

# Revista de Química Industrial



Agosto de 1980

# Esta é a melhor Química para seu produto.

Senhor Industrial. Esta revista de indústrias químicas e correlatas é um veículo indicado para a transmissão de suas mensagens publicitárias.

É uma revista tradicional do ramo. Vem sendo editada regularmente desde princípio de 1932.

É uma revista de elevado conceito ético. Seus artigos e informações são construtivos. A linguagem, simples, clara e sintética, convida à leitura.

É uma revista dedicada às indústrias, às técnicas e às ciências relacionadas com o progresso, particularmente do Brasil. São discutidas as questões de química industrial e conexas com isenção e correto conhecimento.

É uma revista de assinaturas pagas. A maior parte das edições vai para os assinantes; uma pequena parte distribui-se como propaganda a possíveis assinantes. Isso significa que ela possui um campo, esclarecido e vasto, de leitores habituais.

Estas quatro características — a vida atuante há quase meio século, o alto conceito que lhe assegura crédito, a boa qualidade de sua colaboração e da matéria redacional, e um extenso grupo de leitores certos — fazem da revista um órgão por excelência destinado a campanhas de anúncios para abrir as possibilidades no caminho do marketing e na consolidação das marcas.

Esta Revista é, assim, a melhor Química para o seu Produto Industrial.

---

---

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  
Eloísa Biasotto Mano  
Hebe Helena Labarthe Martelli  
Jorge de Oliveira Meditsch  
Kurt Politzer  
Luciano Amaral  
Nilton Emilio Bühner  
Oswaldo Gonçalves de Lima  
Otto Richard Gottlieb

PUBLICIDADE  
Antônio Carlos C. Bard (Supervisor)  
Jacyrá Ferreira (Secretária)

CIRCULAÇÃO  
Italia Caldas Fernandes

CONTABILIDADE  
Miguel Dawidman

COMPOSIÇÃO E DIAGRAMAÇÃO  
Fotolito Império Ltda.

IMPRESSÃO  
Editora Gráfica Serrana Ltda.

ASSINATURAS  
BRASIL: por 1 ano, Cr\$ 1 000,00;  
por 2 anos: Cr\$ 1 700,00.  
OUTROS PAÍSES: por 1 ano US\$ 37,00

VENDA AVULSA  
Exemplar da última edição: Cr\$ 90,00;  
de edição atrasada: Cr\$ 100,00.

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

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

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

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

# Revista de Química Industrial

REDATOR PRINCIPAL: JAYME STA. ROSA

ANO 49

AGOSTO DE 1980

N.º 580

## NESTE NÚMERO

### Artigos de colaboração

|   |    |
|---|----|
| Lixiviação de minérios de níquel. K. Politzer e A. Caldas           | 13 |
| Álcool de madeira. R. G. Antonini                                   | 19 |
| Lixo atômico e inconsciência humana. Mauro Mercaldo                 | 21 |
| Aproveitamento dos recursos do oceano. Jayme Sta. Rosa              | 22 |
| Produção nacional de petróleo. Serv. Com. da Petróleo Bras. S.A.    | 23 |
| A plataforma da Garoupa. Serv. Com. da Petróleo Bras. S.A.          | 24 |
| Supervegetais. B.N.S.   | 24 |
| Substituto natural de espermacete. British Inform. Services         | 25 |
| A seca dos sertões do nordeste. Vasconcelos Sobrinho e Jorge Coelho | 26 |

### Artigos da redação

|   |    |
|---|----|
| Combustíveis sintéticos                 | 27 |
| Fumo ou saúde: a escolha é sua          | 28 |
| Polimerização de caprolactama           | 28 |
| Grandes fábricas de metanol             | 29 |
| Culturas de fruteiras e hortaliças      | 29 |
| Anidrido ftálico e plasticizantes       | 30 |
| Ácido nítrico e nitrato de amônio       | 30 |
| Células solares                         | 30 |
| Gasolina a partir de metanol            | 31 |
| Novas usinas hidrelétricas em São Paulo | 31 |

### Secções informativas

|  |    |
|--|----|
| Cursos. Varian e Assoc. Bras. de Química           | 02 |
| Reuniões e Congressos. Petroquímica e Química      | 02 |
| Indústrias Químicas no Brasil                      | 04 |
| Indústria em Foco. Polialden Petroquímica          | 06 |
| Aparelhos e Instrumentos. Micronal                 | 10 |
| Produtos e Materiais. 3M, Fibras de vidro, Pirelli | 10 |
| Instalações industriais. Criogenia Nordon          | 12 |
| Sociedades. Real Soc. Geog. de Londres             | 12 |
| Transportes. Carros Volkswagen                     | 12 |
| O Petróleo no Brasil. Notícias                     | 32 |

### Capa

Uma tomada das torres da fábrica de EDN.



**Editora Químia de  
Revistas Técnicas Ltda.**

## CURSOS

### Cronograma de cursos técnicos da Varian

Varian Ind. e Com. Ltda., fabricante brasileiro de instrumentos analíticos (cromatôgrafos a gás e líquido, espectrofotômetros de absorção atômica), com escritório e fábrica na Avenida Dr. Cardoso de Melo, 1457 e 1644, São Paulo 04548 SP, e filial no Rio de Janeiro, Rua Ramon Franco, 105 CEP 22290, comunica que a sua programação de cursos básicos é a seguinte, para o segundo semestre de 1980:

#### JULHO:

##### CURSO BÁSICO DE CROMATOGRAFIA EM FASE GASOSA

período: 21 a 25 — das 19 às 23 horas  
local: Varian — São Paulo

##### CURSO BÁSICO DE ESPECTROFOTOMETRIA DE ABSORÇÃO ATÔMICA

período: 28 a 31 — das 19 às 23 horas  
local: Varian — São Paulo

#### AGOSTO:

##### CURSO BÁSICO DE CROMATOGRAFIA EM FASE GASOSA

período: 25 a 29 — das 19 às 23 horas  
local: Varian — Rio de Janeiro

#### SETEMBRO:

##### CURSO BÁSICO DE ESPECTROFOTOMETRIA DE ABSORÇÃO ATÔMICA

período: 15 a 19 — das 19 às 23 horas  
local: Varian — São Paulo

##### CURSO BÁSICO DE CROMATOGRAFIA EM FASE GASOSA

período: 22 a 26 — das 19 às 23 horas  
local: Varian — São Paulo

#### OUTUBRO:

##### CURSO BÁSICO DE ESPECTROFOTOMETRIA DE ABSORÇÃO ATÔMICA

período: 27 a 31 — das 19 às 23 horas  
local: Varian — Rio de Janeiro

#### NOVEMBRO:

##### CURSO BÁSICO DE ESPECTROFOTOMETRIA DE ABSORÇÃO ATÔMICA

período: 17 a 21 — das 19 às 23 horas  
local: Varian — São Paulo

##### CURSO BÁSICO DE CROMATOGRAFIA EM FASE GASOSA

período: 24 a 28 — das 19 às 23 horas  
local: Varian — São Paulo

#### DEZEMBRO:

##### CURSO BÁSICO DE CROMATOGRAFIA EM FASE GASOSA

período: 8 a 12 — das 19 às 23 horas  
local: Varian — Rio de Janeiro

Taxa: Cr\$ 8.000,00 para cada curso.

Vagas: Serão de 20 para cada curso.

Reservas: Srta. Eliane — Fone: . . . . .  
240-1622 — (SP)

TLX (011) 24314 — SP.

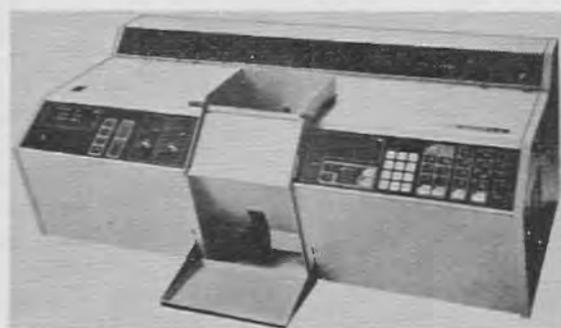
### Curso da Associação Brasileira de Química

A Associação Brasileira de Química promove um Curso de Introdução à Absorção Atômica, que será ministrado pelo Prof. Dr. Adilson Curtius nos dias 8, 10, 11, 12 e 15 de setembro futuro, no horário de 19 às 21 horas. Local: Departamento de Química da PUC.

Informações e Inscrições: Associação Brasileira de Química, Avenida Rio Branco, 156 — Sala 907 — Tel.: . . . . .  
262-1837 — Rio de Janeiro.



Cromatôgrafo a gás, automático, fabricado no Brasil.



Espectrofotômetro de absorção atômica, automático, fabricado no Brasil.

## REUNIÕES E CONGRESSOS

### Segundo Congresso Brasileiro de Petroquímica

Deverá este certame realizar-se na cidade de Salvador, Bahia, no período de 19 a 21 de novembro p.f.

Inúmeras empresas do ramo far-se-ão representar, sendo expressiva a contribuição de técnicos.

Para informações minuciosas: Segundo Congresso Brasileiro de Petroquímica, a/c do Instituto Brasileiro de Petróleo, Av. Rio Branco, 156 — S. 1035. Tels.: (021) 242-5690 e (021) 262-2923. Telex: nº 2123184 TERR BR. CEP 20043.

### Terceiro Congresso Latinoamericano de Petroquímica

Este congresso será efetuado em Salvador, Bahia, de 23 a 28 de novembro de 1980. O local da reunião será o Centro de Convenções da Bahia. Os idiomas adotados serão o português e o espanhol. Serão permitidos, entretanto, trabalhos em inglês. Peçam informações e folhetos descritivos

# O BRASIL ENTRA COM PIONEIRISMO NA ERA DO **ÁLCOOL.**

A Nordon quebrou o tabu dos equipamentos obsoletos, desenvolvendo uma atualizada tecnologia de destilação, onde a utilização de equipamentos modernos permite consumo reduzido de energia, operação automatizada, equipamentos compactos.

Se sua empresa necessita de um projeto ou até uma destilaria completa, consulte a Nordon. Você estará consultando mais de 23 anos de experiência no Brasil em projetar, fabricar, montar e desenvolver.



**NORDON**  
NORDON INDÚSTRIAS METALÚRGICAS S.A.  
DEPARTAMENTO CRIOGÊNICO

Sede: Av. Brig. Luiz Antonio, 849  
Telefone 229-1611 - CEP 01317  
End. Telegráfico "IMENOR"  
Telex (011) 21410 - São Paulo.  
Santo André - SP - Salvador -  
Belo Horizonte - Rio de Janeiro.



ao 3º Congresso Latinamericano de Petroquímica, a/c do Instituto Brasileiro de Petróleo (endereço acima).

### No XXI Congresso Brasileiro de Química, curso sobre carvão

A convite da Associação Brasileira de Química-Secção Regional do Rio Grande do Sul, estará em Porto Alegre, em outubro, o professor francês Boris Alpern, para participar do XXI Congresso Brasileiro de Química, a se realizar de 26 a 31 de outubro, promovido pela associação.

Professor titular das Universidades francesas de Sorbonne, Orleans e Nancy, espe-

cializado em combustíveis fósseis em geral e particularmente carvão, Boris Alpern fará uma conferência sobre Classificação Universal de Carvões. Paralelamente ao congresso, ministrará um curso de 15 horas sobre carvão: "Curso de Pós-Graduação em Metalurgia da Escola de Engenharia da UFRGS".

Laureado pela Academia de Ciências da França, doutor pela Universidade de Sorbonne e conselheiro científico do Centro de Estudos e Pesquisas dos Carvões da França, Boris Alpern reúne, além de vários outros títulos, os de diretor do Grupo de Combustíveis Fósseis da Universidade de Orleans e de representante do Centro Internacional de Petrografia, junto à Organização de Estandardização de Métodos. Ele virá ao Brasil sob o patrocínio do Governo francês e a convite do Centro Nacional de Pesquisas.

### Professores alemães

Já está confirmada, igualmente, a vinda de quatro professores alemães para participar do Congresso, entre os quais Karls Griesbaum, titular de cadeira de Petroquímica e Tecnologia Orgânica, da Universidade de Karlsruhe, na Alemanha, que fará uma conferência sobre o assunto.

Além de Griesbaum, virão a Porto Alegre os professores alemães Emanuel Vogel, da cadeira de Química Orgânica, do Instituto de Química Orgânica da Universidade de Colônia, Hans-Joachim Cantow, da área de Físico-Química de Polímeros, do Instituto de Química Macromolecular da Universidade Albert-Ludwig, em Freiburg, e Helmut Ringsdorf, da área de Química Orgânica de Polímeros, no Instituto de Química Orgânica da Universidade de Mainz. Todos esses professores virão a convite da ABQ-RS. ☆

## INDÚSTRIAS QUÍMICAS NO BRASIL

### Destilaria de Alcool na Fazenda Bodoquena, em Mato Grosso do Sul

Os quatro Grupos Votorantim, Atlântica-Boa Vista, Ometo e Dedini planejam construir grande destilaria de etanol, na Fazenda Bodoquena, com capacidade de 1,5 milhão de litros por dia.

O presidente do Grupo Votorantim, José Ermírio de Moraes Filho, lembrou, a respeito da ligação de suas empresas com o problema energético do país, que elas dispõem no Estado de São Paulo de 70 milhões de pés de eucaliptos e em Pernambuco de uma destilaria de etanol anexa a usina açucareira do Grupo.

Tem a fazenda, que fica em Miranda, 250 000 hectares de terras. O Grupo Ometo é importante produtor de açúcar, e o Dedini tem longa experiência na produção de equipamento para fabricação de álcool.

A compra da fazenda foi efetuada em São Paulo, no dia 2 de junho, por 1 600 milhões de cruzeiros.

Os investimentos para a montagem da grande destilaria estão estimados em 4 000 milhões de cruzeiros. Na fazenda será criado gado bovino, estando prevista a quantidade de 100 000 reses habitualmente.

### As unidades industriais da Fosfertil

Em caráter experimental, a Usina Protótipo Engenheiro Adamir G. Chaves, que foi há algum tempo construída em Patos, Minas Gerais, produziu em maio último 15 000 t de concentrado fosfático, quantidade superior à capacidade planejada, que era da ordem de 12 000 t/mês.

A Usina Protótipo foi construída pela CPRM — Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais e, no dia 1º de agosto de 1977, passou para o controle total e efetivo da FOSFERTIL — Fertilizantes Fosfatados S.A., empresa criada pelo Conselho de Desenvolvimento Econômico, em fevereiro daquele mesmo ano, tendo como acionistas a PETROFERTIL, a FIBASE e a CAMIG.

O concentrado fosfático produzido pela FOSFERTIL tem um teor de 24% de  $P_2O_5$  e é aplicado diretamente na agricultura, com total aceitação pelo mercado consumidor, não só pelos resultados agrônômicos obtidos como, também, pelo relativo baixo custo do produto.

Em janeiro de 1979, a FOSFERTIL passou a deter o controle acionário da VALEFERTIL — Fertilizantes Vale do Rio Grande S.A., situada em Ube-

raba, MG, que pertencia à CVRD — Companhia Vale do Rio Doce. No segundo semestre do corrente ano, o Parque Industrial deve entrar em plena operação, produzindo fertilizantes fosfatados.

Quando em pleno funcionamento, as unidades industriais da FOSFERTIL serão responsáveis pelo suprimento de mais de 30% da região centro, colaborando para uma economia anual de 120 milhões de dólares em nossa balança de pagamentos.

### Atividades da Refinaria de Petróleo Ipiranga S.A.

Esta já antiga empresa, com sede na cidade de Rio Grande, RS, aplicou em imobilizações técnicas, no último exercício terminado em 31 de janeiro, 45,6 milhões de cruzeiros.

O total de investimentos em empresas coligadas e controladas foi de 625,2 milhões de cruzeiros.

Ipiranga participa (40%) da Polisul Petroquímica S.A., empresa de segunda geração de produtos químicos, em associação com Petroquisa (20%), e Hoechst (40%).

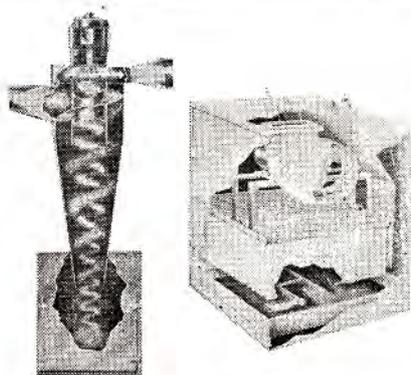
Polisul produzirá 60 000 t/ano de polietileno de alta densidade. Deverá entrar em operação no segundo semestre de 1982.

### Alagoas fornecerá etanol para etileno

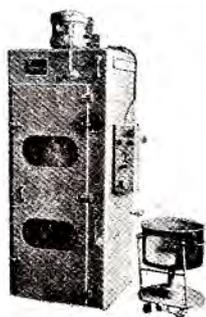
O Secretário do Planejamento do Estado de Alagoas, Sr. Evilásio Soriano, declarou à imprensa em prin-

**EQUIPAMENTOS PARA INDÚSTRIA DE  
- TINTAS -**

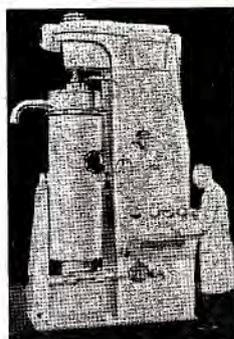
**TREU**



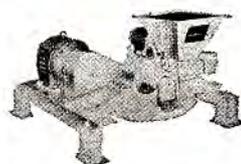
Coletores de pó TORIT para combate à poluição do ar.



Secador de leito fluidizado para pigmentos.



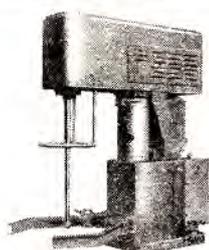
Moinho de esferas ATTRITOR para tintas.



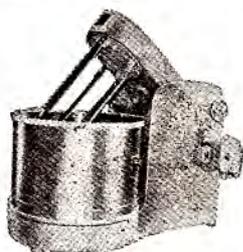
Moinho micropulverizador.



Lavador ocular de emergência.



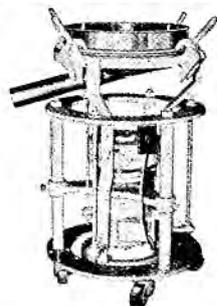
Misturador dispersor.



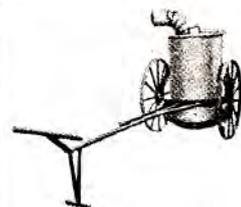
Misturador de câmba rotativa.



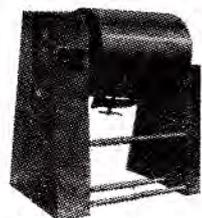
Moinho de disco de carborundum.



Peneira giratória



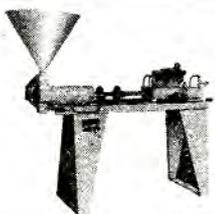
Tacho a fogo direto para vernizes.



