

Revista de Química Industrial



Março de 1979





Companhia Electroquímica Pan-Americana

Produtos de Nossa Fábrica no Rio de Janeiro

- **Soda cáustica eletrolítica**
- **Sulfeto de sódio eletrolítico**
de elevada pureza, fundido e em escamas
- **Polissulfetos de sódio**
- **Ácido clorídrico comercial**
- **Ácido clorídrico sintético**
- **Hipoclorito de sódio**
- **Cloro líquido**
- **Potassa cáustica**
- **Carbonato de potássio**
- **Clorofórmio**
técnico e farmacêutico

Av. Pres. Antônio Carlos, 607 - 11º andar - Caixa Postal 1722
Telefone: 252-4059 - End. Telegráfico: Quilometro - Telex:
21 22457 - 20020 - RIO DE JANEIRO - RJ

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
Clovis Martins Ferreira
Eloisa Biasotto Mano
Hebe Helena Labarte Martelli
Jorge de Oliveira Meditsch
Kurt Politzer
Nilton Emilio Bühler
Carlos Rosso
Luciano Amaral
Oswaldo Gonçalves de Lima
Otto Richard Gottlieb

PUBLICIDADE
Alice Rocha Ramos

CIRCULAÇÃO
Italia Caldas Fernandes

COMUNICAÇÃO
Celso Augusto Caldas Fernandes

CONTABILIDADE
Miguel Dawidman

COMPOSIÇÃO E DIAGRAMAÇÃO
Fotolito Império Ltda.

IMPRESSÃO
Editora Gráfica Serrana Ltda.

TIRAGEM: 20.000 Exemplares

ASSINATURAS E VENDA AVULSA
BRASIL: por 1 ano, Cr\$ 450,00;
por 2 anos, Cr\$ 780,00.
OUTROS PAÍSES: por 1 ano US\$ 30,00.
Venda avulsa no Brasil:
Exemplar da última edição: Cr\$ 45,00;
de edição atrasada: Cr\$ 50,00.

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 48

MARÇO DE 1979

Nº 563

NESTE NÚMERO

Artigos de colaboração:

| | |
|--|----|
| Análise sistemática de íons metálicos, Delmo Santiago Vaitsman e Oswaldo Eri- chsen de Oliveira | 7 |
| Energia Solar. Disponibilidades, colheita, futuro, Corpo Técnico de Shell Brasil S.A. | 11 |
| Consumo de combustíveis. Programa de racionalização no Brasil, Oziel Almeida Costa | 17 |
| O controle da poluição no Estado de São Paulo, Luiz Augusto de Lima Pontes .. | 19 |

Artigos da redação:

| | |
|--|----|
| Cabos de polipropileno. De grande resistência | 22 |
| Álcool etílico. Aproveitamento integral da cana | 23 |
| Polietileno será produzido no RS. Constituída a Polissul | 23 |
| Frutos tropicais. Composição mineral | 24 |
| Alquil-fenol. Construção de fábrica na URSS | 24 |
| Aproveitamento da energia do Sol. Aldeia solar no Brasil | 25 |
| Mais alimentos no Nordeste. Projeto Caldeirão | 26 |
| Ácido nítrico. Fábrica para a BASF de Antuérpia | 26 |
| Energia Solar. Artigos publicados nesta revista | 27 |
| Fábrica de gás de síntese. A construir na China | 28 |
| Fosfeto de gálio. Produção em quantidades industriais | 28 |
| Pesquisa científica para a indústria química belga | 32 |

Secções informativas:

| | |
|---|----|
| Indústrias Químicas do Brasil. Onze notícias | 2 |
| Reuniões e Congressos. No Brasil, México e nos EUA | 4 |
| Aparelhos e Instrumentos. Destiladores e balanças | 6 |
| Associação Brasileira de Química. Cursos e Regional | 6 |
| Produtos e Materiais. Polietileno em saneamento | 29 |
| Transportes. Ford Brasil e Magnum da Chrysler | 30 |



**Editora Químia de
Revistas Técnicas Ltda.**

INDÚSTRIAS QUÍMICAS DO BRASIL

Ferro Enamel adquire instalações químicas

Ferro Enamel do Brasil anunciou no mês de fevereiro que adquiriu as instalações fabris da Betaquímica, empresa atuante no ramo químico. Esta nova unidade fabricará produtos químicos empregados na indústria de plásticos. A fábrica está localizada no município de Cosmópolis, próximo a Campinas, São Paulo.

O Sr. Adolph Posnick, presidente da Ferro Corporation, disse que esta aquisição suprirá a subsidiária Ferro Enamel do Brasil com uma fábrica adequadamente equipada para produzir os próprios aditivos plásticos da atual linha, e terá capacidade para produzir outras especialidades químicas que a Ferro Corporation produz atualmente nos E.U.A.

As atuais instalações produtoras de especialidades químicas da Ferro Brasil, localizadas em São Bernardo do Campo, serão incorporadas à nova unidade de Cosmópolis.

O Sr. Adolph Posnick salientou que a área da nova fábrica é suficientemente ampla para futuras expansões e diversificação.

A Ferro Corporation, de Cleveland, Ohio, é tradicional produtora de especialidades químicas das áreas orgânica e inorgânica e fornecedora internacional desses produtos.

A Fábrica da Petroflex no R. G. do Sul

Petroflex Indústria e Comércio S.A. decidiu há tempos instalar uma fábrica de borracha sintética do tipo SBR (borracha de estireno-butadieno), em emulsão, em Triunfo, no Rio Grande do Sul (Pólo Petroquímico do Sul).

O investimento previsto de início era de 628 milhões de cruzeiros.

A conclusão da fábrica está prevista para este semestre ainda. Encontram-se muito adiantadas as obras de construção sob a responsabilidade da Construtora Busato Ltda., de Porto Alegre.

Veronese aumenta a capacidade de produção de dióxido de enxofre

A tradicional empresa de produtos químicos Indústria Química Veronese & Cia.

Ltda., de Caxias do Sul, vem há muito produzindo dióxido de enxofre.

É, aliás, a única produtora nacional para suprir regularmente o mercado de todo o país. Há outra empresa produtora, mas para uso próprio.

Veronese deliberou expandir a produção do dióxido de enxofre (anidrido sulfuroso) liquefeito em sua nova unidade industrial situada em São Marcos, no R. G. do Sul, para atender ao aumento de consumo.

O projeto da nova unidade de fabricação foi elaborado segundo uma tecnologia que atualmente está sendo desenvolvida na Argentina.

Partindo o processo técnico de fabrico da combustão do enxofre elementar, apresenta todavia inovações quanto aos materiais empregados na construção dos equipamentos, bem como quanto aos sistemas de absorção e desabsorção de gases sulfurosos.

A par da maior capacidade produtiva de dióxido de enxofre, Veronese tem desenvolvido uma linha completa de equipamentos e acessórios para transporte, acondicionamento e dosagem do gás liquefeito.

A nova unidade industrial entrará em funcionamento no decorrer do segundo trimestre de 1979.

Veronese igualmente é produtora de metabisulfito de potássio.

Aproveitamento do gás de lixo no Rio de Janeiro

Inaugurou-se em 24 de janeiro a unidade de captação e tratamento do gás de lixo, situada no Caju, cidade do Rio de Janeiro.

Este gás, produzido pela Cia. Estadual de Gás do Rio de Janeiro, destina-se a ser utilizado pela CEG para sua mistura com o gás produzido e canalizado para os consumidores.

O gás de lixo é obtido nos chamados "aterros sanitários".

Para os estudos e a instalação-piloto que visaram a utilização do lixo da cidade colocado nos aterros, o Ministério das Minas e Energia e o Conselho Nacional do Petróleo contribuíram com recursos financeiros da ordem de 21,3 milhões de cruzeiros.

De acordo com informações colhidas de técnicos da CEG na ocasião, a unidade se compõe de três poços de captação, mais nove de monitoragem do aterro sanitário,

e uma estação de tratamento, para onde o gás é bombeado.

Uma vez tratado e comprimido, ele segue através de uma linha de transmissão para a fábrica da CEG a fim de ser misturado com o gás de nafta e distribuído pela canalização de gás da cidade.

A produção diária dos três poços representa uma economia de 6,3 toneladas de nafta.

Produção brasileira de ácido acético

No país obtiveram-se nos anos de 1975, 1976 e 1977, respectivamente, 28 545, 27 887 e 38 883 toneladas de ácido acético.

Fábrica de carbonato e sulfato em Feira de Santana

Informou um diretor da Química Geral do Brasil S.A., já produtora de carbonato de bário, sulfeto de bário e sulfeto de sódio, que na nova fábrica de Feira de Santana, BA, se deverão produzir 15 000 t/ano de carbonato de bário e 5 000 t/ano de sulfeto de sódio.

(Ver a notícia Fábrica de Produtos Químicos em Feira de Santana, edição de janeiro de 1979, pág. 2-3.)

Poli-Filme produzirá filmes biorientados, em Varginha

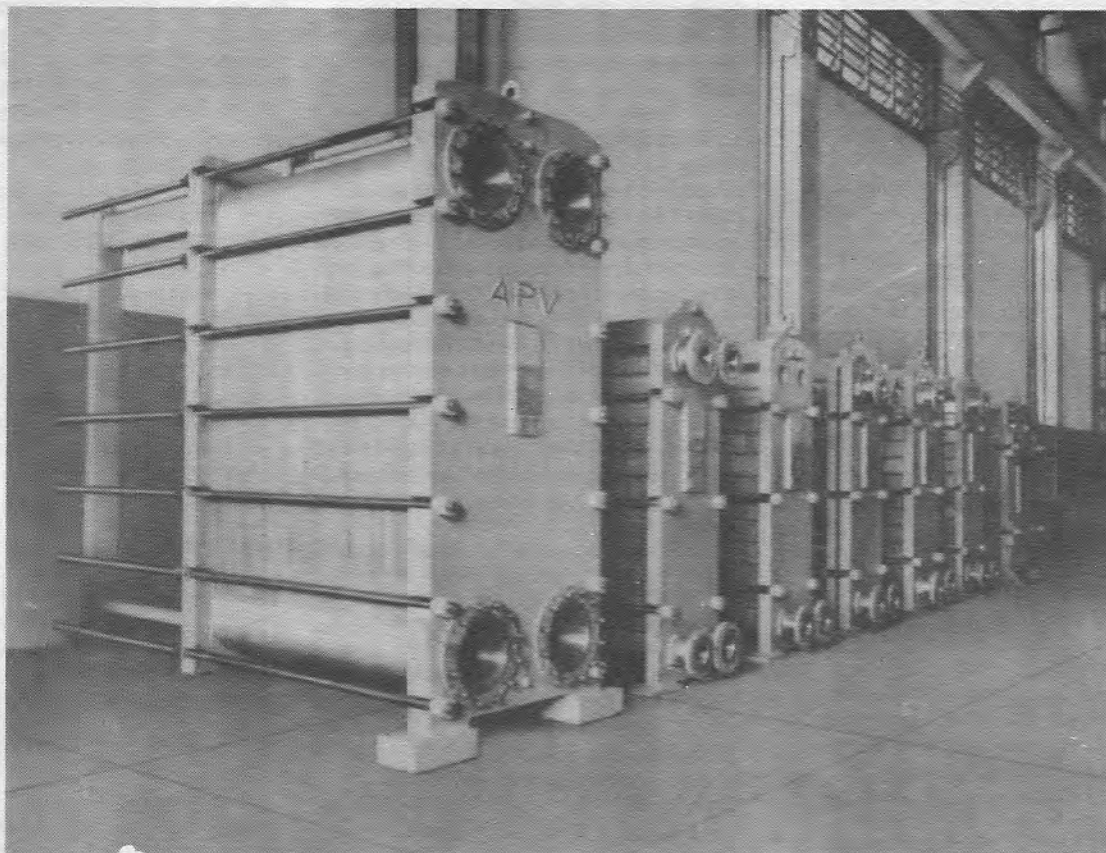
Será construída em Varginha, Minas Gerais, numa área de 400 000 metros quadrados, uma fábrica da Poli-Filme Indústria e Comércio Ltda. para produzir filmes biorientados de polipropileno.

Esta lâmina, semelhante a papel, usa-se para acondicionar maços de cigarros, alimentos processados e outros artigos. Sabe-se que são vultosos os dispêndios com a importação deste filme. Agora se providencia a sua fabricação no país.

Trata-se de um empreendimento da Cia. de Cigarros Souza Cruz, da Hercules do Brasil Produtos Químicos Ltda. e da Indústria de Papéis de Arte José Tscherkassky.

Os investimentos previstos são da ordem de 1 069 milhões de cruzeiros. Está programada a capacidade de produção de 9 800 t/ano. Haverá empregos diretos para 384 pessoas.

Faça como a **Petrobrás**: adote a mais moderna técnica de transferência de calor.



Bateria de 7 intercambiadores APV em fase de expedição para a PETROBRAS FERTILIZANTES - FAFEN.

