEP 01000 SÃO PAULO — SP

### PRIMEIRO CONGRESSO QUÍMICO DE SOCIEDADES DO PACÍFICO

Em dezembro de 1984 The Chemical Institute of Canada e The Chemical Society of Japan e a American Chemical Society irão promover o primeiro congresso químico envolvendo as sociedades químicas dos países banhados pelo oceano Pacífico. O "general chairman" será o Prof. T. Seaborg.

Qualquer pessoa interessada em participar do evento ou em receber uma cópia do livro de resumo do congresso poderá escrever para: PAC CHEM'84, International Activities Office, American Chemical Society, 1 156 Sixteenth Street, N.W., Washington D.C. 20036, USA. O prazo limite para a remessa de trabalho é 1º de julho de 1984.

## CAL HIDRATADA PARA FINS INDUSTRIAIS TRATAMENTO DE ÁGUA EFLUENTES INDUSTRIAIS

### HIDRÓXIDO DE CÁLCIO

Para todas as necessidades da Indústria Química, Alcoolquímica, Petroquímica, Alimentícia, Farmacêutica, etc.

Só a COBRASCAL pode atender às mais exigentes especificações.

*Fornecimento em sacaria especial, em containers ou a granel.*

**COBRASCAL**  
COMPANHIA  
BRASILEIRA DE CAL

Al. Santos, 705  
Conj. 52/53  
CEP 01419 - São Paulo - SP  
Fones: 284-8988 - 284-4924

### Apresentação de Contribuições Técnicas

As datas limites para apresentação de trabalhos são as seguintes:

- 30 de abril de 1984 — Envio de texto final. Este deverá ser datilografado nas folhas especiais que serão remetidas juntamente com as instruções para execução.
- 31 de julho de 1984 — Comunicação de aceitação do texto final.

### Curso de Formação de Técnicos Vidreiros

O Departamento de Física e Química da Universidade de Caxias do Sul está oferecendo um Curso de Formação de Técnicos Vidreiros sob o patrocínio do CNPq e FINEP. O curso é de nível médio, tem a duração de três meses (360 horas) e

destina-se ao treinamento de técnicos indicados ou encaminhados por empresas ou entidades educacionais. Deverá ser realizado duas vezes por ano em 1984 e em 1985.

Maiores informações com a Profa. Mara Zeni, DFQ — Universidade de Caxias do Sul, C. Postal 1352, 95100 CAXIAS DO SUL, RS. Telefone (054) 222-4133.

## CURSOS

# AUXILIARES

## PERLITA

Para Isolamento Criogênico

## PERLITA

Para Agregados Leves e Refratários

## PERLITA

Escorificante para Fundição e Aciaria

# FILTRANTES

## PARA AS INDUSTRIAS:

- \* AÇUCAREIRAS
- \* ALIMENTÍCIAS
- \* BEBIDAS
- \* FARMACÊUTICAS
- \* ÓLEOS COMESTÍVEIS
- \* ÓLEOS MINERAIS
- \* QUÍMICAS
- \* TINTAS E VERNIZES

SE SUA EMPRESA UTILIZA AUXILIARES FILTRANTES, PERLITA OU DIATOMITA,  
CONSULTE-NOS. TEMOS A MELHOR SOLUÇÃO TÉCNICA E ECONÔMICA.



## Perfiltra do Brasil

(GRUPO EUCATEX)

Av. Francisco Matarazzo, 718 - CEP 05001 - Água Branca - São Paulo - SP.  
Tels.: (011) 62-0135 e 825-2233 (PABX) Telex (011) 22352 e 23154 ET EX-BR  
BRASCO ASSESSORIA E CONSULTORIA LTDA.  
Representante para o Rio de Janeiro e Espírito Santo  
Av. Rio Branco, 277 - Grupo 1410 - Centro - Rio de Janeiro - RJ.  
Tels.: (021) 240-9092 e 262-0417 - Telex (021) 32862 BSCO-BR

## REGISTROS E COMENTÁRIOS

### SALDO COMERCIAL DO BRASIL EM 1983 É EXCEPCIONAL

O Brasil obteve no comércio internacional, em 1983, um saldo expressivo, além das expectativas.

As exportações de mercadorias atingiram o nível de 21 899 milhões de dólares.

As importações ficaram em 15 408 milhões de dólares.

Saldo a favor do Brasil: 6 491 milhões de dólares.

### O JAPÃO E A EFICIÊNCIA INDUSTRIAL

O Japão, a Suíça, os Estados Unidos da América e a Alemanha Ocidental, nesta ordem, mantiveram em 83 os quatros primeiros lugares quanto a eficiência industrial, segundo a pesquisa anual do Forum Europeu de Gerência, uma fundação que tem por objetivo promover a iniciativa privada.

A pesquisa atribuiu o êxito do Japão e da Suíça à sua capacidade de superar a escassez de recursos naturais em seus territórios. O Japão liderou todas as cinco pesquisas realizadas.

Em 1983, avançaram a Suécia (de 9º para 5º), a Finlândia (de 8º para

6º), a Áustria (de 10º para 7º), a Noruega (de 12º para 8º) e a Dinamarca (de 11º para 9º).

### A INFLAÇÃO EM 1984

O ex-Ministro da Fazenda, Octávio Gouvêa de Bulhões, achou, em 27.12.83, que, com a retirada pelo Governo dos subsídios à economia, "a inflação cairá vertiginosamente, em dois ou três anos". Mas pensa que isso poderia ser feito em questão de meses, se o Governo tivesse aceito sua sugestão de não reajustar os créditos à exportação e à agricultura.

Admitiu que a inflação em 1984 "poderá, até mesmo, ficar em torno dos 100%", mas ressaltou que "isso dependerá, fundamentalmente, do componente psicológico". O ex-Ministro foi a Brasília pedir ao Ministro dos Transportes, Cloraldino Severo, investimentos para reativar as ferrovias. Continua defendendo um tratamento de choque para a economia.

A proposta orçamentária de 1984 para as 350 empresas estatais, deu uma estimativa total dos gastos pouco abaixo dos Cr\$ 66 trilhões, com um acréscimo nominal de 88% dos investimentos, que em 1983 ficaram em Cr\$ 5 trilhões 270 bilhões.

### BÚFALOS NO BRASIL

No século passado o Brasil importou alguns exemplares de búfalo. Hoje no país existem cerca de 1 200 000 desses animais.

Há criadores de Norte a Sul; em São Paulo há entusiasmo pela criação de bubalinos. Um entusiasta é o Sr. Nelson Baeta Neves, presidente da Associação Brasileira de Criadores de Búfalos de São Paulo, divulgador das vantagens da criação desse gênero de quadrúpedes.

Entre os grandes criadores, encontram-se os industriais Daniel Ludwig, do Amapá, membros da família Matarazzo e Ermírio de Moraes, do Grupo Votorantim.

O Brasil exportou, em partidas 12 000 animais para o Peru, ao preço de 18 milhões de dólares.

### "ECONOMIA INVISÍVEL"

"Sabe-se que milhões de brasileiros trabalham sem registro e sem pagar imposto, movimentando uma quantidade imensa de recursos", afirmou o presidente do IBGE, Jessé Montello.

Em 1983 houve um aumento de 15% a 16% das pessoas que declararam trabalhar por conta própria.

Cerca de 1,9 milhão a 2,2 milhões de pessoas estão vivendo do trabalho por conta própria nas seis regiões metropolitanas mais importantes do país.

# ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA

## CARTA DA ABQ

A ABQ vem notando, com grande preocupação, indícios crescentes de um desencanto generalizado com a química. Esta impressão pode ser detectada junto aos jovens que estão descobrindo suas vocações científicas e profissionais, aos meios políticos e jornalísticos, e ao público em geral. A química, que era vista como símbolo de progresso e um exemplo de como a ciência e tecnologia poderiam conduzir a uma vida mais limpa, sadia e confortável, é hoje associada a agentes nocivos, produtos perigosos e muita poluição.

É triste verificar que, mesmo entre estudantes de química e engenharia química, existe este mesmo tipo de impressão em maior ou menor grau. Sem a mesma intensidade, mas de forma perfeitamente perceptível, propaga-se adicionalmente a impressão de que a atividade empresarial está por trás dos males que afligem a química. Mesmo descontadas as conotações ideológicas de tal comportamento ou as frustrações decorrentes da atual conjuntura, o fato de que futuros colegas também possam ver a química através de um prisma desfavorável e a indústria como um oponente é claro sinal de alerta.

O problema não é, como algumas pessoas desavisadas possam supor, um simples caso de imagem ou de *Public Relations*. Aos problemas desta natureza, *trata-dos em grandes empresas internacionais do ramo da química* sob o denominativo de "Chemophobia"; somam-se algumas componentes tipicamente nativas. Estes vão desde fatores climáticos até traços culturais, passando por quase todas as características usualmente associadas ao subdesenvolvimento. Não cabe detalhar este assunto aqui e sim reconhecer as suas profundas implicações e os problemas que este estado de coisas traz, para desmanchar o clima emocional que vem sendo armado em torno da química junto ao grande público.

A comunidade de química tem pela frente uma enorme tarefa de conhecer melhor os contornos e implicações de sua atividade, estabelecer e manter-se dentro dos limites aceitáveis de alteração das condições existentes no meio em que está localizada e criar canais eficientes de comunicação, com este meio e com a sociedade em geral.

Este problema afeta a todos. A ABQ procura conhecê-lo em toda sua extensão, trabalhando junto ao setor educacional, os veículos de comunicação e os segmentos mais diretamente envolvidos. Aguardamos sua adesão.

Cordialmente,

(a) PETER RUDOLF SEIDL  
Presidente da ABQ

## Conselho Diretor da ABQ

Foram aprovadas na reunião de 12 de dezembro de 1983 os seguintes itens:

1º) 2º Tesoureiro da ABQ: Prof. Arikele Rodrigues Sucupira,

2º) Editor Adjunto dos Anais da ABQ: Prof. Giulio Massarani,

3º) Homenagem por serviços relevantes à química brasileira: Prof. Misbahul Ain Khan,

4º) Autorização para mudança da Sede para junto ao Conselho Regional de Química da 3ª Região,

5º) Relatório Parcial do XXIV Congresso Brasileiro de Química,

6º) Comissão Organizadora, Temário do XVI Congresso Latino-Americano de Química,

7º) Voto de Congratulação por aprovação como Prof. Titular da Universidade de São Paulo: Prof. Luciano do Amaral,

8º) Relatório da Diretoria para 1982/3.

9º) Criação do Núcleo da ABQ na FAHUPE,

10º) Prorrogação do mandato da atual Diretoria e do Conselho Diretor até 31 de maio de 1984.

Além destes tópicos, foram recebidas as indicações de candidatos a Vice-Presidente e Conselheiro da ABQ. Os indicados estão sendo consultados quanto à sua concordância em concorrer aos cargos, para que se inicie em seguida a votação.

A proposta de novos estatutos da ABQ recebeu suas últimas modificações devendo agora ser submetida aos sócios.

## Química dos Sólidos

A montagem de um Programa na área de Química dos Sólidos teve prosseguimento com a primeira reunião de seu Grupo de Coordenação. Está sendo preparada uma proposta preliminar de "Projeto Operacional" a ser submetida ao CNPq/PRO-MAQ. Recebemos os seguintes documentos:

— Ata da reunião do Grupo de Coordenação;

— Diretório de Química dos Sólidos;

— Programa do Seminário de Progresso do Projeto Nióbio (a ser realizado nos dias 11 a 16 de março de 1984); que estão disponíveis para divulgação.

## Ciência de Hoje

A ABQ colabora com a *Revista Ciência de Hoje* na troca de informações e divulgação de notícias de interesse comum. Convidamos nossos sócios, portanto, a escrever artigos e enviar correspondência a esta revista. Encarecemos que os sócios da ABQ têm direito a um desconto de 20% na assinatura anual.

## IV SEMPOL

O Instituto de Macromoléculas está organizado o IV Seminário de Polímeros (IV SEMPOL). O evento será realizado de 06 a 09 de agosto deste ano no Rio de Janeiro, e contará 14 dos mais destacados pesquisadores japoneses de nível universitário no campo de Polímeros.

## Prêmio Jovem Cientista

O CNPq, juntamente com a Fundação Roberto Marinho e a Companhia União dos Revendedores, poderá escolher um tema de química para o Prêmio Jovem Cientista deste ano. Estudamos também a possibilidade de que o Prêmio seja entregue por ocasião do Congresso Latino-Americano de Química.



# ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA

## XVI Congresso Latino-Americano de Química Circular Nº 2

Em nome da Federação Latino-Americana de Associações Químicas e das Sociedades que congregam químicos no Brasil, estendemos nosso cordial convite aos colegas do Continente e das nações associadas no sentido de nos honrarem com sua participação nos trabalhos do XVI CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE QUÍMICA, a ser realizado na cidade do Rio de Janeiro, na semana de 14 a 20 de outubro de 1984.

Patrocínio: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

### Entidades promotoras:

Associação Brasileira de Química  
Associação Brasileira de Engenharia Química  
Sociedade Brasileira de Química  
Sociedade Brasileira de Bioquímica

### Comissão Organizadora:

Walter B. Mors, Presidente  
Adelina Costa Neto  
Etelvino José H. Bechara  
Hernán Chaimovich  
João Miranda da Conceição  
Jorge Almeida Guimarães  
Luciano do Amaral  
Spartaco Bassi  
Willibaldo Schmiedel

### Temário do Congresso:

Síntese Orgânica  
Química Médica  
Bioquímica  
Produtos Naturais  
Química Inorgânica e Bio-Inorgânica  
Físico-Química Orgânica  
Fotoquímica e Fotobiologia  
Métodos Físicos e Químicos de Análise  
Tecnologia de Processos Químicos

### Organização

As atividades científicas do Congresso compreenderão: conferências plenárias, comunicações orais, simpósios, mesas-redondas e cartazes.

Os idiomas oficiais do Congresso são o português e o espanhol, acrescidos do inglês para as conferências.