Moinho de bolas.



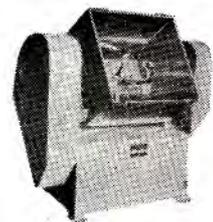
Reator para resinas.



Enchedor pneumático de pistão para latas até 5 litros.



Secador cone duplo a vácuo para pigmentos com solvente.



Misturador sigma.

**Equipamentos  
TORRANCE**

Agitadores Holmes-Speedy para latas.

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

Moinhos de mó para empastamento.  
Moinho Microflow para tintas de impressão ou mimeógrafo.

Outros equipamentos.  
Chuveiros de emergência.  
Estufas de secagem, de

circulação forçada ou a vácuo.  
Secadores de ar comprimido.

**TREU S.A. máquinas e equipamentos**

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

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

## INDÚSTRIA EM FOCO

### Em plena operação a fábrica da Polialden, em Camaçari

Foi 1979 o primeiro ano de operação da fábrica de Polialden Petroquímica S.A., empresa instalada no Complexo Petroquímico de Camaçari, Bahia.

A denominação da rua em que se encontra montada é um nome químico, apropriado para designar a sede de uma indústria química: Rua Hidrogênio.

Os três meses iniciais de trabalho caracterizaram-se pela adaptação do pessoal à nova entidade, pelos ajustes técnicos necessários e pela solução de problemas naturais e inevitáveis dos equipamentos.

No segundo trimestre realizou-se a Parada Técnica da Fábrica. Não obstante a interrupção programada, manteve-se o nível de produção igual ao do primeiro trimestre, fixado em 13 000 t.

A partir do terceiro trimestre, a Unidade Fabril entrou definitivamente no ritmo, estabilizando a produção. No exercício de 1979 produziram-se 62 712,5 t de resina.

Na fábrica se obtém polietileno de alta densidade, cuja procura no Brasil cresce de modo acelerado, estimando-se em 10% ao ano o crescimento no período de 1980-1985.

O Conselho de Administração compõe-se de: José Jucá Bezerra Neto, presidente — José de Sá Neto, vice-presidente — Lélcio Martins da Costa, Sebastião Simões Filho, Shoji Momonoi e Satoshi Tanikawa.

A Diretoria está desta forma constituída: Vasco Nunes Leal, diretor-superintendente — Aldo Carneiro Junior e Kikuo Arima, diretores. Os membros da atual Administração foram eleitos até fevereiro de 1982.

Polialden tem sede em Salvador e escritório comercial em São Paulo.

Em 31 de dezembro de 1979, o capital social era de 672 milhões de cruzeiros; com reservas e lucros acumulados, atingia 1371 milhões de cruzeiros.



cípio de maio que o Estado poderia fornecer à Dow Química S.A., caso se concretizem negociações entabuladas, 270 milhões de litros de álcool etílico para fabricação de etileno.

Lembrou que há outro compromisso: o Estado tem a responsabilidade de um projeto de fabricação de etileno, em ligação com a Salgema Indústrias Químicas S.A., que tem fábrica de cloro e soda cáustica em Maceió. A produção de etileno está prevista para o ano de 1981. Com este produto químico se obterá cloreto de vinila.

A produção de álcool no Estado até 1983 deverá chegar ao nível de 500 milhões de litros.

### Etanol, matéria-prima química para Matarazzo

Já na edição de maio, página 136, ocupamo-nos da organização e de projetos de fábricas de produtos da indústria química, como cimento, compostos químicos em geral e cloreto de vinila.

Informamos agora que outro projeto de IRFM é o do etanol considerado como matéria-prima química.

Pretende o Grupo, conforme declarações da Sra. Maria Pia Matarazzo, presidente da empresa, investir quantia suficiente para construir quatro destilarias no E. de São Paulo. Como dissemos, o álcool que se obtiver destinar-se-á à fabricação de produtos químicos.

### O Grupo Votorantim produzirá em Pernambuco PVC com matérias-primas regionais

A unidade industrial de PVC que o Grupo Votorantim instalará em Igarapu, que significará um investimento de Cr\$ 2,5 bilhões, ficará próxima à fábrica de soda cáustica e cloro pertencentes ao mesmo conglomerado empresarial.

Os insumos principais que ela utilizará, para produzir 70 000 toneladas/ano de PVC, são o cloro (disponível de suas atuais instalações eletrolíticas de cloro e soda cáustica), a dicloroetana, da Salgema, de Alagoas, e o etanol, de cana-de-açúcar, de que Pernambuco é o segundo maior produtor nacional.

A empresa consumirá 55 milhões de litros de álcool e 14 000 toneladas de dicloroetana.

Em Pernambuco a fábrica do Grupo é a da Cia. Agro Industrial Igarapu.

### A fábrica de pneus Michelin no E. do Rio de Janeiro

Conforme temos anunciado, a fábrica de pneus da Michelin em Campo Grande, Estrada da Cachamorra, arredores da cidade do Rio de Janeiro, encontra-se em construção numa área de terreno de 1 500 000 metros quadrados.

Foi assinado contrato entre a Michelin e a Christiani-Nielsen para a construção civil da fábrica. As obras ficarão prontas em outubro próximo.

Quando estiver em operação, a fábrica terá capacidade para produzir 80 t/dia de pneumáticos radiais com carcaça de fios de aço. Os pneus destinam-se a omnibus e caminhões.

### Desempenho de Indústrias Gessy Lever Ltda.

Esta empresa, que adotou um plano de diversificação de produtos fabricados (produtos de limpeza doméstica, de higiene pessoal, alimentícios, químicos), vem-se expandindo de modo crescente. O volume físico vendido no último exercício (1.4.79 a 31.3.80) representou um crescimento da ordem de 18,2%.

Sua política exerceu-se no sentido de reduzir os custos (reduziu em 40% o consumo de óleo combustível); incentivar o desenvolvimento de novas safras de sementes oleaginosas (girassol); investir substanciais quantias na ampliação de sua capacidade de produção; melhorar a produtividade; substituir matérias-primas e equipamentos importados; estabelecer controle da poluição.

A Unilever importou do Brasil produtos brasileiros no valor de 150 milhões de dólares. Gessy Lever importou produtos no valor de somente 23 milhões de dólares. Houve saldo a favor de nosso país.

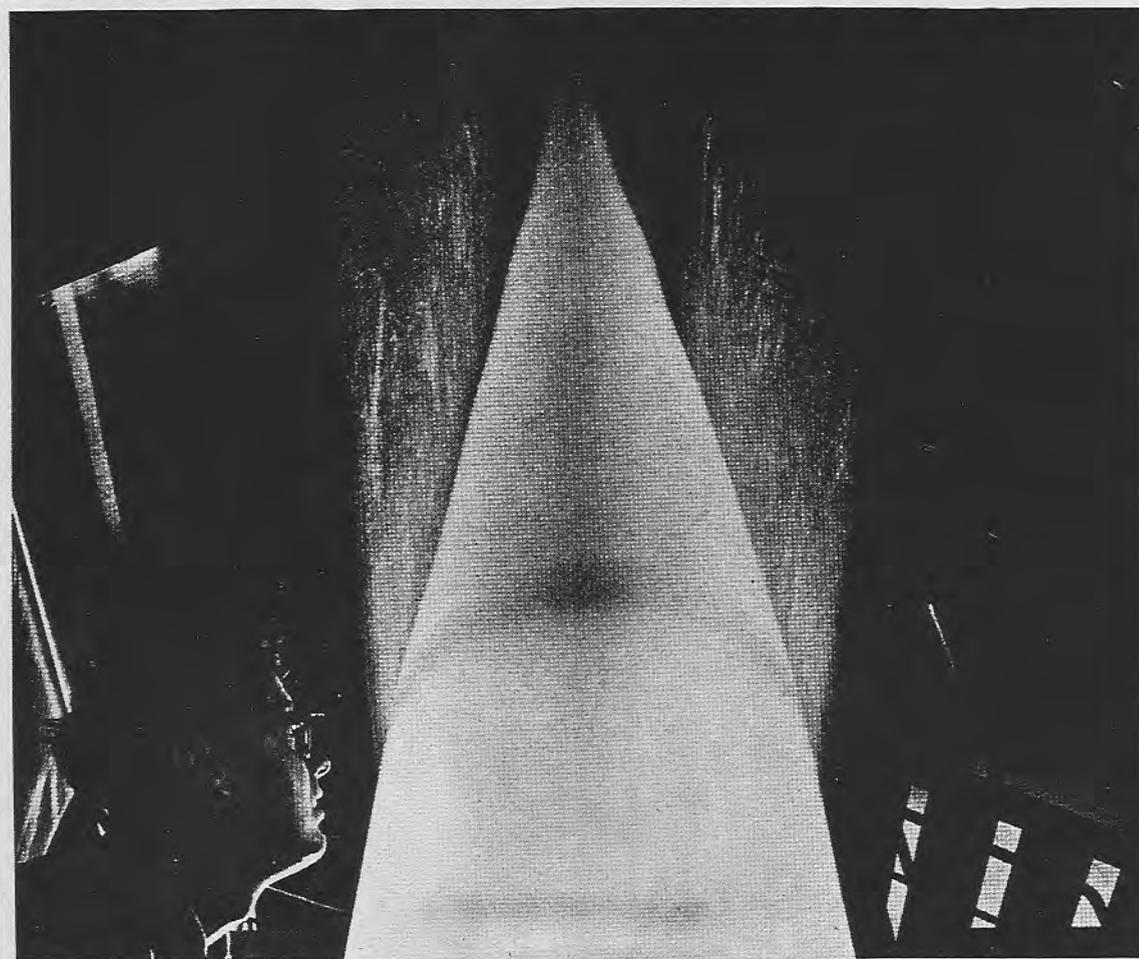
Gessy Lever exporta seus fabricados para países da África, Europa (leste), Bolívia e Paraguai.

O patrimônio líquido (capital social, reservas financeiras e lucros acumulados) é expresso em 2 632 milhões de cruzeiros.

### Constituída a Brasálcool para estimular a montagem de destilarias autônomas

Foi constituída a Brasálcool Empresa Brasileira de Alcool S.A., entidade de fomento destinada a estimular e desenvolver a implantação de destilarias autônomas.

# Tecnologia, pesquisa & vontade



BASF, uma das maiores empresas mundiais na área química produzindo plásticos, pigmentos e corantes, tintas e vernizes, fibras, dispersões, defensivos agrícolas e adubos, fitas magnéticas, matérias primas e intermediários para diversos setores industriais. Atualmente, mais de 10.000 de seus 126.000 funcionários, dedicam-se exclusivamente à pesquisa.

No Brasil, a BASF está presente através de 16 fábricas distribuídas por todo o país, dando trabalho a 6.000 pessoas. Um novo e importante investimento na área petroquímica está sendo efetuado com a implantação em Camaçari, no Polo Petroquímico, da BASF Química da Bahia S/A.

Outros investimentos estão em curso para a expansão das atividades

da BASF Brasileira S/A. Indústrias Químicas, da Glasurit do Brasil Ltda., e da Isopor Indústria e Comércio de Plásticos Ltda.

Além da expansão das suas atividades, estes investimentos permitem desenvolver e adaptar tecnologia acompanhando o desenvolvimento do país.

BASF: a experiência, a pesquisa e a vontade.

BASF Brasileira S.A. Ind. Química  
Av. São Luiz, 86 - São Paulo.  
Glasurit do Brasil Ltda.  
Av. Angelo Demarchi, 123 - S.B. do Campo - SP

**BASF**

## **Fábrica de carboneto de silício em Barbacena**

Elektroschmelzwerk Kempten, do Grupo Hoechst, associada à Cia. Paulista de Ferro Ligas, iniciou há meses, em Barbacena, MG, a construção de uma fábrica de carboneto de silício CASIL, a qual deverá funcionar ainda no corrente ano.

CASIL será aplicado na indústria cerâmica e de lixas.

## **Nitroflúor fabricará fluoreto de alumínio em Uberaba**

Nitroflúor, subsidiária da Cia. Nitro Química Brasileira (com grandes fábricas em São Miguel Paulista), e localizada em Uberaba, MG, produzirá fluoreto de alumínio, começando com a quota de 500 toneladas por mês.

A matéria-prima é ácido fluorsilícico, que será fornecido pela Valefertil.

Nitroflúor adquiriu terreno no Distrito Industrial Delta, por 11,5 milhões de cruzeiros, conforme contrato recentemente assinado.

## **Manah no Distrito Industrial de Uberaba**

No Distrito Industrial Delta, de Uberaba, a Manah Bras. Centro, de São Paulo, instalará fábrica de adubo, tendo adquirido uma área de terreno de 59 385 m<sup>2</sup>.

A produção mensal, quando normalizada, da Manah está prevista para

|                            |          |
|----------------------------|----------|
| Adbos em mistura .....     | 8 400 t  |
| Adbos granulados .....     | 12 500 t |
| Superfosfato simples ..... | 10 000 t |

## **Sommer Multipiso expande-se na produção de pisos e grama artificial**

Não há muito, a Sommer Multipiso inaugurou novas instalações fabris no bairro do Ipiranga, São Paulo.

Instalada em 1974 no país, vem a Sommer (do Grupo francês Sommer Allibert) desenvolvendo suas atividades de fabricação e vendas.

Em 1974 associou-se com a Multi-

piso e diversificou à linha de pisos. Ultimamente lançou o piso Sommer Vison, produto fino, e o piso Sommer Grass, grama sintética (com base de filamentos do composto químico de polipropileno) para quadras desportivas, jardins de inverno, *play-grounds*, saunas.

Sommer Multipiso exporta 20% de sua produção, devendo exportar no decorrer deste ano mercadorias no valor de 2 milhões de dólares.

## **Gypsum do Nordeste instalará fábrica em Uberaba**

Numa área de 500 000 m<sup>2</sup> será montada uma fábrica de sulfato de cálcio, obtido de resíduo de fabricação na unidade de ácido fosfórico da Valefertil. O estabelecimento ficará no Distrito Industrial de Uberaba.

## **Fábrica de tubos e conexões de plástico em Camaçari**

Será instalada no Pólo Petroquímico de Camaçari, Bahia, uma fábrica de tubos, conexões de poli(cloreto de vinila) e outros plásticos, pela empresa Cia. Hansen Industrial (principal acionista de Tubos e Conexões Tigre).

A unidade deverá entrar em funcionamento no final do primeiro semestre de 1982.

## **Inauguração de fábrica de aditivos para lubrificantes**

Deverá ser inaugurada em setembro próximo, no Rio de Janeiro, a Indústria de Aditivos do Brasil S.A. — IAB — destinada a produzir componentes de aditivos para lubrificantes. A companhia é constituída pela Shell Brasil S.A. (Petróleo), detentora de cinquenta por cento das quotas da IAB S.A., e pela The Lubrizol Corporation, detentora dos 50 por cento restantes.

A nova fábrica produzirá detergentes e dispersantes utilizados na produção de óleos lubrificantes e vai proporcionar uma economia cambial, no custo do material importado, superior a 25 milhões de dólares por ano.

Com uma capacidade de produção estimada em 30 000 toneladas por ano, a IAB prevê, até 1985, uma ex-

portação de cerca de 12 milhões de dólares. A tecnologia para a fabricação dos agentes utilizados em aditivos para lubrificantes será fornecida pela Lubrizol.

Tais aditivos são utilizados em lubrificantes para *carter* de motores, caixas de engrenagens, transmissões, motores marítimos e de locomotivas.

## **Ekabor poderá ser fabricado no país**

Ekabor é um produto inorgânico fabricado na Alemanha e destinado a boretar ferramentas, tornando-as mais resistentes ao desgaste por meio de um processo térmico.

Na R. F. da Alemanha vem sendo produzido o Ekabor na base de 500 toneladas por ano. O fabricante é Elektroschmelzwerk, do Grupo Hoechst.

No Brasil a Brasimet opera com este produto químico na boretagem de ferramentas. No ano passado importou da R. F. da Alemanha este produto na quantidade de 2,2 toneladas.

No nosso país, a Brasimet poderá a vir a fabricar este material, em Barbacena, na fábrica de carboneto de silício.

Única empresa a trabalhar no Brasil com a boretagem, a Brasimet é especializada em tratamento térmico, produzindo fornos industriais, além de 320 toneladas mensais de sais para o tratamento de superfície, o equivalente a 60% do consumo nacional.

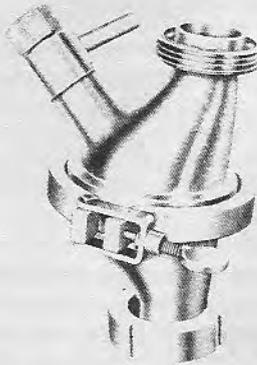
“Para se ter uma idéia, toda a Argentina produz 30 toneladas/mês de sais para tratamento térmico” — argumentou Luiz Roberto Hirschheimer, da Brasimet. Segundo ele, a sua empresa está situada entre as 10 maiores do mundo no setor de prestação de serviços para terceiros, possuindo um laboratório de análises industriais, onde realiza análises químicas referentes a qualquer metal.

## **Gás carbônico produzido no Recife**

No Parque do Encanta Moça, no Recife, a 16 de junho foi inaugurada a fábrica de dióxido de carbono da Liquid Carbonic Indústrias S.A. Esta fábrica fica no mesmo local da fábrica de Ron Bacardi S.A. ☆

# VÁLVULAS **APV** A SOLUÇÃO DEFINITIVA

VÁLVULA "D"



VÁLVULA "D" - APV

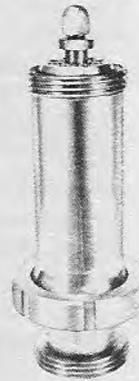
A Válvula "D", de construção rigorosamente sanitária de aço inoxidável contendo molibidênio, foi projetada para operar a altas pressões.

A Válvula "D" é essencialmente uma válvula de disco, colocada num assento de borracha resiliente, localizado na parede do seu corpo.

O assento é de fácil substituição, quando esta se faz necessária.

A Válvula "D" é fabricada nos tamanhos seguintes: 1", 1.1/2", 2", 2.1/2" e 3", com conexão RJT (a pedido, ISS, 3A ou extremidades para solda); 4" com conexões RJT, SRJT, NW 100 ou extremidades para solda.

VÁLVULA BORBOLETA



VÁLVULA SANITÁRIA DE SEGURANÇA APV

Este componente APV atende a demanda por válvula de segurança, sanitária, de aço inoxidável. Inicialmente projetado como dispositivo de segurança para os intercambiadores de calor APV-Paraflo, hoje encontra a mais vasta aplicação nos serviços aonde fácil e rápida desmontagem, como também sanitariedade, são obrigatórios para garantir circuito estéril. A Válvula Sanitária de Segurança APV é indispensável em instalações de aquecimento, resfriamento ou pasteurização, nas quais é utilizado intercambiador de calor a placas e possuem no circuito alguma fonte potencial de energia tal como, homogeneizador, clarificadora ou bomba de deslocamento positivo.