- Área total de transferência de calor 625 m²
- Superfície total ocupada 13 m²
- Carga térmica total 16.400.000 kcal/h
- Coeficiente global médio 4.400 kcal/h. m² °C
- Peso total em operação 19.000 kg



APV DO BRASIL S.A.
INDÚSTRIA E COMÉRCIO

INSTITUTO DE QUÍMICA

A. P. V. DO BRASIL S/A - INDÚSTRIA E COMÉRCIO
Rua da Consolação, 65 - 9.º andar - C. Postal 7269
Tel. 258-3144 - CEP - 01302 - São Paulo - SP - Brasil

Representante Literatura

Nome
Cargo
Empresa
Ramo
Endereço
Fone
Cidade
Estado
CEP

Produção brasileira de polietileno

Produziram-se em nosso país nos anos de 1975, 1976 e 1977, respectivamente, 194 263, 229 881 e 253 292 toneladas de polietileno.

Atividades e projetos da Hansen no país

A diretoria da Cia. Hansen Industrial, com sede em Joinville, SC, assinou em dezembro com a Prefeitura de Contagem (MG), contrato de aquisição de um terreno de 80 mil m² onde a empresa implantará uma nova unidade industrial e comercial, cujos investimentos somarão Cr\$ 326,3 milhões, aplicáveis em três etapas — a primeira a ser concluída em 1980 e a última em 1983.

Nessa nova unidade industrial, que produzirá tubos de PVC com matéria-prima

oriunda de Camaçari, BA, serão utilizados equipamentos e máquinas de fabricação exclusivamente nacional.

Além da produção local, a unidade de Contagem comercializará toda gama de produtos fabricados em Joinville e que abrange as linhas de conexões, de extintores e equipamentos de prevenção e combate a incêndios, peças para instalações sanitárias, cadeiras e vasilhames de plásticos.

Sem falar na fábrica de Contagem, o grupo catarinense está implantando outras três unidades industriais, em São Paulo, Rio de Janeiro e Camaçari, e ampliando seu parque fabril em Joinville, totalizando investimentos, até 1983, superiores a Cr\$ 2 000 milhões.

Produção nacional de borracha butadieno-estireno

Produziram-se em nosso país nos anos de 1975, 1976 e 1977, respectivamente,

98 766, 133 304 e 144 141 t de borracha butadieno-estireno.

Pólo Petroquímico do Nordeste em ação

Foram concluídas em 1978 as obras da CEMAP (Central de Matérias-Primas) da Copene Petroquímica do Nordeste S.A., com conseqüente início de suas atividades.

Com exceção de para-xileno, todos os demais produtos químicos da programação realizada pelos organizadores do Pólo Petroquímico do Nordeste já estavam sendo fabricados.

No decorrer de 1978 entraram em operação dez empresas do Pólo, inauguradas em junho, juntamente com a CEMAP.

Considerando-se outras empresas e a CEMAP, já em funcionamento na época, havia no Complexo 16 empresas integradas, no fim do ano.



REUNIÕES E CONGRESSOS

23º Congresso Brasileiro de Cerâmica

Será realizado em Salvador, na Bahia, de 25 a 30 de março, o XXIII Congresso Brasileiro de Cerâmica, promovido pela Associação Brasileira de Cerâmica.

Para maiores informações, os interessados deverão dirigir-se à ABC, Rua Maracaju, 26, CEP 04013 — São Paulo. Telefones: (011) 70-1375 e (011) 549-3922.

Reunião para tratar da tecnologia de alimentos, no México

Na sede do Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, do México, efetuou-se, de 23 a 25 de outubro próximo findo, a IV Reunión de la Asociación Latinoamericana de Biotecnología y Bioingeniería (ALABYB).

O objeto foi avaliar o estado atual da biotecnologia na América Latina e analisar o problema das proteínas microbianas.

Esta reunião realizou-se sob os auspícios da OEA, Centro para el Desarrollo de

la Ciencia y la Tecnología en América Latina (CECTAL), do mencionado Centro de estudios Avanzados e do Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), do México.

Desenvolvimento de Zonas Áridas e Semi-Áridas

Em dezembro último realizou-se na sede da Secretaria Geral da OEA (Organização dos Estados Americanos), em Washington, D.C., EUA, uma reunião dos Coordenadores do Proyecto de Desarrollo de Zonas Áridas y Semiáridas.

A finalidade consistiu em avaliar as atividades levadas a efeito e programar futura assembléia que tenha por objeto essencial a apresentação dos resultados científicos e técnicos alcançados.

Seminário, no México, sobre Tecnologia da Utilização da Energia Solar

De 29 de janeiro a 2 de fevereiro do corrente ano de 1979, realizou-se no Cen-

tro de Investigación de Materiales da UNAM o Seminário sobre Tecnología Aplicada a la Utilización de la Energía Solar.

Contou este seminário com o apoio e o auspício conjunto do Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, do México, bem como da Universidad Nacional Autónoma de México.

O objeto do seminário foi deliberar acerca do estado atual da tecnologia de utilização da energia solar e sua aplicabilidade na América Latina; analisar os progressos conseguidos no Proyecto Especial de Energía Solar de la OEA; promover a transferência da tecnologia solar para os países da região; e tratar de mecanismos de cooperação.

Informações adicionais podem obter-se no Departamento de Assuntos Científicos, Organización dos Estados Americanos, Washington, D.C., 20006, EUA. Também podem ser conseguidos desde que o interessado se dirija ao Sr. Gustavo Best Brown, Centro de Investigación de Materiales, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado Postal 70-360, Ciudad Universitaria, México 20, D.F., México.

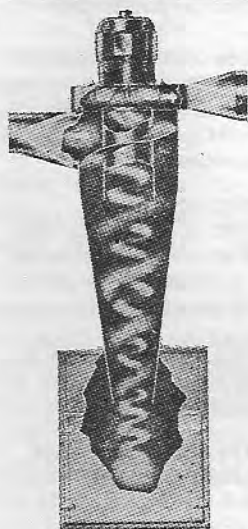


COLETORES DE PÓ

TREU

TORIT

PARA COMBATE À POLUIÇÃO DO AR

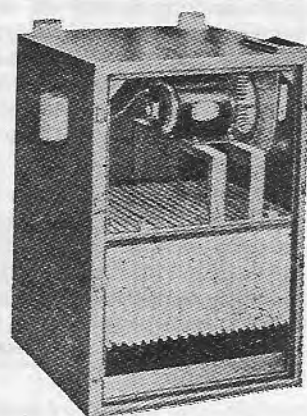


CICLONES (SEPARADORES CENTRÍFUGOS) DE ALTA EFICIÊNCIA para remoção de grandes quantidades de pó com partículas de 20 microns ou mais .

FILTROS-COLETORES TIPO COMPACTO

com filtros de pano de alta eficiência, para remoção de partículas sub-mícron.

O pó se deposita no lado externo dos filtros, que são fáceis de limpar; o ventilador fica no lado limpo do ar.

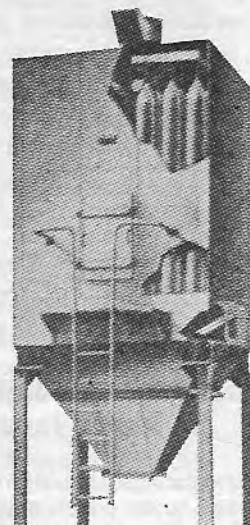


Outros produtos TORIT:

- Exaustores "Swing-Arc" para trabalhos de solda.
- Coletores de neblina "Torit" para operações de usinagem com borrifamento de líquido.
- Bancadas de ventilação vertical "Torit" para operações de esmerilamento.
- Gabinetes "Torit-Specialaire" para guarda ou operação de instrumentos sensíveis ou peças de precisão.

FILTROS DE MANGAS

para instalações de grande capacidade. As partículas finas são coletadas na superfície interna das mangas filtrantes, e materiais mais pesados são coletados no fundo.



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

APARELHOS E INSTRUMENTOS

Aparelhos para destilação de água

Dois novos aparelhos para destilação automática de água de torneira, água desmineralizada ou água destilada (bi-destilação) estão sendo distribuídos pela Micronal Aparelhos de Precisão.

O Büchi Fontavapor 250 trabalha automaticamente com segurança, produzindo destilado isento de pirogênio, pois a água não tem contato com metal. O aparelho é equipado com controlador de nível que desliga o sistema de aquecimento no caso de faltar água, mesmo durante a destilação. Isso garante o funcionamento automático do aparelho, não havendo necessidade de observação enquanto estiver ligado.

Por motivos de segurança as instalações elétricas estão dispostas separadas das partes que entram em contato com a água. A limpeza é feita com ácido fórmico. A capacidade de destilação do Büchi Fontavapor 250 é de 5 litros por hora. O destilado produzido é totalmente isento de pirogênio.

O modelo Fontavapor 210 é semelhante ao Fontavapor 250, porém de conceito mais simples.

Ambos os aparelhos têm ampla utilização em laboratórios químicos e analíticos de todos os ramos de atividade, bem como em Universidades, farmácias, laboratórios médicos, laboratórios de hospitais, etc.

(Lucena)

Balança analítica eletrônica

A balança analítica, totalmente eletrônica, com indicação de 0,1 miligrama, sem ajuste e sem comutação de pesos, caracteriza-se por componentes eletrônicos selecionados e uma fabricação esmerada que permitiram alcançar o alto grau de precisão da Mettler A30.

Comando de tecla única

Uma leve pressão liga a balança fazendo aparecer — durante um instante — todos os segmentos digitais. Logo em seguida, surge automaticamente o zero, podendo começar a pesagem.

Para dosar, coloque o recipiente, pressione a tecla e pronto, a taragem do recipiente está feita. Após a dosagem de todos os ingredientes, retira-se a carga do prato, aparecendo no visor o peso bruto acumulado. A balança A30 permite acoplar um pedal, o que deixa ambas as mãos livres para a pesagem.

Graças ao comando de tecla única, o peso nominal pode ser memorizado. Dê um leve toque na tecla e coloque a carga a controlar no prato para ler diretamente as diferenças de peso, a mais ou a menos, em relação ao peso nominal.

Indicação gigante

Com sete dígitos de 13 mm de altura, alojados atrás do visor de vidro anti-reflex, não importa se você trabalha com luz natural ou artificial; a luminosidade uniforme dos dígitos não cansa a sua vista!

Arredondamento automático da última decimal

A balança A30 mede uma decimal a mais do que indica: até 4, arredonda para

baixo e a partir de 5, para cima. Quando há sobrecarga na balança, a indicação fica automaticamente encoberta.

Eventuais oscilações de voltagem praticamente não interferem no funcionamento do aparelho. Interrompendo-se a corrente elétrica, a balança desliga-se totalmente. Portanto, os resultados indicados são os pesos reais.

Controle automático de estabilização

Para vigiar o ponto zero. O desaparecimento do sinal luminoso indica ao operador que a última decimal do resultado está correta.

Outra garantia de um resultado confiável é o comutador de quatro posições, localizado na parte traseira da balança, que permite o ajuste do ciclo de medição (= tempo de integração).

Outras características

Pesagens embaixo da balança ou medições de força não apresentam problemas. Para determinar a densidade de sólidos, existe um jogo de acessórios de quatro peças (opcional).

Obtém-se um campo adicional de tara de 30 g, mediante remoção dos pesos, localizados sob o prato da balança.

A segurança de resultados impressos

A conexão de uma impressora/calculadora permite obter comprovantes de todas as pesagens realizadas.

Como o controle de estabilização somente transfere resultados seguros, pode-se confiar plenamente nos dados impressos.

(Lucena)

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA

Cursos promovidos pela ABQ, no Rio de Janeiro

Esta associação abriu inscrições para os seguintes cursos por ela promovidos:

1. Controle e Simulação de Processos Bioquímicos, em nível de Pós-Graduação. Este curso terá duração de 2 meses e se iniciará a 6 de março do corrente ano. Funcionará às terças e quintas-feiras, no horário de 9 às 11 horas.

Para mais completas informações, dirigir-se à sede da ABQ, Av. Rio Branco, 156

— Sala 907, Edifício Avenida Central. Telefone: 242-9001. Expediente: à tarde.

2. Tecnologia de Fermentação Alcoólica. Será realizado em setembro próximo.

3. Biodegradação de Detergentes. Este curso está programado para realização em novembro vindouro.

Instalação, em Belém da Secção Regional da ABQ

Os químicos profissionais do Pará contam com mais uma entidade de classe, a

Associação Brasileira de Química — Regional do Pará, instalada no dia 19 de dezembro último, no auditório do Instituto de Desenvolvimento Econômico e Social do Pará, em sessão presidida pelo Dr. Arkerne Rodrigues Sucupira, dirigente da entidade congênera com sede no Rio de Janeiro, onde também preside o Conselho Regional de Química da Terceira Região.

Tendo por principal objetivo promover programas básicos e culturais para aperfeiçoamento do químico profissional, e em

(conclusão na pág. 29)

Análise Sistemática de Íons Metálicos

por Cromatografia de Participação em Papel

DELMO SANTIAGO VAITSMAN

INSTITUTO DE QUÍMICA, UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO DE JANEIRO (UFRJ)

OSWALDO ERICHSEN DE OLIVEIRA

INSTITUTO DE QUÍMICA, UNIVERSIDADE FEDERAL
FLUMINENSE (UFF)

INSTITUTO DE QUÍMICA
BIBLIOTECA

RESUMO: Aplica-se a cromatografia de partição em papel na separação de cátions reunidos em sete grupos em função da solubilidade de seus sais, hidróxidos e comportamento cromatográfico.