### Exposição

Junto ao Congresso haverá uma Exposição Industrial, destinada a mostrar o estado atual das indústrias químicas e afins, no Brasil.

### Eventos inseridos

Inseridos no Congresso Latino-Americano ocorrerão: o XXV Congresso Brasileiro de Química e a III Conferência Brasileira de Físico-Química Orgânica.

### Eventos conjugados

Em época imediatamente anterior e posterior ao Congresso ocorrerão os eventos seguintes:

III Congresso Brasileiro de Petroquímica  
Rio de Janeiro, 7 a 11 de outubro de 1984  
Informações: Caixa Postal 343  
20042 Rio de Janeiro

III Congresso Brasileiro de Energia  
Rio de Janeiro, 8 a 10 de outubro de 1984  
Informações: Caixa Postal 68513  
21944 Rio de Janeiro

Sessões comemorativas de 50º aniversário da Universidade de São Paulo e do 10º aniversário da Academia de Ciências do Estado de São Paulo.

Temas: Biologia de Células em Cultura; e Perspectivas da Química de Produtos Naturais.

São Paulo, 8 a 10 de outubro de 1984  
Informações: Caixa Postal 22297  
01498 São Paulo

Entre 21 e 24 de outubro de 1984:

Excursões de cunho profissional a indústrias químicas em diversos pontos do país, especialmente organizadas para os participantes do XVI Congresso Latino-Americano.

### Inscrição de trabalhos

Os autores de trabalhos deverão indicar o tipo de apresentação de sua preferência: se em comunicações orais ou em cartazes. Tal indicação será levada na devida conta pelo Comitê Científico do Congresso, mas não implica em nenhum compromisso. Os autores serão notificados com a devida antecedência em que categoria de apresentação foram classificados. Não há diferença de nível entre as duas formas de apresentação.

### Publicação dos resumos

A data-limite para recebimento dos Resumos das comunicações inscritas é 30 de junho de 1984. Os trabalhos serão submetidos a arbitragem que decidirá sobre sua aceitação.

Para outras informações ou esclarecimentos de dúvidas, é o seguinte o endereço postal do Congresso:

XVI CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE QUÍMICA  
Associação Brasileira de Química  
Rua Alcindo Guanabara, 24 — 13º  
Telefone: (021) 262-1837  
Rio de Janeiro

### Inscrições e Taxas:

	até 30.04.84	até 30.06.84	após 30.06.84
Sócios das entidades promotoras	Cr\$ 15.000	Cr\$ 20.000	Cr\$ 30.000
Não Associados	Cr\$ 20.000	Cr\$ 30.000	Cr\$ 45.000

### Projeto Sincrotron

A ABQ esteve presente ao II ENCONTRO DAS SOCIEDADES CIENTÍFICAS para debater sobre a Proposta Preliminar de Estudo da Viabilidade para a Implantação de um Laboratório Nacional de Radiação de Sincrotron, representada pelo Prof. Arkerne Rodrigues Sucupira. O Encontro foi promovido pelo CBPF — Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, órgão do CNPq, no dia 18 de janeiro de 1984, em Brasília, quando foi feito um relatório das atividades de 1983, análise das perspectivas e apresentado um plano de atividades para 1984.

Como resultado da participação da ABQ no Encontro, será promovida em 1984 ampla divulgação sobre as aplicações da Radiação de Sincrotron em Química. Observe-se que no caso da implantação de um Laboratório Nacional de Radiação de Sincrotron, estas técnicas estarão à disposição dos químicos brasileiros.

## O Rio de Janeiro está-se esvaziando de organismos técnicos e científicos

A cidade do Rio de Janeiro já foi a capital do país. Era a fonte do poder político, de onde se irradiavam as leis, os regulamentos, os favores legais (RQI, abr. 82, p. 105).

O Distrito Federal antigo, unidade que sediava a cidade do Rio de Janeiro, já constituiu o mais importante centro industrial do país (ibidem).

Nesta cidade se concentrava uma sociedade com alta dose de civilização. Dela emanavam normas corretas de conduta pessoal, o hábito de adotar modas do vestuário e o exemplo de boa educação.

Dela saíam em excursão pelas cidades mais evoluídas dos Estados as companhias de teatro de todos os gêneros, para difundir a arte cênica.

Para ela afluíam os jovens que podiam e desejavam frequentar cursos de ensino secundário e superior. Convergiam os intelectuais, professores, jornalistas e pintores dos Estados, por que a cultura estava no Rio, a cultura humanística e a científica.

A par disso, dessas vantagens de progresso, havia o lado belo e primoroso de viver. O Rio era uma cidade de encantos (diz a canção: de encantos mil), com habitantes compreensíveis. Cidade rara: com mar, montanha e floresta!

Encontrava-se beleza natural por todos os lados: nas avenidas, nas praças ajardinadas, nos recantos da Tijuca, nos passeios pela Guanabara. Ruas limpas, uma iluminação à noite das "melhores do mundo"! Facilidade de viver, segurança!

Hoje, um pessimista diria: o Rio é a cidade do "já foi".

Aos novos, aos que se encaminham agora no terreno da ciência e tecnologia resta um alívio: o Rio é uma cidade de civilização material. Mas este motivo de satisfação está em vias de findar.

Vejam o que declara a respeito o Coordenador Adjunto da COPPETEC-COPP/UFRJ, Paulo Pedreira da Silva no antigo "O Rio dá as costas à ciência" (Jornal do Brasil, 8-1-1984).

Começa ele salientando que esta cidade reúne uma expressiva comunidade de cientistas e pesquisadores, muito embora não estejam ligados ao governo estadual.

As administrações do Estado do Rio de Janeiro não puderam ou não quiseram compreender "que é vital para o Estado do Rio o desenvolvimento de uma política científica e tecnológica própria. As administrações de São Paulo e Minas Gerais souberam entender."

Assinala o Coordenador que, em 1981, um ano como outro qualquer, os governos de São Paulo e Minas Gerais investiram, respectivamente, 1,3% e 2,0% de seus orçamentos estaduais em serviços de ciência e tecnologia. O governo do Rio nada aplicou.

Nota ele também que a Secretaria de Tecnologia Industrial, do MIC, e o Conselho Nacional de Desenvolvimento

Científico e Tecnológico tentaram estimular o governo fluminense a entrar nas atividades que os governos paulista e mineiro desempenham com interesse. A tentativa deu como resultado a fusão de duas repartições existentes, constituindo-se a Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio de Janeiro FAPERJ; mas ainda não teve início o trabalho esperado. Nada de pesquisa científica!

Já dizíamos nós no artigo citado (RQI, abril 82, pág. 105: "Os Estados procuram atrair indústrias"): "há dezenas de anos, o Estado de Minas Gerais vem-se organizando tecnicamente para transformar em vantagens as desvantagens geográficas e por ventura outras que possua, e também para criar superioridade, com o objetivo de conseguir a situação de segundo maior Estado industrial do Brasil.

"Não é um vão propósito, ou apenas uma esperança, o que aspira a unidade das minas gerais. Trata-se de um programa geral, sério, bem elaborado e sempre modernizado, que começou vagarosamente pelo estudo, pela investigação e caminha servido de boas técnicas".

Mas adiante, continuávamos. "A mentalidade, que se considerava extremamente conservadora, foi abalada. Conseguiu-se que fosse dinâmica, voltada para os empreendimentos."

O Coordenador aponta alguns fatos ilustrativos do esvaziamento do Rio de Janeiro.

1. TELEBRÁS estabeleceu o seu Centro de Pesquisas em Campinas.

2. Secretaria Especial de Informática, localizada no Rio, subordinada ao Conselho de Segurança Nacional, instalou um Centro de Pesquisas em Microeletrônica em Campinas.

3. Fundação de Tecnologia Industrial, do MIC, localizada no Rio, mudou-se para Lorena.

4. Empresas instaladas no Rio estão transferindo suas atividades de ponta para São Paulo. Exemplo: Divisão de Fibras Óticas da Xtal.

5. Minas Gerais organizou instituições, como Fundação João Pinheiro, Instituto de Desenvolvimento Industrial, Centro Tecnológico de Minas Gerais, Banco do Desenvolvimento de Minas Gerais. Elas atraem indústrias que poderiam escolher o Rio.

6. A importante indústria de construção civil que funciona no Rio está-se desmoronando por falta de apoio tecnológico.

Muito seria de desejar que sobre os governantes do Estado do Rio de Janeiro se desencadeassem uns sopros de compreensão da indústria moderna, para ao menos manter a posição.

Jayme Sta. Rosa.

# Cálculos na Produção de Sal Marinho

## Ou sugestão para o simbolismo a ser empregado nos cálculos habituais do processo industrial da produção de sal marinho por evaporação solar

GUILHERME C. PESSÔA DE QUEIROZ

### 0 - PRELIMINARES

Face a grande quantidade de materiais sólidos e líquidos que são considerados na produção, por evaporação solar, do sal marinho, parece-nos indispensável a criação dum simbolismo tal que cada símbolo indique ou, se não chegar a indicar, pelo menos sugira, por si só, de que material se trata. Criado o simbolismo para designar os materiais citados, será ele completado mostrando como designaremos, simbolicamente, as suas quantidades, as medidas dessas quantidades e as medidas das suas características. Há anos criamos e empregamos, habitualmente, o simbolismo a seguir descrito que parece-nos satisfazer o objetivo visado.

A simples citação de alguns materiais considerados no processo de lavagem do SAL BRUTO mostra a grande quantidade de materiais que são levados em conta no processo de produção de sal marinho. Assim é que se pode citar entre eles: a SALMOURA VIRGEM, a SALMOURA RESIDUAL, a SALMOURA DE LAVAGEM, a SALMOURA DE LAVAGEM RECICLADA, o SAL LAVADO, a SALMOURA DO SAL BRUTO, os SÓLIDOS NÃO DISSOLVIDOS DO SAL BRUTO, a ÁGUA DA SALMOURA DO SAL BRUTO, os SÓLIDOS DISSOLVIDOS DO SAL BRUTO, os FINOS DOS SÓLIDOS NÃO DISSOLVIDOS DO SAL BRUTO, o CLORETO DE SÓDIO DOS FINOS DOS SÓLIDOS NÃO DISSOLVIDOS DO SAL BRUTO, o MAGNÉSIO DA SALMOURA DO SAL BRUTO, o MAGNÉSIO DO SAL LAVADO, a SALMOURA DO SAL LAVADO, o SLURRY, a SALMOURA DO SLURRY, os SÓLIDOS NÃO DISSOLVIDOS DO SLURRY, etc.

### 1 - O SIMBOLISMO

#### 1.1 - PARA A DESIGNAÇÃO DOS MATERIAIS

Cada material será designado por um símbolo constituído por letras, pontos e outros símbolos gráficos de modo a que, como dissemos, por si só, seja capaz de informar ou, pelo menos, sugerir o nome do material que ele designa.

Há dois tipos de materiais a serem considerados, isto é, aqueles que não são considerados como integrantes de outros, como o SAL BRUTO, a SALMOURA VIRGEM, o SLURRY, etc. e aqueles que, ao contrário, são considerados como integrantes de outros, como a SALMOURA DO SAL BRUTO, a ÁGUA DA SALMOURA DO SAL BRUTO, a SALMOURA DO SLURRY, etc.

Os primeiros serão designados como se segue:

SAL BRUTO .....	SL.BR
SAL LAVADO .....	SL.LV
SALMOURA VIRGEM .....	SLM.VG
SALMOURA RESIDUAL .....	SIM.RS
CLORETO DE SÓDIO NÃO DISSOLVIDO .....	NaCl.N.DS
SALMOURA DE LAVAGEM .....	SLM.LV
SALMOURA DE ENXAGUAMENTO .....	SLM.EX
SALMOURA DE LAVAGEM REJEITADA .....	SLM.LV.RJ
SALMOURA DE LAVAGEM RECUPERADA .....	SLM.LV.RC
SLURRY .....	SLR

etc.

Vejamos agora como procederemos para designar os demais materiais, isto é, aqueles que são integrantes de outros materiais tais como, por exemplo, a SALMOURA DO SAL BRUTO, os SÓLIDOS NÃO DISSOLVIDOS DO SAL BRUTO, etc.

Seja X um material integrante do material A. Diz-se então:

O material X é integrante do material A ou, simplesmente, o X é integrante do A. Escreveremos, simbolicamente, esta afirmação como se segue:  $X \in A$ .

Toda vez que tivermos  $X \in A$ , o material X será denominado X do A e será designado, simbolicamente, por  $X \subset A$ .  $X \subset A$  é um material e é o material X que for integrante do material A.

Assim, se tivermos  $X = \text{SLM}$ ,  $A = \text{SL.BR}$  e  $\text{SLM} \in \text{SL.BR}$ , a SALMOURA será denominada SALMOURA DO SAL BRUTO e será designada, simbolicamente, por  $\text{SLM} \subset \text{SL.BR}$ .

Eis alguns exemplos:

SALMOURA DO SAL BRUTO .....	$\text{SLM} \subset \text{SL.BR}$
SALMOURA DO SAL LAVADO .....	$\text{SLM} \subset \text{SL.LV}$
SÓLIDOS NÃO DISSOLVIDOS DO SAL BRUTO .....	$\text{SLDS.N.DS} \subset \text{SL.BR}$
SÓLIDOS DISSOLVIDOS DO SAL LAVADO .....	$\text{SLDS.DS} \subset \text{SL.LV}$
FINOS DO SAL BRUTO .....	$\text{FS} \subset \text{SL.BR}$
CLORETO DE SÓDIO DO SAL BRUTO .....	$\text{NaCl} \subset \text{SL.BR}$

INSOLÚVEIS DO SAL BRUTO .....	INS $\subset$ SL.BR
CLORETO DE SÓDIO DA SALMOURA DO SAL BRUTO..	NaCl $\subset$ (SLM $\subset$ SL.BR)
MAGNÉSIO DA SALMOURA DO SAL LAVADO .....	Mg $\subset$ (SLM $\subset$ SL.LV)
SALMOURA DO SLURRY .....	SLM $\subset$ SLR

### 1.2 - PARA A DESIGNAÇÃO DAS QUANTIDADES DOS MATERIAIS

Designaremos por  $|A|$  uma quantidade qualquer do material A.