VÁLVULA ZEPHYR



VÁLVULA APV-ZEPHYR - SÉRIE III

A Válvula APV-Zephyr foi projetada para atender as necessidades de automação das indústrias que processam produtos alimentícios líquidos.

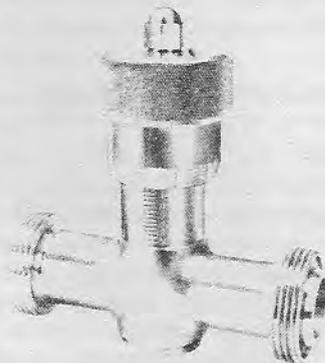
Possui construção sanitária de aço inoxidável e é operada pneumaticamente, à distância.

A Válvula APV-Zephyr é fabricada em três tipos diferentes - A2, A3 e B3 -, com ou sem conexões RJT (a pedido podem ser fornecidas conexões ISS, IDF ou outras), que permitem diversas alternativas de direcionamento de fluxo, inclusive retorno ao início do processamento.

A Válvula APV-Zephyr é utilizada para sistemas de limpeza em circuito fechado e impede a mistura de produto com as soluções químicas.

Quando a Válvula APV-Zephyr é dotada de "micro-switch", permite ao operador visualizar em painel apropriado qual a posição efetiva em que se encontra - aberta ou fechada -, impedindo erros de operação. Eliminando a possibilidade de erro humano, economizando mão-de-obra e permitindo completa e segura automação de processamento, a Válvula APV-Zephyr vem, a cada dia, se tornando item de uso obrigatório nas modernas indústrias de alimentos.

VÁLVULA MICROMÉTRICA



VÁLVULA GRADUADA DE CONTROLE DE FLUXO APV

A Válvula Graduada de Controle de Fluxo APV foi desenvolvida para garantir completo e acurado controle de fluxo de líquido.

A Válvula é graduada com micrômetro, o qual permite preciso ajuste de fluxo que pode, com facilidade, ser repetido simplesmente, se retornando o micrômetro à posição de graduação.

Sob condições de pressão de alimentação constante, a Válvula pode ser calibrada diretamente em termos de fluxo.

A Válvula é construída de aço inoxidável com molibidênio, sanitária e facilmente desmontável para limpeza. O seu corpo pode permanecer na linha, enquanto o seu cilindro e a cobertura são removidos.

## APV

## TECNOLOGIA

## AVANÇADA

## A SEU SERVIÇO



APV DO BRASIL S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO

ESC. R. DA CONSOLAÇÃO, 65 - 9º ANDAR - C.J. 92/94 - FONE (011) 258-3144

TELEX (011) 22632 - CAIXA POSTAL 7269 - TELEGR. - BRANCLASTIC

# APARELHOS E INSTRUMENTOS

## Controle de pH, em usinas de açúcar

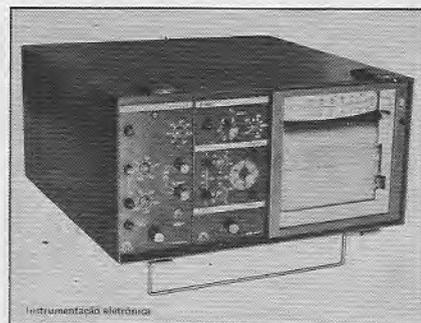
Para caleação ou dosagem do leite de cal, a fim de decantar as impurezas do caldo de cana, a Micronal desenvolveu um sistema automático de controle e regulação do valor pH nas usinas de açúcar.

O sistema compõe-se de uma instrumentação eletrônica com unidades de medição, controle e registro, que emite um sinal elétrico para um motor que movimenta a gaveta de leite de cal. Um controlador comanda a dosagem, au-

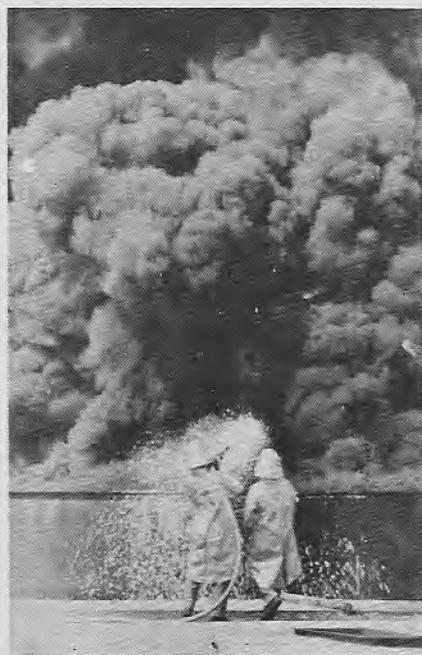
mentando ou diminuindo as quantidades de leite de cal dosadas na calda, de acordo com o valor pH medido pelo eletrodo.

Para evitar que o leite de cal decante dentro do sistema de dosagem, o excesso é enviado a uma gaveta de retorno, voltando daí para o tanque de preparação, reiniciando o ciclo.

A instrumentação eletrônica é um sistema modular, o que permite forne-



cer cofres com mais unidades para medir e controlar diversos pontos. Opcionalmente o amplificador poderá ser fornecido com dois sinais de contato, permitindo a ligação de alarmes que indicam uma eventual fuga da faixa de pH desejada.



## PRODUTOS E MATERIAIS

### Concentrado da 3M do Brasil Ltda. para prevenir e combater incêndios

O lançamento de um produto nacional para prevenir e combater incêndios de líquidos inflamáveis reuniu, em Campinas, representantes da segurança contra incêndios de diversas áreas privadas e governamentais do país. Parte do acontecimento foi dedicada a demonstrações práticas, ocasião em que se comprovou a rapidez e eficiência com que o Concentrado de "Light-Water" AFFF atua contra o fogo.

Um dos ensaios práticos, efetuado num tanque com 6 metros de diâmetro por 1,20 metro de altura contendo

combustível, mostrou total extinção das chamas em apenas 44 segundos, utilizando-se, para isto, 8,8 litros do Concentrado produzido pela 3M.

O "Light-Water" tem a propriedade de formar uma película aquosa sobre o líquido inflamado, ação exclusiva dos concentrados AFFF, o que o torna de 3 a 4 vezes superior aos concentrados convencionais. Entre outras de suas características, destaca-se tempo de vida útil indeterminado em estoque a temperatura ambiente.

Pode ser aplicado pelos equipamentos convencionais de espuma protéica ou fluoroprotéica, bem como por esguichos de vazão regulável, *sprinklers* de água, extintores portáteis de espuma mecânica e outras unidades móveis.



## Novos mercados no Brasil para fibras de vidro

Cerca de 1 500 profissionais, dos mais variados ramos das indústrias nacional e internacional, consumidores e usuários de um material, cujo potencial de aplicação no mercado vem se expandindo, dia-a-dia — o *fiberglass* — reuniram-se nos dias 9 e 10 de abril, no Palácio das Convenções do Anhembi, em São Paulo, durante o CONGRESSO BRASILEIRO DE PLÁSTICO REFORÇADO COM FIBRA DE VIDRO.

Permitir que técnicos de todas as áreas, incluindo os da indústria química, saneamento, construção civil, transportes, agricultura, náutica, consumo, recreação, termoplásticos, eletro-eletrônica e equipamentos eletrodomésticos e o público em geral conheçam de perto as vantagens, principalmente, de ordem econômica, do uso de *fiberglass*, foi o objetivo básico desse encontro, segundo seu coordenador, A.J.F.Mansi.

À sessão inaugural do certame, esteve presente um dos maiores técnicos do assunto, o americano Robert S. Morrison, que destacou a importância do Congresso em relação não apenas à participação de profissionais ligados às pesquisas, privadas e governamentais, mas à deformação sob impactos, bom isolamento térmico e elétrico, resistência à corrosão e inalteração do produto sob baixas temperaturas — afirmou Morrison — estas são apenas algumas das propriedades que tornam o plástico reforçado com fibra de vidro um produto de primeira linha, em vários campos de produção.



## SITUAÇÃO DO BRASIL

A posição do Brasil, como país produtor e consumidor do plástico reforçado com fibra de vidro, representa tema polêmico, levantado durante o encontro. Técnicos do setor preveem que, em 1980, o país deverá produzir mais de 40 000 toneladas do material. "Esse volume — acentua A.J.F.Mansi — continuará crescendo, à medida em que o produto se torna mais conhecido. Introduzido no mercado nacional após a II Grande Guerra, o *fiberglass* não atingiu, ainda, o estágio que, por suas vantagens, alcançará definitivamente, nas mais variadas técnicas de produção". Uma das mais significativas contribuições, que o material traria para resolver os problemas nacionais, salienta o técnico, está ligada à área de saneamento básico, que ocupa, hoje, importância prioritária, dentro dos programas governamentais brasileiros. Tanto assim que a meta do PLANASA — Plano Nacional de Saneamento — até 1985, é implantar redes de água canalizada em 100% dos municípios brasileiros, servindo-se de tanques de fibra de vidro".

A arrancada, para desenvolver esse projeto — continua o organizador do Congresso — vem exigindo das empresas fabricantes de tubulações um desempenho cada vez mais ágil e dinâmico. Tanto assim que, nos últimos dez anos, a produção de condutos para canalização de água, dobrou. E hoje, além dos materiais convencionais para tubulações já utilizados, como o aço, o ferro dúctil, o tubo cerâmico, o cimento-amianto, o concreto e o PVC, um outro produto entra na competição do mercado: o plástico reforçado com fibra de vidro. Permitindo montagem de tubulações de 100 a 2500 mm de diâmetro, o *fiberglass* inclui, entre suas principais propriedades nesse campo resistência química e à corrosão, leveza, facilidades mecânicas e de instalação".

## ECONOMIA DE COMBUSTÍVEL

Também na solução da crise energética, o *fiberglass* tem provado a sua eficiência. Ensaios aplicados com um defletor de ar que, colocado sobre a cabina dos caminhões diminui o esforço do motor e a resistência a ser vencida, revelaram que seu uso pode permitir uma economia anual de 410 milhões de litros de óleo diesel, correspondendo a Cr\$ 5 bilhões.

As experiências, já realizadas pela indústria nacional, com alguns caminhões, aos quais foram acoplados deflectores de ar, construídos de plástico reforçado com fibra de vidro, acusaram uma economia de combustível de 5 a 23%. Os veículos pesados, de carroçarias altas, e que consomem, anualmente, mais de 8 bilhões de litros de diesel, representam 45% dos meios de transporte nacional.

## APLICAÇÕES EM GERAL

Os técnicos computam, hoje, um rol de mais de 35 000 aplicações para os produtos fabricados de plástico reforçado com fibra de vidro. A começar da indústria automobilística, que utiliza o material para fabricar paralamas, para-choques, painéis e outras partes dos veículos, inclusive, pesados. No campo da construção civil, o *fiberglass* é utilizado em painéis de fachada, telhas, domos, banheiras e pias.

No campo de implementos agrícolas, este tipo de plástico também tem mostrado seu excelente desempenho. Tanto assim que se o Brasil começasse a usar, a partir de hoje, silos de fibra de vidro, que se caracterizam pela impermeabilidade, isenção de contaminação ou penetração de raios solares e conservação dos grãos por tempo indeterminado, o país teria aumentado em 30% sua capacidade de armazenamento de cereais. Na mesma área, são largamente construídos, hoje, tanques para inseticidas e herbicidas.

## TEMAS

Entre os temas discutidos no certame, destacaram-se, também, as aplicações e o comportamento do plástico reforçado com fibra de vidro, no combate à corrosão industrial, no setor de transportes, como nova opção para adução de água e esgotos, sua aplicação nas áreas de urbanismo e lazer, o estágio de desenvolvimento e utilização do material no Brasil e sua importância na fabricação de implementos e equipamentos agrícolas.

Apesar de ser um material conhecido do grande público, através, por exemplo, de bancos de trem e metrô, cadeiras de escritório, condutos de águas e esgoto, silos, telhas, tanques d'água, embarcações, carroçarias de ônibus, o *fiberglass* foi exibido como material aplicável a uma centena de projetos em uma exposição, no próprio recinto do Palácio das Convenções.

## O primeiro forno brasileiro pré-fabricado com Kaowool

A General Electric, de Campinas, SP, contratou o fornecimento e instalação de fibra cerâmica para o revestimento refratário e isolante do primeiro forno pré-fabricado no Brasil, com uma área de 200m<sup>2</sup>. Serão utilizados 437m<sup>2</sup> de manta Kaowool e 865m<sup>2</sup> de painéis flexíveis XE, como isolamento secundário, fornecidos pela Babcock & Wilcox Fibras Cerâmicas Ltda., do Rio de Janeiro.

O forno teve o projeto desenvolvido nos E.U.A. e deve ter entrado em operação em junho próximo findo para o tratamento térmico de grandes componentes mecânicos produzidos pela unidade GE de Campinas. A utilização da fibra cerâmica — material leve e resistente — como refratário e isolante, é indispensável para viabilizar a construção de fornos pré-fabricados, como o da General Electric.

Além de possibilitar estruturas mais leves, facilitando o transporte dos painéis que compõem as paredes, a manta refratária apresenta baixa condutibilidade térmica e baixo armazenamento de calor.

B.-Marsteller



## Pirelli lança à linha de radiais metálicos

No Brasil, ao completar 51 anos, a Pirelli lança uma nova família de pneus para automóveis, que se propõem não só aumentar o rendimento por quilômetro, como melhorar o comportamento do carro e sobretudo auxiliar na economia do combustível.

Já em 1957 ela lançava o primeiro pneu radial fabricado no Brasil.

Agora, com a crise do combustível para motor, procura lançar nova família de pneus, que concorrem para a economia dele.



# INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS

## Criogenia Nordon

O Departamento Criogênico da Nordon, enriquecido recentemente com o estabelecimento de mais de um acordo tecnológico para a fabricação de Unidades completas de separação de ar, abrange presentemente linha completa de equipamentos e instalações criogênicas, contando para isto com a colaboração de empresas inter-

nacionais, estendendo portanto sua linha de fabricação a todos os campos de criogenia.

A Nordon projeta, fabrica e monta instalações para quaisquer capacidades, incluindo equipamentos móveis e estacionários, unidades de pressurização, vaporização e bombeamento para todos os fluidos à baixa temperatura como: Oxigênio; Nitrogênio; Argônio; Etileno; Propileno, etc.

Ainda dentro do Departamento Criogênico, a Nordon estende suas atividades ao projeto e fabricação de unidades especiais para transporte de fluidos considerados perigosos, corrosivos, tóxicos e inflamáveis, desenvolvendo pesquisas que possibilitem a criação de um *Know-How* próprio, desde processos especiais de isolamento até instalação de sistemas completos de operação. ☆

## SOCIEDADES

### Real Sociedade Geográfica de Londres comemora

A Real Sociedade Geográfica de Londres, que patrocinou a primeira escalada com êxito ao topo do Monte Everest e enviou Livingstone à África, comemora este ano seu 150.º aniversário.

Entre seus mais antigos empreendimentos estão expedições para descobrir uma passagem marítima noroeste entre o Atlântico e o Pacífico, a exploração da Etiópia e do centro da Austrália.

Para comemorar o aniversário, foi organizada uma expedição às Montanhas Karakoran, no norte do Paquistão, para estudo das geleiras e forma-

ções terrestres. Outros projetos para este ano abrangem expedições ao Monte Quênia (para estudar o clima e vegetação), Índia (para estudo das geleiras e seus efeitos climáticos), região ártica da Noruega (para estudar processos sedimentários) e ao norte da Península de Labrador (para estudar a ecologia e paleoecologia da tundra).

O diretor da Sociedade, Sr. John Hemming, declarou:

— Embora, do ponto de vista de levantamento, existam hoje poucos espaços vazios em mapas, o que resta a ser descoberto em cada disciplina relacionada à geografia ainda é muito vas-

to. As buscas dos exploradores têm agora mais a ver com a ciência do que com a aventura.

Em 1830, quando a Sociedade foi fundada, seu objetivo era reunir e difundir conhecimento geográfico. Naquela época, grande parte da América do Sul, África, Ásia e regiões polares eram espaços vazios no mapa que os membros da Sociedade e aqueles por ela auxiliados iriam preencher. Muito de sua história está ligada ao mapeamento do mundo, tendo prestado ajuda a exploradores como Richard Burton, Ernest Shackleton, Robert Scott e Henry Stanley.

Na sede da Sociedade, que se debruça sobre o Hyde Park, em Londres, há mais de 600 mil mapas e quase 5 mil atlas, possivelmente a maior coleção particular de mapas do mundo. O atual presidente é Lord Hunt que, como John Hunt, chefou a primeira equipe a conquistar o Everest, em 1953. ☆

## TRANSPORTES

### Produção de carros Volkswagen

Desde 1945, quando iniciou as suas atividades em Wolfsburg, na Alemanha, até o mês de junho último, a Volkswagen produziu cerca de 43 milhões de veículos. Da produção inicial de 1785 "besouros", a empresa saltou, em 1979, para a fabricação anual de 2,5 milhões de veículos. Nesse total incluem-se as 5,6 milhões de unidades

fabricadas pela AUDI NSU Auto Union AG, empresa incorporada ao Grupo Volkswagen em agosto de 1969.

Hoje, empregando diretamente 240 000 pessoas, existem fábricas VW na Alemanha, no Brasil, México, nos Estados Unidos, África do Sul, Argentina, e montadoras na Bélgica, Nigéria, Indonésia e Iugoslávia.

Desde o início de suas atividades de produção, em setembro de 1957, a Volkswagen do Brasil fabricou, até agora, perto de 5,4 milhões de unidades.

Fundada em março de 1953, a Volkswagen do Brasil montou, até 1957, 2 820 veículos — 2 268 "Fuscas" e 552 Kombis. O primeiro VW realmente brasileiro produzido no País foi a Kombi, em setembro de 1957, já com 50% de suas peças e componentes nacionais. Quatro anos depois, em 1961, o índice de nacionalização do utilitário e do "Fusca" — este lançado em 1959 — superava os 95%. Atualmente, todos os veículos VW são fabricados com peças e componentes de produção local. ☆

## Lixiviação de minérios lateríticos de níquel

Proposto o emprego de processo  
que leva à obtenção de  
níquel e cobalto

KURT POLITZER  
E

ALCIDES CALDAS

PROFESSORES TITULARES DA UFRJ

Os depósitos lateríticos niquelíferos, que ocorrem em diversos países de clima tropical ou semi-tropical, constituindo cerca de 85% das reservas mundiais conhecidas de níquel, permanecem em sua maioria inexplorados em escala comercial, devido à falta de métodos economicamente adequados para seu processamento.

A razão principal desse fato reside no baixo teor de níquel e na complexa mineralogia dos lateritos, o que torna impossível concentrá-los pelos processos convencionais de beneficiamento mineral. Entretanto, a possibilidade de extração do níquel desses depósitos apresenta considerável significação econômica, de vez que ela pode tornar utilizáveis enormes reservas potenciais desse metal tão útil.