1. INTRODUÇÃO

O importante avanço de conhecimentos em relação à separação dos íons metálicos em grupos por T.O. Bergman (1735-1784), levou K.R. Fresenius (1818-1897) a desenvolver o primeiro método de análise sistemática de cátions.

O método de Fresenius estabelecia uma espécie de seqüência para a adição de reagentes, fazendo separações e filtrações apropriadas dos precipitados com coloração característica, os quais indicavam a presença de certos elementos ou, de modo mais atualizado, de certas espécies iônicas. A inexistência de precipitado indicava ao analista a ausência da substância em análise.

Com o desenvolvimento da teoria da ionização, surgiram explicações para os fenômenos da solubilidade ou insolubilidade de compostos que se constituem na base da análise

qualitativa. Assim, desenvolveu-se o suporte teórico da análise qualitativa e podemos dizer que "a classificação dos íons na química analítica qualitativa é baseada nas diferentes solubilidades de seus sais ou hidróxidos" levando a classificá-los em diferentes grupos ou subgrupos, conforme seu comportamento diante de determinados reagentes.

2. ANÁLISE SISTEMÁTICA

Na análise qualitativa existem inúmeros métodos para a separação e identificação de cátions, idealizados conforme a necessidade do autor ou preferência na utilização de certos reagentes. Não há na literatura científica um método único que satisfaça à aprovação universal. Todos apresentam vantagens e desvantagens e nenhum pode ser considerado totalmente superior aos demais. Algumas tentativas têm sido feitas no sentido de atender a todas as contingências, mas os resultados não têm sido satisfatórios, principalmente pela complexidade que tais métodos introduzem na sistemática das análises, com resultados geralmente insatisfatórios.

Existem dois aspectos que devem ser considerados na execução da análise qualitativa: a identificação direta ou a pesquisa sistemática dos vários elementos em grupos. Essas tendências são coerentes, pois em muitos casos, pela simples coloração da amostra, pode-se determinar o método a ser empregado.

3. NOVOS MÉTODOS

Os modernos textos de análise qualitativa ainda apresentam inúmeros métodos com base nos princípios da solubilidade dos sais e hidróxidos os quais podem ser designados de "métodos clássicos".

Há uma concentração limite para que um íon seja detectado em um dado volume de solução, usando-se uma reação particular. Um ensaio negativo não significa que o íon esteja necessariamente ausente. Como conseqüência, surgiram métodos muito mais sensíveis que, apesar de sua grande sensibilidade, podem apresentar dificuldades de interpretação devido a presença



de interferentes, o que não acontece com os métodos cromatográficos nos quais os elementos de modo geral são devidamente separados antes da execução da reação de identificação.

O presente trabalho se propõe, também, a servir de subsídio para aplicações posteriores, como, por exemplo, na análise de minérios.

4. PRINCÍPIOS DO MÉTODO

São aqueles já conhecidos da cromatografia de partição em papel desenvolvidos inicialmente em 1944 por Martin, Consden e Gordon. Con-

siderando que tais princípios são encontrados com facilidade nos livros especializados, julgamos desnecessário entrar em detalhes sobre os mesmos.

O método utiliza uma amostra ideal na qual vinte e cinco cátions podem ser separados em sete grupos, de acordo com o esquema geral apresentado na figura 1, em função da solubilidade de seus sais, hidróxidos e comportamento cromatográfico.

Com exceção do Grupo I para o qual recomendamos a técnica descrita por Lederer, todos os outros

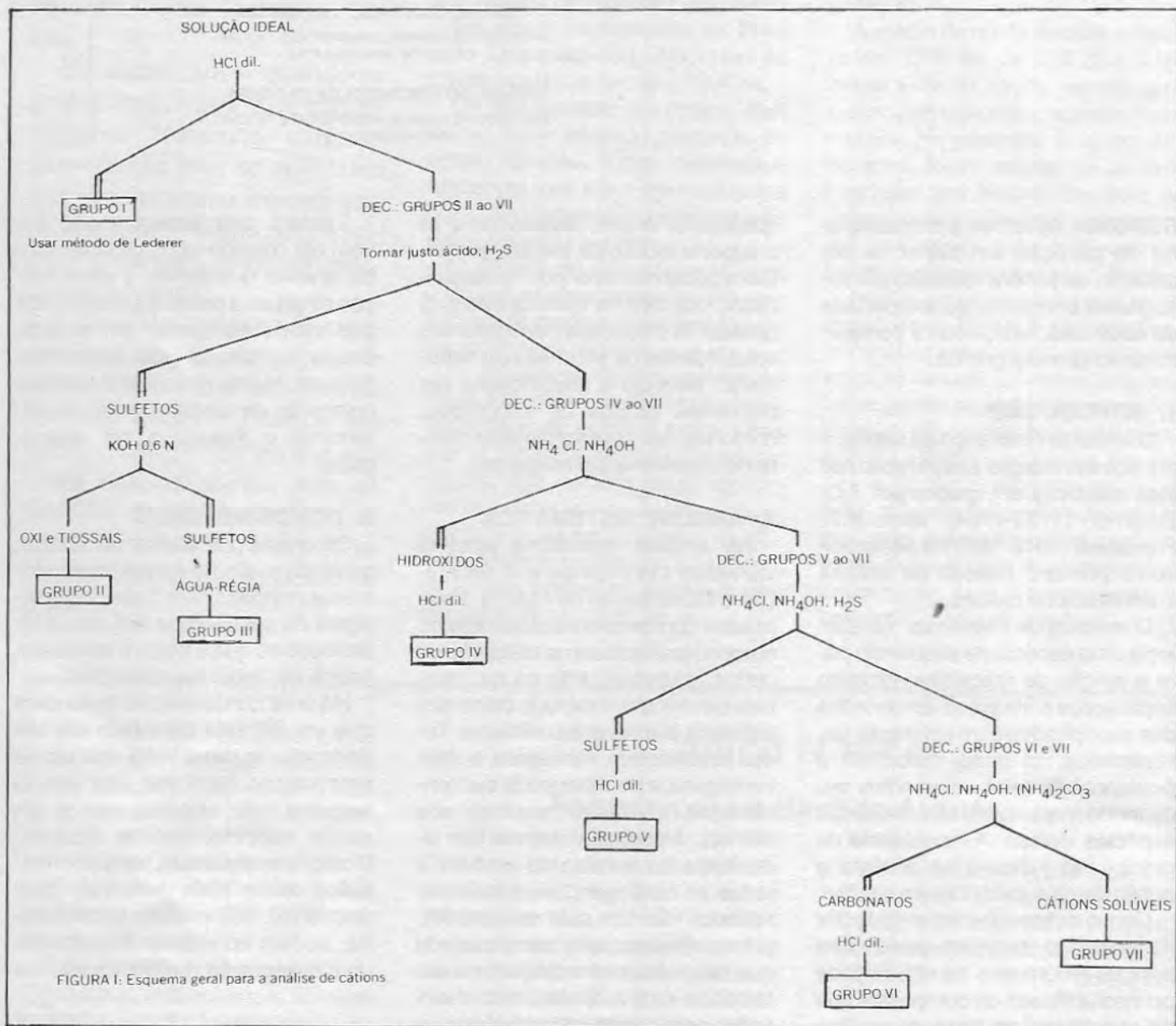
processos para a separação e identificação são originais.

5. ESQUEMA GERAL DE SEPARAÇÃO

GRUPO I:

Após adição de ácido clorídrico diluído (6N) à solução ideal o precipitado constituído de AgCl , PbCl_2 e Hg_2Cl_2 é separado por centrifugação, lavado com água fria levemente acidulada e analisado segundo a técnica descrita por Lederer.

Uma pequena quantidade (alguns miligramas) do precipitado é



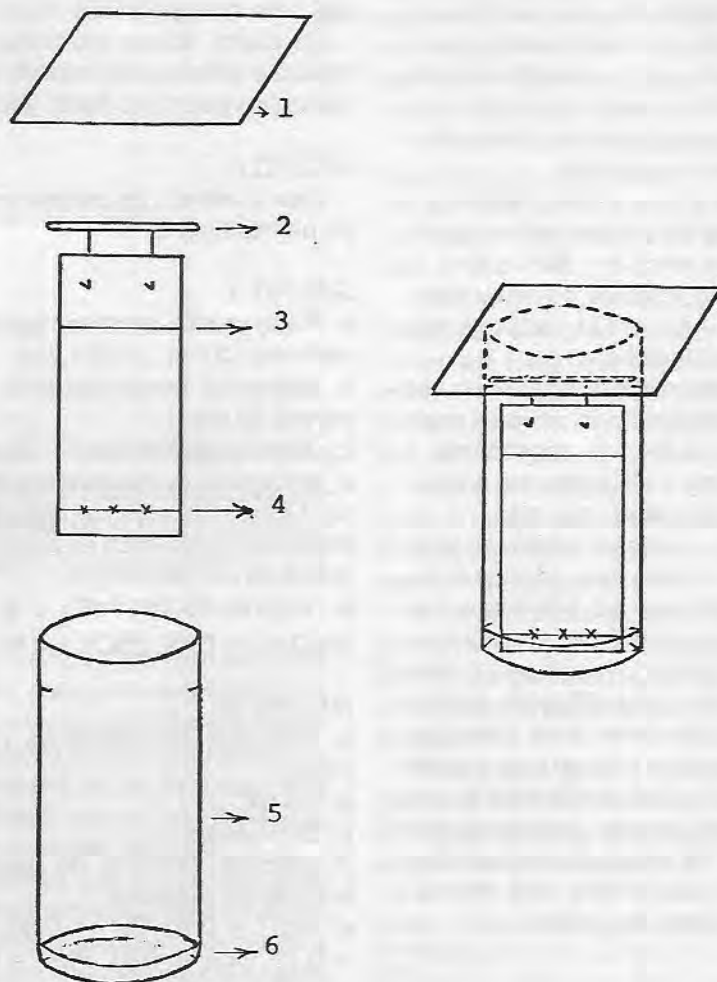
colocada no centro de um papel de filtro circular Whatman nº 1. Adicionam-se, lentamente, duas gotas de água destilada e outras de hidróxido de amônio (5 N) de modo que o líquido difunda no papel, o qual é, então, submetido a vapores de gás sulfídrico. Surge um anel externo de sulfeto de chumbo, um interno de sulfeto de prata e, no centro, uma mancha negra de mercúrio e sulfeto de mercúrio. Para melhor visualização dos íons Pb^{2+} e Ag^+ pode-se desenvolver uma segunda difusão nas mesmas condições da anterior e pulverizar o papel com uma solução ligeiramente ácida de cromato de potássio quando os referidos íons precipitarão com suas colorações amarela e castanho-avermelhado características.

GRUPOS II E III

O decantado, contendo As^{3+} , Sn^{2+} , Sb^{3+} , Hg^{2+} , Bi^{3+} , Cu^{2+} , Cd^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} , Cr^{3+} , Ni^{2+} , Co^{2+} , Zn^{2+} , Mn^{2+} , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Ba^{2+} , Sr^{2+} , Li^+ , Na^+ , K^+ e NH_4^+ , é então tratado por gás sulfídrico em meio ácido (0,25 N), havendo precipitação de arsênio, antimônio, estanho, bismuto, cobre e cádmio. O novo decantado contém os cátions dos grupos IV ao VII que são solúveis nesta condição. Os sulfetos precipitados são separados nos grupos II e III com base em suas solubilidades no hidróxido de potássio (0,6 N).

A solução contendo os cátions As^{3+} , Sn^{2+} e Sb^{3+} sob a forma de oxí e tiossais solúveis constitui o grupo II que é, então, analisado cromatograficamente pela técnica ascendente, utilizando-se o dispositivo apresentado na figura 2.

Estão incluídos no grupo III os elementos Hg^{2+} , Bi^{3+} , Cu^{2+} e Cd^{2+} cujos sulfetos são insolúveis no hidróxido alcalino, mas solúveis em água-régia. O dissolvido é, então, analisado cromatograficamente pela técnica ascendente. O íon Pb^{2+} pode também ser encontrado neste grupo caso sua precipitação como cloreto não tenha sido completa.



1. tampa de vidro
2. suporte de vidro com fios de níquel — cromo
3. "frente" da fase móvel (10 cm)
4. ponto de aplicação da amostra
5. câmara de desenvolvimento
6. fase móvel

Figura 2 — Dispositivo para a análise cromatográfica — técnica ascendente.

GRUPO IV

Os cátions, que não precipitaram nas condições anteriores, encontram-se no decantado que é aquecido em presença de ácido clorídrico para eliminação do gás sulfídrico. Adicionam-se cloreto e hidróxido de amônio para a precipitação dos hidróxidos do grupo IV, constituído de Fe^{3+} , Al^{3+} e Cr^{3+} . O decantado contém os cátions dos grupos V ao VII.

Os hidróxidos são dissolvidos por ácido clorídrico diluído e analisados cromatograficamente.

GRUPO V

O decantado dos grupos anteriores é tratado por gás sulfídrico em meio alcalino, havendo precipitação de Ni^{2+} , Co^{2+} , Zn^{2+} e Mn^{2+} que constituem o grupo V.