Quantidades diferentes do mesmo material A serão designadas por  $|A|_1, |A|_2, |A|_3, \dots$

Materiais diferentes entre si serão designados por  $A_1, A_2, A_3 \dots$  ou A, B, C, ...

Uma quantidade qualquer do material  $X \subset A$ , isto é,  $|X \subset A|$  é, evidentemente, uma função da quantidade do material A, isto é, de  $|A|$ . Noutros termos: a toda quantidade do material A corresponde uma quantidade do material  $X \subset A$ . Pode-se pois escrever, simbolicamente, como em matemática,  $|X \subset A| = \psi |A|$  embora  $|X \subset A|$  e  $|A|$  não sejam números. Se o material A for homogêneo, as quantidades de  $X \subset A$  serão proporcionais as quantidades de A.

### 1.3 - PARA A DESIGNAÇÃO DAS MEDIDAS DAS QUANTIDADES DOS MATERIAIS

Designaremos os números que medem a massa e o volume da quantidade  $|A|$  do material A por, respectivamente,  $M|A|$  e  $V|A|$ . Tem-se, evidentemente, empregando-se o simbolismo matemático, já que  $M|X \subset A|, V|X \subset A|, M|A|$  e  $V|A|$  são números:

$$M|X \subset A| = F(M|A|)$$

$$M|X \subset A| = G(V|A|)$$

$$V|X \subset A| = H(M|A|)$$

$$V|X \subset A| = I(V|A|)$$

e, conseqüentemente:

$$F(M|A|) = G(V|A|)$$

$$H(M|A|) = I(V|A|)$$

Se A for homogêneo ter-se-a, evidentemente:

$$M|X \subset A| = K \times M|A|$$

$$M|X \subset A| = L \times V|A|$$

$$V|X \subset A| = N \times M|A|$$

$$V|X \subset A| = P \times V|A|$$

onde K, L, N e P são coeficientes.

Ter-se-a então:

$$K \times M|A| = L \times V|A| \quad \text{ou} \quad \frac{M|A|}{V|A|} = \frac{L}{K}$$

$$N \times M|A| = P \times V|A| \quad \text{ou} \quad \frac{M|A|}{V|A|} = \frac{P}{N}$$

e, conseqüentemente:

$$\frac{L}{K} = \frac{P}{N}$$

Note-se que:

A, designa um material qualquer.

$|A|$ , designa uma quantidade qualquer do material A.

$M|A|$  e  $V|A|$  são os números que medem, respectivamente, a massa e o volume da quantidade de A, designada por  $|A|$ .

SL.BR, designa um SAL BRUTO qualquer.

$|SL.BR|$ , designa uma quantidade qualquer de SL.BR.

$M|SL.BR|$  e  $V|SL.BR|$ , são os números que medem, respectivamente, a massa e o volume da quantidade de SL.BR, designada por  $|SL.BR|$ .

Vimos que se se tiver  $X \in A$ , o material X integrante do material A será denominado X do A e será designado por  $X \subset A$  e uma quantidade qualquer do material  $X \subset A$  será designada por  $|X \subset A|$ . Por outro lado se se tiver  $X \in A$ , a uma quantidade determinada do material A,  $|A|_i$ , corresponderá uma quantidade determinada do material X,  $|X|_i$  que será integrante de  $|A|_i$ , isto é, ter-se-a,  $|X|_i \in |A|_i$ , que será denominada quantidade de X da quantidade  $|A|_i$  de A e que será designada por  $|X|_i \subset |A|_i$  ou, simplesmente,  $|X| \subset |A|_i$ :

É evidente que se tendo escolhido uma quantidade de  $X \subset A$ ,  $|X \subset A|_i$ , pode-se escolher uma quantidade de A, que designaremos por  $|A|_i$ , tal que se tenha  $|X| \subset |A|_i = |X \subset A|_i$ . Neste caso tem-se:

$$M(|X \subset |A|_i) = M|X \subset A|_i$$

$$V(|X \subset |A|_i) = V|X \subset A|_i$$

O emprego do simbolismo com índice é necessário quando se trata de distinguir as quantidades de X correspondentes a quantidades diferentes de A.

#### 1.4 - PARA A DESIGNAÇÃO DAS MEDIDAS DAS CARACTERÍSTICAS DOS MATERIAIS

##### 1.4.1- MASSA ESPECÍFICA

A massa específica dum quantidade de material  $\bar{e}$  a sua massa por unidade do seu volume. É pois medida pelo quociente do número que mede sua massa pelo número que mede o seu volume.

O número que mede a massa específica da quantidade  $|A|$  do material A será designado por  $M.E|A|$ .

Tem-se pois:

$$M.E|A| = \frac{M|A|}{V|A|}$$

Se A for um material homogêneo, quaisquer que forem as quantidades escolhidas de A, as suas massas específicas serão iguais entre si. Ter-se-á pois:

$$M.E|A|_1 = M.E|A|_2 = M.E|A|_3, \dots, \text{ isto } \bar{e}, M.E|A| = \text{CONSTANTE.}$$

Neste caso, diz-se que  $M.E|A|$  medirá também a massa específica de A que designaremos por  $M.E/A$ .

Ter-se-á pois neste caso:  $M.E|A| = M.E/A$ .

Assim é que se tivermos  $A = SL.BR$ , ter-se-á:

$$M.E|SL.BR| = \frac{M|SL.BR|}{V|SL.BR|} \text{ e se o } SL.BR \text{ fôr homogêneo ter-se-á:}$$

$$M.E|SL.BR| = M.E/SL.BR$$

##### 1.4.2- CONCENTRAÇÃO

Quando se tem  $X \in A$ , chama-se CONCENTRAÇÃO DE X NA QUANTIDADE  $|A|$  a massa de X por unidade de volume do material A. É pois medida pelo quociente do número que mede a massa da quantidade do material X integrante do volume da quantidade  $|A|$ ,  $M|X \subset A|$ , pelo número que mede este volume, isto é  $V|A|$ .

O número que mede a CONCENTRAÇÃO DE X NA QUANTIDADE  $|A|$  será designado por  $C.X|A|$ .

Tem-se pois:

$$C.X|A| = \frac{M|X \subset A|}{V|A|}$$

Se A fôr um material homogêneo teremos de modo análogo ao que foi exposto sob o ítem 1.4.1:

$$C.X|A| = C.X/A$$

O conceito de CONCENTRAÇÃO é habitualmente empregado quando, nas condições habituais, o material A é líquido e o material X é sólido.

No caso de ter-se:

A = SALMOURA DO SAL BRUTO = SLM  $\subset$  SL.BR

X = NaCl com NaCl  $\in$  SLM  $\subset$  SL.BR

ter-se-á, se a SLM  $\subset$  SL.BR fôr homogênea:

$$C.NaCl/SLM \subset SL.BR = \frac{M|NaCl \subset (SLM \subset SL.BR)|}{V|SLM \subset SL.BR|}$$

##### 1.4.3- RAZÃO MÁSSICA

Quando se tem  $X \in A$ , chama-se RAZÃO MÁSSICA DE X NA QUANTIDADE  $|A|$  a massa de X por unidade de massa de A. É pois medida pelo quociente do número que mede a massa da quantidade do material X integrante da quantidade  $|A|$ ,  $(M|X \subset A|)$ , pelo número que mede a massa da quantidade  $|A|$ .

O número que mede a RAZÃO MÁSSICA DE X NA QUANTIDADE  $|A|$  será designado por  $R.M.X|A|$ .

Tem-se pois:

$$R.M.X|A| = \frac{M|X \subset A|}{M|A|}$$

Se A fôr um material homogêneo ter-se-á de modo análogo ao que foi descrito sob o ítem 1.4.1:

$$R.M.X|A| = R.M.X/A$$

O conceito de RAZÃO MÁSSICA é empregado independentemente do estado físico dos materiais  $X \subset A$  e A, isto é, sejam ambos ou um só deles líquido ou sólido

##### 1.4.4- FRAÇÃO VOLUMÉTRICA

Quando se tem  $X \in A$ , chama-se FRAÇÃO VOLUMÉTRICA DE X NA QUANTIDADE  $|A|$ , o volume do material X por unidade de volume do material A. É pois medido pelo quociente do número que mede o volume da quantidade do material X integrante da quantidade  $|A|$ ,  $V|X \subset A|$ , pelo número que mede o volume da quantidade  $|A|$ .

O número que mede a FRAÇÃO VOLUMÉTRICA DE X NA QUANTIDADE  $|A|$ , será designado por  $F.V.X|A|$ .

Se A fôr um material homogêneo ter-se-á, de modo análogo ao que foi exposto sob o ítem 1.4.1:

$$F.V.X|A| = F.V.X/A$$

2 - EXEMPLOS DE APLICAÇÃO DO SIMBOLISMO DESCRITO

2.1 - EXEMPLO Nº 1

Determinar a RAZÃO MÁSSICA e a CONCENTRAÇÃO DE Mg NA SALMOURA DO SAL LAVADO para que se obtenha um SAL LAVADO com, no máximo, 0,03% de Mg, em peso, sabendo-se que o SAL LAVADO sai do processo de lavagem com 8% de salmoura e que a MASSA ESPECÍFICA da SALMOURA DO SAL LAVADO é igual a 1220 g/lt.

Do enunciado conclue-se que se tem:

$$M|SLM \subset SL.LV| = 0,08 \times M|SL.LV| \quad \dots \quad (1)$$

$$M|Mg \subset SL.LV| \leq 0,0003 \times M|SL.LV| \quad \dots \quad (2)$$

e

$$M|SLM \subset SL.LV| = 1220 \times V|SLM \subset SL.LV| \quad \dots \quad (3)$$

Tem-se, como se sabe:

$$M|Mg \subset SL.LV| = M|Mg \subset (SLM \subset SL.LV)| \quad \dots \quad (4)$$

Trata-se pois de se determinar  $M|Mg \subset (SLM \subset SL.LV)|$  em função de  $M|SLM \subset SL.LV|$  e de  $V|SLM \subset SL.LV|$ .

De (2) e (4) deduz-se:

$$M|Mg \subset (SLM \subset SL.LV)| \leq 0,0003 \times M|SL.LV| \quad \dots \quad (5)$$

De (5) e (1) deduz-se:

$$M|Mg \subset (SLM \subset SL.LV)| \leq 0,0003 \times \frac{M|SLM \subset SL.LV|}{0,08} = 0,00375 \times M|SLM \subset SL.LV|$$

Tem-se pois:

$$\boxed{M|Mg \subset (SLM \subset SL.LV)| \leq 0,00375 \times M|SLM \subset SL.LV|} \quad \dots \quad (6)$$

De (6) e (3) deduz-se:

$$M|Mg \subset (SLM \subset SL.LV)| \leq 0,00375 \times 1220 \times V|SLM \subset SL.LV| = 4,575 \times V|SLM \subset SL.LV|$$

Tem-se pois:

$$\boxed{M|Mg \subset (SLM \subset SL.LV)| \leq 4,575 \times V|SLM \subset SL.LV|} \quad \dots \quad (7)$$

De (6) e (7) deduz-se:

$$\boxed{R.M.Mg/SLM \subset SL.LV \leq 0,00375} \quad \dots \quad (6')$$

ou sejam menos de 3,75 g de Mg por Kg de  $SLM \subset SL.LV$

e

$$\boxed{C.Mg/SLM \subset SL.LV \leq 4,575} \quad \dots \quad (7')$$

ou sejam menos de 4,575 g de Mg por lt de  $SLM \subset SL.LV$ .

Como a  $SLM \subset SL.LV$  terá sempre um teor de Mg maior do que o teor de Mg da  $SLM.VG$  que é de, aproximadamente, 13 g/lt, conclue-se que não é possível obter-se o  $SL.LV$  com somente 0,03% de Mg empregando-se somente  $SLM.VG$  no processo de lavagem.

2.2 - EXEMPLO Nº 2

Determinar a RAZÃO MÁSSICA da SALMOURA NO SAL LAVADO para que se obtenha um SAL LAVADO com, no máximo, 0,03% de Mg, em peso, sabendo-se que a SALMOURA DO SAL LAVADO tem 1,4% em peso, de Mg e que a MASSA ESPECÍFICA da SALMOURA DO SAL LAVADO é igual a 1.220 g/lt.

Do enunciado conclue-se que se tem:

$$M|Mg \subset SL.LV| \leq 0,0003 \times M|SL.LV| \quad \dots \quad (1)$$

$$M|Mg \subset (SLM \subset SL.LV)| = 0,014 \times M|SLM \subset SL.LV| \quad \dots \quad (2)$$

e

$$M|SLM \subset SL.LV| = 1220 \times V|SLM \subset SL.LV| \quad \dots \quad (3)$$

Tem-se como se sabe:

$$M|Mg \subset SL.LV| = M|Mg \subset (SLM \subset SL.LV)| \quad \dots \quad (4)$$

De (1) e (4) deduz-se:

$$M|Mg \subset (SLM \subset SL.LV)| \leq 0,0003 \times M|SL.LV| \quad \dots \quad (5)$$

De (2) e (5) deduz-se:

$$0,014 \times M|SLM \subset SL.LV| \leq 0,0003 \times M|SL.LV|$$

ou

$$M|SLM \subset SL.LV| \leq \frac{0,0003}{0,014} \times M|SL.LV| = 0,0214 \times M|SL.LV|$$

Tem-se pois:

$$\boxed{M|SLM \subset SL.LV| \leq 0,0214 \times M|SL.LV|} \quad \dots \quad (6)$$

De (6) deduz-se:

$$R.M.SLM/SL.LV \leq 0,0214$$

ou sejam menos de 21,4g de SLM por Kg de SL.LV ou menos de 2,14% de peso.