Não é, portanto, de estranhar que a literatura registre diversos processos propostos para o tratamento desses minérios.

Os lateritos são materiais encontrados na superfície, em condições de fácil mineração a céu aberto, e formados pelo intemperismo químico de rochas ígneas

ultra-básicas, tais como peridotitos ou piroxênios, alterados em serpentinitos.

O processo de intemperização confere características próprias aos depósitos lateríticos de níquel, formados a partir de rochas ultra-máficas, em regiões de clima tropical ou subtropical, onde ocorrem chuvas abundantes. Esses depósitos apresentam muitas semelhanças em seus aspectos gerais, embora difiram em certos detalhes, que lhes conferem características próprias.<sup>(1)</sup>

A lixiviação e reprecipitação resultam, geralmente na formação de quatro zonas distintas.

De acordo com a gênese desses depósitos lateríticos, na base dos mesmos encontra-se a rocha matriz inalterada, isto é, um serpentinito ou peridotito, geralmente mais dura, contendo menos de 0,2% de níquel.

Acima desta, uma zona de serpentina alterada, isto é, intemperizada, onde a remoção de outros constituintes, por dissolução, elevou o teor de níquel para 1,8 — 4%, e em que o níquel ocorre substituindo parcialmente o magnésio nos silicatos da serpentina

original (garnierita). O teor médio de ferro é de 12%, enquanto que os teores de magnésio, silício e água de constituição são elevados.

A zona limonítica, constituída de óxido de ferro hidratado não cristalino, principalmente goetita,  $(Fe,Ni)O(OH)nH_2O$ , bem como hematita,  $Fe_2O_3$ , em que o níquel substitui o ferro, tem consistência de argila, elevados teores de ferro (40-50%) e umidade muito variável (25-44%), constituindo a fração mais fina e mais facilmente atacada. Há uma grande possibilidade de que o níquel faça parte da rede da goetita, dada sua íntima associação com o ferro. Essa zona resulta da remoção da sílica e do magnésio, que, conseqüentemente, ocorrem em baixos teores. O teor de níquel na zona limonítica aumenta geralmente com a profundidade.

O teor de cobalto, através de todas as camadas do depósito, varia com o teor de níquel, embora não haja nenhuma relação mineralógica aparente. A relação Ni:Co é geralmente de 10:1, na zona limonítica.

A camada superior superficial (*overburden*) geralmente denominada "chapéu de ferro" ou "canga lixiviada", é constituída de óxido de ferro relativamente puro, com teores de níquel inferiores a 0,5%, teores esses muito baixos para permitir a exploração comercial do níquel, uma vez que o *cut-off grade* desses minérios lateríticos é geralmente de 1% de níquel.

Os minerais das zonas limoníticas e da serpentina intemperiza-

da constituem o minério potencial do níquel, embora eles não contenham o níquel sob forma de qualquer mineral definido, que tenha sido identificado. A espessura relativa dessas camadas, e, portanto, a proporção das duas frações é muito variável de um depósito para outro, e também o teor de níquel nas mesmas, de acordo com as origens do minério.

Essa constituição peculiar desses minerais explica a razão pela qual resultaram insatisfatórias todas as tentativas de beneficiamento para aplicação industrial.

Nos depósitos lateríticos, portanto, o níquel (e o cobalto) encontram-se associados em dois tipos básicos de minerais, isto é, os óxidos de ferro hidratados (limonitas de elevado teor em ferro) e hidrossilicatos de magnésio (sapolita ou serpentinas, de elevado teor de magnésio) formando duas zonas distintas, química, física e mineralogicamente.

Dependendo dos fatores predominantes do intemperismo, nunca ocorre uma separação perfeita desses minerais em zonas, e, em todas as ocorrências conhecidas de minérios lateríticos de níquel, esses dois tipos de depósitos se interpenetram e se encontram presentes em mistura de proporções variáveis. Em consequência, nas operações de mineração comercial de lateritos, o minério extraído é geralmente uma mistura das zonas limonítica e saprolítica, e da transição entre elas.

Assim, esses minérios apresentam características que condicionam sua metalurgia, a qual pode ser efetuada por processos piro-metalúrgicos, hidro-metalúrgicos, ou mistos.

Como esses minérios diferem consideravelmente em sua composição química e mineralógica, o processo de tratamento fica condicionado ao tipo predominante.

Os minerais do tipo silicato, quando de elevado teor em níquel, são geralmente tratados por pro-

cessos piro-metalúrgicos, especialmente em forno elétrico, para produzir ferro-níquel<sup>(2)</sup>, em regiões onde o custo de energia elétrica é baixo.

Os minerais silicatados de teor mais baixo são submetidos a um tratamento misto, piro e hidro-metalúrgico, conhecido como processo Caron<sup>(3)</sup>, que consiste de um pré-tratamento, calcinação redutora (etapa crítica), seguida de resfriamento em condições não oxidantes, o que torna 83% do níquel extratável, e de lixiviação com solução amoniacal de carbonato de amônio, que extrai 80% do níquel. A extração total é de 77 a 78%.

Quando ocorrem os dois tipos de minério, a usina deverá dispor de setores separados de moagem e de calcinação redutora, para cada espécie. A fração limonítica é mais facilmente reduzida. A redução eficiente do níquel contido nos minerais hidrossilicatados de magnésio é difícil, sendo insignificante, antes que a temperatura alcance o ponto em que começa a desidratação do mineral. Os minérios silicatados, devido ao seu elevado teor de magnésio, não podem ser submetidos aos processos usuais de lixiviação ácida, pois que o excessivo consumo do ácido se constitui em fator limitante para seu tratamento econômico.

Os minérios limoníticos de baixo teor de magnésio, são geralmente lixiviados diretamente com ácido sulfúrico, em temperatura e pressão elevadas.<sup>(4)</sup>

A necessidade de desenvolver novos processos visando o tratamento econômico das extensas reservas mundiais de lateritos, para satisfazer à futura demanda de níquel, tem estimulado inúmeras pesquisas em muitos países. No Brasil, até o presente momento, só são conhecidos depósitos lateríticos, e, apesar de nossas inúmeras reservas, localizadas, principalmente, nos Estados de Goiás, Minas Gerais e São Paulo, o níquel não é produzido em larga escala, em virtude das dificulda-

des, inerentes ao processamento desse tipo de minério.

Para o tratamento desses minérios, tendo em vista as dificuldades mencionadas, diversos outros processos foram propostos, os quais são de eficiência variável, porém, praticamente, não são usados.

Na grande maioria desses processos, através de pré-tratamento,<sup>(5)</sup> procura-se criar condições de seletividade para a extração ácida ou amoniacal, de modo a extrair o níquel, sem consumir o reagente equivalente ao ferro, magnésio, silício, etc.

De um modo geral, para muitos desses ensaios, os resultados têm mostrado que são obtidas recuperações mais baixas de níquel de fração serpentina do que da fração limonítica. A fração limonítica é mais fina e facilmente atacada, enquanto a fração silicatada é mais refratária.

A lixiviação dos minérios lateríticos requer condições especiais, e não há uma seletividade aparente nas velocidades de dissolução dos diversos componentes.

Nesses processos quase sempre são preconizados pré-tratamentos<sup>(6)</sup>, tais como calcinação cloretante, sulfetante e sulfatante, bem como processos de segregação ou de vaporização cloretante. Além dos pré-tratamentos, têm sido considerados o grau de moagem do minério, a natureza<sup>(7)</sup> e concentração do ácido, a relação ácido-minério, a temperatura, a pressão, o tempo de lixiviação, a agitação, etc., de modo a assegurar o máximo de extração, com baixo consumo de energia e possível recuperação dos subprodutos e reagentes.

Procuramos desenvolver uma tecnologia hidrometalúrgica capaz de processar economicamente ambos os tipos de minério que ocorrem nos depósitos lateríticos, separadamente ou em mistura, qualquer que seja o tipo predominante. Além disso, como os lateritos, especialmente as limonitas níquelíferas, constituem as maiores reservas de cobalto, de

atual significação econômica, incluiremos em nosso estudo a recuperação do cobalto, que é da maior importância.

O grande número de trabalhos publicados e a variedade de métodos propostos mostram o interesse e as dificuldades relacionadas com o tratamento econômico dos minérios lateríticos de níquel, na certeza de que, em futuro não muito remoto, essas (além dos nódulos submarinos) serão as únicas reservas primárias conhecidas. Assim sendo, tendo em vista as características intrínsecas dos dois tipos de minérios, seu modo de ocorrência conjunta e as dificuldades de separação física adequada, tem-se procurado estabelecer processos hidrometalúrgicos que possam ser economicamente aplicáveis a ambos os tipos, separadamente ou em mistura.

Já foram propostos processos de lixiviação de minérios lateríticos de níquel, usando soluções lixiviadoras de bissulfito<sup>(8)</sup> ou de bissulfato alcalinos, separadamente e já formados na solução. Naturalmente, nesses processos, à medida que se processa a ação lixiviante, vai havendo consumo dos reagentes, que não são renováveis.

No processo agora proposto, esses reagentes são formados e atuam conjunta e simultaneamente na solução lixiviadora, em circunstâncias que permitem a renovação dos mesmos, ou seja, em que se evita seu esgotamento à medida que a reação se processa. Deste modo, as condições ótimas de lixiviação são mantidas ao longo de todo o processo.

No estudo do processo preconizado, usamos minérios lateríticos de níquel típicos de ambos os tipos, e, mais especialmente, misturas de minérios limonítico e silicatado, de modo a produzir uma amostra bem representativa do material, tal como, em muitos casos, é minerado.

No estudo da aplicação do processo de lixiviação em apreço, o minério poderá ou não ter sido

submetido a tratamentos preliminares, tais como, trituração ou moagem, para alcançar o grau granulométrico conveniente, beneficiamento por lavagem (deslamagem) e peneiração (com rejeição dos grossos e duros), classificação, etc.

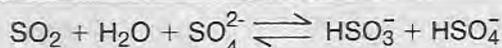
O teor mínimo econômico dos lateritos depende do processo a ser usado, e, no caso presente, ele varia entre 1,4 e 2,0% de níquel.

A necessidade de novos processos visando o tratamento econômico das extensas reservas mundiais de lateritos, e em particular aqueles do Brasil, para satisfazer a demanda futura, levou-nos ao desenvolvimento de um processo hidrometalúrgico que não requeira operações de pré-tratamento, que utilize agente lixiviante de baixo custo e fácil regeneração, operando em condições de temperatura e pressão não muito elevadas, aplicável a qualquer tipo de minério lateríti-

co, que possibilite o desenvolvimento de tecnologia adequada, com baixo consumo de energia e reciclagem dos reagentes químicos, para o processamento econômico dos minerais lateríticos de níquel, com o teor mínimo de 1,4% de níquel, cujos custos são geralmente muito superiores aos da mineração.

A eficiência do processo, possibilitando elevadas extrações de níquel para os dois tipos básicos de minérios, que ocorrem nos depósitos lateríticos, bem como para o minério *run-of-mine*, constituído por mistura dos mesmos, foi demonstrada em ensaios em escala de laboratório.

O processo proposto de lixiviação baseia-se na ação conjunta dos íons bissulfito,  $\text{HSO}_3^-$ , e bissulfato,  $\text{HSO}_4^-$ , formados simultaneamente pela adição de  $\text{SO}_2$ , sob pressão, a uma solução de sulfato de amônio, conforme a equação:



Além de possuir ação seletiva, o solvente deve ser barato ou regenerativo, bem como atuar em temperatura pouco elevada, numa concentração razoável, atacando pouco à ganga, num pequeno tempo de lixiviação, em equipamento de baixo investimento e sem problemas de corrosão.

O minério limonítico é geralmente muito fino, cerca de 80-85% < 250 $\mu$ , enquanto que o minério serpentinito intemperizado deve ser moído a pelo menos 80 $\mu$ .

O mecanismo do processo proposto de lixiviação envolve dissolução por meio de reação química.

A solução lixiviadora é produzida saturando-se com dióxido de enxofre,  $\text{SO}_2$ , sob pressão, uma polpa de minério finamente pulverizado, de densidade 0,25 (25% de sólidos), numa solução de  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , de concentração adequada, geralmente entre 2 e 4 Molar, isto é, superior a 20%, numa

autoclave de lixiviação, dotada de sistema de agitação e mantida à temperatura de 70-80°C. O dióxido de enxofre obtido a partir de qualquer fonte e/ou processos convencionais é admitido e mantido sob pressão de 25 lb/in<sup>2</sup>, durante 1-3 horas, de modo a que a solução alcance o pH = 2, ou ligeiramente menor.

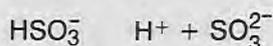
A dissolução do níquel aumenta consideravelmente acima de 60°C, porém a dissolução do ferro, devido à hidrólise, diminui com a elevação de temperatura e, a 80°C, decresce consideravelmente. O silicato de magnésio quase não é atacado. Conforme mostra a equação acima, representativa do processo, a concentração dos constituintes ativos,  $\text{HSO}_3^-$  e  $\text{HSO}_4^-$ , depende, a uma dada temperatura, da concentração inicial de  $\text{SO}_2$  e da pressão do  $\text{SO}_2$ .

As soluções aquosas de dióxido de enxofre (solubilidade a 1

atm e 25°C, 1,34 M) são geralmente consideradas como contendo o ácido sulfuroso, H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>; entretanto, não parece haver fortes evidências da existência de tal espécie. Os equilíbrios nas soluções aquosas de "ácido sulfuroso" são, provavelmente, melhor representados pelas equações seguintes:



$$K_1 = 1,3 \times 10^{-2}$$

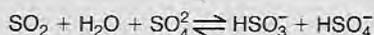


$$K_2 = 6,2 \times 10^{-8}$$

Essas constantes de dissociação indicam que os íons hidrogênio são produzidos quase que totalmente pela primeira dissociação iônica, e que a concentração de íons HSO<sub>3</sub><sup>-</sup>, na mistura em equilíbrio, é muito maior do que aquela dos íons SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>.

A partir duma certa concentração inicial da solução de (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, por exemplo, 2 Molar, a qual tem pH ≈ 5,3, a uma dada temperatura, por exemplo, 70°C, existe uma pressão de SO<sub>2</sub> capaz de reduzir à metade a concentração inicial de íons SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, formando simultaneamente concentrações praticamente iguais de HSO<sub>3</sub><sup>-</sup> e HSO<sub>4</sub><sup>-</sup>, ou seja, 1 Molar.

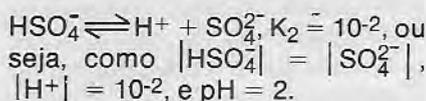
De acordo com a equação representativa do processo,



podemos considerar uma solução de concentração inicial de SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> igual a 2 Molar, com a qual fazemos reagir o SO<sub>2</sub>, sob pressão, até que essa concentração seja reduzida a 1 Molar, com a formação concomitante de 1 mol de HSO<sub>3</sub><sup>-</sup> e 1 mol de HSO<sub>4</sub><sup>-</sup>, e que, alcançado o equilíbrio, seja mantida, na solução, uma concentração de SO<sub>2</sub> também igual a 1 Molar.

Nessas condições o pH do sistema será determinado fundamentalmente pela mistura tampo-

nadora bissulfato-sulfato,



A pressão de SO<sub>2</sub> necessária para manter na solução a concentração de SO<sub>2</sub> igual a 1 Molar, numa dada temperatura, de acordo com a lei de Henry, será:

$$p \text{ SO}_2 = K \cdot N_{\text{SO}_2}$$

$$\text{a } 60^\circ\text{C, } K = 8,39 \times 10^4$$

$$p \text{ SO}_2 = 8,39 \times 10^4 \times$$

$$\frac{1}{56,5} = 1500 \text{ mm Hg} \\ 2 \text{ atm} \\ 29,4 \text{ lb/in}^2 \\ 2 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{a } 80^\circ\text{C, } K = 12,76 \times 10^4$$

$$p \text{ SO}_4 = 12,76 \times 10^4 \times$$

$$\frac{1}{56,5} = 2000 \text{ mm Hg} \\ 2,6 \text{ atm} \\ 38 \text{ lb/in}^2 \\ 2,7 \text{ kg/cm}^2$$



Independente disso, pode ocorrer também ação sulfatizante do próprio SO<sub>2</sub>, o qual, sob pressão

e pela ação catalítica do próprio laterito, reage para formar SO<sub>3</sub>.



Assim sendo, torna-se geralmente necessário, no decorrer do processo, aumentar ligeiramente a pressão de SO<sub>2</sub>, de modo a manter as condições desejadas, i.e., [HSO<sub>4</sub><sup>-</sup>] = [SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>], que asseguraram o valor de pH = 2.

Teoricamente, o consumo estequiométrico de SO<sub>2</sub> para realizar a reação proposta, no caso de uma solução 2 Molar de (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, seria de 2 moles de SO<sub>2</sub>, um dos quais seria mantido em solução e o outro transformado em bissulfito, HSO<sub>3</sub><sup>-</sup>. Pelo posterior aquecimento da solução em sistema aberto, consegue-se uma recuperação de cerca de 80% do

Assim, teoricamente, entre 60-80°C, a pressão seria 29,4 a 38 lb/in<sup>2</sup>, porém, na prática, a 70°C, verificamos que a pressão de 25-30 lb/in<sup>2</sup>, permite alcançar o valor de pH = 2.

Obviamente, operando-se sob pressão do SO<sub>2</sub> mais elevada, o equilíbrio será deslocado no sentido da esquerda para a direita, com o conseqüente aumento da concentração de HSO<sub>3</sub><sup>-</sup> e diminuição da concentração de SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, o que, tendo em vista o aumento da relação  $\frac{\text{HSO}_3^-}{\text{SO}_4^{2-}}$ , irá refletir-se no valor do pH, que diminuirá.

O cálculo de pSO<sub>2</sub> não pode ser feito com base rigorosa na expressão da lei de Henry, pSO<sub>2</sub> = K.N<sub>SO<sub>2</sub></sub>, de vez que não se trata de dissolução puramente física, tendo em vista a presença do (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> e a ocorrência de reação. Além disso, a concentração de íons SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> pode aumentar no decorrer do processo, em virtude da oxidação de SO<sub>2</sub> pelo Fe(III) existente no minério:

SO<sub>2</sub> empregado.

No início da reação, o consumo de SO<sub>2</sub> é bastante rápido, havendo necessidade de fornecê-lo continuamente ao sistema. No final, entretanto, quando a reação tiver praticamente cessado, a pressão do SO<sub>2</sub> se mantém bastante estável.

Experimentalmente, verifica-se que, operando em escala de laboratório, em autoclave com 1 litro de capacidade, contendo polpa de 100 g de minério, finalmente pulverizado, em suspensão em 400 ml de solução 2 Molar (≈ 23%) de (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, aquecida entre 70-80°C com intensa agitação per-

manente, durante 2 horas, com uma pressão manométrica de SO<sub>2</sub> entre 25 e 30 lb/in<sup>2</sup>, obtém-se lixiviação de 85% do níquel, contido nos minérios lateríticos de qualquer tipo.