Após centrifugação, o novo decantado é empregado na análise dos grupos restantes enquanto que os sulfetos do grupo V dissolvidos em ácido clorídrico diluído são separados cromatograficamente.

GRUPOS VI E VII

O excesso de gás sulfídrico é novamente eliminado sendo que o decantado, agora, contém apenas os cátions alcalino-terrosos que constituem o grupo VI e os alcalinos reunidos no grupo VII.

Adicionam-se cloreto, hidróxido e carbonato de amônio para a precipitação dos íons Ca^{2+} , Ba^{2+} e Sr^{2+} . O decantado contém os íons Mg^{2+} , Li^+ , Na^+ , K^+ e NH_4^+ solúveis nas condições indicadas.

Os carbonatos precipitados são dissolvidos em ácido diluído e analisados pela técnica ascendente, a mesma que é utilizada para a separação dos cátions solúveis.

O Mg^{2+} pode ser analisado junto com os demais íons alcalino-terrosos desde que se proceda a sua precipitação como carbonato e o cátion NH_4^+ incluído no grupo VII deve ser, devido à sua utilização durante a separação sistemática, pesquisado na amostra original pelo método clássico de desprendimento do gás amoníaco, apesar do mesmo não interferir na separação e identificação cromatográfica dos demais componentes do grupo.

6. CONDIÇÕES DE TRABALHO E IDENTIFICAÇÃO

A cromatografia de partição em papel foi realizada empregando-se, como câmara de desenvolvimento, um tubo de vidro pyrex medindo 6,0 cm de diâmetro x 24,5 cm, pré-saturada com o sistema que constitui a fase móvel, técnica ascendente e papel cromatográfico Whatman nº 1 cortado em tiras de 5,0 cm x 21,0 cm.

As soluções correspondentes aos diferentes grupos, após as solubilizações indicadas, foram aplicadas a 1,5 cm da borda inferior da tira do papel e com a fase móvel apropriada percorreram uma distância de 10 cm. Após o tempo necessário para a separação, o papel foi seco em temperatura inferior a 100°C e a posição dos diferentes íons localizada com os reagentes adequados quando, então, se determinaram os valores de R_f que representam a re-

lação entre as distâncias percorridas pelo íon e pela fase móvel.

Os dados abaixo indicados permitirão a utilização do método sistemático apresentado neste trabalho.

GRUPO I:

Usar o método de Lederer indicado na bibliografia.

GRUPO II:

a. Fase móvel: acetona: água: ác. clorídrico (37%), (15:5:1,v:v)

b. Distância percorrida pela fase móvel: 10 cm

c. Tempo: 50 minutos

d. Reagente de localização: ditizona. Utilize a técnica da imersão do papel cromatográfico na solução do reagente em clorofórmio.

e. Valores de R_f: $\text{AsO}_3 = 0,79$, $\text{Sn(OH)}_2 = 0,89$, $\text{SbO}_3 = 0,65$

GRUPO III:

a. metanol: ác. clorídrico (3 N), (15:5)

b. 10 cm

c. 50 minutos

d. ditizona. Imersão do papel na solução do reagente.

e. $\text{Hg}^{2+} = 0,92$, $\text{Bi}^{3+} = 0,80$, $\text{Cu}^{2+} = 0,71$, $\text{Cd}^{2+} = 0,87$, $\text{Pb}^{2+} = 0,41$

GRUPO IV:

a. acetona: água: ác. clorídrico (37%), (17:1:2)

b. 10 cm

c. 40 minutos

d. Fe^{3+} e Al^{3+} , alizarina-S (expor aos vapores de amoníaco). Cr^{3+} , oxidar o íon a CrO_2 usando mistura de peridrol-hidróxido de potássio (6 N) na proporção v:v de 1:1 e pulverizar o papel cromatográfico com solução de difenilcarbazida (expor o mesmo aos vapores de ácido clorídrico). A técnica da pulverização do reagente de localização pode ser empregada na identificação do Fe^{3+} e Al^{3+} .

e. $\text{Fe}^{3+} = 0,90$, $\text{Al}^{3+} = 0,06$, $\text{CrO}_2 = 0,95$

GRUPO V:

a. acetona: água: ác. clorídrico (37%), (17:1:2)

b. 10 cm

c. 30 minutos

d. difenilcarbazida. Utilize a técnica da pulverização do reagente sobre o papel e exponha o mesmo aos vapores de amoníaco.

e. $\text{Ni}^{2+} = 0,07$, $\text{Co}^{2+} = 0,46$, $\text{Zn}^{2+} = 0,91$, $\text{Mn}^{2+} = 0,27$

GRUPO VI:

a. metanol: água: ác. clorídrico (9 N), (8:1:1)

b. 10 cm

c. 50 minutos

d. alizarina-S. Usa-se a técnica da imersão do papel na solução do reagente em etanol.

e. $\text{Ca}^{2+} = 0,54$, $\text{Ba}^{2+} = 0,15$, $\text{Sr}^{2+} = 0,34$, $\text{Mg}^{2+} = 0,75$

GRUPO VII:

a. metanol: etanol: água (11:7:1)

b. 10 cm

c. 50 minutos

d. ácido calconcarboxílico. Usar a técnica da pulverização da solução do reagente em etanol sobre o papel cromatográfico ou ainda imersão do mesmo em solução aquosa de nitrato de prata.

e. $\text{Li}^+ = 0,80$, $\text{Na}^+ = 0,33$, $\text{K}^+ = 0,12$, $\text{NH}_4^+ = 0,50$, $\text{Mg}^{2+} = 0,72$

7. BIBLIOGRAFIA

1. Brokman, C.J., *Qualitative Analysis Without Hydrogen Sulfide*, *Journal of Chemical Education*, march (1939)
2. Lederer, E., Lederer, M., "Chromatography", Elsevier Pub. Co. Inc. (1954)
3. King, E.J., "Qualitative Analysis and Electrolytic Solutions", Harcourt Brace & World, Inc. (1959)
4. Hais, I.M., Macek, K., "Paper Chromatography — A Comprehensive Treatise", Czechoslovak Academy of Science (1963)
5. Caldas, A., "Análise Qualitativa — Manual do Engenheiro", Ed. Globo (1965)
6. Alexeyev, V.N., *Qualitative Analysis*, Mir Publisher (1967)
7. Vaitsman, D.S., "Relatórios de Pesquisa, Conselho de Pesquisa e Ensino para Graduados da Universidade Federal do Rio de Janeiro" (1975 a 1978)
8. Domínguez S., X.A., "Cromatografia en Papel y Capa Delgada", O.E.A. (1975)

Energia Solar

Disponibilidades, Colheita, Futuro

Corpo Técnico de
Shell Brasil S.A.

A quantidade de energia solar que atinge a cada ano a superfície terrestre equivale a mais de dez vezes os recursos mundiais prováveis de combustíveis fósseis e urânio e a mais de 15 mil vezes o consumo mundial anual de energia.

A energia que irradia do sol já pode ser aproveitada para fins térmicos quanto por conversão em eletricidade nos sistemas fotovoltaicos.

Mas a utilização comercial desse abundante recurso é outra história. A energia solar é de baixa intensidade e disponível somente a intervalos irregulares.

A proporção entre disponibilidade de energia solar e demanda de energia para aquecimento (embora não para resfriamento) não é equilibrada; nas latitudes tropicais a luz solar abundante coexiste com pequena demanda de aquecimento, enquanto que nas latitudes mais temperadas os dias de inverno são curtos e o céu nublado reduz a disponibilidade de energia solar para aquecimento ou outros fins.

A questão crucial consiste em encontrar maneiras de aprimorar a coleta dessa energia dispersa e/ou seu armazenamento, de modo a tornar eficientes em termos de custo os sistemas solares.

Os usos indiretos da energia solar incluem o aproveitamento dos ventos e marés e dos gradientes de temperatura das águas nos oceanos. Mas embora existam volumes enormes de energia, o potencial econômico dessas energias secundárias em escala global é muito inferior ao dos usos diretos.

A presente publicação se concentra, portanto, num exame da

energia solar sob forma de radiação, isto é, luz solar.

Embora exista grande variedade de tecnologia solar, a maioria dos sistemas solares se caracteriza por um custo relativamente elevado do equipamento de conversão e armazenamento. Uma vez que a luz do sol propriamente dita é gratuita, os custos operacionais desses sistemas são baixos.

A questão da economia solar, portanto, resume-se em determinar se o custo inicial elevado se justifica pela poupança em termos de equipamento convencional e custos de combustível, no correr de um período razoável de tempo.

A ação dos governos terá importância na determinação do desenvolvimento dos sistemas solares, já que vários fatores legislativos e fiscais vão afetar as equações de custo. O apoio do governo à indústria de equipamento solar, que acaba de nascer, também poderá ajudar as economias de larga escala em termos de projeto e produção necessários à redução do custo de tais sistemas para o consumidor.

O aumento do uso da energia solar vai, evidentemente, variar de país a país; no entanto, um relatório recente do Grupo de Trabalho sobre Estratégias de Energia Alternativa calcula que a energia solar poderá contribuir com 1 a 2 milhões de barris diários de equivalente a petróleo para todos os países industrializados no ano 2000.

O potencial de energia solar nos países em desenvolvimento também seria considerável.

Disponibilidade e Limitações

Em termos de radiação solar total, as variações entre diferentes áreas do mundo não são grandes como se poderia imaginar. As altas latitudes, como a Escócia e a maior parte da Escandinávia, recebem pelo menos 40% de luz solar em comparação com o recebido pelos desertos da Península Árabe, da região central da Austrália e do sudoeste dos Estados Unidos.

Tabela 1: Requisitos em Termos de Área

Percentagem do total da área

| | |
|--------------------|-------|
| Austrália | 0,006 |
| Canadá | 0,04 |
| África do Sul | 0,06 |
| Suécia | 0,3 |
| EUA | 0,3 |
| França | 0,6 |
| Itália | 0,8 |
| Dinamarca | 1,0 |
| Japão | 1,2 |
| Reino Unido | 2,4 |
| Alemanha Ocidental | 4,0 |
| Holanda | 4,0 |

Percentagem da área necessária para fornecer 20% da demanda primária de energia (1976) da luz do sol, supondo-se 10% de eficiência de conversão (otimista segundo os padrões vigentes)

Outra maneira de considerar a disponibilidade da luz solar é a apresentada pela Tabela 1; dada uma eficiência de conversão igual a 10% para o equipamento, a tabela indica a percentagem de área



que deveria ser destinada à coleta de energia solar de modo a satisfazer a 20% do consumo de energia primária, conforme a situação em 1976.

Mesmo no caso da Holanda, onde um grande consumo de energia se combina com luz solar relativamente escassa, a disponibilidade de área não constituiria por si mesma uma limitação ao aproveitamento em larga escala da energia solar.

Mas as limitações se tornam evidentes quando se leva em conta as variações sazonais. Nas latitudes acima de 45° aproximadamente (o que inclui a maior parte da Europa industrializada), o aquecimento de ambientes durante o inverno responde por até 40% do consumo anual de energia primária.

No entanto a proporção de energia solar anual recebida durante os quatro meses de inverno é de cerca de 15% na latitude 44° (Nice e Toronto, por exemplo) e de apenas 6% na latitude 60° (Oslo). Vale notar porém que 90% da população mundial vivem em latitudes abaixo de 45°.

O problema da maneira viável e econômica de armazenar energia do verão para consumo no inverno ainda não foi resolvido. O armazenamento sob forma de energia química evitaria as perdas de calor a longo prazo (principal dificuldade da maioria dos sistemas), mas embora tal tecnologia já esteja desenvolvida não é provável que se torne disponível em escala comercial num futuro próximo.

Atualmente a maneira mais prática de armazenar energia a curto prazo é sob forma de calor, o que requer grandes tanques isolados, para água ou algum outro fluido, havendo o problema paralelo das perdas de calor.

O armazenamento é aspecto que pode até certo ponto ser ignorado nos sistemas que empregam a energia solar diretamente, para reduzir (mas não eliminar) o uso de combustível convencional.

O calor solar pode ser utilizado para secagem de madeira ou aquecimento de água, como e quando for disponível. Mas a eficiência em termos de custo e a eficiência global dos sistemas sempre ficarão aprimoradas por uma forma barata de armazenamento a prazo curto, para suprir as flutuações causadas pelas condições meteorológicas e, evidentemente, pelo ciclo de dias e noites.

Calor e Energia Solar

Toda superfície se aquece quando exposta à luz solar porque a luz é absorvida e transformada em calor. Se um meio de transferência de calor — ar, água ou fluido com base de óleo — flui sobre a superfície, esse meio extrairá calor da luz solar.

Um coletor solar típico (Figura 1) consiste numa chapa de metal com passagens para o fluido de transferência de calor. A chapa fica numa caixa isolada, à prova de intempéries, cuja frente é recoberta por uma ou mais chapas transparentes, geralmente de vidro.

A superfície de absorção costuma ser de cor preta fosca, para que absorva a quase totalidade da radiação incidente. A maioria das superfícies desse tipo perde calor tão depressa quanto o absorve, mas há revestimentos especiais que são bons absorventes de radiação solar de ondas curtas e maus emissores da radiação de ondas longas oriunda do painel relativamente frio.