Tem-se, aproximadamente:

$$M|H_2O \subset (SLM \subset SL.LV)| = 0,73 \times M|SLM \subset SL.LV| \dots\dots\dots (7)$$

e, evidentemente:

$$M|H_2O \subset (SLM \subset SL.LV)| = M|H_2O \subset SL.LV| \dots\dots\dots (8)$$

De (8), (7) e (6) deduz-se:

$$M|H_2O \subset SL.LV| \leq 0,73 \times 0,0214 \times M|SL.LV| = 0,0156 \times M|SL.LV|$$

Tem-se pois, aproximadamente:

$$M|H_2O \subset SL.LV| \leq 0,0156 \times M|SL.LV|$$

A unidade do SL.LV tem que ser pois, no máximo, igual a 1,56%, em peso, do SL.LV.

### 2.3 - EXEMPLO Nº 3

Limitar-nos-emos aqui a dar algumas relações numéricas muito utilizadas nos cálculos habitualmente feitos no processo industrial da produção de sal marinho.

Ei-las:

$$M|SL.BR| = M|SLM \subset SL.BR| + M|SLDS.N.DS \subset SL.BR|$$

$$V|SL.BR| \neq V|SLM \subset SL.BR| + V|SLDS.N.DS \subset SL.BR|$$

$$M|SLM \subset SL.BR| = M|H_2O \subset (SLM \subset SL.BR)| + M|SLDS.DS \subset SL.BR|$$

$$M|H_2O \subset (SLM \subset SL.BR)| = M|H_2O \subset SL.BR|$$

$$M|SLDS.DS \subset SL.BR| = M|SLDS.DS \subset (SLM \subset SL.BR)|$$

$$M|Mg \subset SL.BR| = M|Mg \subset (SLM \subset SL.BR)|$$

$$M|NaCl \subset SL.BR| = M|NaCl.N.DS \subset SL.BR| + M|NaCl.DS \subset SL.BR|$$

$$M|NaCl.DS \subset SL.BR| = M|NaCl \subset (SLM \subset SL.BR)|$$

$$M|SLR| = M|SL.BR| + M|SLM.LV|$$

$$M|SLM \subset SLR| = M|SLM \subset SL.BR| + M|SLM.LV| *$$

\* SLM.LV sendo saturada em NaCl.

$$V|SLM \subset SLR| = V|SLM \subset SL.BR| + V|SLM.LV| *$$

$$M|SLM.LV| = M|SLM.RC| + M|SLM.VG|$$

$$V|SLM.LV| = V|SLM.RC| + V|SLM.VG|$$

.....

.....

---

## O carvão nacional na economia do Brasil

### A utilização e as reservas

APYABA TORYBA  
RIO DE JANEIRO

Em anúncio divulgado em 29 de dezembro de 1983 (*Jornal do Brasil*, 3ª página) comunica o Sindicato Nacional da Indústria da Extração de Carvão, pelo seu presidente Álvaro Catão, que quanto ao emprego do carvão, vários ramos da economia brasileira foram atendidos, como a siderurgia, a termo-eletricidade, a

petroquímica, a produção de cimento, de celulose e papel, a cerâmica, e a secagem de grãos.

A contribuição dada pelo carvão ao país representa, no momento atual, o equivalente a 60 000 barris de petróleo por dia.

Há projetos já em implantação que representam nova oferta de 6,5 milhões de t/ano.

As reservas conhecidas de carvão no Brasil elevam-se hoje a 22,5 bilhões de toneladas; constituem 58% do total das fontes não renováveis.

Correspondem a mais de 10 bilhões de barris de petróleo.

Estas informações foram apresentadas pelo Sindicato.

# Por que a catálise homogênea?

## As inúmeras aplicações industriais, hoje e amanhã

IGOR TKATCHENKO

CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE,  
INSTITUT DE RECHERCHES SUR LA CATALYSE.\*

Aproximadamente 35 milhões de toneladas de produtos químicos orgânicos são produzidos anualmente em todo o mundo através de processos catalíticos homogêneos envolvendo compostos de metais de transição. Embora o volume de produção seja bem maior com catalisadores heterogêneos, o crescimento da catálise homogênea nas duas últimas décadas foi ainda mais impressionante do que a escala de produção.

Este fato é devido a:

— um rápido desenvolvimento na química (orgânica) de metais de transição,

— a seletividade e também a atividade dos complexos de coordenação utilizados como precursores de catalisadores,

— a aplicação específica destes sistemas facilmente preparados "sob medida" para a síntese de compostos orgânicos utilizados como intermediários (acetaldéido, ácido acético, adiponitrila, ácido tereftálico, ciclo-oligômeros do butadieno, etc.), produtos da química fina (aldeídos, oligômeros, telômeros, compostos quirais, etc.) ou para a manufatura de polímeros (polietileno, polipropileno, polibutadieno, polisopreno, etc.).

Muito do interesse no uso de complexos de metais de transição origina-se no controle de processo que se consegue na fase líquida com *espécies moleculares*. Não só são as variáveis como temperatura e mistura melhor controladas do que em sis-

temas heterogêneos, mas também a natureza da espécie catalítica ativa é regulada mais efetivamente. A indústria química já opera trinta processos principais baseados nestes compostos e este desenvolvimento ainda continua.

### *Aplicações Industriais: Presente e Futuro*

As mais diversas aplicações da catálise homogênea envolvem reações de alcenos, alcinos e dienos. Algumas, como polimerização e oligomerização, hidrometilização e oxidação, são executadas em escala muito grande (Tabela 1). Outras são de maior interesse para os químicos orgânicos para a síntese de produtos da química fina (Tabela 2).

Aplicações específicas de reações já comprovadas podem ser contempladas onde reações (regio-, estereo-, enantio-) específicas são requeridas. Aplicações voltadas para a modificação (isomerização, hidrogenação, funcionalização, redistribuição) de produtos naturais (óleos, terpenos, alcalóides) ou o desenho de rotas sintéticas para produtos naturais (feromonas, antibióticos, prostaglandinas, etc.) são presentemente estudadas em escala de laboratório.

Nos últimos anos, o ímpeto para a substituição de derivados de petróleo por fontes alternativas de carbono levou a um desenvolvimento impressionante de moléculas de um carbono (a chamada "química do C<sub>1</sub>", nota do tradutor), centrado principalmente em monóxido de carbono, formaldeído e metanol.

A química do C<sub>1</sub> na fase homogênea foi principalmente desenvolvida na Europa, nos EUA e no Japão, e já forneceu à indústria processos novos para etilenoglicol (Via CO+H<sub>2</sub> ou CH<sub>2</sub>O+Hm<sub>2</sub>+CO: Union Carbide e Monsanto), anidrido acético (Tennessee Eastman) e acetaldéido (Rhône Poulenc, etc.).

A química do C<sub>2</sub>, baseada em etanol, também pode ser contemplada para a manufatura de produtos químicos *contendo oxigênio*, o que evitaria a desidratação do etanol a etileno previamente a oligomerização ou funcionalização. Esquemas 1 e 2 fornecem algumas aplicações presentes ou potenciais.

### *Aspectos Fundamentais: Fertilização Cruzada*

Os principais caminhos reacionais na catálise homogênea são simplesmente as reações fundamentais da química de coordenação. Estas reações aparecem em muitas combinações e seqüências tanto no ciclo catalítico quanto nas transformações de catalisadores que fornecem a entrada no ciclo.

Além disso, como esses processos tratam de insumos e produtos da química orgânica, as ligações com a química orgânica são muito importantes em vários aspectos: análise de produtos e caracterização, mecanismo de reações, etc. e irão envolver as mesmas técnicas físico-químicas (infravermelho, ultra-violeta/visível, ressonância magnética multinuclear, espectrometria de massas, métodos cinéticos, marcação isotópica, etc.).

\* Traduzido por Peter Rudolf Seidl, Instituto Militar de Engenharia e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.



Tabela 1

## Produtos químicos básicos obtidos através de processos catalíticos homogêneos

Matérias Primas	Metal (is) Usado (s)	Produtos
Metanol, monóxido de carbono	Co, R <sup>i</sup>	ácido acético
Metanol, monóxido de carbono	Rh	anidrido acético
Metanol, monóxido de carbono	Co + Ru	acetaldeído
Propeno, gás de síntese	Co, Rh	aldeídos C <sub>4</sub> , "oxo" alcois C <sub>8</sub>
Eteno, oxigênio	Pd/Cu	acetaldeído
Eteno	Ti/Al	polímeros
Eteno	Ni	α olefinas
Propeno, butenos	Ni	dímeros, co-dímeros
Propeno, hidroperóxidos	Mo	epoxipropano
Butadieno	Ti, Ni	dímeros cíclicos, trímeros
Butadieno	Ti, Ni	polibutadieno
Butadieno, ácido cianídrico	Ni	adiponitrila
Isopreno	Ti, Ni	polisopreno
p-Xileno	Co	ácido tereftálico

Tabela 2

## Algumas rotas para a Química Fina

Tipo de reação (componentes)	Metal (is) Usado (s)	Produtos formados (relevantes à)
Hidroformilação (alcenos, gás de síntese)	Rh, Pt	aldeídos, alcoois (produtos naturais ou substitutos)
Carboxilação (alcinos, Co, água)	Ni	ácidos acrílicos (polímeros, tintas)
Carbonilação (alcoois, ácidos)	Co, Ru	produtos homologados (solventes)
Oligomerização de dienos (butadieno, isopreno)	Ni, Pd	trienos lineares (intermediários químicos para moléculas bio-ativas)
Oligomerização de alcinos (acetileno, alcinos substituídos)	grupo 8	polímeros (condutores) trímeros cíclicos intermediários químicos.)
Telomerização de dienos (dienes e reagentes nucleofílicos)	Ni, Ru, Pd	oligómeros funcionalizados (intermediários para moléculas bio-ativas)
Oxidação de alcenos (α — olefinas e hidroperóxidos)	Pd/Cu	metil — cetonas (intermediários químicos)
Epoxidação de alcenos proquirais (álcoois alílicos e hidroperóxidos)	Ti	Epóxidos quirais (intermediários quim. para moléculas bio-ativas)
Hidrogenação proquiral de alcenos (ácidos α 'aceta amido acrílicos)	Rh	Amino-ácidos quirais (fármacos, aditivos de ração bovina)
Metatése de alcenos (alcenos internos)	Mo, W	novos alcenos (intermediários químicos para moléculas bio-ativas).

Finalmente, em horizontes maiores, estudos fundamentais poderão gerar novas tendências em sistemas catalíticos e resultariam no *desenho de catalisadores* para catalisadores homogêneos. Esta fertilização cruzada também beneficiaria o desenvolvimento de outras disciplinas da química. Mais precisamente, estes estudos poderiam beneficiar a catálise heterogênea em pelo menos dois níveis:

— preparação, sob condições brandas, de materiais melhor controlados, caracterizados,...

— compreensão dos mecanismos de reação graças a reações-modelo, aplicação dos conceitos básicos da química de coordenação e catálise, etc.

*Organização de um Programa de Pesquisa*

Estudos nesta especialidade necessitam de:

— um bom conhecimento de química de coordenação, síntese orgânica e métodos analíticos específicos para espécies moleculares,

— equipamento básico para experiências em química molecular e catálise.

Um grupo de pesquisa em catálise homogênea requer pesquisadores que possam compreender as diferentes linguagens utilizadas por químicos de coordenação e químicos orgânicos. Especialistas de ambas disciplinas deverão tomar parte neste esforço de maneira a atingir as metas almejadas. Engenheiros químicos também participam do programa de pesquisa onde o desenho de reator, melhoria de catalisador, etc. são requeridos. Este pré-requisito deve ser fortalecido por treinamento específico em aspectos *fundamentais e práticos* de catálise homogênea:

— séries de seminários especializados intensivos, a nível nacional, para químicos de coordenação e químicos orgânicos de nível senior, bem como estudantes de pós-graduação,

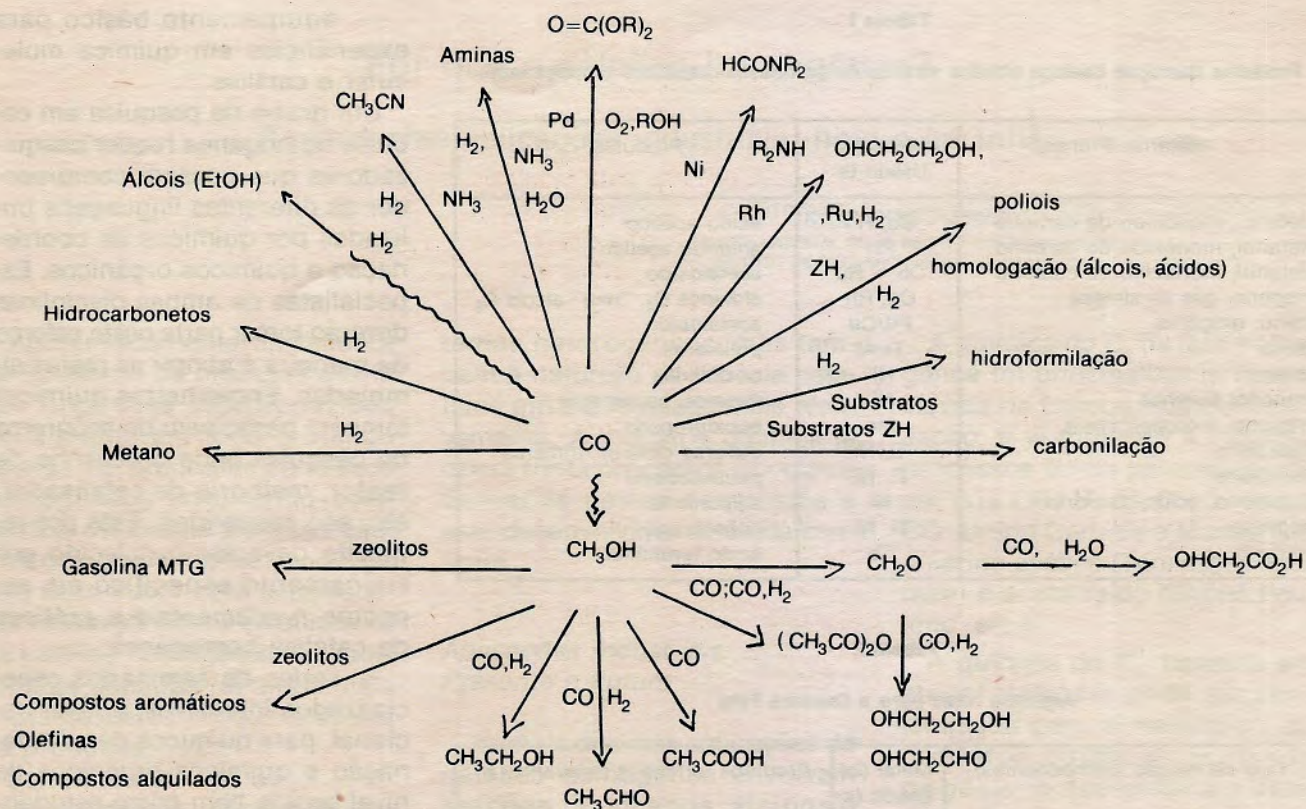
— treinamento experimental para as mesmas populações em laboratórios de pesquisa no exterior ou laboratórios dedicados no País, se já disponíveis. A duração mínima deste treinamento deverá ser de seis meses, mas dois a três anos de duração, especialmente para estudantes de pós-graduação, é altamente recomendável. Este esforço corresponderá a, pelo menos, um programa de cinco anos.