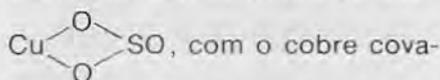
Uma das vantagens do processo, além da grande seletividade, reside no fato de que, usando-se uma concentração inicial de (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> igual a 2 Molar, em uma densidade de polpa igual a 0,25 (100g do minério em 400ml da solução), essa solução poderá ser usada para o tratamento de diversas novas porções do minério (3 ou 4) sem que ocorra esgotamento da sua capacidade lixivadora, e, desse modo, possibilitando elevar convenientemente a concentração de níquel na mesma.

Nas extrações sucessivas, o aumento da concentração de íons SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> é de certa forma compensado pelo aumento do volume da solução, decorrente da adição do líquido de lavagem da torta ao filtrado.

Após a filtração da polpa quente, para separação da ganga (resíduo inatacado), e lavagem da torta com solução aquosa saturada de SO<sub>2</sub>, seguem-se os estágios de recuperação dos metais na solução resultante. Para isso, podem usar-se técnicas convencionais já consagradas em processos de uso corrente,<sup>(9)</sup> tais como, eletrodeposição, redução com hidrogênio sob pressão, extração com solvente, cementação, precipitação de sulfetos, etc.

Entretanto, um processo bastante simples e conveniente, que possibilita inclusive a separação do cobalto, é aquele baseado na formação de sulfatos duplos<sup>(10)</sup>. Para a realização desse processo, aquece-se o filtrado à ebulição, de modo a que ocorra a reação inversa, de decomposição dos bissulfitos, com a consequente elevação pH, que alcança, aproximadamente, o valor 5.

O SO<sub>2</sub> despreendido retornará ao processo. Em consequência da decomposição dos bissulfitos solúveis e da elevação do pH do meio, ocorrerá a precipitação de Cu<sub>2</sub>O, Al(OH)<sub>3</sub>, MgSO<sub>3</sub>, etc. O cobre forma sulfitos complexos, do tipo M(CuSO<sub>3</sub>), os quais, presumivelmente, têm estrutura de anel,



lente 2, e são decompostos pelo aquecimento. O magnésio forma um sulfito hexahidratado, o qual a 40°C passa a trihidrato, e cuja solubilidade, a 25°C, é da ordem de 5,2 g/l. Por oxidação pelo ar, se transforma em sulfato duplo, MgSO<sub>4</sub>·(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>·6H<sub>2</sub>O, cuja solubilidade, a 0°C, é de 16,86 g/l. O ferro (II) não precipita. Filtra-se e, dessa maneira, pode-se separar especialmente o cobre.

Após essa filtração, prossegue-se o aquecimento do novo filtrado à ebulição, com insuflação de ar, para oxidar o Fe (II) a Fe (III), que precipitará como hidróxido, Fe(OH)<sub>3</sub>, o qual adsorve algum níquel.

Pode-se, também, oxidar o Fe (II) a Fe (III) pela insuflação de ar, mantendo, entretanto, o pH = 2, pela adição de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, e desse modo, evitar a precipitação do Fe(OH)<sub>3</sub>. O Fe (III) permanecerá em solução, sob a forma de Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, que não interferirá na separação subsequente do Ni e Co, pelo processo da precipitação dos sulfatos duplos respectivos, NiSO<sub>4</sub>·(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>·6H<sub>2</sub>O e CoSO<sub>4</sub>·(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>·6H<sub>2</sub>O.

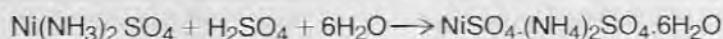
O processo baseia-se no fato de que o sulfato férrico e amônio é muito solúvel numa solução a 20% de (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, enquanto que os sulfatos duplos de níquel ou

cobalto e amônio são quase insolúveis. Além disso, os sais de níquel e de cobalto formam cristais grossos, fáceis de filtrar e lavar. Para completar a precipitação, resfria-se a solução à temperatura ambiente. A não-oxidação completa do ferro pode resultar na precipitação do sulfato de ferro (II) e amônio, junto com os compostos de níquel e cobalto.

Uma extensão desse processo permite também a separação do níquel do cobalto, pelo processo da ammina cobáltica solúvel<sup>(11)</sup>. Para isso, dissolvem-se os cristais dos sulfatos duplos de níquel ou cobalto e amônio em água, e adiciona-se NH<sub>3</sub> anidro.

A solução resultante é tratada com ar, em presença de excesso de amônia, a 70°C e sob pressão de 100 psig, numa autoclave de oxidação, para transformar o cobalto divalente em trivalente, o qual é firmemente complexado pela amônia, dando o sulfato cobáltico aquopentammino, [Co(NH<sub>3</sub>)<sub>5</sub>·H<sub>2</sub>O]<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>. A maior estabilidade apresentada pelo complexo cobalti-pentammino, em relação àquela da ammina de níquel, constitui a base do processo. Esse complexo é tão estável que, ajustando-se o pH 2,0-2,5, com solução de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, ele permanece em solução, enquanto que o níquel torna a precipitar com sal duplo e é filtrado.

A acidificação duma solução amoniacal oxidada, contendo os dois componentes, resulta na formação do sal duplo sulfato de níquel, e amônio, relativamente insolúvel (em solução de (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> a 20%) sem afetar o complexo cobáltico. A reação pode ser representada pela equação:



A oxidação do cobalto cobaltoso a cobáltico, antes da acidificação, é necessária, porque a estabilidade da amina cobaltosa é se-

melhante aquela do níquel, e, portanto, o sulfato cobaltoso amônio coprecipitaria.

No filtrado proveniente da se-

paração do níquel e cobalto, pode-se encontrar a presença de manganês, quando o minério contém  $MnO_2$ , o qual, pela ação

do  $SO_2$ , será dissolvido sob a forma de sulfato e ditionato, que são estáveis e não se decompõem pelo aquecimento:



Assim sendo, como extensão óbvia do processo, podemos incluir sua aplicação a outros minérios, tais como minérios oxidados

de cobre, vanádio e manganês (especialmente nódulos submarinos). ☆

#### BIBLIOGRAFIA

- J. R. Boldt and P. Queneau, "The Winning of Nickel", D Van Nostrand Co., Inc., Princeton, N. J., 1967.
- E. E. Coleman and D. N. Vedensky, "Ferro-Nickel Production in Oregon", *J. Metals*, 12, March, p. 197-201 (1960).  
— D. G. Turneyssen, J. Szczeniowski and F. Michel, "Ferro-Nickel Smelting in New Caledonia", *J. Metals*, 12, March, p. 202-5 (1960).  
— L. H. Banning, W. E. Anable, R. B. Quicho, H. D. Hess, and P. C. Good, "Metallurgical Investigations of Philippine Nickeliferous Ores", *Bu. Mines Rept. of Inv.* 6063, 71 pp., 1962.  
— S. Katell, J. H. Faber, T. J. Joyce and P. Wallman, "Economic Analysis of the Production of Ferronickel and Steel from Philippine Nickeliferous Ores", *Bu. Mines, Int. Circ.* 8116, 45 pp., 1962.  
— C. S. Simons, "Nickel pyrometallurgy in perspective", *J. Metals*, Nov., 48-58 (1971).
- M. H. Caron, "Ammonia Leaching of Nickel and Cobalt Ores", *Trans. AIME*, 188, Jan., 67-90 (1950).  
— G. P. Lutjen, "Nicaragua Proves Lateritic Nickel can be produced commercially", *Eng. Min. J.*, 155, n.º 6, 81-89 (1954).  
— Anon., "Nicaragua Expands Nickel Capacity", *Eng. Min. J.*, 158, Set., 82-9 (1957).  
— J. G. Baragwanath and J. B. Chate-lain, "Nicaragua Nickel Project", *Min. and Met.*, 26, n.º 664, August, p. 391-3 (1945).  
— R. E. Siemens, P. C. Good and W. A. Stickney, "Recovery of Nickel and Cobalt from Low Grade Domestic Laterites", *Bu. Mines, R. I.* 8027 (1975).  
— W. M. Mahan, N. B. Melaher, J. P. Rioth and E. J. Ostrowski, "Conversion of Nickel Oxide to Nickel Metal", *Bu. Mines, Rept. of Inv.*, 5465, 36 pp., 1959.
- R. J. Weage, and W. J. Beres, "The Exploration and Development of Nickel Laterites", Mineral Sciences Divisions, UOP Inc, presented at the 107th Annual Meeting of the AIME in Denver, Co., USA, Feb. 27, 1958.  
— M. E. Kukura, L. G. Stevens and Y. T. Anck, "Development of the UOP Process for oxide silicate ores of nickel and cobalt", Mineral Sciences Divisions, UOP Inc.
- J. E. Lee, "New Nickel Process on Stream", *Chem. Eng.*, Sept. 7, 145-52 (1959).  
— Anon., "Freeport Nickel's Moa Bay Puts Cuba Among Ranking Ni-Producing Nations", *Eng. Min. J.*, 160, Dec., 84-92 (1959).  
— E. T. Carlson and C. J. Simons, "Acid Leaching Moa Bay's Nickel", *J. Metals*, 12, 206-13 (1960).
- R. E. Siemens, P. C. Good and W. A. Stickney, "Recovery of Nickel and Cobalt from Low-Grade Domestic Laterites", *Bu. Mines, R. I.* 8027.  
— C. J. Clarkson and P. A. Distin, "Leaching of reduction-roasted garnierite in aerated sulphuric acid solutions", *Canadian Metallurgical Quarterly*, 15, 91-6 (1976).  
— P. E. Queneau and H. J. Rooda, "Cobalt from Nickeliferous Limonites (aqueous chlorination of selectively reduced nickeliferous limonite)", *Society of Mining Engineers*, August, 70-73 (1971).
- D. C. Seidel and E. F. Fitzhugh, Jr., "A Hydrothermal Process for Oxidized Nickel Ores (HSO — HTCP Process)", *Trans. AIME*, 241, Sept. 261-8 (1968).  
— N. Zubryckyj, D. J. I. Evans, and V. N. Mackiw, "Preferential Sulfation of Nickel and Cobalt in Lateritic Ores", *J. Metals*, May 478-486 (1965), presented at the 1965 AIME Annual Meeting in Chicago.  
— K. A. Young, N. Zubryckyj, D. J. I. Evans and V. N. Mackiw, "A Sulphation Leach Process for recovering Nickel and Cobalt from Laterites", presented at the Eighth Commonwealth Mining and Metallurgical Congress Melbourne, Australia, March, 1965.  
— F. E. Joyce, "Sulfatization of Nickeliferous Laterites", Bureau of Mines, Minneapolis, Minn.
- N. M. Rice and L. W. Strong, "The Leaching of laterite nickel ores in hydrochloric acid", *Canadian Metallurgical Quarterly*, 13, n.º 3, 485-93 (1974).
- "Leaching of Cobalt and/or Nickel Values from Materials", The Patent Office London, Patent specification N.º 1.423.584.
- C. G. Fink and K. H. Lak, "The deposition of nickel-cobalt alloys", *Trans. Am. Electrochem. Soc.*, 58, 373-85 (1930).  
— V. N. Mackiw, W. C. Lin and W. Kunda, "Reduction of Nickel by Hydrogen from Ammoniacal Nickel Sulphate Solutions", *J. Metals*, 209 (1957); *Trans. AIME*, vol. 209, p. 786.  
— B. Benson and N. Colvin, "Plant Practice in the production of Nickel by Hydrogen Reduction", AIME International Symposium, Texas Feb. 1963.  
— G. M. Ritcey and A. W. Ashbrook, "Separation of nickel and cobalt in ammoniacal solutions by liquid-liquid extraction", *Trans. Inst. Min. Met.*, c 57-c 63 (1969).  
— C. S. Simons, "Hydrogen Sulphid as a Hydrometallurgical Reagent", International Symposium of Unit Process in Hydrometallurgy, AIME Annual Meeting, Dallas, Feb., 1963.  
— E. F. Fitzhugh, Jr., and D. C. Seidel, "Nickel Comcentration", *SME Transactions*, Dec., p. 380, 1967.  
— C. R. Merigold and R. B. Sudderth, "Recovery of Nickel by Liquid Ion Exchange Technology", Ch. in *Internat. Symp. on Hydrometallurgy*, ed. by D. J. I. Evans and R. S. Shoemaker, AIME, pp. 552-558, New York, 1973.
- P. C. Good and L. H. Benning, "The Ammonium Sulfate Process for Recovery of Nickel and Cobalt from upgraded ferronickel", *Bu. Mines, R. I.* 6063, 1962.
- W. Kunda, J. P. Warner and V. N. Mackiw, "The Hydrometallurgical Production of Cobalt (soluble cobaltic pentammine process for Ni-Co separation and cobalt recovery)", *C. I. M. Bulletin*, 55, pp. 25-29 (1962).  
— R. Stauffer and S. Lindsay, "The recovery of cobalt by the soluble cobaltic ammine process", CIM Conference of Metallurgists, Toronto August, 1966, *Transactions*, Volume LXX, pp. 161-166, 1967, and *The Canadian Mining and Metallurgical Bulletin* for June, 1967, Montreal, pp. 669-674.

# Álcool de madeira

## Influência das espécies vegetais nos processos de hidrólise ácida, e de outros fatores no rendimento de etanol

R. G. ANTONINI  
RIO DE JANEIRO

As espécies vegetais produtoras de madeira são classificadas, para efeito comercial, *Hardwoods* e *Softwoods*. Essa nomenclatura não tem relação com a propriedade física de dureza, como à primeira vista faz supor. Por *Hardwoods* são designadas as espécies latifoliadas pertencentes às Fanerógamas Angiospermas, classe das Dicotiledôneas. *Softwoods* são as Coníferas, ordem pertencentes às Giospermas popularmente englobada pela designação geral de pinheiros.

Constituem exemplos destas duas categorias os dois gêneros mais utilizados nos reflorestamentos feitos no Brasil, nos últimos tempos: o eucalipto, do qual se conhecem cerca de 80 espécies, se enquadra entre os *Hardwoods*; sua madeira, conforme se tem divulgado, está em cogitação para produção de álcool. Já o gênero *Pinus*, Conífera, pertence aos *Softwoods*.

As coníferas produzem madeiras tão diferentes das latifoliadas, que em certas aplicações industriais, devido às diferenças nas propriedades mecânicas, um tipo não pode ser substituído por outro<sup>(1)</sup>.

De maneira grosseira, é a mesma a composição química das madeiras. Porém, tal como ocorre com os petróleos, nos quais marcantes diferenças existem entre alguns tipos, embora todos eles sejam constituídos por hidrocarbonetos, as madeiras também apresentam variações nas quantidades relativas dos seus componentes gerais e em certos tipos particulares de constituintes<sup>(2)</sup>.

Os constituintes químicos das madeiras podem ser divididos em

dois grupos principais<sup>(3)</sup>:

- 1 — Substâncias que constituem as paredes das células e cuja remoção por soluções ácidas ou alcalinas causa a destruição da estrutura física das madeiras.
- 2 — Substâncias extra-celulares, também chamadas extrativas ou de infiltração, cuja remoção por solventes neutros não provoca alteração da composição química das paredes das células, nem a destruição da estrutura física das mesmas.

No primeiro desses grupos situam-se a holocelulose e a lignina. Por sua vez, a holocelulose compõe-se de celulose e hemicelulose. Da hidrólise destas duas últimas substâncias é que resulta a formação dos açúcares (hexoses e pentoses). A partir das hexoses é que é possível obter o álcool etílico, em operações subsequentes de neutralização, filtração, fermentação e destilação. O rendimento e a economicidade da obtenção desse produto é função não só da madeira utilizada como também da maneira como a hidrólise for realizada.

Ainda de acordo com a obra citada<sup>(3)</sup> as *Hardwoods* e as *Softwoods* diferem quanto ao teor de holocelulose e lignina presentes na parede celular. Mais importante ainda, elas diferem também quanto às quantidades relativas de pentoses e hexoses que cada uma delas origina. A importância dessa diferença reside na influência negativa das pentoses no processo fermentativo das hexoses em álcool.

Na bibliografia pesquisada, encontramos as seguintes observa-

ções que transcrevemos a seguir<sup>(4)</sup>: "A economicidade da operação de sacarificação das madeiras depende em grande parte da espécie utilizada. Os diversos tipos de madeira existentes são desigualmente adequados à sacarificação. As *Hardwoods*, usadas largamente na destilação seca, dão origem a maior rendimento em ácido acético e pentoses".

Um exemplo típico da diferença de rendimento em álcool resultante do processamento de uma espécie de *Softwood* e de outras espécies de *Hardwood* é relatado em<sup>(5)</sup>. Nesse artigo, o autor cita que a partir da *Softwood* foram obtidos 52 galões de álcool por tonelada, contra 35 galões por tonelada de *Hardwood*.

O maior rendimento em ácido acético e pentoses apresentado pelas *Hardwoods* implica na necessidade de estudar a conveniência de se aplicar a elas um tratamento diferenciado quando submetidas a hidrólise ácida<sup>(4)</sup>.

Dentro desse mesmo objetivo, isto é, submeter o material a ser hidrolisado a um tratamento diferenciado, de modo a se obter um "fracionamento" das pentoses e hexoses, pesquisadores do Northern Regional Research Laboratory descrevem um processo de hidrólise<sup>(6)</sup> mediante o qual os dois tipos de açúcares foram obtidos com elevado grau de separação e em concentrações muito mais altas das que são relatadas em outras pesquisas sobre o assunto. A recuperação das hexoses no processo descrito é muito maior, segundo os autores.

Outra consideração a fazer em relação à hidrólise ácida da madeira para obtenção de etanol é a que diz respeito ao procedimento operacional a ser adotado, isto é, operação contínua ou em batelada. Os primeiros processos tentados (Scholler, Bergius, Madison), conforme descritos na literatura, estão baseados em operação por batelada, isto é, o reator onde a madeira é submetida à hidrólise deve ser aberto periodicamente para introdução da carga fresca.

Entretanto, pesquisadores do Instituto Politécnico de Brooklyn idealizaram um processo contínuo, cuja descrição é apresentada em<sup>(7)</sup>. Levando-se em conta as vantagens que os processos contínuos apresentam sobre os descontínuos, julgamos conveniente que se aprofunde o estudo da hidrólise contínua, com base nos conhecimentos até agora existentes.

A bibliografia até agora citada ainda deixa em aberto inúmeros aspectos da química da madeira que carecem de melhor conhecimento. Entretanto, deve-se ressaltar que essa era a situação até a década de 40. A motivação dos trabalhos feitos sobre a hidrólise de madeira durante aquela época se prendia às pressões oriundas da II Guerra Mundial, quando as nações envolvidas passaram a ter dificuldades no suprimento das outras matérias-primas tradicionais (matérias amiláceas e melço) para a obtenção das crescentes necessidades de etanol. Com o término da guerra e o subsequente advento do *boom* do petróleo, é possível que as pesquisas nessa área não tenham tido continuidade, visto que a produção de etanol a partir da madeira nunca apresentou grandes atrativos econômicos.