O painel de vidro impede que o calor duplamente irradiado escape, já que é relativamente opaco à radiação de ondas longas (efeito de "estufa"). Ajuda também a impedir a perda do ar aquecido preso entre o painel e o vidro.

Essas perdas podem ser reduzidas acrescentando-se mais chapas de vidro à cobertura (duplo revestimento), embora cada camada de vidro a mais reduza a quantidade de radiação que atin-

ge o painel. Um vidro especial, não refletor, também pode ser usado. E a perda de calor convectivo entre painel e vidro pode ser totalmente eliminada criando-se um vácuo entre o painel e o vidro.

A sofisticação de projeto necessária depende do uso. As unidades simples servem quando não se precisa mais que um calor de baixa temperatura (por exemplo, em piscinas). Os coletores mais complexos costumam ser necessários para temperaturas mais elevadas. Com o uso desses coletores fixos, de chapa, pode-se extrair calor a temperaturas de até cerca de 150°C, mesmo em climas amenos.

Como maior eficiência ou temperaturas mais elevadas geralmente significam maior custo, a arte de projetar um bom coletor está em atingir um equilíbrio ótimo entre custo e eficiência, para cada tipo de utilização. A Shell Pesquisa elaborou um programa de computador para colaborar nessa otimização e instalou uma estação de ensaios de painéis solares, para avaliação das características deles.

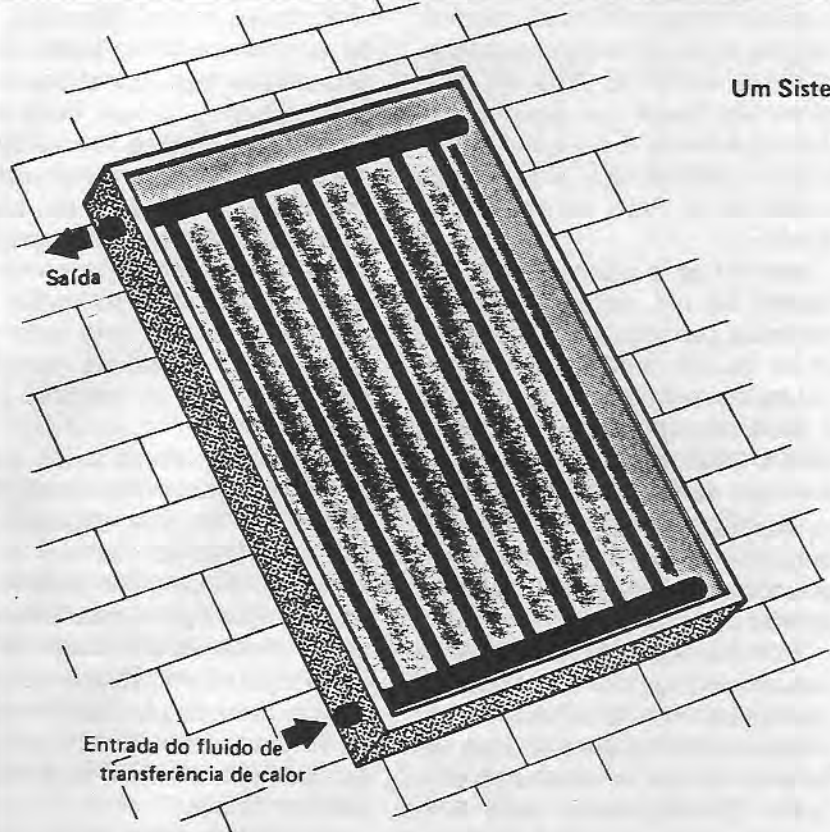
Para que se atinjam temperaturas superiores a 150°C é preciso que a luz solar seja concentrada através de espelhos ou lentes. O coletor, então, deve acompanhar o sol — a radiação difusa do céu não se aplica nesse caso.

Uma vez que o custo, a complexidade e a ineficiência dos coletores aumentam paralelamente à temperatura operacional, o aquecimento solar presta-se melhor a finalidades que utilizem calor a baixas temperaturas (Tabela 2).

Em alguns países o uso de energia solar para aquecimento de piscinas ao ar livre, ampliando o período anual de seu aproveitamento, constitui aplicação atraente no momento, em termos econômicos.

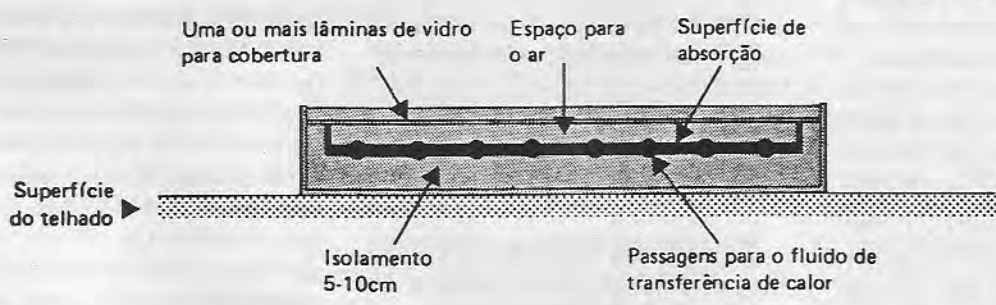
O pré-aquecimento solar de ar para secagem de cereais pode ser eficiente em termos de custo se comparado com a secagem ali-

Um Sistema Típico de Aquecimento de Água por Energia Solar

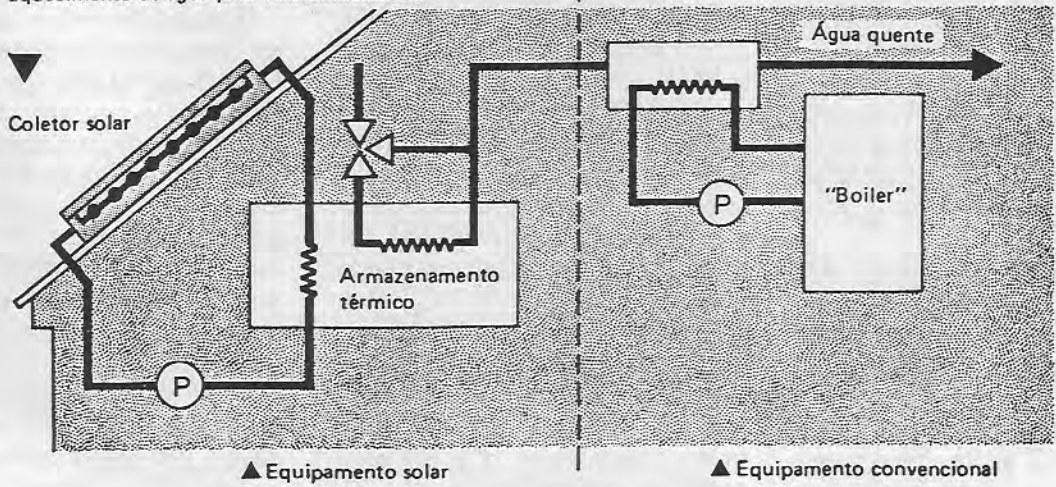


◀ Coletor de chapa

▼ Corte transversal de um coletor de chapa:



Esquema de um sistema típico de aquecimento de água para fins domésticos:



mentada a óleo, mesmo em climas temperados, como o da região noroeste da Europa.

Mas a mais importante das aplicações da energia solar é, potencialmente, o aquecimento e o resfriamento de ambientes. Dentro dessa área geral o uso de energia solar para suplementação do aquecimento da água para uso nos lares é o aspecto que atrai mais atenção, porque a demanda de água quente é constante durante o ano todo.

O aquecimento solar de ambientes é menos atraente, dada a defasagem entre suprimento e demanda de energia. Por outro lado, a oferta e a procura de energia ficam totalmente equilibradas quando a necessidade é de esfriamento, mas ainda deverá passar algum tempo até que sejam desenvolvidos condicionadores de ar movidos a energia solar.

Seja qual for a finalidade, o projeto ótimo depende de muitos fatores locais, meteorológicos e econômicos. Várias empresas do Grupo Shell estão investigando o uso direto da luz solar para aquecimento de lares e algumas delas já estão lançando peças no mercado, embora em pequena escala.

Nos climas favoráveis é provável que as novas construções venham a utilizar cada vez mais os sistemas total ou parcialmente solares, mas a adaptação dessa tecnologia às construções já existentes deverá continuar sendo dispendiosa. Portanto, mercados e produtos provavelmente dividir-se-ão em "novos" produtos, incorporados por exemplo às estruturas de telhado das novas construções, e produtos adaptados, destinados aos edifícios já existentes.

O período de "turn-over" das habitações de um país é de aproximadamente 100 anos; assim sendo a difusão da energia solar como fonte de aquecimento no mundo industrializado poderá vir a ser bastante lenta, caso esses sistemas se limitem aos novos edifícios.

Se o preço dos combustíveis de aquecimento subir ainda mais em termos reais, os sistemas solares poderão tornar-se cada vez mais atraentes desde que sejam contidos os aumentos do custo de capital — isso apesar da despesa extra com o custo do sistema de apoio.

Mesmo se o custo de aquecimento de um sistema solar no curso de sua vida útil fosse inferior ao de um sistema convencional de aquecimento funcionando à base de combustível fóssil ou eletricidade, as decisões de compra nem sempre levam em conta os custos durante a vida útil: tendem, outrossim, a se limitar a uns poucos anos, preferindo sistemas de baixo custo inicial.

Talvez seja preciso uma revisão das atuais providências financeiras, para que os sistemas de aquecimento com base de energia solar possam ser amplamente adotados. O comprador deve também ter condições de obter equipamento solar com garantia de longa vida e baixo custo de manutenção.

Eletricidade Gerada por Energia Solar

Os sistemas fotovoltaicos constituem uma segunda maneira de aproveitamento da luz solar; trata-se da conversão direta de luz do sol em eletricidade.

As células fotovoltaicas contêm uma fatia fina de silicone cristalino ou então uma fina película de sulfeto de cádmio, protegida das condições atmosféricas por um material transparente adequado; essas células geram uma corrente elétrica direta quando a luz incide sobre elas. Quanto mais forte a luz, mais eletricidade é produzida.

Embora o custo de produção de fotocélulas tenha baixado segundo um fator de aproximadamente cinquenta no correr dos últimos cinco anos, o custo atual ainda precisaria tornar-se trinta vezes menor para permitir o uso

em larga escala do produto nas sociedades industrializadas, onde existem sistemas de distribuição elétrica bem estruturados.

Atualmente, o uso mais adequado das células fotovoltaicas é em usinas de força relativamente pequenas, situadas em locais afastados e outros usos especiais semelhantes (em telecomunicações e bóias de sinalização, por exemplo), sendo que uma das vantagens é o fato da manutenção desse tipo de sistema solar ser mínima.

Com a tecnologia atual, as células de silicone mostram-se mais eficientes do que aquelas que usam sulfeto de cádmio — até 15%, em comparação com os 6% do segundo tipo — mas são mais caras devido ao alto custo do silicone puro e a não adequação dessas células à produção em massa. As células com sulfeto de cádmio, por sua vez, prestam-se à produção em massa.

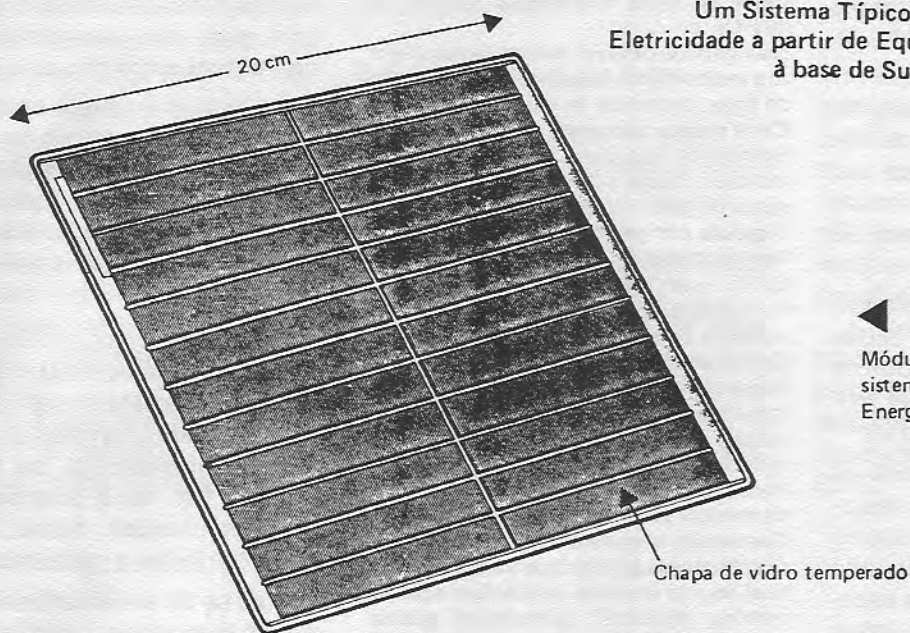
As células fotovoltaicas, seja qual for a substância empregada, são finas e achatadas, compostas de camadas. A produção de eletricidade depende da quantidade de luz solar e da área das células

Na prática, juntam-se várias células, que são seladas formando um módulo. Os módulos podem ser agrupados em conjuntos, conectados em séries para produzir maiores voltagens ou paralelamente, para gerar correntes mais altas.