Simultaneamente, a infraestrutura de laboratório para estudos neste campo deve ser montada. Isto requer:

— as instalações para o preparo de ligantes e complexos metálicos: o equipamento padrão utilizado em síntese orgânica pode ser modificado onde compostos sensíveis a ar são necessários;

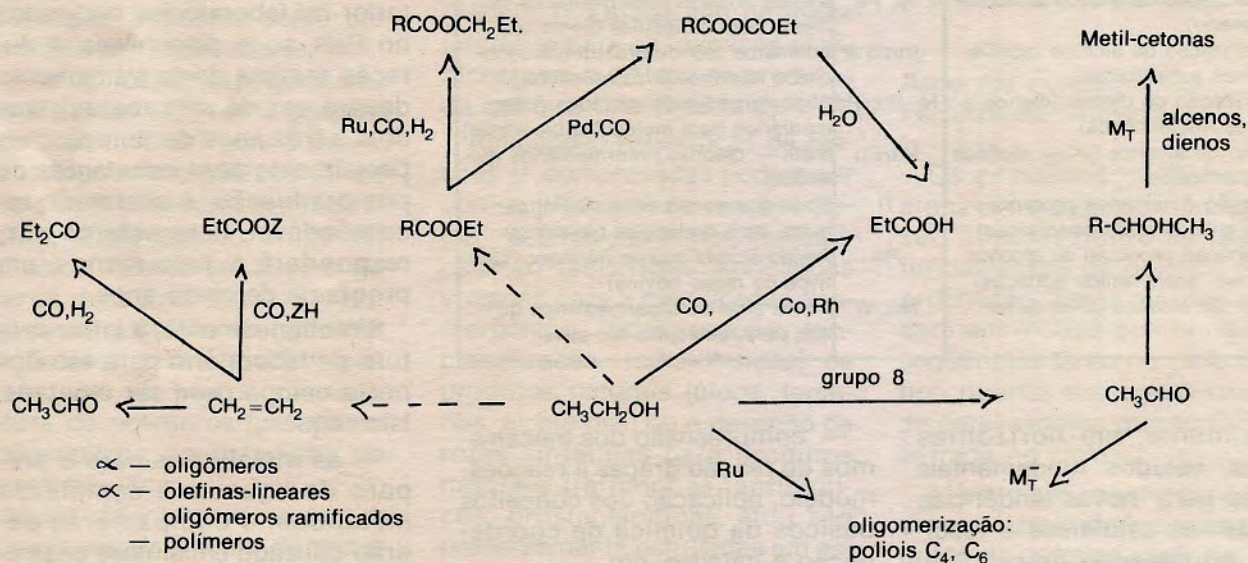
— uma rede moderna de métodos espectroscópicos: infravermelho, ultra-violeta/visível, ressonância magnética multinuclear com transformada de *fourier*, etc.,

— os métodos analíticos correntes para identificação e caracte-



Esquema 1 — Algumas rotas conhecidas na química do C<sub>1</sub>.

(  $\longrightarrow$  ) heterogêneos     $\rightsquigarrow$  homo e hetero     $\longrightarrow$  homogêneo



Esquema 2, química do C<sub>2</sub>: possíveis rotas catalíticas homogêneas

terização dos produtos de reações orgânicas (cromatografia de gás, inclusive acoplada a espectrometria de massas, cromatografia líquida de alta performance, etc.),

— os vasos reacionais: reatores em batelada, reatores a alta

pressão, reatores de fluxo, etc. Qualquer programa de pesquisa inclui:

— Um subprograma de síntese dos compostos de coordenação e ligantes que fazem parte destes compostos. Caracterização estrutural e elemental de

produtos de reação também é parte deste programa sempre que *novos produtos* são obtidos,

— um subprograma referente a reação catalítica em si. Este subprograma central fará uso dos compostos obtidos no sub-

programa anterior, mas também deverá aproveitar a preparação *in situ* do precursor do catalisador. Caracterização dos produtos de reação, melhoria das condições reacionais através da análise de fatores críticos será enfatizada;

— um sub-programa sobre os mecanismos de reação envolvidos. A compreensão da reação catalítica através de estudos cinéticos e de marcação isotópica, de meios espectroscópicos e reações-modelo permitiria melhorias adicionais na reação catalítica e/ou catalisadores;

— um programa opcional sobre aplicações de produtos através de reações convencionais (síntese orgânica) bem como reações catalíticas.

#### *Possíveis Programas de Pesquisa*

Em vista de considerações econômicas gerais e do desenvolvimento gradual necessário da catálise homogênea no País, linhas de pesquisa aproveitando recursos domésticos poderiam envolver:

— reações básicas de olefinas: reações de isomerização, hidrogenação e oligomerização (catalisadores simples e de baixo custo);

— reações básicas de carbonilação de compostos insaturados: hidroformilação de produtos naturais, polímeros insaturados; carbonilação de etanol a ácido propiônico, carbonilação

de ésteres etílicos e acetatos; carboxilação de compostos insaturados (catalisadores de ferro, níquel, rutênio, ródio, paládio e platina);

— aplicações de catalisadores homogêneos à química baseada em etanol: além dos derivados de etanol mencionados acima (ésteres etílicos, acetatos), reações seletivas de di- e trimerização a oxigenatos (metais do grupo VIII);

— química de coordenação básica orientada à aplicação em catálise heterogênea e homogênea: Síntese dos agregados carbonílicos e anions de metais do grupo VIII (reagentes, catalisadores, precursores de catalisadores heterogêneos); química dos compostos de nióbio de alta valência (catalisadores para oxidação, reações de redistribuição, precursores para catalisadores heterogêneos e/ou suportes).

#### *Setores Dinâmicos da Indústria Química*

*A Indústria Química está passando por um processo de reajuste a nível mundial, processo este que deve introduzir substanciais modificações em sua própria estrutura. Algumas tendências já são aparentes.*

*As grandes empresas do setor, por exemplo, estão se afastando progressivamente da chamada Química "Pesada", onde altos investimentos conduzem a retornos cada vez menores, para procurar novas áreas onde as possibilidades de lucro são maiores e mais imediatas.*

*A identificação e descrição destas áreas, que poderão transformar-se nos novos setores dinâmicos da Indústria Química, fazem parte de uma atividade que atende pelo nome genérico de "Seminários da Indústria Química Brasileira".*

*Estes Seminários, promovidos pela Associação Brasileira de Química (ABQ) e Associação Brasileira de Engenharia Química (ABEQ), focalizam temas como: Matérias Primas, Energia, Inovação Tecnológica, etc., procurando estimular a reflexão, identificar tendências e apontar novas abordagens visando o equacionamento dos problemas que se apresentam.*

*Além do tratamento de temas como Biotecnologia, Catálise, Polímeros, Química Fina, etc., nos Congressos de Química e Engenharia Química procurar-se-á selecionar um artigo ou resenha sobre um destes potenciais setores Dinâmicos para publicação na Revista de Química Industrial.*

*As áreas apontadas pelos painéis de especialistas reunidas pela ABQ e ABEQ serão focalizadas mensalmente, servindo como ponto de agregação de interesses, tanto do meio empresarial quanto da comunidade acadêmica.*

*O primeiro assunto tratado é a catálise homogênea. Além de suas implicações óbvias para os programas energéticos, a pesquisa em catálise homogênea poderá ter uma grande influência sobre a Alcoolquímica e a Química do Carvão, ambas de grande interesse para o País.*

*"Porque a catálise homogênea?" foi o artigo que acabaram de ler. Ele aponta a grande importância do assunto tratado e as perspectivas que se descortinam.*

P.R.S.

---

## Bunsen e a chama de pesquisa

### O gás canalizado

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

Depois que o homem descobriu o fogo ficou sabendo iluminar suas cavernas, tendas, casas e apartamentos.

Mais tarde aprenderia a cozinhar.

Assim, durante séculos, a lenha e o carvão serviram para cozinhar.

Archotes, fachos, tochas, velas, círios e brandões utilizaram a matéria gorda (óleo e gordura), breu e cera para a iluminação.

No começo do século passado descobriu-se que a destilação seca da hulha produzia: coque alcatrão e gás.

O coque teve aplicação imediata na metalurgia, especialmente com o advento do alto-forno.

O alcatrão passou a ser a matéria-prima por excelência para a carboquímica.

O gás pensou-se, imediatamente, que serviria para iluminar (o cozinhar viria mais tarde).

Surgiu, porém, grave obstáculo.

Ao ser inflamado, na ponta da tubulação, a chama propagava-se pelo interior do duto e explodia o gasômetro.

O problema foi resolvido graças a um químico que, durante sua longa vida, mostraria elevado espírito inventivo.

A solução traduziu-se no bico ou combustor ou queimador de Bunsen que, fazendo uso de tubo capilar, impedia a reversão da chama e, através da virola, regulava a admissão de ar, permitindo obter chama amarela ou luminosa ou fuliginosa e a chama azul ou oxidante.

É por este motivo que o atual gás canalizado (para diferenciá-lo do gás engarrafado) foi, durante mais de século, conhecido como gás de iluminação.

O suporte universal de uso tão comum no laboratório que serve para colocar anéis, garras, etc., foi outra invenção de Bunsen.

Estudando o líquido arseniado de Cadet isolou substância por ele denominado óxido de cacodila, para lembrar o mau cheiro, repugnante e nauseabundo do radical orgânico (cacodila em grego = eu cheiro mal).

No decorrer destes trabalhos, por causa da toxicidade e mau cheiro do produto, idealizou a "capela de laboratório".

São, também, de sua imaginação:

— a técnica de determinar o ponto de fusão pelo tubo capilar;

— o espectroscópio (de parceria com Kirchoff);

— o coeficiente de extinção (em sociedade com Roscoe, aplicação da lei de Lambert);

— a análise espectral qualitativa (também com Kirchoff), o mais importante método físico da análise qualitativa, no dizer de Alexeyev. Ainda, juntamente com Kirchoff, descobriu o césio e o rubídio.

Igualmente, trabalhando com Matthiessen, encontrou técnica para preparar o lítio, diferente dos processos de Arfvedson e Davy. \*

---

## Bioenergia 84

Conferência Mundial e Exibição na Suécia em 18-21 de junho de 1984

EIBIS  
LONDRES

Os organizadores da Conferência Mundial de Bioenergia, que se realizará em Goteborg (Gothenburg), sul da Suécia, com uma Exibição Internacional, anunciaram que haverá uma Pré-conferência devotada somente à Bioenergia nos Países em Desenvolvimento.

Estão sendo organizadas também Quatro Pré-conferências de Excursões de Estudos a fábricas de bioenergia na Suécia, Dinamarca e Finlândia, e uma Pós-conferência em excursão a Dalarna, em coincidência com o tradicional festival do pleno verão ali efetuado regularmente.

Especialistas dos EUA, Grécia, RFA, Países Baixos, Canadá, Noruega, Dinamarca, Finlândia, Suíça, Suécia e RU apresentarão à Conferência contribuições e

completas minúcias dos programas e formas de inscrição, que podem ser obtidas de Mr. Kurt B. Hedén, Secretário Geral (endereço no final desta informação).

### *Bionergia nos países em desenvolvimento*

Em virtude de o Terceiro Mundo apresentar grandes desafios às formas de progresso, e considerando as excelentes oportunidades que esta reunião oferece num assunto de tanta importância, como a energia obtida de recursos orgânicos, um especial Seminário devotado à matéria em discussão efetuar-se-á na Sexta-feira e Sábado antes da abertura da Exibição (dias 15 e 16 de junho).

Atualmente, muitos países estão empregando seus limitados recursos de biomassa com ineficiência. Para orientação, apresentar-se-ão novas tecnologias, que demonstrarão como os recursos existentes podem ser utilizados com maiores proveitos, sem necessidade de grandes fábricas, e aceitáveis plenamente no que respeita à proteção e defesa do ambiente.

Muitas vezes, podem usar-se instalações em pequena escala. Exemplos destes casos serão apresentados e discutidos.

### *Sessões técnicas e científicas*

Sessões que mostram o estado atual da arte ou técnica da bioenergia, nesta Conferência, fornecerão elementos das técnicas

cas correntes para transformação dos recursos naturais de bioenergia em calor, vapor, eletricidade e outras formas de energia.

Estes recursos naturais compreendem resíduos florestais, agrícolas e os provenientes do mar.

Serão apresentados resultados conseguidos nas fábricas existentes, comercialmente viáveis, para gaseificação, liquefação e tratamento mecânico. Não faltarão dados sobre programas da produção de etanol em alguns países.