Para o Brasil ingressar nessa área, julgamos necessário aprofundarmos, inicialmente, a pesquisa básica, pois os trabalhos realizados e divulgados não dão, a nosso ver, o devido destaque aos aspectos acima considerados.

Em decorrência disso, talvez fosse interessante contactar algumas instituições americanas que também já atuaram ou atuam nesse campo, tais como o Brooklyn Polytechnic Institute, N. Y.; o Northern Regional Research Laboratory, Peoria, Illinois; e a Tennessee Eastman Corporation, Kingsport, Tennessee, mas que não têm sido mencionadas pelo noticiário ultimamente divulgado sobre este assunto. Ao que tudo indica, apenas as instalações da

URSS e da Suíça têm-se constituído em fontes de informação para o possível aproveitamento da madeira como matéria-prima para a produção de álcool.

A análise global dos dados existentes e daqueles que dessa forma fossem obtidos nos forneceria melhores condições de avaliação do problema, permitindo decidir com mais segurança e norteando os passos subsequentes.

Para permitir essa referida análise, seria necessário desenhar uma ação baseada nas seguintes medidas:

- 1 — Compilação dos dados bibliográficos já disponíveis e por obter, visando:
  - 1.1 — fazer um apanhado geral dos conhecimentos básicos relativos à hidrólise de madeira;
  - 1.2 — determinar as diferentes substâncias que se originam, conforme se hidrolisa uma *Softwood*, uma *Hardwood* ou outro material celulósico;
  - 1.3 — dar relevância aos métodos de hidrólise que permitem o fracionamento hemicelulose/celulose, após a retirada dos extrativos.
- 2 — Procurar levantar dados relativos à hidrólise de madeiras de espécies existentes no Brasil (especificamente dos gêneros *Eucalyptus* e *Pinus*):
  - 2.1 — se encontrados esses dados, procurar confirmá-los em determinações de laboratório;
  - 2.2 — caso contrário, proceder à sua determinação nas instituições de pesquisa do país.
- 3 — Firmar convicção de que o conhecimento prévio, e bem aprofundado, das características da matéria-prima

que se pretende processar industrialmente deve proceder qualquer prévia fixação num determinado tipo de processo de obtenção de etanol a partir da madeira.

Um fato novo, porém, parece ser capaz de alterar os rumos até agora seguidos na busca da obtenção de etanol a partir da madeira.

Em trabalhos recentemente publicado, em<sup>(8)</sup>, descreve-se uma técnica completamente diferente da hidrólise ácida, capaz de separar os constituintes da madeira através de um processo de extração que emprega o próprio álcool etílico em solução aquosa com 50% em volume, a 200 °C e sob 29 kg/cm<sup>2</sup> de pressão.

Conforme as próprias palavras dos autores, este processo de "deslignificação" da madeira é uma velha idéia que remonta ao século passado, mas que parece ter chegado a vez de sua aplicação.

O referido trabalho expõe o procedimento adotado numa instalação com capacidade de produzir 136 t/d de celulose (base seca), localizada em Vancouver.

Como principais características dessa instalação industrial, afirmam os autores que a mesma opera com madeira sob a forma de cavacos e o processo permite separar a celulose por solubilização da lignina e da hemicelulose, após contato de apenas 1 hora com a solução alcoólica.

Embora destinado à produção de polpa de celulose para posterior transformação em papel, esse processo, a nosso ver, abre perspectivas muito interessantes para uma possível utilização da celulose assim obtida para a produção de etanol: seria o álcool ajudando a produzir mais álcool.

De fato, se este processo permitir realmente separar a celulose da lignina e da hemicelulose de modo relativamente tão simples e econômico, como descrito, será possível então trabalhar em condições muito mais favoráveis na

# Lixo atômico e inconsciência humana

## Mandá-lo para fora do espaço da Terra

MAURO MERCALDO

Com o aparecimento das usinas atômicas produtoras de energia, surgiram vários problemas de poluição energética, como sejam, poluição das águas de refrigeração de equipamentos e os resíduos da desintegração atômica dos produtos que foram aproveitados como fonte de energia, resíduos estes que ainda sofrem desintegração atômica, transformando matéria em energia, se bem que numa velocidade bastante menor que a utilizada. Estes resíduos, ainda altamente poluentes, de radiações perigosas de muito pequeno comprimento de onda, receberam a denominação de lixo atômico.

Preocupados com o acúmulo do lixo atômico, e com o que fazer com ele, no início de 1976 escrevemos uma carta ao Dr. Wernher von Braun, então presidente do National Space Institute, sugerindo um modo de liberar o meio ambiente terrestre do lixo atômico. Esta carta foi publicada no boletim "News Letter of The National Space Institute", Vol. 1, n.º 9 de setembro de 1976, na pág. 7. O texto da carta, traduzida para o português, era o seguinte:

A intenção desta carta é pedir-lhe que sugira à NASA ou à Organização adequada, a seguinte idéia, para uma melhor vida na superfície da terra:

"Coletar os resíduos da Desintegração Atômica das Estações Atômicas geradoras de Energia, colocá-los num foguete equipado com uma bomba de tempo, para fazer explodir o foguete, uma, duas ou mais horas após o seu lançamento da terra, a fim de enviar estes resíduos poluentes para o espaço inter-estelar".

Mauro Mercaldo — Taubaté, São Paulo, Brasil.

À guisa de resposta, e como informação, foi colocado abaixo da transcrição da carta, entre parêntese o seguinte:

(A NASA já propoz uma eliminação espacial. A Aerospace Corporation, num estudo para a NASA, projetou um sistema para lançar os resíduos no sol, ou fora do sistema solar. Custo extra para o consumidor de eletricidade: 2%)

São passados 3 anos, e a irresponsabilidade das pessoas ligadas à geração de Energia Elétrica em Centrais Atômicas, para economizar 2% no custo da Energia Elétrica, faz como fizeram os ingleses recentemente, quando jogaram no mar toneladas de lixo atômico colocado dentro de tambores que se vão abrir um dia,



hidrólise da celulose, uma vez que, estando a mesma em elevado grau de pureza, os rendimentos dessa reação e as operações posteriores a ela, conduzirão à obtenção de açúcares fermentescíveis em melhores condições do que ocorre com os processos de hidrólise ácida atualmente conhecidos, em que toda a madeira é submetida à ação do ácido.

A celulose assim obtida poderia, então, ser hidrolisada por qualquer processo, inclusive enzimático, tal como está sendo estudado, atualmente, em diversas instituições.

Por outro lado, a lignina inicialmente solubilizada, separa-se com facilidade por simples abaixamento de temperatura da solução que a contém juntamente com a hemicelulose, permitindo

também assim uma fácil obtenção das hexoses e pentoses que compõem esta última.

Este fato novo, isto é, a possibilidade de existir um processo que permite separar a celulose de maneira aparentemente tão simples, deverá, por certo, ser acompanhado com interesse pelos que estão empenhados em obter etanol a partir de madeira, antes de se decidirem pelos processos de hidrólise ácida já conhecidos.



### REFERÊNCIAS

1. L. E. Wise e E. Jahn — "Wood Chemistry", 2.ª Ed., 1952.
2. Kirk and Othmer — Encyclopedia of Chemical Technology, Vol. 15.
3. Brown, Panshin, Forsaith — "Textbook of Wood Technology", 1.ª Ed., Vol. I, 1949; Vol. II, 1952.
4. R. L. Hasch (Tennessee Eastman Corporation) — "By-products of Wood Saccharification", *Ind. Eng. Chem.* 37, 52 (1945).
5. W. L. Faith — "Development of the Scholler Process in the United States", *Ind. Eng. Chem.* 37, 9 (1945).
6. J. W. Dunning e E. C. Lathrop (Northern Regional Research Laboratory) — "The Saccharification of Agricultural Residues — A Continuous Process", *Ind. Eng. Chem.* 37, 24 (1945).
7. R. Katzen e D. F. Othmer (Brooklyn Polytechnic Institute) — "Wood Hydrolysis — A Continuous Process", *Ind. Eng. Chem.* 34, 314 (1942).
8. R. Katzen, R. Frederickson, B. F. Brush, — "The Alcohol Pulping and Recovery Process", *Chemical Engineering Progress*, Fev. 1980.

# Aproveitamento dos recursos do oceano

## Alimentos, matérias-primas, fontes de energia, fazendas\*, sedes de fábricas

JAYME STA. ROSA  
REDATOR PRINCIPAL

Os oceanos, com seus vastos recursos naturais, consideram-se como as últimas fronteiras da abundância disponível, cujo desenvolvimento hoje é essencial para o bem-estar da humanidade.

Além da vida animal, ainda não utilizada em seu grande potencial, e muitas vezes aproveitada de maneira predatória, os oceanos guardam enormes riquezas sob forma de petróleo, gases, minerais, que jazem no fundo.

Já se vem realizando, até por iniciativa de empresas químicas,

a constituição de fazendas marinhas, para criação de peixes e de outros seres animais de utilidade. O novo campo de trabalho oferece imensas possibilidades, e estão-se aprimorando técnicas para esta modalidade de exploração, já se mostrando copiosa a literatura especializada.

De outra parte, estão à espera de utilização efetiva correntes marítimas, ondas e diferenças de temperatura nas várias camadas da água do mar, para geração de energia.

No começo dos anos 30, aqui mesmo no Rio de Janeiro, o famoso químico francês Georges Claude efetuou trabalhos para obter industrialmente energia e frio, tendo como base de ação um velho navio que se mantinha ancorado, ou fixado de outro modo, ao largo da entrada da baía de Guanabara.

Seu propósito era produzir economicamente energia pelas diferenças de temperaturas da água em profundidades diversas, e transportar o frio, sob forma de líquido, em encanamento para a cidade do Rio de Janeiro, grande mercado em potencial.

A muitos o projeto se afiguraria um sonho. Mas Georges Claude era um inventor fecundo, onímodo, com inúmeras invenções vitoriosas, de caráter prático, já conseguidas. E mais: além do seu espírito extremamente criador, era dotado de realismo e de excelente base científica.

Ele se dispunha a obter energia na forma de eletricidade.

E se propunha a fornecer também frio em abundância para, na cidade, ser aplicado em sistemas de armazéns frigoríficos, bem como para ser utilizado, devidamente posto em condições adequadas, nos edifícios de escritórios e mesmo residenciais.

Nessa época os aparelhos de ar condicionado, como hoje os conhecemos, não tinham chegado ao Rio. Eram conhecidos à distância, como uma novidade de muito interesse certamente para mitigar o calor do verão no Rio.

Os primeiros aparelhos de ar condicionado chegaram a esta cidade, cremos, pouco depois de

\* Alguns dos significados do vocábulo *fazenda* são estes: lida, esforço, bens, haveres, trabalho executado, obra, grande estabelecimento de agricultura ou de criação de animais. Como se diz fazenda de café, ou fazenda de gado bovino, pode dizer-se também fazenda de peixe. Esta última expressão vem sendo empregada há anos.

num futuro mais longo ou mais próximo, quando a corrosão destruir os tambores, provocando uma poluição radioativa nas águas do mar, cujas conseqüências para os habitantes do mar e os da superfície da Terra nós não podemos prever.

Não desejamos abordar aqui os perigos que uma Usina Atômica geradora de Energia representa numa enorme área à sua volta, para não dizermos, para todo o continente onde está instalada, pois no caso de uma explosão, como quase aconteceu recentemente nos Estados Unidos da América, todo o Continente sofre

rá suas conseqüências em maior ou menor grau.

Porém, já é tempo, ou melhor, ainda é tempo de que lutemos para que a raça humana do futuro não venha a ser extinta pela irresponsabilidade e imprudência dos elementos que compõem a humanidade do momento, fazendo com que estes produtos deletérios produzidos pela humanidade atual sejam lançados fora da área de atração da terra, no Espaço Infinito, uma vez que suspender a operação das Usinas Nucleares no momento, embora seja o desejável, é porém mais difícil de ser conseguido.

Brasileiros: responsáveis no momento pelos destinos do Brasil! Lutemos para que o nosso lixo atômico não venha a ter o destino que está tendo em outros países! Demos um exemplo de humanidade consciente e, enquanto tivermos lixo atômico, eliminêmo-lo da superfície da terra! Assim poderemos lutar no meio das nações para que façam o mesmo.

Que os nossos filhos e netos não possam dizer: aquela geração de inconscientes e irresponsáveis quase tornou a Terra inabitável.!

se dar por terminado em consequência de acidente o trabalho de Georges Claude. E, por uma circunstância fortuita, coube a quem escreve estas impressões o serviço de traduzir para a língua portuguesa o primeiro prospecto do aparelho de ar condicionado Carrier que a General Electric iria introduzir no Brasil. Uma preocupação da época: a expressão correta seria ar acondicionado ou ar condicionado? Outra inquietação: o perigo dos resfriados.

A razão que levou Georges Claude a suspender o trabalho de pesquisa e experimentação foi haver ocorrido numa ressaca uma avaria séria no navio, não tendo ele conseguido recursos para os consertos e para o prosseguimento dos serviços.

A dessalinização da água do mar, com as técnicas experimentadas e as instalações atualmente em uso em várias regiões do planeta, proporciona água potável.

Consiste o processo em retirar da água salgada os sais nela existentes e condicioná-la para consumo industrial ou doméstico. No último caso ela deve apresentar as características de boa água de fonte, com determinado teor de minerais e ar em solução.

Especialistas em abastecimento de águas entendem que o Rio de Janeiro será uma das cidades que em próximo futuro terão de abastecer-se em parte de água dessalinizada.

Outra utilidade dos oceanos é servir de base para a construção de portos e aeroportos flutuantes junto de cidades marítimas.

Desde os primeiros anos do século (já em serviço no ano de 1903), funciona no Brasil um porto flutuante, o *Manaus harbor* preso à terra, mas que sobe e desce conforme o movimento da cheia e vazante das águas do rio Negro que neste trecho tem a largura de dois quilômetros.

A montagem ou o funcionamento de fábricas flutuantes vem-se processando em algumas partes do mundo. Oferece determinadas vantagens: não há despesa

de terreno; a fábrica tem facilidade de importar insumos e exportar mercadorias; ela pode transferir-se para outros pontos, rápida e economicamente, se houver conveniência de mudança.

No rio Jari, Amapá, estaciona uma fábrica flutuante de celulose com uma unidade produtora de cloro e soda cáustica. Junto, em outra plataforma flutuante, encontra-se uma usina de energia elétrica.

Os dois estabelecimentos de produção vieram em 1978 por mar, devidamente montados, do Japão, onde foram construídos, para a região amazônica, onde têm sede. É grande a fábrica, pois tem capacidade de produzir 260 000 toneladas de pasta celulósica alvejada por ano.

Há algum tempo, o nosso país, considerando as substanciais reservas de minerais, petróleo e ga-

ses naturais que existiriam em condições potenciais, no fundo dos mares costeiros, e ainda tendo em vista a exuberância de vida marinha de animais úteis nas águas da plataforma submarina, estabeleceu, de acordo com as regras do Direito Internacional, o alargamento da faixa do mar territorial.

Justificou-se a medida igualmente como ato de defesa das costas brasileiras contra a ação de empresas estrangeiras que vinham até ao nosso litoral com o fim tanto de pescar como de colher, se possível, outros recursos do mar porventura encontrados.

É antiga a utilização de recursos existentes nos oceanos por parte do homem. Mas é nova a técnica do melhor aproveitamento e da conservação racional desses bens.



## Produção nacional de petróleo

### O Brasil produz 1/5 das necessidades e importa mais barato que outras nações

SERVIÇO DE COMUNICAÇÃO  
DA PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.

A produção nacional de petróleo atende hoje a cerca de 20% do consumo do País, que é pouco superior a um milhão de barris.

Por força do monopólio de importação, 80% do petróleo refinado no País são importados pela Petrobrás. Esta exclusividade transformou a companhia no maior comprador individual do mercado mundial, o que, aliado a uma política de equilíbrio e correção nos compromissos, careou para o Brasil grande prestígio junto aos fornecedores internacionais e à OPEP.

Esta posição fez que o Brasil jamais precisasse recorrer ao mercado *spot* ou mesmo ficasse sem petróleo nos dias dramáticos do boicote, após a crise do Oriente Médio. Igualmente esta pre-

sença da Petrobrás serviu como ponte para inúmeros negócios internacionais com os países exportadores.

Por tudo isso o Brasil é um dos países que menor preço médio têm pago pela importação de petróleo, entre os que dependem deste produto, mesmo em confronto com nações altamente desenvolvidas e grandes exportadoras de bens para os produtores de petróleo.

Enquanto em 1979 pagamos US\$ 17.11 pelo barril importado, o Japão pagou, pelo mesmo produto, US\$ 19.30 e a Alemanha US\$ 24.50.

Em 1980, continuamos pagando preço médio inferior ao de quase todos os países dependen-



tes do petróleo externo. Para citar apenas aqueles dois países, a Alemanha pagou, nos primeiros meses do ano, US\$ 35.50 por barril, o Japão US\$ 33.00 e o Brasil somente US\$ 27.63.

Um grande esforço de prospecção está sendo realizado pela Petrobrás que, somando às providências para racionalização e conservação de energia e ao desenvolvimento de fontes alternativas, deverá reduzir progressivamente nossa dependência externa de petróleo. ☆

## A plataforma de Garoupa

### Construída no Brasil para assentamento na bacia de Campos

SERVIÇO DE RELAÇÕES PÚBLICAS  
PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.  
PETROBRÁS

A plataforma de produção do Campo de Garoupa (uma estrutura de 8 500 toneladas e mais alta que um edifício de 40 andares)

foi posicionada a 83 km do litoral do Estado do Rio e a 120 metros de profundidade.

Construída na Bahia pelo consórcio Montreal/Micoperi, é a primeira das oito plataformas que integrarão o sistema definitivo de produção de petróleo da Bacia de Campos.

As rigorosas condições de mar exigiram que as operações de locação da plataforma sobre uma base-guia fossem realizadas com cuidados especiais, pela utilização de submarinos com comando remoto, câmeras de televisão submersas e sonar.

O equipamento, que tem 132 metros de altura, é a maior estrutura de aço construída na América Latina e sua fabricação, inteiramente no Brasil, representou mais um passo no trabalho de transferência de tecnologia que a Petrobrás vem realizando para apoiar a indústria nacional e capacitá-la a produzir instalações complexas, do ramo de petróleo, inclusive para exportação.

Ao ser posicionada, a plataforma de Garoupa já encontrou cinco dos seus 15 poços perfurados, por um sistema de antecipação que visa a velocidade para produção mais rápida das jazidas descobertas.

A Petrobrás pretende colocar estes cinco poços previamente perfurados em produção mesmo antes da conclusão dos outros furos, enquanto efetiva os procedimentos convencionais para a produção definitiva. ☆

## Supervegetais

### Estudos para conseguir plantas que resistam ao maior número de doenças

BRITISH NEWS SERVICE  
SCIENCE SERIES  
LONDRES

Supervegetais que podem resistir a doenças são os objetivos a longo prazo de cientistas que trabalham na Grã-Bretanha.