O custo da eletricidade gerada por tais sistemas depende sobretudo do clima e do custo das fotocélulas.

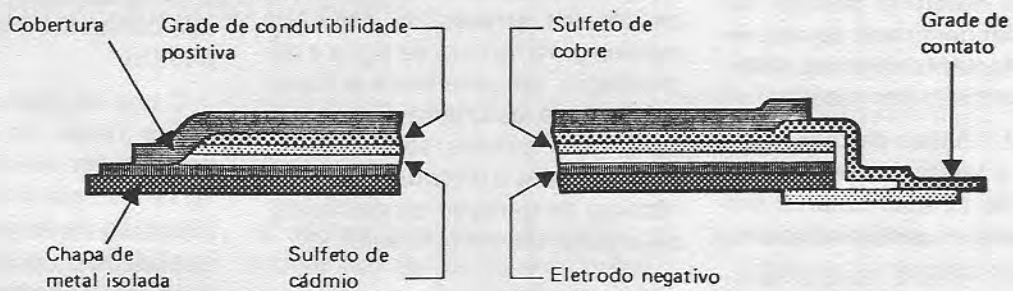
Eis aqui de forma esquemática o fornecimento de energia elétrica de fonte solar: para que a carga (por exemplo, uma lâmpada ou um motor elétrico) receba um suprimento regular de energia, usa-se um conjunto de fotocélulas para manter carregada a bateria, que recebe as quantidades irregulares do conjunto e fornece à carga um suprimento regular e constante. Às vezes é necessário também um inversor para conver-

Um Sistema Típico de Produção de Eletricidade a partir de Equipamento Solar à base de Sulfeto de Cádmiio

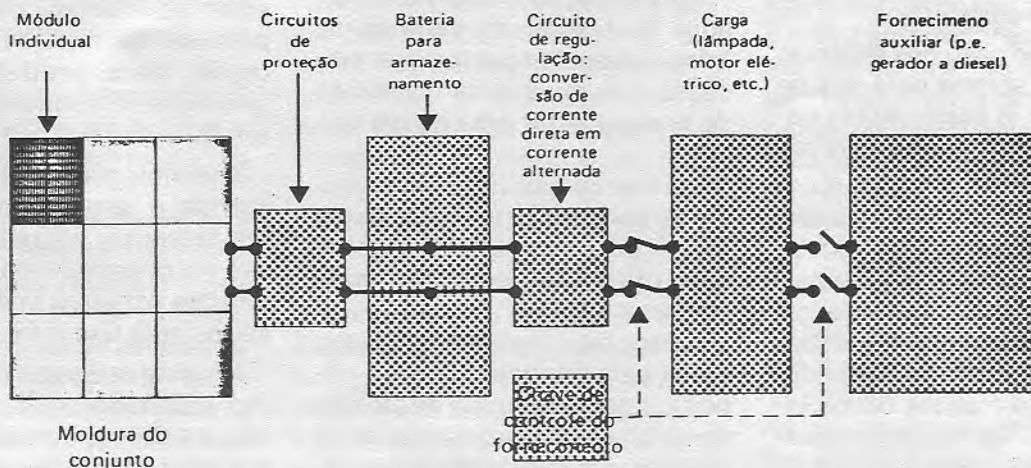


Módulo fotovoltaico dos sistemas de Energia Solar

Corte transversal de uma célula fotovoltaica:



Esquema de um sistema elétrico-solar típico:



ter a corrente direta vinda da bateria em eletricidade alternada, e uma fonte de energia de apoio — por exemplo, um gerador a diesel — desde que válido do ponto de vista econômico.

Baterias de alta densidade de energia acham-se em fase de desenvolvimento; destinam-se ao armazenamento de eletricidade mas ainda estão longe da fase de comercialização.

Vários países estão instalando fotocélulas para alimentar redes rurais de TV educativa; outros usos adequados deverão ser irrigação e iluminação de aldeias.

Nos Estados Unidos a Shell Oil Company tem participação majoritária na Solar Energy Systems (SES), que está organizando uma linha de produção em larga escala para fabricação de conjuntos de painéis solares com base de sulfeto de cádmio.

Uma subsidiária da Shell Canada aperfeiçoou, para arrendamento, um conjunto portátil de energia solar destinado ao uso no Ártico, juntamente com seu sistema de supervisão por satélite.

As possibilidades de comercialização — e talvez também fabricação — de células solares em outras áreas está sendo estudada.

No mundo inteiro multiplicam-se as atividades de pesquisa e desenvolvimento; parecem possíveis as aberturas em termos de custo e eficiência das células produzidas em massa.

Tal como no caso dos sistemas de coletores solares para fins de aquecimento, o custo desses sistemas de eletricidade solar recairá sobre o usuário.

Atualmente o custo de capital do fornecimento de eletricidade recai sobre a companhia de energia elétrica — e segundo um acordo de arrendamento o mesmo poderia continuar acontecendo. Mas podem ser dados novos incentivos, visando induzir o usuário a arcar ele próprio com um investimento desse tipo.

Tabela 2: Usos Potências da Luz Solar

Calor de baixa temperatura (abaixo de 150°C)

Secagem de cereais; estufas; aquecimento e resfriamento de ambientes; destilação de água, produção de sal.

Calor de alta temperatura (até 600°C)

Bombas de água para irrigação; pequenos motores, fogões solares; calor de processamento (seco ou úmido); geração de eletricidade por gerador a vapor.

Temperaturas muito elevadas (acima de 600°C — em fase experimental)

Fornos solares; fabricação de substâncias exóticas, cerâmica; pesquisa de materiais.

Conversão fotovoltaica

Bombas de água para irrigação; pequenos fornecimentos de força (por exemplo: bóias); necessidades domésticas requerendo pequena quantidade de energia (iluminação); usinas de força isoladas; fontes de energia para veículos espaciais.

Conversão fotossintética

Combustíveis sólidos (madeira); combustível líquido (pirólise ou hidrogenação de matéria orgânica); combustível gasoso (digestão anaeróbica da vegetação); "fedstocks" químicos.

A possibilidade de dirigir os raios solares através de espelhos móveis para fervura de água e alimentação de geradores a vapor está sendo estudada. Em geral, porém, as células solares parecem oferecer o método mais econômico de geração de eletricidade a partir da energia solar.

Colheita de Energia

As plantas utilizam luz solar, água e dióxido de carbono na fotossíntese de seus tecidos, processo que representa conversão de energia solar em energia química.

Para os cereais a eficiência média de conversão no correr de um ano é de cerca de 1%, mas no caso da cana-de-açúcar pode chegar a 2,5%.

A taxa de conversão é limitada ainda pela temperatura ou a disponibilidade de água e de dióxido de carbono. Mas a quantidade de energia convertida de forma fotossintética a cada ano equivale a

mais ou menos oito vezes o atual consumo mundial.

Cerca de 1% vem dos vegetais comestíveis e do esterco do gado (que pode ser considerado matéria vegetal em outro estágio).

É óbvio que existe enorme potencial para obtenção de energia dessa forma e vários estudos já examinaram os problemas do plantio de vegetais especificamente para atuarem como combustível.

Uma das possibilidades é a queima direta de madeira. A vantagem disso está no fato de que a própria planta fornece armazenamento intersazonal de energia. Para tal fim não é preciso que as árvores cresçam muito; o ideal seria cortá-las a cada dez anos.

Mas se tal sistema fosse utilizado em larga escala surgiriam conflitos quanto ao uso, sobretudo com a indústria da pasta celulósica. Poder-se-ia plantar outras espécies, mas isso acarretaria grande competição com os vegetais comestíveis pelas terras para plantio.

O uso de plantas aquáticas em baías rasas ou lagos também poderia ser viável em larga escala; talvez seja também viável a exploração de terras marginais — a qualidade da planta cultivada para queima é menos importante que a daquela cultivada para alimentação.

Além da combustão, a energia solar aprisionada na vegetação pode ser aproveitada por fermentação, para produzir metano (principal componente do gás natural).

A tecnologia já está bem desenvolvida e tem grande potencial em fazendas, sobretudo em países em desenvolvimento onde os detritos agrícolas podem ser utilizados para fins úteis.

Mais de duzentas mil unidades individuais desse tipo já estão em uso na China; a mesma tecnologia está sendo introduzida em certas regiões dos EUA, onde a

grande criação de gado fornece enorme quantidade de matéria-prima.

Uma das alternativas é a produção de líquidos, como o etanol. O Brasil destinou US\$ 400 milhões ao plantio de dois milhões de hectares de cana-de-açúcar, destinada especificamente à produção de etanol para misturar à gasolina como combustível para veículos, na esperança de que dentro de uma década cerca de 25% do total do combustível lá utilizado nos transportes sejam derivados da Energia Solar.

A Austrália também manifestou interesse. Os estudos indicam, porém, que exceto em casos favo-

ráveis a energia dos vegetais não deverá ter condições de competir com os combustíveis fósseis num futuro previsível.

O Futuro da Energia Solar

Tem havido muita discussão sobre a forma que os dispositivos de energia solar terão no futuro.

Grandes conjuntos de espelhos para dirigir os raios solares sobre uma torre, "boilers" gigantescos para conversão de água em vapor para geração de eletricidade e coletores solares no espaço, tudo isso já foi seriamente considerado para utilização a longo prazo.

A curto prazo, são os projetos solares pequenos e localizados os que apresentam as maiores possibilidades.

Em muitos países industrializados cresce o consenso a favor da energia solar em termos de aceitabilidade para o meio ambiente; quer tais forças sejam totalmente racionais a prazo curto ou não, seu poder de influenciar os acontecimentos não deve ser subestimado.

A despeito de todos os problemas e complexidades, pode-se esperar que a energia solar passe a desempenhar papel de importância cada vez maior a partir do ano 2000.



Consumo de Combustíveis

Programa de Racionalização no Brasil

O aumento de 7,8% no consumo de derivados de petróleo registrado no primeiro semestre de 1978 é motivo de sérias preocupações para o Governo e representa, segundo o presidente do Conselho Nacional do Petróleo, General Oziel Almeida Costa, "uma péssima reversão de expectativa".

As previsões governamentais para o ano passado eram de um aumento inferior a 1,9% em relação ao ano anterior.

Um dos principais conferencistas do I Congresso Brasileiro de Petróleo, realizado pelo Instituto Brasileiro de Petróleo, de 5 a 10 de novembro, no Hotel Nacional, estudou os resultados do Programa de Racionalização do Consumo de Combustíveis que em sua opinião deve vencer muitas dificuldades. Para Oziel, industriais e brasileiros de modo ge-

ral não se ajustaram ao esforço de economizar derivados de petróleo.

APELO À INDÚSTRIA

O Brasil, cada vez mais integrado na comunidade internacional, segundo ele afirmou, sofrerá as consequências do agravamento da situação energética e por isso é necessário atingir metas muito mais favoráveis.

Recomenda ele que a indústria automobilística promova a otimização do uso da gasolina/álcool nos veículos novos e sugere que essa indústria apóie o emprego de turboalimentadores para motores a diesel. Pede também que os institutos de pesquisas acelerem seus trabalhos no setor de carburantes e combustíveis de origem vegetal e

que a álcoolquímica seja encorajada.

Outra recomendação é no sentido de que os brasileiros sensibilizem a OPEP e possam sentar-se com seus integrantes à mesa de convenções quando a procura e a oferta atingirem seu ponto crítico. E isso, conforme argumenta o presidente do CNP, só será possível se o Brasil tiver (e também outros países tiverem) um papel preponderante na economia de derivados de petróleo.

AUTO-SUFICIÊNCIA

Oziel Almeida Costa considera que a auto-suficiência em petróleo na próxima década é muito difícil. Ao estudar o problema e com base nas estatísticas e projeções da pró-



pria Petrobrás, lembra que as dificuldades se concentram, de um lado, no progressivo aumento de consumo e, de outro, nos resultados da produção interna, apesar dos êxitos obtidos na plataforma continental brasileira.

Por isso, ele empresta grande importância ao programa de racionalização como maneira de reduzir a dependência externa de petróleo e aliviar a balança de pagamentos. As providências adotadas pelo Governo desde 1974 vêm dando resultados positivos, embora estejam longe das cifras ideais.

Um cotejo entre o consumo registrado nos últimos três anos revela quedas relativas. Isto é, podia-se gastar mais, não fossem as medidas de contenção. O principal instrumento dessa política tem sido até agora o aumento gradual dos preços que desestimula o consumo e evita os gastos supérfluos.

CONSUMO E IMPORTAÇÕES

A produção brasileira de petróleo, segundo o presidente do CNP, de 1972 a 1977 permaneceu praticamente estacionária com tendência a um declínio. Em 1972, a produção interna foi de 61,1 milhões de barris, passando para 64,8 milhões em 1974, mas caindo para 61,1 milhões em 1976 e para 58,7 milhões no ano de 1977.