Não faltarão também assuntos referentes à administração de energia da biomassa, bem como relativos à legislação, à política e ao ambiente.

Conferencistas tratarão das últimas pesquisas e dos desenvolvimentos da produção de biomassa e dos empregos da bioenergia.

#### *Exibição Internacional*

Ao todo, umas 160 empresas dos Países Baixos, da França, R. F. da Alemanha, Bélgica, Suíça, Áustria, do Brasil, da Dinamarca, Finlândia e Suécia exibirão seus maquinismos e aparelhos na Bioenergia 84.

O pavilhão finlandês apresentará produtos e tecnologias de mais de 20 companhias da Finlândia.

Suécia, Noruega e outros países preparam-se para apresentar seus produtos.

#### *Contribuições a ser apresentadas*

A Conferência Mundial de Bioenergia apresentará os seguintes trabalhos, já inscritos:

1. A produção de força elétrica a partir da biomassa, Dr. Stephen Cohan, EUA, e Dr. Ed. Lipinsky.

2. Produção de metanol, a partir da biomassa, Prof. van Zwaaij (P. Baixos).

3. O uso de metanol e etanol para força motriz, Dr. W. Bernhardt (RFA).

4. Fábricas de produção em larga escala para etanol, Dr. Raphael Katzen (EUA).

5. A utilização de palha no desenvolvimento dos Distritos de sistemas de aquecimento, Eng. Gunnar Tversen (Dinamarca).

6. O uso de micro-algas para energia, Prof. K. Wagener (RFA).

7. Possibilidades e problemas de produção de energia a partir de macro-algas, Prof. Arne Jensen (Noruega).

8. A biomassa da floresta como fonte de energia, Prof. Pentti Hakkila (Finlândia).

9. Muitas facetas do florestamento de curta rotação, Prof. Gustaf Siren (Suécia).

10. A armazenagem e o tratamento de lenha (wood fuel), Dr. Olav Gislerud (Noruega).

11. Limitações práticas e comerciais do uso de safras agrícolas como recurso de energia, Prof. R. W. Speeding e S. P. Caruthers (Inglaterra).

12. A exequibilidade da produção de biomassa em fazendas modernas, Dr. Werner Edelmann (Suíça).

13. Os problemas e perspectivas para liquefação de biomassa, Prof. Stephan Chornet (Canadá).

14. A realização prática da classificação de biomassa, Dr. Erik Rensfelt (Suécia).

15. Aspectos comerciais e práticos da combustão da biomassa em pequena escala, Dr. Arno Strehler (RFA).

16. Análise de rede de energia como método de avaliação para sistemas de energia da biomassa, Prof. Malcolm Slesser (Inglaterra).

17. As implicações ambientais da produção de energia da biomassa, Prof. Margaris (Grécia).

Para obter outras informações:

Jan Johansson,  
Exhibition Secretary  
The Swedish Trade Fair Foundation  
P. O. Box 5222  
S-40224 Göteborg, Suécia  
Tel.: +46 31 200000

Kurt B. Hedén  
The General Secretary  
The Swedish Bio-Energy Association  
P. O. Box 441  
S-101 25 Stockholm, Sweden  
Tel.: +46 8 7880190

Dr. H. Egneus  
Scientific Secretary  
Dept. of Plant Physiology  
University of Göteborg  
Carl Skottsbergs Gata 22  
Tel.: +46 31 418700

---

## 425 000 barris/dia de petróleo

Obtidos em dezembro de 1983 no Brasil pela Petrobrás

APYABA TORYBA  
RIO DE JANEIRO

Petrobrás aumentou em 1983 a metragem perfurada. Chegou a perfurar 1 640 000 metros.

No mês de dezembro, produziu 425 000 barris por dia.

As reservas brasileiras de pe-

tróleo e gás natural cresceram. Atingem agora 2 300 milhões de barris.

As exportações do Sistema Petrobrás passaram de US\$ 467 milhões em 1979 para US\$ 3,5

bilhões em 1983.

E os gastos líquidos com importação de petróleo e derivados baixaram de US\$ 9,6 bilhões em 1981 para US\$ 6,8 bilhões em 1983. \*

# Energia solar no século XXI

É preciso vencer os obstáculos técnicos e econômicos

CORPO TÉCNICO  
DA SHELL

Já em pleno século XXI, os países industrializados deverão estar consumindo em energia solar o equivalente a quase dois milhões de barris diários de petróleo, segundo publicação do Grupo Shell que analisa, entre outros aspectos, o futuro do que considera um tipo de energia que exercerá função cada vez mais importante "apesar de todos os problemas e complexidades".

Dispondo de tecnologia ainda em fase de amadurecimento, os pesquisadores consideram fundamental para a determinação do ritmo de crescimento dos "sistemas solares" a posição dos governos, cujo apoio à inci-

piente indústria de equipamentos solares pode possibilitar economias de escala capazes de diminuir custos de produção, reduzindo, conseqüentemente, o preço ao consumidor.

## Obstáculos

A quantidade de energia enviada à Terra pelo Sol, anualmente, equivale a mais de dez vezes o total de recursos mundiais de combustíveis fósseis e urânio e a mais de 15 mil vezes o total de energia consumida no mesmo período em todo o Planeta.

A natureza difusa da energia solar impõe, no entanto, grandes

obstáculos técnicos e econômicos à sua exploração comercial.

Em futuro próximo, ainda segundo a publicação da Shell, as principais oportunidades de aproveitamento de energia solar serão as aplicações térmicas diretas e a conversão em eletricidade. A curto prazo, no entanto, as melhores opções são sistemas localizados e de pequeno porte.

Atualmente já existem métodos que permitem o desenvolvimento dessa energia armazenada nos vegetais, tais como combustão, fermentação (para a produção de metano), ou produção de combustíveis líquidos, como etanol e óleos vegetais. \*

---

## Aumento de produção de óleo diesel

Refinaria da Petrobrás aumenta realização em cerca de 1,9 milhão de dólares por mês

A.C.M. DE P.  
SETOR DE INFORMAÇÃO  
TÉCNICA DA PETROBRÁS

Desde o dia 9 de agosto passado, o chamado óleo leve de reciclo (LCO) deixou de ser adicionado ao óleo combustível e passou a ser comercializado como óleo diesel na Refinaria Henrique Lage (REVAP).

Este incremento na produção de diesel, mantendo a qualidade final do produto, originou-se de projeto de pesquisa desenvolvido pelo Centro de Pesquisas da PETROBRÁS (CENPES).

A incorporação do LCO ao óleo diesel proporcionou um aumento na realização da refinaria de cerca de 1,9 milhões de dólares por mês, podendo crescer ainda mais, uma vez que a capacidade de produção de LCO na

REVAP, atualmente de 850m<sup>3</sup>/dia, pode chegar a 1 500m<sup>3</sup>/dia.

Atendendo à solicitação do Departamento Industrial da PETROBRÁS, vários projetos de pesquisa vêm sendo desenvolvidos pelo CENPES, visando ao aumento de produção de óleo diesel, mediante a adaptação de processos já utilizados pela companhia, sem envolver, praticamente, novos investimentos.

O projeto concluído sugeriu a utilização de uma unidade já existente na REVAP para o tratamento do LCO proveniente da unidade de craqueamento catalítico (FCC), e permitiu adicioná-lo ao *pool* de óleo diesel.

Os resultados mostraram não só a viabilidade técnica da adição de até 23% de LCO, como também definiram os limites para as variáveis operacionais, garantindo uma operação segura da unidade de hidrotreatamento.

Os testes industriais reproduziram os resultados das pesquisas no CENPES e as informações obtidas permitiram que se decidisse pela adoção imediata do processo sugerido.

Para a incorporação de todo o LCO disponível naquela Refinaria não foi nem mesmo necessário interromper o regime de produção da unidade. \*

## Fábrica de paraterciobutilfenol

Rhodia inicia construção de nova unidade de química fina em Paulínia

G.C.  
RHODIA

A Divisão Especialidades Químicas da Rhodia iniciou em dezembro de 1983 a execução do projeto de construção de nova unidade de Química Fina em Paulínia, no Estado de São Paulo, que produzirá, a partir do final de 1984, o paraterciobutilfenol (PTBF), matéria-prima de base para as indústrias de adesivos, tintas, vernizes e perfumes, entre outras.

Sua capacidade de produção será de 3 000 toneladas/ano e permitirá atender totalmente a procura do mercado interno por este produto, substituindo importações que, atualmente, representam gastos em divisas da ordem de US\$ 3,0 milhões anuais para o Brasil.

A execução do projeto de paraterciobutilfenol faz parte da estratégia da Rhodia de desenvolvimento e integração de matérias-primas na área de Química Fina, principalmente dos produtos derivados do fenol.

Assim, a unidade de Paulínia não somente completará a atual linha — produtos para perfumaria, intermediários farmacêuticos, produtos puros para análise, entre outros — da Usina Química de Santo André (SP), como, também, fornecerá para esta última o PTBF necessário à fabricação do acetato de paraterciobutilciclohexila, matéria-prima da indústria de perfumaria na formulação de fragrâncias.

A implantação da unidade de paraterciobutilfenol exigirá recursos da ordem de US\$ 4 milhões até o final de 1984. Este valor não inclui os investimentos já realizados pelo Centro de Pesquisas da Rhodia, também localizado em Paulínia, que desenvolveu inteiramente no Brasil o processo de fabricação, tendo inclusive montado uma unidade piloto com a finalidade de ensaiá-lo e de aperfeiçoá-lo para utilização em escala industrial.

### Aplicações

Além de produto intermediário destinado à obtenção do acetato de paraterciobutilciclohexila, o PTBF entra na composição de diversas resinas, para dar-lhes resistência a altas temperaturas e propriedades de "pega" em adesivos com base de borracha.

Sua principal aplicação está nos adesivos com base de polícloropreno, utilizados pelos seguintes ramos industriais: calçados e outros artefatos de couro; automóveis (estofamentos e artigos similares); construção (revestimentos) e móveis (laminados plásticos do tipo "fórmica").

Outro mercado importante é a indústria de tintas e vernizes, que inclui os produtores de esmaltes, tintas de manutenção e vernizes isolantes e sanitários com base de óleos secativos, resinas alquídicas, resinas fenólicas, epoxis e outras. \*

---

## A indústria automobilística brasileira

Aumenta a produção de carros a álcool

APYABA TORYBA  
RIO DE JANEIRO

A indústria nacional de automóveis em 1983 cresceu um pouco.

Segundo a Associação Nacional de Fabricantes de Veículos Automotores ANFAVEA, a indústria vendeu 729 496 carros.

Houve um crescimento de 5,5% em relação ao ano anterior de 1982. Foi considerado satisfatório o resultado obtido.

O que promoveu este aumento foi, segundo o presidente da ANFAVEA, Sr. André Beer, em grande proporção o incentivo dado à venda do taxi movido a álcool, com isenção de impostos.

Durante o ano de 1983, foi fabricado no Brasil o milionésimo automóvel a álcool, fato devidamente comemorado.

A comercialização deste tipo de carro chegou a 79,9% das vendas totais de carros. Foram vendidas 582 700 unidades.

Em janeiro de 1983, as vendas de carro a álcool participaram com a percentagem de 69,2%. A percentagem foi subindo pelos meses do ano e em dezembro chegou a 86,7%. A média ponderada foi a de 79,9%. \*

# A Usina Hidroelétrica de Itaipu

## Começou a funcionar a primeira turbina

APYABA TORYBA  
RIO DE JANEIRO

No dia 16 de dezembro próximo passado começou a funcionar a primeira turbina da Usina Hidroelétrica de Itaipu, no rio Paraná, entre o Brasil e o Paraguai.

Primeiramente, a unidade nº 1 girou "no vazio", sem produzir eletricidade, aumentando em seguida gradativamente.

Cerca de 30 dias depois, ela começou a gerar energia elétrica para o Paraguai.

Este país deverá consumir inicialmente uns 50 000 kW, aumentando aos poucos.

A turbina, do tipo Francis, foi fabricada pela Voith, e o gerador pela Siemens, do Brasil.

A Usina Hidroelétrica é uma das grandes do mundo. Quando em pleno funcionamento, poderá produzir 12,6 milhões de kW.

Ver também pequeno artigo sobre a inauguração oficial (a 4.11. 1982) na edição de dezembro de 1982, páginas 365-366. \*

## Verificação do grau de ramificação da Hemicelulose B do coco babaçu \*

Ivone Garros Rosa\*\*

### Resumo

O grau de ramificação da hemicelulose B do mesocarpo do babaçu foi comparado com o de outras hemiceluloses consideradas padrões, através da interação polissacarídeo-iodo-iodeto, produzindo um precipitado de coloração azul quantificável espectrofotometricamente.

### Introdução

A palmeira babaçu é uma planta da família das Palmáceas, nativa da região Centro-Norte brasileira, desenvolvendo-se muito bem nos Estados de Goiás, Mato Grosso, Piauí e Maranhão. Sem dúvida, nestes dois últimos Estados a palmeira babaçu assume

um papel de relevante importância econômica.<sup>(1)</sup>

A variedade mais comum no Maranhão é a *Orbygnya Martiana* — Barb. Rodr. — espécie hileiana constituída de um mesocarpo seco e espesso (até 1 cm), compacto, feculento e rico em amido.<sup>(2)</sup>

O Estado do Maranhão participa, em média, com cerca de 65% da área nacional de ocorrência do babaçu, o que representa 30% da superfície do Estado. A área ocupada pelas palmeiras nas regiões ecológicas do Cerrado, Cocais e Baixada corresponde a 25% da superfície deste Estado, congregando assim as citadas Regiões, aproximadamente 80% da produção de amêndoas.<sup>(1)</sup>

A palmeira produz frutos denominados cocos ou coquilhos que estão dispostos em cachos e são constituídos de 3 camadas: uma externa fibrosa (EPICARPO); uma intermediária fibrosa amilácea (MESOCARPO); e uma interna, lenhosa (ENDOCARPO), na qual estão inseridas

as amêndoas, conforme mostra a fig. 1<sup>(3)</sup>.