A pesquisa sobre fisiologia dos vegetais e suas reações a vírus já produziu novas variedades de alface e tomate com resistência a algumas doenças comuns.

No Centro Nacional de Pesquisas de Hortaliças (NVRs), no centro da Inglaterra, estão sendo obtidas valiosas informações sobre o mecanismo bioquímico de infecção de vegetais por vírus. Estas informações estão sendo oferecidas à indústria hortícola do Reino Unido para permitir o desenvolvimento de espécies resistentes.

Segundo o Dr. Ron Fraser, do NVRs, a melhor compreensão da bioquímica dos vegetais ajudará certamente no desenvolvimento de plantas mais resistentes. A grande vantagem para o cientista que estuda a virologia vegetal é que este tem maior oportunidade de erradicar a doença do que o cientista que trabalha para com-

bater a doença em animais, por terem as plantas uma vida mais curta.

A oportunidade de conhecer melhor a pesquisa sobre vírus do NVRs foi oferecida àqueles que visitaram o Royal Show que se realizou de 30 de junho a 3 de julho na Grã-Bretanha.

Um laboratório de bioquímica em funcionamento foi montado em um pavilhão especial da exposição, denominado Science into Practice (Ciência na Prática). O Dr. Fraser e vários outros cientistas estiveram demonstrando o trabalho feito com a doença Tobacco Mosaic que afeta os tomates.

O tema da exposição deste ano foi A Ciência posta em Prática, que ressaltou o relacionamento entre a pesquisa e a agricultura prática. Mais de 1 200 stands, demonstrações de maquinaria e cultivo, e competições de animais de raça fizeram o Royal Show um dos principais eventos agropecuários do mundo. ☆

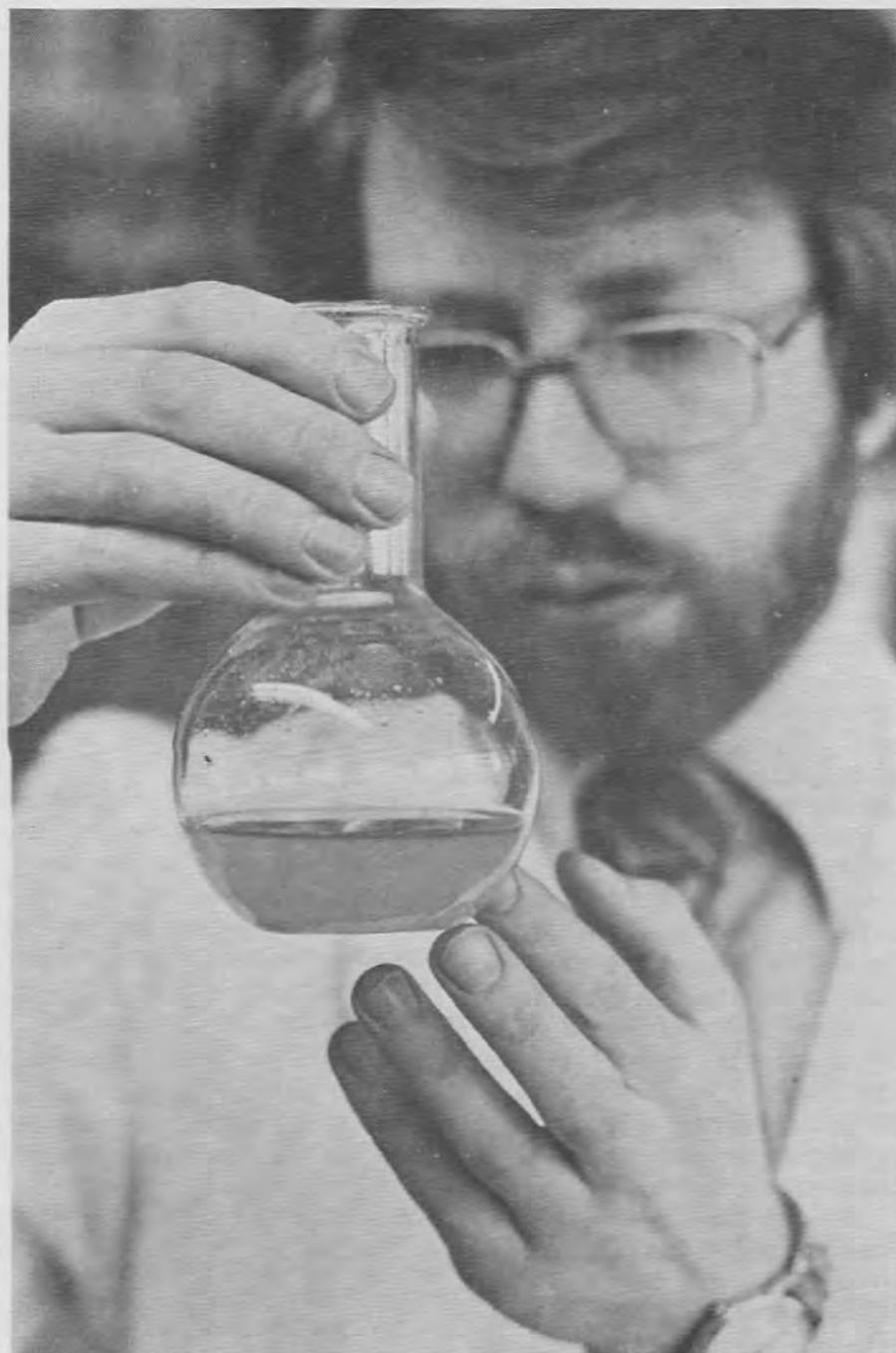
# Substituto natural de espermacete

## Emprego em cosmética

BRITISH INFORMATION SERVICES  
LONDRES

O óleo de baleia é obtido desde longa data. Até 1910 considerava-se nos seus empregos como um óleo de peixe. Empregava-se principalmente na indústria de couros.

Com a introdução do processo de hidrogenação, o produto ganhou muita evidência, e geral procura, em virtude de seu relativo preço baixo.



No mercado internacional, o óleo era classificado em quatro tipos. O número 0 (zero), quase incolor e neutro, depois de hidrogenado, utilizava-se como gordura comestível e em saboaria fina.

Os óleos de baleia e outros mamíferos do mar eram usados em preparo de couros, margarina, tintas, lubrificantes, etc.

Espermacete (spermaceti) é substância branca extraída da cabeça das baleias, dos cachalotes, ou mais precisamente, do *sperm whale oil*. A cera sólida obtida por prensagem consiste principalmente de palmitato de cetila e se utilizava na fabricação de velas, e se utiliza em certos unguentos e cremes cosméticos. O líquido, o *sperm oil*, também obtido do *sperm whale oil*, é valioso lubrificante.

\* \* \*

Cientistas na Grã-Bretanha desenvolveram um produto natural que substitui o espermacete na indústria cosmética. Vê-se no balão de vidro o líquido denominado Cyclol SPS que, conforme se reconhece, apresenta as mesmas propriedades físicas e químicas que o espermacete.

Os trabalhos de pesquisa e desenvolvimento vinham sendo realizados há cinco anos; recentemente começou a produção industrial. É vendido o produto em forma de lâminas, flocos ou pellets.

Cyclol SPS deriva de óleos glicéricos. Trata-se de uma mistura de ácidos e ésteres (mais de 15 compostos), com composição semelhante à do espermacete.

*Nota da Redação.* Para maiores informações, consultar Witco Chemical Company Ltd., Wilco House, Barbourne Road, Worcester, WRT IHT, Inglaterra.



# A seca nos sertões do Nordeste

## Trabalhos de emergência e planos racionais para execução contínua

VASCONCELOS SOBRINHO

ECÓLOGO

JORGE COELHO

DEL. REG. DA ASS. BRAS. DE REF. AGRÁRIA

(Declarações à imprensa, em Recife)

O Sexto Plano para a Zona Seca do Nordeste, anunciado pelo Ministro do Interior, em Recife, no dia 23 de maio próximo findo, pode ser criticado em muitos pontos, tanto por atender às necessidades de combater os efeitos das secas em forma de paliativo, como por atentar contra os recursos naturais já muito desfalcados da região.

Não serão programas de emergência, e de irrigação, do modo como foram apresentados, que resolverão as conseqüências calamitosas das longas estiagens.

Enquanto nos defrontamos com o espectro de uma seca que pode durar alguns anos, nota-se como que um incentivo ao desmatamento das poucas reservas florestais ainda existentes na caatinga sertaneja.

No último programa de emergência foram desmatados mais de 600 000 hectares de terras.

O programa de chuvas artificiais para evitar ou debelar a seca apresenta-se como uma espécie de "indústria da seca", com verbas praticamente inesgotáveis a "fundo perdido". Não se critica o modo técnico de operar, mas o emprego sem medida dos recursos financeiros na emergência.

O importante nos sertões é manter, tanto quanto possível, no ponto de sua queda, a água que cai, evitando a perda por enxurrada ou evaporação excessiva. De outra parte, seguindo-se esse critério, o solo não se desagrega e não é levado pelos elementos naturais, impedindo-se ou diminuindo a erosão.

Trata-se da chave de uma metodologia correta. Esta é a única maneira capaz de evitar o agravamento do processo de desertificação que o solo semi-árido nordestino está sofrendo.

Esta desertificação se agravará certamente com a incidência de uma seca prolongada, conforme está prevista. Muito desejaríamos, todavia, que a previsão falhasse.

O verdadeiro drama de uma seca duradoura de alguns anos é a desertificação, que se acentuará, podendo alcançar uma condição de irreversibilidade.

Infelizmente, governos e governados de modo geral não enxergam que se vem processando no Nordeste a desertificação: pela pecuária extensiva, que concorre para o desaparecimento das camadas superficiais do solo; pela destruição da cobertura vegetal, com o arrastamento das terras; e pelo esvaziamento dos cursos d'água, com a devastação da cobertura florística (da flora).

Medidas de emergência dão emprego aos flagelados, é certo; mas não resolvem o problema das secas. Um dos seus maléficos resultados é devastar a fraca vegetação sertaneja.

Teimam em substituir a vegetação nativa por capim plantado, irrigado, com altíssimos custos, de resultados passageiros.

Insistem em aplicar bilhões de cruzeiros em planos de irrigação.

Sabemos que só menos de 3% dos solos semi-áridos seriam passíveis de receber irrigação proveitosa. Deve considerar-se também as limitações da quantidade

e qualidade das águas a ser utilizadas, por água é valiosíssima na região; deve levar-se em conta que é imprescindível a aplicação de alta tecnologia; que se necessitará de elevadas somas em dinheiro; que o mercado é limitado e a população é rala, embora extremamente necessitada de amparo.

Há soluções muito mais simples, e de resultados apreciáveis.

Será recomendável, por exemplo, que se conserve a vegetação nativa, se guarde a forragem existente em silos ou sob forma de feno.

Deve-se plantar árvores úteis e próprias para o meio, como algaroba, faveleira, angico branco, juazeiro, oiticica e espécies vegetais, como palma forrageira, gergelim, guandu.

Deve ser seguida a prática sertaneja de armazenar o milho em silos caseiros, criar galinha, porco, bode (quando possível), preparar sua horta mais variada do que a tradicional. Deve-se plantar fruteiras.

De outra parte, aos governos compete estudar as questões e dar as bases para uma vida econômica e social de acordo com as condições regionais e com as conquistas da melhoria de vida aplicáveis.



# Combustíveis sintéticos

## Perspectivas no Brasil e em outros países

Os combustíveis sintéticos de que nos ocupamos aqui neste artigo são líquidos e gases prontos para substituir os derivados de petróleo e os gases naturais em muitas aplicações.

Eles podem ser obtidos de carvão, de óleos minerais pesados, de arenitos betuminosos, de óleo de chisto, e de produtos agrícolas, tanto os principais, como os resíduos.

Desde que a produção de combustíveis sintéticos a partir de fosféis pode utilizar as fontes muito mais vezes que a extração de óleo, as reservas presentemente não são um fator limitante.

Esses recursos podem dar uma expressiva contribuição aos suprimentos de energia, à medida que o petróleo e o gás natural se tornarem mais caros e difíceis de conseguir.

Muito embora sujeitos a muitas incertezas, o óleo mineral e o gás sintéticos poderão fornecer ao consumo cerca do equivalente a 2 milhões de barris/dia, lá para 1990, indo paulatinamente ao equivalente a 9 milhões de barris/dia no ano 2000.

A tabela seguinte dá idéia da procura dos combustíveis sintéticos no que se refere a percentagem nacional em 1990 e em 2000, de acordo com as perspectivas resultantes de estudos acurados:

| Países    | 1990 | 2000 |
|-----------|------|------|
| EUA       | 3    | 16   |
| Canadá    | 15   | 30   |
| Venezuela | 21   | 41   |
| Brasil    | 12   | 18   |
| Outros    | *    | 2    |
| Mundo     | 2    | 8    |

\* Menos de 0,5%

As produções significativas em volume nos EUA incluem importantes contribuições de óleo de chisto e gás e líquidos de carvão.

Quanto à Venezuela e ao Canadá, o que avulta são líquidos de óleos minerais pesados e obtenção de óleos de chisto.

Os combustíveis líquidos que a curto prazo se obterão no Brasil são principalmente álcool etílico proveniente de produtos agrícolas, com uma produção crescente, em estado potencial, de combustíveis de óleo de chisto e de carvão mineral.

Em outros países, o volume de combustíveis sintéticos que se conseguirão regula, em partes iguais, ser derivado de chisto, de uma parte, e de líquidos e gases de carvão, de outra parte.

Embora significativos volumes em bases comerciais parecerão, sob o aspecto tecnológico, de possível obtenção lá para os anos 1990 e seguintes, a sua consecução será cívada de importantes obstáculos.

Os prazos para obter combustíveis sintéticos num programa de trabalho vão de sete a dez anos. Muitos processos são altamente custosos, e poucos têm sido demonstrados em fábricas de tamanho industrial. Vê-se, portanto, que há sérias dificuldades.

Devido às reservas substanciais de carvão e chisto eleígeno, e às capacidades financeiras e econômicas, os EUA têm o maior potencial para o desenvolvimento dos mais notáveis volumes de combustíveis sintéticos nos próximos 20 anos.

Em 1990 os combustíveis sintéticos americanos (dos EUA) podem chegar a 3/4 de milhão até 1 1/2 milhão de barris por dia (medida em equivalente de barril de petróleo). Poderão atingir 4 a 6 milhões de equivalentes de barris diariamente no ano 2000.

O Canadá e a Venezuela possuem um potencial também de muito valor. O Canadá já começou a produção.

Outras áreas do mundo têm igualmente potencial para produzir combustíveis sintéticos.

À medida que aumente a produção de sintéticos, a necessidade de petróleo irá aos poucos diminuindo.

As políticas de defesa do meio ambiente, de combate à poluição, de controle do acesso às fontes, de localização, exercem influência na velocidade dos projetos e nas realizações industriais. São fatores que se devem levar em consideração.



Fonte: World Energy Outlook, Public Affairs Department of Exxon Corporation, December 1979.



**USINA COLOMBINA**  
PRODUTOS QUÍMICOS  
PARA TODOS OS FINS  
**AMÔNIA (GÁS E SOLUÇÃO)  
ÁCIDOS - SAIS**  
FABRICAÇÃO, IMPORTAÇÃO E COMÉRCIO  
DE CENTENAS DE PRODUTOS  
PARA PRONTA ENTREGA

MATRIZ SÃO PAULO:  
Tels.: 268-5222, 268-6056 e 268-7432  
Telex N.º (011) 22788  
Caixa Postal 1469

RIO DE JANEIRO  
Av. 13 de Maio, 23 - 7.º andar - s/712  
Tels.: 242-1547, 222-8813

# “Fumo ou saúde: a escolha é sua”

## Campanha da OMS contra o uso do tabaco

A 7 de abril próximo passado a OMS (Organização Mundial de Saúde), ao comemorar o Dia Mundial da Saúde, lançou o apelo: “Fumo ou saúde: a escolha é sua”.

OMS oferece aos governos a oportunidade de lançarem por sua vez ampla e bem esclarecida campanha popular, baseada no intercâmbio de informações internacionais, resumida nesta escolha: “fumo ou saúde”.

Entre outras medidas, para combater o vício do tabaco, recomenda a proibição de publicidade e o aumento de proteção às pessoas que não fumam; o esclarecimento educativo das crianças, sobretudo na fase de freqüentar escola primária, quanto aos sérios perigos do hábito de fumar.

Salienta a OMS que os governos, nos tempos atuais, não procuram proibir o uso de cigarros em consequência dos altos impostos que deixariam de existir.

Somente oito nações proíbem qualquer forma de promoção do consumo do tabaco; cinco são comunistas. As oito nações: Afeganistão, Arábia Saudita, Checoslováquia, Finlândia, Hungria, Iugoslávia, Romênia e Singapura. Na Bulgária, Itália e no Cavaite, a proibição é quase total; mas admitem-se exceções.

Quinze outros países obrigam os fabricantes a colocar nos maços de produtos de tabaco advertências sobre o perigo que estes últimos representam, mas isso pouco adianta.

A OMS sugere que se proíba a venda de cigarros a menores de 15 ou 16 anos, como no Reino Unido; que se proíba fumar em transportes coletivos, lugares de diversão, salas de aulas ou outras reuniões, elevadores de edifícios públicos e de apartamentos.

São apontados os povos escandinavos como os mais avançados na luta contra o hábito de fumar.

Na Finlândia, a lei do tabaco não só proíbe a promoção do uso, em todas as suas formas, como insere dispositivos de proteção aos não-fumantes. Sabe-se que os venenos químicos contidos na fumaça tanto molesta, e muito, os que fumam, como os que não fumam e estão próximos, em ambientes de pouca ventilação.

É verdade que o esclarecimento quanto aos males à saúde, a noção do perigo de câncer e outras doenças, a idéia do encurtamento da vida, a informação das estatísticas macabras pouco efeito produzem nos viciados.

Torna-se com o passar do tempo tremendamente difícil o viciado deixar o vício. O fumante de tal modo se acha dominado, vencido, que não larga o hábito pernicioso.

Há pessoas que dizem: “Eu sei que estou cometendo um suicídio lento, mas não importa, não deixo de fumar”. Bem se pode comparar o tabagista ao alcoólatra.

Divulga a OMS que por ano o uso do tabaco mata 1 milhão de pessoas (mortes antes do tempo). Aos 35 anos, o fumante já perdeu seis anos de possibilidade de vida, que teria pela frente.

O hábito de fumar é responsável por 90% dos óbitos consequentes de câncer do pulmão; por 25% dos óbitos em consequência de afecções cardiovasculares; por 75% dos óbitos resultantes de bronquites crônicas.

Seria relativamente fácil acabar ou diminuir os males do tabagismo... se todos os governos o desejassem. E é tipicamente uma questão de saúde pública.