— O Brasil — diz Oziel Almeida Costa — mantém dependência de suprimento em torno de 80% de suas necessidades, o que representa mais de 35% de dependência em termos de consumo nacional de energia primária importada. Contudo, a participação de petróleo no total do consumo de energia primária caiu de 43%, em 1973, para 31,7% em 1977.

As importações brasileiras de petróleo somente no período 1972/73 cresceram 36% em volume e em 97% em divisas. Apesar da estabilidade nos volumes importados, verificada logo depois, o biênio 1974/75 caracterizou-se por um aumento de 600% nos gastos com as compras no exterior, fato determinado pela majoração no preço do barril.

Em relação às exportações globais do Brasil, as despesas com o petróleo estrangeiro tiveram grande ascensão. Por exemplo, entre 1970/73, quando o petróleo era barato, a sangria na receita cambial se situava em apenas 10%. Nos últimos quatro anos, a relação subiu para 31,2% em média, o que quer dizer que de tudo o que o País exporta 31,2% são aplicados na aquisição de óleo.

RACIONALIZAÇÃO

Oziel Almeida Costa lembra que a primeira medida de contenção foi o aumento dos preços da gasolina

com o fim de desincentivar o consumo. O Governo, porém, preocupou-se em não adotar os mesmos índices nos preços dos óleos combustível e diesel e do gás liquefeito para não afetar o crescimento do País e não atingir as classes menos favorecidas.

Dentro dessa política, no período 1972/77 houve um aumento médio nos preços dos derivados de petróleo da ordem de 554,3%, enquanto as gasolinas (A e B) tiveram aumento de 750%.

Mas a situação continuou a agravar-se e no início de 1977, o Governo anunciou outro "pacote" de medidas desta vez de caráter bem mais amplo. Surgiu assim o Programa Nacional do Álcool (Proálcool) com política mais agressiva em busca de outras fontes alternativas.

Ao mesmo tempo, a Petrobrás dava maior rapidez ao programa de exploração marítima, inclusive com a participação de empresas estrangeiras admitidas sob o regime de contratos de risco.

Informa o presidente do CNP que o álcool já tem percentual expressivo na mistura com a gasolina (20%) e na indústria petroquímica sua utilização poderá atingir 100%.

Sobre as fontes alternativas não convencionais, como energia eólica, dos mares, solar, hidrogênio, "existe o desafio da disparidade de custos", que precisa ser ainda resolvido.



Instalação da ABQ em Belém (not. na pág. 6)



O Controle da Poluição no Estado de São Paulo

A Cetesb como Órgão de Apoio Tecnológico(*)

Luiz Augusto de Lima Pontes
São Paulo

1. POLUIÇÃO

— ENFOQUE ABRANGENTE

Creemos que somos unânimes em reconhecer que a poluição do meio ambiente e a conseqüente deterioração da qualidade de vida atingiram, em algumas regiões do país, níveis quase críticos, gerando preocupações em todos os segmentos da sociedade.

Isto nos leva a uma inquietante procura das razões que provocaram esta situação, na tentativa de identificar as variáveis envolvidas, equacionar e solucionar o problema.

Analisando o fenômeno da poluição sob o enfoque causa-efeito, poderíamos dizer, de forma simplificada, que a atividade tecnológica desenvolvida pelo homem para colocar bens e serviços à disposição dos consumidores, através dos processos de extração, produção e distribuição, de um lado gera resíduos que retornam ao meio ambiente e de outro lado provoca impactos sobre o próprio meio ambiente.

Os empreendimentos executados pelo homem, nem sempre estudados com a profundidade desejada, ignorando os efeitos sobre os ecossistemas, vêm ocasionando, em alguns casos, sérios prejuízos à própria coletividade.

A já referida atividade tecnológica consome mais energia do que a atividade biológica. O excesso de energia é obtido, na sua maioria, pela queima de combustíveis orgânicos, decorrendo, em conseqüência, maior consumo de matéria or-

gânica, de oxigênio do ar, e a formação, em grande quantidade, dos subprodutos da combustão.

Tais atividades reduzem os recursos naturais renováveis, como a madeira, e não renováveis, como o petróleo, e contribuem, ainda, para o desequilíbrio da composição do ar atmosférico.

Por outro lado, muitos dos produtos e subprodutos industriais não são biodegradáveis. Significa isso que os seres vivos não podem utilizá-los como fontes de energia, liberando seus elementos formadores.

Não havendo reciclagem, a tendência é de que tais compostos aumentem de concentração, progressivamente, no solo, nas águas e no ar, alterando sua composição natural.

Finalmente, é de se ressaltar que alguns resíduos orgânicos e inorgânicos produzidos pela atividade tecnológica são tóxicos, prejudicando seriamente a vida aquática e terrestre, concorrendo para o desequilíbrio ecológico da natureza.

Diante deste quadro que em alguns países do mundo já atingiu proporções dramáticas e alarmantes, duas correntes extremas de opinião defendem suas posições.

De um lado, há os que "querem fazer da ciência e da tecnologia o instrumento de um paraíso artificial onde a máquina se torne mais importante que o homem e o lucro monetário constitua o alvo mais digno, o padrão pelo qual se devam medir os valores humanos" (*).

Estes confundem desenvolvimento com crescimento econômico e julgam que o progresso econômico é a única variável para se compor o progresso político e social. No outro extremo, há o radicalismo daqueles que investem contra a ciência e a tecnologia, e apregoam o retorno ao passado, ao primitivismo, contestando a civilização moderna.

Ambas as posições são radicais e extremadas e trazem no seu bojo interesses individualistas ou de grupos, mas nunca o interesse da coletividade, da Nação. Os que defendem o crescimento econômico a qualquer custo estão transferindo para as gerações futuras o pesado ônus decorrente da deterioração do ambiente. Também não é válida qualquer tese de estagnação e a volta ao passado.

Estamos conscientes de que a harmonização do progresso econômico com a preservação do ambiente se impõe como condição básica para a composição do quadro do bem-estar humano integral.

No Brasil, somente a partir do final da década de 60, o problema da poluição das águas e do ar vem sendo tratado de forma organizada, quando foram instituídas, no Estado de São Paulo, as autarquias FESB e SUSAM, respectivamente incumbidas de cuidar da poluição das águas e do ar.

Nossa experiência tem, portanto, menos de 10 (dez) anos e, somente a partir de 1975, neste Estado, foi montado um "Sistema" de prevenção e controle da poluição do meio ambiente, sistema este constituído por uma legislação básica, meca-

(*) Palestra proferida no United States Trade Center, São Paulo.

(*) José Reis "Os cientistas e os místicos da ecologia". Folha de São Paulo, 27 de março de 1977.



nismo de aporte de recursos financeiros, infra-estrutura administrativa, estrutura institucional e suporte tecnológico, centralizado na CETESB que é uma organização sob controle acionário do Governo do Estado de São Paulo.

Portanto, o "Sistema" é muito jovem e acreditamos que algumas mudanças deverão ocorrer até atingirmos um estágio satisfatório para implementar medidas mais eficazes para o controle da qualidade do meio ambiente.

Talvez em virtude de a poluição ser um assunto relativamente recente em nosso meio e ainda o fato de tal tema ser bastante atual, é grande o número de pessoas e instituições não especializadas que se manifestam a respeito deste assunto, provocando, muitas vezes, distorções conceituais e tumultuando os trabalhos de organizações de idoneidade técnica indiscutível e cujas ações são respaldadas em bases científicas e tecnológicas, à margem de interesses pessoais ou de grupos.

Uma das distorções conceituais é o tradicional enfoque de que as indústrias são as grandes responsáveis pela poluição.

A CETESB, que é no Estado de São Paulo a agência responsável pelo controle da poluição e preservação da qualidade do meio ambiente, considera que esta qualidade é afetada por todo e qualquer empreendimento executado pelo homem.

É importante ressaltar que a alteração da qualidade do meio ambiente não significa, necessariamente, a poluição dele. O meio ambiente tem uma qualidade requerida em função dos usos preponderantes e na medida em que essa qualidade requerida não for alterada, o empreendimento pode ser executado.

Dentre os empreendimentos executados pelo homem e que afetam a qualidade do meio ambiente, ressaltamos: meios de transporte (rodovias, ferrovias, hidrovias, aeroportos, portos, oleodutos e minerdutos), cidades, barragens, centrais

nucleares, empreendimentos industriais e agrícolas.

Qualquer um destes empreendimentos pode afetar a qualidade do meio ambiente, de forma direta ou indireta. Os seguintes exemplos são ilustrativos.

I) Uma barragem e a represa formada afetam a qualidade do meio ambiente de forma direta, na medida em que podem alterar as condições climáticas e a qualidade das águas e podem provocar assoreamento e alterações geológicas.

De forma indireta, uma barragem tem efeitos sobre o meio ambiente ao criar condições favoráveis à eutrofização (crescimento acelerado de algumas espécies de algas), ao gerar energia que fomenta o crescimento industrial, ao motivar alterações no desenvolvimento regional. Exemplo interessante de ser citado é o do lago Paranoá, em Brasília, que foi construído para alterar o microclima regional, aumentando a umidade relativa do ar e trouxe, como consequência não prognosticada no projeto, o efeito indireto que foi a grande eutrofização das águas.

II) Fábricas de fertilizantes, detergentes não biodegradáveis e de pesticidas provocam, como efeitos diretos, alterações na qualidade do meio ambiente devido aos despejos próprios dos processos de fabricação e, como efeitos indiretos, respectivamente, a eutrofização de lagos e represas, a formação de espumas e a liberação de substâncias tóxicas que representam sérios riscos à saúde do homem e à fauna terrestre e aquática quando as aplicações não são bem controladas.

A represa de Barra Bonita, no médio Tietê, é um exemplo da ação indireta das fábricas de fertilizantes e do próprio represamento uma vez que o lago está em acelerado processo de eutrofização e formação de grande quantidade de espumas no rio Tietê, mormente em Santana do Parnaíba: é exemplo da ação indireta das fábricas de detergentes não biodegradáveis. A mortandade de animais terrestres e aquáticos, notícia quase diária da imprensa, é

exemplo dos efeitos indiretos das fábricas de inseticidas e herbicidas.

III) A construção de rodovias ocasiona uma ação direta na qualidade do meio ambiente na medida em que altera a conformação geológica e interfere com bacias hidrográficas utilizadas como mananciais. Indiretamente, pode ocasionar a concentração de indústrias, motivar o crescimento acelerado de cidades e deslocar grande massa de habitantes para cidades litorâneas que não contam com equipamentos urbanos para recebê-los. As vias Anhanguera e Dutra são exemplos de rodovias que provocaram concentrações industriais e crescimento acelerado de cidades. A rodovia dos Imigrantes é um notável exemplo de empreendimento que afetou diretamente a captação de Pilões, um dos mananciais que abastece a cidade de Santos e vem gerando sérios problemas nas cidades do litoral, não preparadas a receber enormes contingentes de turistas, em temporadas e fins de semana.

Inúmeros exemplos de empreendimentos que alteram direta e indiretamente a qualidade do meio ambiente poderiam ser citados.

O importante é tornar claro o conceito de poluição a fim de se evitar que o enfoque tradicional de se associar poluição com crescimento industrial, exclusivamente, possa vir a prejudicar o setor secundário da economia, com graves riscos ao desenvolvimento do País e, ainda, não permitir que os planos e programas de controle da poluição sejam orientados de forma inadequada e, assim, conduzir a inexpressivos resultados, não obstante a aplicação de vultosos recursos.

Esta não é, todavia, a única distorção que hoje se verifica no campo da poluição. O assunto, como já dissemos, é explorado por leigos que emitem seus conceitos não comprovados pela ciência e tecnologia. O movimento de preservação do meio ambiente vem sendo conduzido emocionalmente por pessoas e instituições sem conhecimento profundo da matéria, sem o aval

dos cientistas e técnicos que têm compromissos com a Ciência e Tecnologia.

Todos nós estamos conscientes de que devemos lutar para a preservação do meio ambiente e legar às gerações futuras um patrimônio cultural e de recursos naturais em quantidade e qualidade para que possam construir uma sociedade onde todos os homens possam viver num completo estado de bem-estar físico, mental e social.

Muitos reclamam da poluição. A grande maioria exige que medidas drásticas sejam tomadas, desde que tais medidas sejam de responsabilidade de terceiros. Poucos são aqueles que estão conscientes de que o esforço deve ser compartilhado por todos.

O nível de educação da população é fator determinante para o sucesso das medidas de controle da poluição e preservação da qualidade do meio ambiente. Todos desejam que a qualidade do ar e do trânsito da cidade de São Paulo seja melhorada. Todavia, poucos estão dispostos a substituir o seu veículo pelo transporte coletivo.

A frequência a praias classificadas como impróprias, a sujeira deixada nas ruas, parques, jardins e praias, os detritos de toda espécie que são lançados nos córregos, são sintomas de que não atingimos ainda o nível de educação desejado.

A educação continuada, generalizada, em quantidade e qualidade, é o fulcro da questão. Simplesmente, não existe outro meio de atacar o problema.

Outro aspecto, que merece ser destacado e que está intimamente relacionado com os assuntos até agora abordados, diz respeito à correta informação, sem preconceitos, sem interesses camuflados. Exemplo marcante de informações tendenciosas é o que diz respeito ao desmatamento e reflorestamento.