A farinha amilácea para estudos é uma mistura de mesocarpo e endocarpo na proporção de 90 e 10 por cento respectivamente. O material foi cedido pela Companhia Agrícola Industrial do Maranhão Sociedade Anônima (AGRIMA S/A), do qual foi isolado um polissacarídeo — "hemicelulose B" que foi posteriormente estudado sob o ponto de vista estrutural, com base na interação química polissacarídeo-iodo, objetivando-se a verificação da linearidade desse composto.

### 2. Materiais e métodos:

#### 2.1 — Obtenção da hemicelulose B de coco babaçu.

O mesocarpo do coco babaçu foi purificado e a partir deste material as hemiceluloses A e B foram extraídas com uma solução aquosa de NaOH 1N por 24 horas à temperatura ambiente. Após extração, filtrou-se o mate-

\* Financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Tecnológico — CNPq.

Apoio — UFMA.

Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Imunologia da UFMA.

Campus Universitário do Bacanga — Bloco 3 — Sala 3A.

65000 São Luís — Maranhão

\*\* Bolsista Pesquisadora do CNPq.



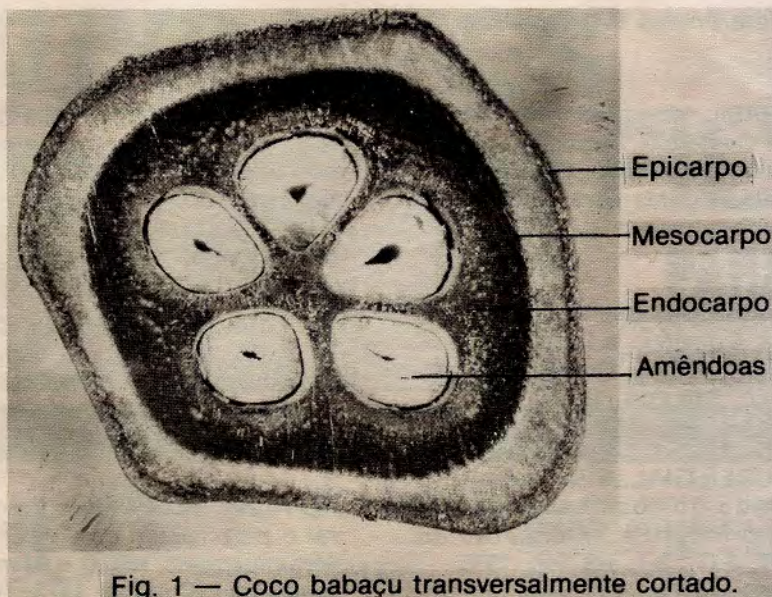


Fig. 1 — Coco babaçu transversalmente cortado.

rial e ao filtrado adicionou-se uma solução de ácido acético a 50% atp pH = 5,0, precipitando assim a hemicelulose A, posteriormente recolhida por centrifugação. Ao sobrenadante adicionou-se etanol, precipitando por sua vez a hemicelulose B, conforme.<sup>(4)</sup>

2.2 — Estudo da comparação estrutural entre as hemiceluloses.  
2.2. a) Preparo da solução polissacarídica.

Foi preparada uma solução de hemicelulose B de coco babaçu (1mg/ml) solubilizada em solução de NaOH 1N e posteriormente neutralizada com HCl.<sup>(5)</sup>

As hemiceluloses A e original (acetilada) de *Mimosa bracaatinga* foram utilizadas como padrão.

2.2. b) Complexação do polissacarídeo com solução de iodo-iodeto.

Alíquotas de 0,2 a 0,7ml da solução polissacarídica tiveram seus volumes completados para 10ml com solução de cloreto de cálcio 3,7m, contendo 0,05% de iodo e 0,21% de iodeto de potássio. Após 30 minutos em repouso e à temperatura ambiente, as soluções tiveram suas absorvâncias determinadas a 610nm, contra um branco, preparado nas mesmas condições, em especto-

fotômetro Beckman, Model 24.

Os resultados foram analisados em gráfico, em função da absorvância versus concentração crescente de polissacarídeo.

### 3 — Resultado e discussão

O estado da complexação de polissacarídeos com o iodo verificado na hemicelulose B de me-

socarpo de babaçu; hemicelulose A e hemicelulose original (acetilada) de *Mimosa bracaatinga*, apresenta 3 retas com funções distintas, conforme Fig. 2. As diferentes posições das retas significam que estas hemiceluloses possuem graus de linearidade próprio. A reta 1, por exemplo, correspondendo à complexação da hemicelulose B, do mesocarpo de babaçu, com o iodo-iodeto, comparada com as outras hemiceluloses, complexou-se medianamente, demonstrando assim uma linearidade satisfatória na sua cadeia polissacarídica.

O mais recente experimento demonstrou que o principal requisito para a formação de um produto azul é que o oligossacarídeo contenha resíduos de D-xilose, D-glicose e D-manose, interligados através de ligações glicosídicas do tipo (1-4) e que possuam configuração semelhante em torno do C-4.<sup>(5)</sup>

A confirmação destas observações foi observada ao comparar-se a linearidade da hemicelulose

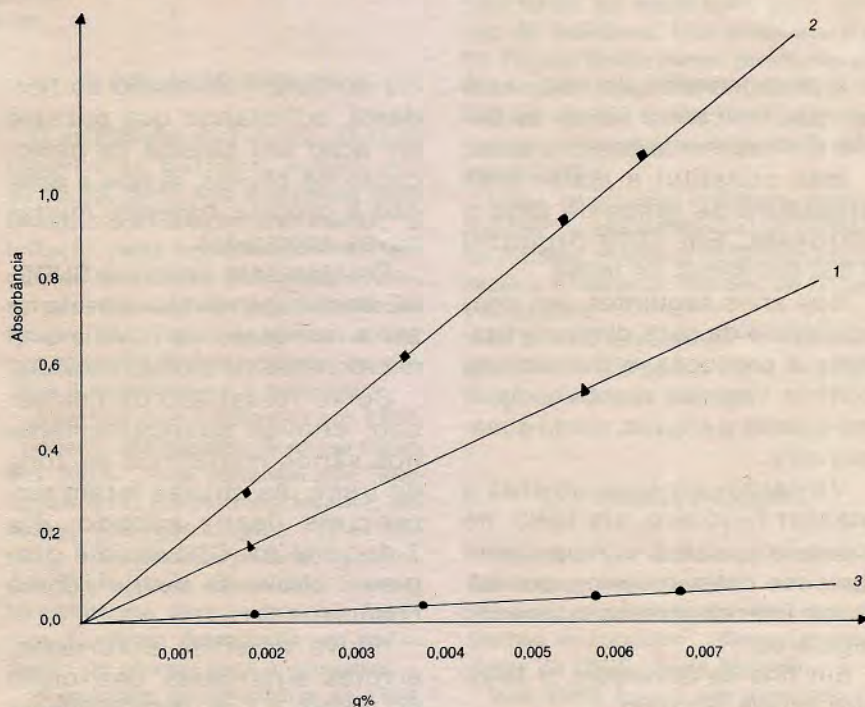


Fig. 2 — Variação da densidade ótica, a 610nm, decorrentes de diferentes concentrações de polissacarídeo.<sup>(1)</sup> Δ — Hemicelulose B do mesocarpo de babaçu;<sup>(2)</sup> □ — Hemicelulose A de *Mimosa bracaatinga*.<sup>(3)</sup> ○ — Hemicelulose original da *Mimosa bracaatinga*.

B em estudo, com as duas outras hemiceluloses, utilizadas como padrão. Observa-se que a função 2 apresentou uma complexação satisfatória por causa da linearidade de sua cadeia<sup>(6)</sup> enquanto que a função 3 apresentou baixa complexação, resultante da elevada proporção de grupos O-Acetil, existentes na cadeia polissacarídica, que possivelmente dificultam por impedimento estérico, a formação da configuração helicoidal, impossibilitando, a formação do complexo polissacarídeo-iodo.<sup>(7)</sup>

Estes resultados confirmam também a observação de que certas cadeias lineares de polisacarídeos reagem com o iodo em solução de cloreto de cálcio, com reação mais intensa.<sup>(5)</sup>

### Referências Bibliográficas

1. BRASIL. Ministério de Indústria e do Comércio. Secretaria de Tecnologia Industrial. *Coco babaçu*; matéria prima para produção de álcool e carvão. s.l., 1977. 97 p.
2. MARANHÃO. Secretaria de Indústria, Comércio e Turismo. Assessoria Técnica. *Economia do babaçu*. São Luís, 1978. 77 p.
3. ROSENTHAL, F.R.T. et alli. O amido do coco babaçu; nova agro-indústria. *Informativo do INT*, 8 (7): 2-7, abr./jun. 1975.
4. BLAKE, J.D.; MURPHY, P.T.; RICHARDS, G.N. Isolation and A/B classification of hemicelluloses. *Carbohydr. Res.*, 16: 49-57, 1971.
5. GAILLARD, B.D.E.; THOMPSON, N.S.; MORAK, A.S. The interaction of polysaccharides of the general nature of the reaction. Part. I — *Carbohydr. Res.*, 11: 509-519, 1969.
6. CORREA, J.B.C.; Gomes, S.L.; GEBARA, M. Structural features of hemicellulose A from the stem of *Mimosa bracaating*. *Carbohydr. Res.*, 60:337-343, 1978.
7. OLIVEIRA, M.L. *Análise Estrutural e propriedade de O-Acetil-O-Metilglucurono xilano e Mimosa bracaating*. Curitiba. 1977. Tese. Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Departamento de Bioquímica.

## Chuvvas provocadas

### Na microrregião de Irecê, para assegurar a safra de feijão

APYABA TORYBA  
RIO DE JANEIRO

A microrregião de Irecê está situada no centro Norte da Bahia. É infelizmente sujeita a secas.

Mas constitui a maior área produtora de grãos de todo o Nordeste. Em 1979 produziu 3 800 000 sacos de feijão.

Nos anos seguintes, em consequência da seca diminuiu bastante a produção, e tiveram que cultivar vegetais menos exigentes quanto a chuvas, como a mamoneira.

Voltaram os agricultores a plantar feijoeiro, em 1983, de modo irregular, a princípio com recursos deles próprios, por falta de financiamentos bancários regulares.

Em fins de dezembro, o feijoeiro estava florando.

Faltou chuva para completar o período do cultivo.

Na primeira semana de 1984, recorreram os agricultores atinidos à SUDENE Superintendên-

cia do Desenvolvimento do Nordeste, solicitando que puzesse em ação seu sistema de provocação de chuvas, já que a estação é própria, havendo muitas nuvens adequadas.

Prontamente acudiu a SUDENE encarregando técnicos de fazer a nucleação de nuvens com microcristais de cloreto de sódio.

Como ressaltado da nucleação, choveu abundantemente nos vários municípios da zona de Irecê. As chuvas foram torrenciais desde sábado, dia 7 de janeiro. Choveu até grão, "chuva de pedra", como chamam.

Houve violentas enxurradas, árvores arrancadas, destruição de postes e fios, destelhamento de casas, interrupção em estradas.

Mas a população ficou plenamente satisfeita com as chuvas. Mesmo os que tiveram prejuí-

zos com a tempestade, deram-se por satisfeitos. Dos males o menor!

Foi um alívio para os plantadores de grãos dos 13 municípios que foram a microrregião de Irecê.

O tratamento começou na sexta-feira, dia 6.1.84 e passou a chover na madrugada do dia seguinte.

A operação esteve sob a direção do II Comando Aéreo (COMAR) em convênio com a SUDENE.

No Nordeste tem sido empregada, há anos, mas não de modo sistemático, a técnica da provocação de chuvas.

Esta técnica com as características atuais não é ainda um processo definitivo. Mas desenvolve-se um esforço notável para que se torne mais eficiente. \*

---

## INSTALAÇÕES PARA GASEIFIC. DE CARVÃO

---

### Firma japonesa estabelece facilidades entre produtores de carvão e utilizadores de energia

Ube Industries, Ltd., iniciou negociações preparatórias com a China e a República da África do Sul acerca da exportação de instalações para gaseificar o carvão, o que está despertando interesse mundial como o caminho para ficar independente do petróleo, e da importação de uma parte do carvão.

É uma troca: os países ricos de carvão exportam parte deste combustível e recebem as instalações industriais para gaseificar outra parte dele, que constitui pequeníssima cota de suas reservas.

Ube Industries, Ltd., com sede em Tóquio, comercializa fábricas para gaseificação de carvão. Com produtos da gaseificação obtém-se amoníaco em grandes fábricas.

A firma espera iniciar negociações em completa escala no segundo semestre de 1984, quando suas próprias instalações estarão concluídas.

Estas instalações foram desenvolvidas em conjunto pela Texaco. Ube construiu sua primeira unidade comercial em uma fábrica da Ube Ammonia Industry (Ube City,

Yamagata Prefecture), uma subsidiária.

Destina-se a unidade a reduzir em 50% o custo atual pela substituição da matéria prima amoniacal do resíduo cru (asfalto) por carvão.

Tem a unidade uma capacidade de produção de amoníaco de 1 000 t/dia e uma capacidade de processar carvão de 1 700 t/dia.

A República Popular da China e a República da África do Sul possuem abundantes reservas de carvão e estão capacitadas para utilizar carvão como matéria prima.

Acredita a empresa japonesa que as instalações de gaseificar o carvão podem ser aplicadas a vários campos, inclusive usinas de aço de redução direta e usinas geradoras de energia combinadas. \*

Presentemente, a maior usina de força, de energia solar, no mundo é a Solar One Plant (Fábrica Solar Uma), instalação-piloto com uma produção de 100 000 kW, projetada por McDonnell Douglas, dos EUA, e agora opera pela Southern California Edison.

Em vista do fato de a fábrica-piloto estar sendo operada com êxito, encontra-se em marcha um plano nos Estados Unidos da América para construir uma usina maior de força solar, com capacidade de 1 milhão de kW.