## Polimerização de caprolactama

### Fábrica para obtenção da poliamida 6 em Delhi

Um contrato para construir uma fábrica de nylon 6 nas proximidades de Hoshiarpur, Estado de Punjab, Índia, foi assinado em dezembro de 1979, entre a firma Taplon Synthetics Ltd., de Delhi, e Zimmer AG, de Frankfurt/Main, R. F. da Alemanha.

Terá o estabelecimento industrial a capacidade de produção anual de 2 100 t/ano.

Será produzido filamento têxtil para o mercado indiano em processo contínuo.

O início da produção está programado para o final de 1981.

No contrato está prevista a construção de unidade para reprocessar a água de extração e o resíduo sólido, a fim de recuperar a caprolactama.

Encarregar-se-á Zimmer de fornecer o *know-how*, a engenharia do processo e o equipamento. Taplon terá a incumbência de procurar e adquirir o equipamento nacional para o projeto.

Quanto à engenharia de detalhe para a fábrica, será da competência da Davy Powergas India Ltd.

Além disso, uma fábrica de fiação e uma unidade de polimerização igualmente serão construídas. A maquinaria para essas instalações será obtida de uma fábrica fechada, sendo fornecedores Spinnstoff-Fabrik Zehlendorf e Hoechst Fibers Industries, em Berlim ocidental e Spartanburg, EUA.



# Grandes fábricas de metanol

## Aplicação como matéria-prima química e combustível; e como ponto de partida de proteína

O álcool metílico é desde muito tempo empregado como matéria-prima química, ou produto químico intermediário, na obtenção de outros compostos químicos.

No Brasil, a primeira fábrica deste químico estabelecida destinava-se à produção de formaldeído. E este composto entrava na fabricação de resina fenol-formaldeído.

Tem sido importante e variada no mundo industrial a utilização de

formaldeído na fabricação de resinas sintéticas (fenólicas, de uréia e melamina), bem como na fabricação de outros produtos químicos e com outras finalidades.

Considera-se, de outra parte, o álcool metílico como valioso combustível alternativo para motores de combustão interna, como os de automóveis.

Também se dá ênfase ao emprego do metanol em usinas elétricas, co-

mo combustível, e altos fornos siderúrgicos, como gás redutor.

Uma vantagem apregoada do metanol é a economia no transporte de grandes quantidades em relação, por exemplo, ao gás natural liquefeito.

Quanto ao uso do metanol na produção de concentrados de proteína (do tipo celular), temos publicado nesta revista alguns artigos.

Em alguns países de indústria química desenvolvida têm-se montado grandes fábricas.

Duas das maiores fábricas do mundo estão sendo construídas; cada uma delas tem capacidade diária de 2 500 t. A construtora é Davy McKee.

Esta mesma firma está levantando para a Borden Chemical Co., em Geismar, Louisiana, um estabelecimento produtor com capacidade de 1 900 t/dia.

Dentro da cidade do Rio de Janeiro há uma fábrica, em funcionamento, de metanol de regular capacidade. ☆

## Cultura de fruteiras e hortaliças

### Nova técnica de produção acelerada de alimentos e matérias-primas

A Estação de Culturas de Fruteiras e Hortaliças do Centro de Pesquisas Agronômicas de Gembloux desenvolveu e fez patentear (patente de invenção) uma técnica que permite a multiplicação acelerada de plantas de morangos, graças a uma cultura experimental em proleta.

Possibilita esta técnica obter, a partir de um morangueiro inicial, uma descendência de vários milhões de indivíduos em menos de um ano. Um morangueiro cultivado em meio natural apenas em média produz uns cinquenta filhotes por ano.

Este processo foi estendido a outros vegetais, notadamente a plantas ornamentais e a árvores frutíferas.

Já é utilizado o processo atualmente por seis laboratórios europeus. Brevemente assinará um contrato um sétimo interessado no uso da patente de invenção. ☆

Fonte: Belgique — Informations Economiques et Techniques. Avril 1980.

## Fórmula perfeita para seu laboratório.



Fórmula Vidy: projeto, fabricação e instalação de laboratórios completos em química, física, biologia e eletrônica. No ensino ou na indústria. Todos os tipos de instalações: mesas moduladas, capelas, bancadas, válvulas. Vidy é a fórmula perfeita para montagem do seu laboratório.



PROJETOS, FABRICAÇÃO  
INSTALAÇÕES DE LABORATÓRIOS

Rodovia Régis Bitencourt (BR 116) - km 272,5, N.º 3360 - CEP 06750  
Tels. 491-5511, 491-5721 e 491-5921 - Taboão da Serra, SP

# Anidrido ftálico e plasticizantes

## Fábricas a instalar em Portugal

Em abril último foi assinado contrato entre Petroquímica e Gás de Portugal, de uma parte, e Davy International AG, de Colônia, e Davy Powergas S.A., da França, para elaboração de projetos de duas fábricas a ser instaladas nas imediações de Lisboa. Uma fábrica de anidrido ftálico; a outra, de plasticizantes ftálicos.

No estabelecimento do anidrido será empregado o processo von

Heyden de baixa energia. A capacidade de produção será de 15 000 t/ano na secção de oxidação e 30 000 t/ano no conjunto de destilação contínua.

A fábrica de plasticizantes, que empregará o novo processo, Davy von Heyden, terá capacidade de 20 000 t/a.

Engenharia, equipamento importado, controle de poluição, econo-

mia de energia, são questões a cargo das firmas do Grupo Davy.

O custo total do projeto, incluindo despesas de capital, custos financeiros e atribuições adicionais, estima-se em 55 milhões de marcos alemães.

Os serviços locais, como engenharia de detalhe, aquisição de materiais locais, estão sob a responsabilidade da firma portuguesa Lusotecna SARL.

Outros trabalhos, como aquisição de equipamento, obras civis e levantamento de edifícios, serão executados por subcontratantes portugueses.

As fábricas entrarão em trabalho nos meados de 1982. ☆

Serão construídas nas Filipinas as seguintes fábricas:

— Uma com capacidade de 100 t/dia de ácido nítrico.

— Uma com capacidade de 100 t/dia de nitrato de amônio (poroso).

— Uma com capacidade de 35 t/dia de nitrato de amônio (em cristais).

Serão empregados os processos: para o ácido nítrico — o processo de média pressão Davy; para o nitrato de amônio, tipos poroso e cristalino — o processo KEMA-NORD, bem como o processo TOPAN conforme foi desenvolvido pela KEMA-NORD e ICI-Austrália.

Além das fábricas em terra, há um terminal para amoníaco com capacidade de 6 000 t e instalações de descarga.

Klöckner INA juntamente com Engineering Equipment Inc., de Manila, será responsável por todos os serviços de construção.

O levantamento das fábricas foi acertado por contratos assinados, de uma parte, por Davy International AG, de Colônia, Davy McKee (Oil & Chemical Ltd.), de Londres, membros da Davy Corporation Ltd., da capital inglesa, juntamente com Klöckner INA Industrial Plants

Ltd., de Londres, e Engineering Equipment Inc., de Manila, e de outra parte por Nobel Philippines Inc.

Entrará o estabelecimento em operação em meados de 1982. O valor da fábrica é aproximadamente de 30 milhões de dólares. O valor dos contratos soma 24,3 milhões de dólares. ☆

## Células solares

### Para integrar usinas centrais elétricas no espaço

A partir de 1973 começaram as células solares a ser projetadas para usos industriais ou para fins que não sejam os espaciais.

As patentes de invenção básicas deste tipo de células passaram a ser

conhecidas no começo do decênio iniciado em 1940. Em 1954 os Laboratórios Bell, nos EUA, iniciaram as fabricações. O uso intensivo teve princípio no decênio a partir de 1960, empregadas que foram em naves espaciais.

Com a crise energética do conhecimento de todos, o interesse pelas células solares cresceu, tanto nos EUA, como na França, R. F. da Alemanha, no Japão e recentemente na Itália.

Como no espaço o Sol brilha de modo permanente, sem nuvens, tem sido imaginado que no espaço se construam enormes painéis de células solares, que deverão ser satelizadas em uma órbita ao redor da Terra. □

A princípio tratava-se de uma idéia considerada por muitos um tanto fantasiosa. Com o tempo, considera-se cada vez mais um projeto merecedor de atenção. Ele apresenta possibilidade prática.

Grandes cargueiros espaciais suportariam uma superfície de alguns quilômetros quadrados.

Esta plataforma captaria a radiação solar e a transformaria em energia elétrica, graças a um número de células solares.

A energia elétrica seria transmitida à Terra, onde seria coletada, armazenada e distribuída, segundo vários projetos em estudos; alguns deles cogitam de produção de milhares de Megawatts.

Há algumas realizações parciais.



**Fonte:** Ronaldo Rogério de Freitas Mourão, Coordenador de Astronomia do Observatório Nacional, Centrais Heliolétricas Espaciais, *Jornal do Brasil*, 10 de abril de 1980.

## Gasolina a partir de metanol

Projeto americano-alemão para ensaiar a viabilidade em fábrica

Mobil Research & Development Corp. de New York, Union Kraftstoff, de Wesseling, e Uhde GmbH, de Dortmund, estão construindo uma fábrica para a produção de gasolina tendo o metanol como ponto de partida.

Inicialmente, 100 barris de metanol serão transformados, por dia, em combustível para motor, de alta octana, pelo processo de leito fluidizado da Mobil.

A finalidade deste projeto é obter dados primeiramente estabelecidos pelo funcionamento de uma fábrica-piloto. Tratar-se-á depois de realizar ensaios, numa pequena fábrica, que possam ser depois efetuados em escala comercial.

Será da ordem de 63 milhões de marcos alemães o custo total do projeto (cerca de 1 900 milhões de

cruzeiros), dos quais 1/3 correrá por conta do Departamento de Energia dos EUA, 1/3 por conta do Ministério de Pesquisa e Tecnologia da R. F. da Alemanha, e 1/3 por conta das três companhias mencionadas no começo deste artigo.

Uhde responsabilizar-se-á pela completa engenharia do projeto, pela supervisão das obras civis, e pelo levantamento da fábrica.

O projeto e a gerência da fábrica ficarão com a Union Kraftstoff, em cujos terrenos será localizado o estabelecimento.

A empresa Mobil Research Development Corp. fornecerá o processo e tomará as decisões técnicas.

O funcionamento da fábrica-piloto está previsto para o início do ano de 1982.



## Novas usinas hidrelétricas em São Paulo

Seis obras acrescentarão mais de 3 milhões de kW

CESP Cia. Energética de São Paulo está construindo seis obras que irão acrescentar mais de três milhões de quilowatts à sua potên-

cia energética já instalada.

As obras são as seguintes:

1. Usina Nova Avanhandava, no rio Tietê. Com um investimento es-

**emca**  
PRODUTOS QUÍMICOS

**PRODUTOS QUÍMICOS INDUSTRIAIS E FARMACÊUTICOS**

- Alcoilados leves e pesados
- Dodecilbenzeno
- Óleos minerais brancos técnicos e medicinais

**EMPRESA CARIOCA DE PRODUTOS QUÍMICOS S.A.**

Av. Nilo Peçanha, 151  
3.º and. - Tel.: 252-2174  
C. Postal 377  
Telex (021) 39917  
Rio de Janeiro - RJ

Fábricas: Av. do Estado, 3000  
Tel.: 441-4133 C. Postal 280  
Telex (011) 4630  
S. Caetano do Sul - SP

Av. Pres. Antônio Carlos S/n.º  
Caxias - Rio de Janeiro - RJ

timado em 240 milhões de dólares, ela acrescentará ao sistema da CESP 300 000 kW.

2. Três Usinas no Pontal do rio Paranapanema, a saber, Porto Primavera, no rio Paraná, Rosana e Taquaruçu, no rio Paranapanema.

A Usina Porto Primavera, a mais importante das três, terá a potência de 1 800 000 kW.

A Usina Rosana, com 320 000 kW, será a segunda nova hidrelétrica da zona do Paranapanema.

A Usina Taquaruçu, da zona do rio Paranapanema, terá 500 000 kW.

3. A barragem Três Irmãos, no rio Tietê, perto do rio Paraná, e o Canal Pereira Barreto, que ligará o Tietê ao Paraná, permitirão um acréscimo de 160 000 kW.

Haverá, portanto, um aumento de 3 080 000 kW.

Nas imediações da Usina Porto Primavera será construída uma eclusa. E haverá uma cidade, que se prenuncia ser a mais importante do Pontal do Paranapanema.



## O PETRÓLEO NO BRASIL

### NOTÍCIAS

#### Plano de exploração para 1981-1985

O Conselho de Administração da Petrobrás aprovou o Plano Quinquenal de Exploração, que estabelece diretrizes para as atividades a serem desenvolvidas pela Companhia na área exploratória entre 1981 e 1985.

O objetivo a ser atingido é o de descobrir volumes recuperáveis de petróleo que possibilitem alcançar a meta proposta pelo Ministério das Minas e Energia, de produzir 500 mil barris de petróleo por dia, ao final do período. Para a implementação do plano, serão necessários recursos da ordem de US\$ 4,5 bilhões.

Com base apenas nos campos já descobertos, em produção ou em desenvolvimento prevê-se uma produção interna, para 1985, da ordem de 370 mil barris/dia. A meta da Petrobrás é obter, ao final de 1984, reserva que possibilite a produção de mais 130 mil barris/dia de petróleo, ou seja, volume recuperável adicional da ordem de 1 bilhão 94 milhões de barris.

Considerando o estágio em que se encontram os trabalhos de pesquisa de petróleo, a maior contribuição para atendimento desta meta será a plataforma continental, onde se destaca a Bacia de Campos. Nas bacias terrestres, os esforços serão intensificados nas atuais áreas produtoras do Rio Grande do Norte, Alagoas, Sergipe, Bahia e Espírito Santo, e nas bacias paleozóicas (Paraná e Amazonas).

De acordo com as diretrizes estabelecidas pelo Plano Quinquenal de Exploração, deverão ser perfurados, no período, cerca de 1 750 poços (correspondendo a 80% do total de poços exploratórios perfurados até hoje) e levanta-

dos aproximadamente 350 mil km de linhas sísmicas.

#### Contrato de risco para o Ceará

O primeiro contrato de serviço com cláusula de risco para exploração de petróleo no litoral do Ceará foi assinado entre a Petrobrás e a Elf Aquitaine Brésil. Este contrato refere-se a uma área localizada na plataforma continental cearense, a cerca de 80 km de Fortaleza, onde a profundidade da água é de aproximadamente 200 metros.

Trata-se do segundo contrato de serviço com cláusula de risco da quarta licitação, relativo à plataforma continental, e o 52.º já firmado entre a Petrobrás e companhias estrangeiras e nacionais. Este documento prevê a exploração contínua — e não a de opção sísmica — incluindo todas as fases exploratórias, e o levantamento mínimo de 700 km de linhas sísmicas e a perfuração de um poço pioneiro na fase exploratória e um em cada fase de prorrogação, se houver.

Até o momento já foram perfurados 31 poços, todos sem revelar interesse comercial, através de regime de exploração indireta, pelas seguintes companhias: British Petroleum (5), Shell (3), Elf-Aquitaine (2), Esso (9), Pennzoil (5), Hispanoil (1), Pecten (5) e Citco (1).

#### Perfurações no país

Setenta e quatro equipamentos exploratórios encontram-se atualmente em serviços de perfuração nas bacias sedimentares terrestres e marítimas do País; desdes, 68 têm suas operações conduzidas diretamente pela Petrobrás e seis trabalham para as companhias

que assinaram contratos de risco com a empresa estatal.

No mar, 32 equipamentos — entre plataformas semi-submersíveis, auto-elevatórias e navios-sonda — perfuram poços para a Petrobrás, e estão distribuídos pelos Estados do Rio de Janeiro (13), Rio Grande do Norte (7), Ceará (4), Bahia (2), e Espírito Santo, Santa Catarina, Maranhão, Amapá, Alagoas e Sergipe (um equipamento cada).

Nas bacias terrestres, 36 sondas operam nos Estados da Bahia (16), Sergipe (9), Alagoas (3), Amazonas (3), Espírito Santo (2), Rio Grande do Norte (2) e Maranhão (1).

Já as companhias estrangeiras perfuram no momento poços no litoral do Amapá (Esso), São Paulo (Pecten), Maranhão (Citco) e Pará (Esso). Em terra, a Paulipetro perfura, também sob regime de contrato de risco, dois poços no Estado de São Paulo.

#### Brasil, primeiro em águas profundas

O Brasil ocupou, em 1978, o primeiro lugar entre os países que mais realizaram perfurações em águas profundas, segundo informações divulgadas na edição de junho último da revista norte-americana *Offshore*.

De acordo com a publicação, que considera um total de 62 poços realizados a partir de uma lâmina d'água (distância da superfície ao fundo do mar) de 183 metros, o Brasil perfurou 10 poços em águas profundas, o que corresponde a 16% do total mundial. Desdes 10 poços, oito foram realizados pela Petrobrás, que é relacionada como a segunda companhia que mais operou em águas profundas em 1978, logo após a Exxon.

É a seguinte a relação dos primeiros colocados nas perfurações petrolíferas em águas profundas, segundo a *Offshore*. Brasil — 10 poços; Irlanda — 8; Reino Unido — 6; Estados Unidos — 5; México — 4; Líbia — 4; Japão — 4; outros — 21.



# 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?"

50 anos

1 ano: Cr\$ 1.500,00  
2 anos: Cr\$ 2.500,00

Agora, assine!

## AUTORIZAÇÃO DE ASSINATURA

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

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

Nome: .....

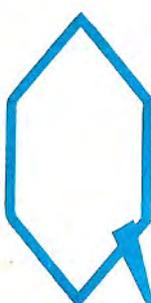
Ramo: .....

Endereço: .....

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

Preencha esta  
papeleta  
e envie  
à nossa  
Editora.

BIBLIOTECA  
MUNICÍPIO DE CASIMIRTA  
-RJ-UNIM



Reactivos

MERCK

# Sistemas modernos para análisis de aguas

## Aquaquant<sup>®</sup>

Juegos completos de reactivos listos para el uso, a base de comparador y escala cromática con diez matices de color por cada parámetro. Un sistema de análisis que ofrece ventajas decisivas, tanto para los laboratorios especializados como para los usuarios sin conocimientos de química analítica avanzada.

## Aquamerck<sup>®</sup>

Tests de reactivos para analizar aguas potables, de uso industrial, de alimentación de calderas y de natatorios. Con su ayuda se pueden realizar las determinaciones en forma rápida, segura y mediante pocas manipulaciones, en cualquier lugar y sin necesidad de recurrir a elementos de laboratorio.

## Merckoquant<sup>®</sup>

Varillas indicadoras para investigar la presencia de cationes, aniones y compuestos peligrosos o tóxicos en sistemas acuosos o de solventes orgánicos. Su empleo permite la determinación semicuantitativa de los diferentes parámetros en el mismo lugar de la toma de muestras para el análisis.