---

## ENERGIA SOLAR

---

### Grande usina de energia solar planejada para os EUA e outra para a URSS

A União Soviética dispõe-se a construir uma usina de energia térmica solar, de grande capacidade, de 300 000 a 1 milhão de kW, em Uzbekistão, bem perto do Afeganistão. Naquela região sulina da União Soviética há alguns grandes desertos.

Estavam sendo tomadas, ultimamente, algumas providências, de natureza técnica e econômica, para a construção.

Foi previsto que começaria a construção no final de 1983 se ficassem concluídos os estudos em andamento. \*

---

## PROTEÍNA

---

### De biomassa (resíduos agrícolas) para proteína, com tecnologia de Electricité de France

Nos meados de 1982 começou a funcionar em Rochefort, na Charente Maritime, costa do golfo de Biscaia, França, uma fábrica-piloto para transformar biomassa em proteína e etanol.

Aplicou-se na construção 1 milhão de FF. A fábrica pertence a uma sociedade, de nome Proteinol, estabelecida no começo de 1982 por um grupo de cooperativas agrícolas na área de Charente-Poitou.

Na fábrica se utilizarão os resíduos agrícolas de várias plantas, entre as quais estão lucena, beterraba, girassol, para produzir concentrados protéinicos, destinados a rações animais, e alcool etílico, substituto de gasolina para carros automotrizes.

As tecnologias de emprego na fábrica da Proteinol, tanto para produção de etanol, como para obtenção de proteína, quem fornece é a Electricité de France, empresa de utilidade pública. \*

---

## LIGNITO

---

### Hidrogenação do lignito para obtenção de etileno e metanol

Union Rheinische Braunkohlen Kraftstoff AG foi fundada na R.F. da Alemanha em 1937 para produção de gasolina e compostos similares por hidrogenação do lignito.

Nas instalações da Refinaria de Wesseling, que foram transformadas para processar óleo bruto, as frações obtidas de petróleo são submetidas a tratamento para ob-

tenção de produtos químicos básicos, como etileno e metanol.

No processo várias correntes ricas de hidrogênio se obtêm. Ai se tem, então, o hidrogênio como matéria prima.

Em abril de 1982, a instalação começou a operar. Trata-se de fábrica de adsorção *pressure-swing* Linde, da Union Kraftstoff em Wesseling, que extrai com êxito

hidrogênio puro das correntes que contêm este gás.

Sua capacidade é de 57 000 Nm<sup>3</sup>/h de hidrogênio puro a 99,5%. Esta fábrica é uma das maiores, senão a maior do mundo.

Gases procedentes de reforma a vapor e oxidação parcial, gases resultantes de purificação de síntese de metanol e outros gases de refinaria ricos de hidrogênio são os que vão ser processados nesta instalação de adsorção.

A fábrica tanto opera com cada uma destas correntes de gases, como com cada um deles separadamente.

É ela controlada por um sistema de microprocessador especial desenvolvido por Linde. \*

Tokyo Gas Company e Osaka Gas Company, companhias japonesas, revelaram que as células combustíveis introduzidas em virtude dos trabalhos de United Technologies, dos EUA, foram postas em trabalho há três anos, tendo sido feitos ensaios em campo durante dois anos.

Em adição à geração de força até 40 kW, estas células foram capazes de fornecer água quente e

suprir energia para aparelhos de ar condicionado, com recuperação de calor residual, o que permite uma eficiência térmica total da ordem de 90%.

Esta foi a primeira tentativa de âmbito mundial de ser uma célula combustível empregada como sistema energético total para uso pelo consumidor. \*

---

## CÉLULA COMBUSTÍVEL

---

### Sistema energético para uso do consumidor

---

## HIDROGÊNIO

---

### Liga metálica para "armazenar" hidrogênio

Showa Denko K. K. assinou contrato há meses com MPD Technology, de Wicoff City, New Jersey, subsidiária do Grupo Inco, do Canadá.

Este acordo relaciona-se com trabalho de ligas metálicas que servem de "armazenamento" para hidrogênio.

Possuidora de tecnologia recente nesta área, MPD Technology produz e vende maquinaria e equi-

pamento, feito de ligas especiais de titânio e ligas de níquel para "armazenagem" de hidrogênio.

Showa Denko importará para o Japão esta tecnologia de maquinaria para explorar o mercado japonês. No futuro, será fabricante.

Alguns metais ou ligas metálicas possuem a propriedade de reagir com hidrogênio para absorvê-lo na forma de hidretos metálicos, desorvendo-o, quando aqueci-

do. Isto constitui uma habilidosa maneira de "armazená-lo" e "transportá-lo".

Entenda-se bem: o hidrogênio fica fazendo parte do metal ou da liga e é liberado pelo aquecimento, para ser então, como um elemento nascente, utilizando para qualquer aplicação apropriada. O hidrogênio primeiramente é absorvido; depois é desorvido.

O hidrogênio puro liberado servirá como reagente químico ou combustível.

---

*Nota da Redação.* Absorver (do latim *absorbere*; desorver (do latim *desorbere*). Des significa afastamento, ação contrária.

---

## ETANOL

---

### Biostil, novo processo para produção de álcool

Na edição de abril último, páginas 117-119, esta revista publicou o artigo "Nova tecnologia para produção de etanol. O processo Biostil".

Este processo foi estudado e desenvolvido pela Alfa-Laval AB, de Tumba, Suécia.

A empresa sueca o licenciou no Brasil à Codistil — Construtora de

Destilarias Dedini S.A.

Do processo já foi apresentada uma descrição, que saiu publicada no mencionado artigo desta revista. A primeira destilaria em escala industrial que utilizou o novo processo foi a Destilaria em São Luiz, que entrou em operação no mês de agosto de 1982.

Ela produziu por dia 150 000 litros tendo como matéria prima mel-misto, que é uma mistura de cerca de 70% de xarope de caldo de cana e aproximadamente 30% de melaço.

Na primeira safra, a destilaria brasileira obteve 94,7% do rendimento teórico, contra 86% conseguido por destilaria em trabalho pelo processo de batelada.

O volume de vinhoto foi de 0,8% por litro de álcool, enquanto no processo de batelada a taxa é de 10-12 litros de vinhoto por litro de álcool obtido. \*

Sheelle em 1771, H. Moissan em 1886, e outros ocuparam-se do flúor. Seus derivados despertaram interesse para estudos teóricos. Mas foi nas últimas décadas, sobretudo nos anos recentes, que eles despertaram interesse maior.

Em 1930 começou, com os Freons, o mais amplo desenvolvimento dos compostos silícicos de flúor.

Como meio de expandir o campo da química fina do flúor, vem a companhia japonesa Central Glass Company Limited realizando ativa pesquisa seguida de desenvolvimento.

Em outubro de 1981 colocou no mercado o produto limpador Freon 113 e um aditivo, destinado a pasta de dente, fosfato de mono-fluoro-sódio, M F P.

Recentemente a companhia conseguiu o tetrafluoreto de silício de alta pureza (99,99%).

Destina-se este gás incolor, pungente, a ser empregado em células solares e materiais eletrônicos, como fotossensibilizadores.

Sua pureza, como está acentuada poucas linhas antes, é notável.

Está em funcionamento uma instalação produtora de capacidade

---

## FLÚOR E DERIVADOS

---

### Tetrafluoreto de silício de alta pureza e outros compostos silícicos

de semi-comercial no Tokyo Research Institute, da Central Glass Company Limited, cidade de Kawagoe, Prefeitura de Saitama.

A companhia, no começo de 1983, iniciou o trabalho do projeto de fornecer a fabricantes de aparelhos elétricos domésticos que produzem células solares em base comercial.

Igualmente estabeleceu a companhia a tecnologia da industrialização de diversos compostos de flúor, como derivados de benzo-trifluoretos, e de fluorobenzeno, no campo de produtos farmacêuticos e agro-químicos. Pretende entrar em atividade industrial.

Centralizam-se as operações concernentes a flúor da Central Glass em criolita sintética, fluoreto de alumínio e ácido fluorídrico.

Desenvolveu a companhia o Freon 113 como fluoreto orgânico, sendo produzido numa fábrica

com capacidade instalada de 5 000 t/ano.

O detergente (cleanser) Freon 113 encontrou largo emprego em coberturas de câmaras fotográficas, relógios, aparelhos de precisão, materiais semicondutores, partes e lentes de computadores.

A produção do M F P (mono-fluorosodium phosphate) começou no princípio de 1982. Seu emprego é na prevenção da cárie dentária. Em princípio de 1983, um ano depois, produziam-se na base 200 t/ano.

A respeito de mais aplicações do gás flúor, obtido por eletrólise do ácido fluorídrico, convém adiantar que se procura um fluoreto de grafite.

A companhia já está estudando a obtenção de fluoretos gordurosos em conjunto com outras empresas interessadas. \*

# INFORMADOR INDUSTRIAL

## 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.: 260-7183

## Adesivos

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

## Água e efluentes

Tratamento e Instrumento para  
controle operacional. Instituto  
Técnico Científico Ind. e  
Com. Ltda.  
Rua Sebastião Guimarães Correia, 1 B  
04304 — São Paulo  
Tels.: 276-3543 e 578-3512

## 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

## Cal hidratada

Cobrascal Cia. Bras. de Cal  
Al. Santos, 705 — Conj. 52-53  
Tels.: 284-8988 e 284-4924 — S. Paulo

## 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  
Rua Tamanbi, 450  
07270 — Cumbica — SP  
Tel.: 913-5155

## 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

## Instrumentos Técnicos e Científicos

Instrumentos Técnicos e Científicos  
Polilab Ind. e Com. Ltda.  
Rua Sebastião Guimarães Correia, 1 B  
04304 — S. Paulo  
Tels.: 276-3543 e 578-3512

## 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 35 600

## 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 Embalagem 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 de 1982, 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, muitos 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 **53** 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 53 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.

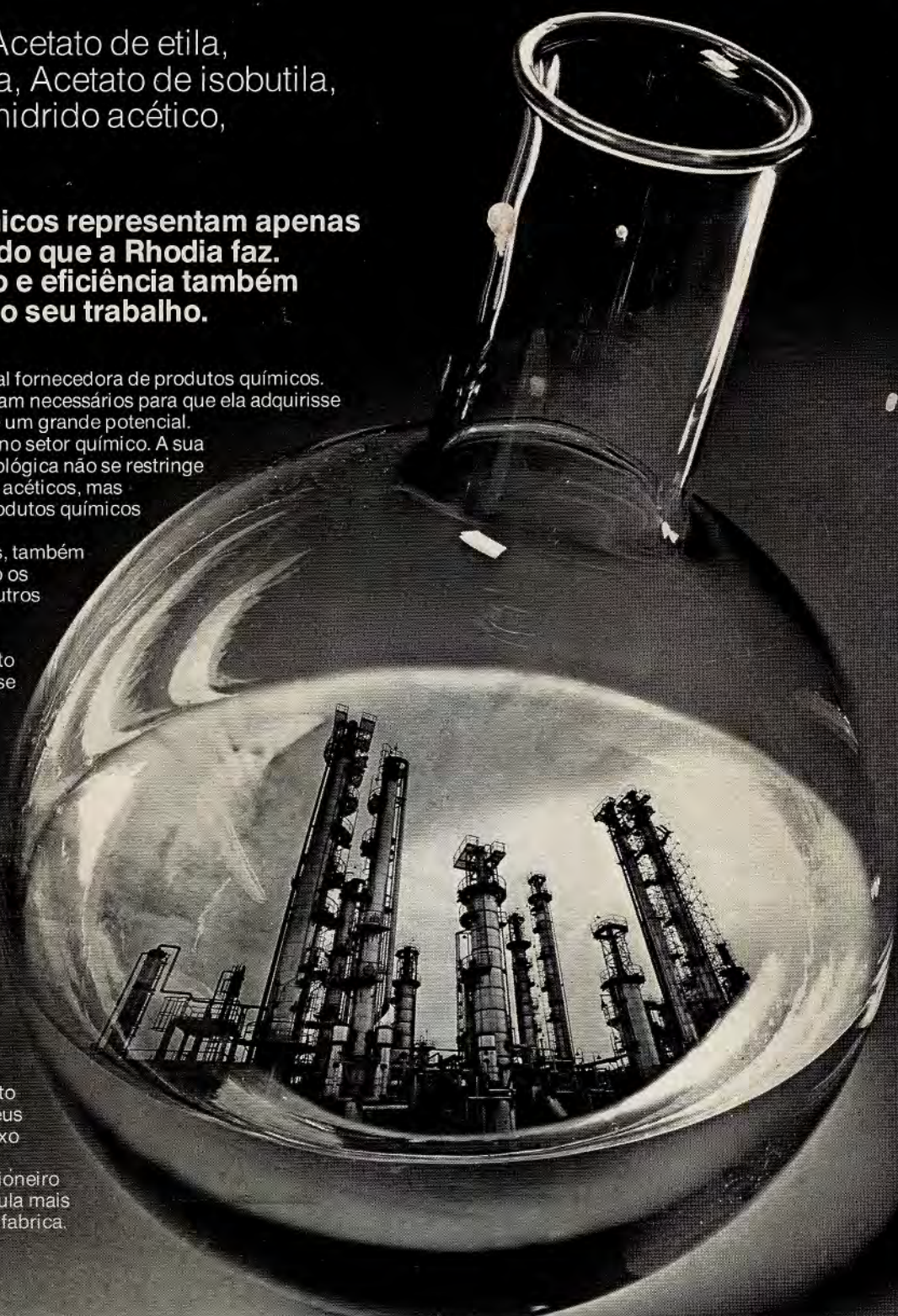
Além dos solventes acéticos, também  
fazem parte de seu fornecimento os  
solventes cetônicos, clorados, outros  
co-solventes e ainda produtos  
químicos básicos como: fenol,  
bisfenol, alfatetilestireno, acetato  
de vinila monômero (AVM), que se  
destinam a aplicações diversas  
nos segmentos produtores 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