O reflorestamento comercial vem sendo violentamente combatido e o instituto responsável pelo assunto, apesar de exigir medidas bastante rigorosas e de sua indiscutível e inquestionável competência técnica,

vem sendo atacado por pessoas ou grupos que desconhecem a matéria em profundidade ou são envolvidos por informações tendenciosas.

2. O NECESSÁRIO SUPORTE TECNOLÓGICO

Um "sistema" de prevenção e controle da poluição é constituído, basicamente, pelos seguintes componentes:

- I) Estrutura institucional
- II) Suporte tecnológico
- III) Recursos humanos
- IV) Legislação básica
- V) Recursos financeiros

A fragilidade de qualquer um desses componentes limita os objetivos e metas que se pretendem alcançar. Importante é conhecer as limitações dos planos e programas inviáveis.

A eliminação da "brecha" tecnológica entre os países avançados e aqueles em desenvolvimento não poderá ser feita a curto prazo. Isto porque não existe outra forma de conseguir um avanço tecnológico a não ser através da educação. Educação em geral, com formação de técnicos e na capacitação gerencial das instituições.

Excetuando alguns casos, os equipamentos para laboratórios, os para controle de qualidade de materiais, instrumentos de medição, materiais para revestimento de tubos, equipamentos para avaliação de qualidade do ar e das águas, equipamentos para pesquisar meios de cultura, são todos importados ou fabricados com *know how* estrangeiro sob licença.

Em matéria de coeficientes para projetos, a grande maioria é alienígena.

Por exemplo, não conhecemos ainda os parâmetros para projetos de lagoas de estabilização. Lagoas desenhadas e construídas com coeficientes importados têm-se mostrado, na realidade, em condições de receber cargas muito maiores que aquelas usadas no projeto.

Isto porque nossas condições climáticas e a composição dos esgotos são diferentes daquelas de onde

copiamos tais parâmetros. Significa isso que existem sistemas operando com alto grau de ociosidade.

No que diz respeito a outras especificações, a situação é de quase calamidade. Esta observação é válida para os métodos de análises.

Não temos métodos epidemiológicos e tecnológicos. Não existem ainda uma metodologia para estudos de bacias hidrográficas. Não existem *guide lines*. Não estamos desenvolvendo pesquisas na área da instrumentação.

Enfim, na área do saneamento ambiente, o estágio atual em termos de tecnologia caracteriza-se por:

- I) Importação de equipamentos.
- II) Utilização de parâmetros para projetos também importados.
- III) Utilização de normas estrangeiras.
- IV) Ausência de estudos epidemiológicos e toxicológicos.
- V) Levantamento de dados e arquivo de informações, algumas sem nenhum conteúdo tecnológico.
- VI) Inexistência de mecanismos institucionais para certificação da qualidade.
- VII) Pesquisas isoladas e sem suporte financeiro.
- VIII) Ausência de planejamento em termos de formação de pessoal técnico e gerencial.
- IX) Incongruência entre planos de desenvolvimento e planos científicos e tecnológicos.
- X) Sistema de informações incipiente.

É importante ressaltar que não estamos aqui defendendo a necessidade de substituir as importações de equipamentos ou que devemos inovar renegando *know how* e tecnologias já existentes em outros países. Pretendemos — isto sim — levantar agora alguns aspectos que, a nosso ver, devem merecer uma análise acurada no estabelecimento de estratégias para o desenvolvimento científico e tecnológico.

Nos países em vias de desenvolvimento, onde a quantidade de pessoal técnico e gerencial é ainda limi-

tada, e a estrutura de produção não cria normalmente altas demandas para inovação, a assimilação dos avanços tecnológicos de outros países passa a ser importante.

Acreditamos que já dispomos de capacidade para seleção e adaptação: portanto, a importação de tecnologia tem efeito multiplicador. Devemos, todavia, estar conscientes dos riscos envolvidos. Paralelamente, é muito importante aprimorar as instituições de pesquisa, bem como redefinir periodicamente as estratégias de geração e transferência de tecnologias.

A experiência dos países desenvolvidos indica a importância de se estimular cientistas e tecnólogos a se mobilizarem em direção da indústria, agricultura, administração e do governo, que são os grandes consumidores de tecnologia.

É necessário estabelecer um modelo de desenvolvimento tecnológico que leve em conta todas as variáveis envolvidas, em particular os parâmetros de natureza política, econômica e social.

Estes são os aspectos que julgamos relevante considerar como estratégias na formulação de planos e na organização de uma infra-estrutura tecnológica.

CETESB vem desenvolvendo um grande esforço para fornecer o necessário apoio tecnológico às ações de controle da poluição e defesa do meio ambiente.

No ano de 1978, cerca de 30 milhões de dólares foram destinados aos programas de normalização técnica, de pesquisa e desenvolvimento, de treinamento de pessoal e controle da poluição. Este montante re-

fere-se aos recursos aplicados internamente pela companhia.

Paralelamente, foi acertada uma negociação, com o Banco Mundial, de financiamento às indústrias para tratamento dos efluentes e posterior lançamento nas redes públicas. O montante para a área metropolitana de São Paulo, numa primeira etapa, está estimado em 145 milhões de dólares.

Ao terminar esta exposição, poderíamos transmitir-lhes uma mensagem de fé e otimismo no futuro. Entretanto, julgamos mais importante reafirmar que o futuro depende de todos nós. De nosso trabalho, de nossos acertos, de nossa crença vai depender o nível de qualidade de vida das gerações futuras.



Cabos de Polipropileno

De Grande Resistência
à Ruptura, à Água
Salgada, e Flutuam

O cabo de filamento sintético e de maior diâmetro que até agora foi fabricado utiliza-se no Mar do Norte, na zona de exploração e lavra de petróleo submarino.

Tem o diâmetro de 192 milímetros, com uma resistência à ruptura de 600 toneladas. É fabricado por uma firma do sul da Inglaterra.

No Mar do Norte emprega-se cabo de polipropileno para amarração de bóias nos campos marítimos de petróleo. Outros empregos consistem em ancorar desde uma digna (*digi* ou *dinghy*, em língua bengali, é pequena embarcação a remo ou vela para transporte) até um supertanque, ou para rebocar qualquer carga, desde um aparelho de explora-

ção ou lavra de petróleo até, se preciso, um *iceberg*.

Nylon, polipropileno, poliéster e aço precisamente são quatro de vários materiais usados pela companhia inglesa fabricante.

Destes foi escolhido o polipropileno para os pontos de amarração de bóias, por não se deteriorar pelo contato com água salgada, sendo inerte para substâncias químicas, como as encontradas no meio em que as bóias permanecem.

No processo de fabricação providencia-se para que o cabo seja resistente à degradação pela luz ultravioleta.

Os cabos de polipropileno flutuam naturalmente e não necessitam de colares especiais de flutuação.

Estes cabos ultra-resistentes estão sendo exportados para mais de 100 países.



(ver fotografia na capa da revista).

Álcool Etílico

Aproveitamento Integral da Cana

A idéia dos autores fundamenta-se no fato de que, sendo preciso, se poderá obter álcool etílico, tanto dos produtos sacarinos, quanto do próprio bagaço da cana, devendo-se todavia estudar, desenvolver e ensaiar um processo tecnológico viável, para atender à segunda parte da industrialização. Então, o rendimento final, expresso em álcool, seria muito aumentado, em relação à cana, ou por unidade de superfície do terreno

plantado. Este estudo, como salientam os autores, está ainda em considerações teóricas, aliás de boa consistência. Ed.

Uma técnica desenvolvida teoricamente, com base na literatura especializada, da sacarificação em geral da madeira, e na literatura escassa da sacarificação do bagaço, foi apresentada, com vistas à fermentação dos açúcares obtidos.

De acordo com a literatura utilizada pelos autores, o bagaço de cana deve ser dessecado em estufa a 105°C e pré-tratado com 1% de soda

cáustica, ou com ácido clorídrico, antes de lavar e, em seguida, antes da secagem a 150°C durante 40 minutos, é moído no tamanho conforme a peneira de 48 mesh.

O material deve ser, então, ácido-sacarificado com tratamento de ácido diluído (clorídrico ou sulfúrico) na base de 1:5 durante 30 minutos, sob 20 psi.

Informações minuciosas foram dadas da cultura de *Trichoderma viridae*, um fungo que é fonte de uma enzima (extraída com citrato de sódio de pH 4,8), adicionada, no mesmo pH, ao material celulósico.

Far-se-ia incubação a 50°C durante 6 horas, para efeito da sacarificação enzimática. Isto seria uma variante do processo.

O interessante desta técnica é produzir álcool etílico utilizando os dois principais derivados da cana-de-açúcar: o material sacarino e o bagaço.

Os açúcares devem ser fermentados com *Saccharomyces cerevisiae* depois de diluição a 3% e adição dos nutrientes necessários. ☆

Fonte: P. Esmeris, R. Casacop, P. Chua, M. Umali e G. Gayo, *Crystallizer*, 2 (2), 11-20, 1977.

Polietileno Será Produzido no RS

Constituída a Polissul Petroquímica S.A.

Foram assinados recentemente, em Porto Alegre, os atos constitutivos da Polissul Petroquímica S.A., empresa formada mediante a associação entre a Refinaria de Petróleo Ipiranga, a Hoechst AG e a Petroquisa, e destinada a produzir 60 000 toneladas por ano de polietileno de alta densidade, a partir de 1982, no Pólo Petroquímico do Rio Grande

do Sul. A solenidade de assinatura foi presidida pelo governador do Rio Grande do Sul, Sinval Guazzelli, e contou com a presença de diversas autoridades.

A Polissul produzirá polietileno com tecnologia fornecida pela Hoechst AG, de Frankfurt, empresa que possui experiência no ramo de plásticos. O projeto prevê um in-

vestimento global de aproximadamente 100 milhões de dólares para a instalação da fábrica de PEAD de diversos graus. O faturamento inicial previsto é da ordem de 70 milhões de dólares, que se transformarão em fonte de divisas para o País, já que atualmente o produto é importado.

O polietileno de alta densidade é um termoplástico que desfruta, cada vez mais, de maior importância econômica. De consistência rígida, resistente a impactos (mesmo a baixas temperaturas), é esterilizável e tem, ainda, elevada resistência química. Nas três maneiras de ser industrializado (por injeção, sopro ou extrusão), não apresenta qualquer problema, pois é processado a mais de 100°C. Na moldagem por inje-



ção, é usado para a confecção de artigos de uso doméstico, brinquedos, engradados para transporte etc. A moldagem por sopro é utilizada para a manufatura de embalagens, como garrafas, frascos e recipientes de até 2 000 litros. Para a produção de tubos, canos de pressão, mo-

nofilamentos ou fitilhos, é processado por extrusão.

A Polisul tem 40% de participação acionária da Ipiranga, 40% da Hoechst AG e 20% da Petroquisa. Além do governador Sinval Guazzelli, os atos constitutivos da empresa foram assinados pelos Srs.

João Pedro Gouveia Vieira e Roberto Bastos Tellechea (Ipiranga), Dieter Keil e Hans Lohe (Hoechst AG), Wolfgang Waldhoff, Johann Stach e Cláudio Sonder (Hoechst do Brasil), José Augusto Angrisani e Lelio Martins da Costa (Petroquisa).



Frutos Tropicais

Composição Mineral

Ruter Hiroce e colaboradores, do Instituto Agrônômico, de Campinas, apresentaram ao IV Congresso Brasileiro de Fruticultura, realizado em Salvador, de 23 a 27 de janeiro de 1977, o trabalho "Composição mineral de frutos na colheita".

As frutas desempenham papel importante na saúde humana, como fontes de elementos energéticos, plásticos, catalíticos, sais minerais, água e celulose.

O conhecimento da composição mineral de frutos proporciona subsídios não só para um programa de adubação de restituição ao solo, para manutenção de sua fertilidade, como também para um programa de nutrição humana.

São relativamente escassos os trabalhos sobre este assunto, como

pode ser visto na revisão bibliográfica feita por Kenworth e Martin.

Entre os frutos tropicais, abacaxi e banana aparecem como as plantas frutíferas mais estudadas, mas limitadas ao estudo da composição de macronutrientes.

O presente trabalho visou conhecer as concentrações e as quantidades de elementos essenciais às plantas, além de cobalto, alumínio, e sódio, nos principais frutos tropicais.

Amostras de diversas partes de frutos tropicais foram colhidas para estudo de sua composição mineral.

Os materiais estudados foram representados por amostras de abacate "collinson", abacaxi "cayenne", banana "nanição", castanha-do-pará, goiaba "IAC-4", jaca-dura, mamão-de-polpa-amarela, man-

gas "haden", "extrema" e "carlota", e maracujá flavicarpa.

Para as análises químicas, os frutos foram divididos em casca, polpa e sementes (abacate e jaca); em casca mais polpa e sementes (mamão e manga); em casca e polpa (abacaxi); em casca do fruto, casca de amêndoa e amêndoa (castanha-do-pará); banana, goiaba e maracujá não foram divididos. Foram calculadas as percentagens de água nessas partes e as proporções dessas partes em relação ao fruto inteiro.

Nas amostras secas dos frutos ou de suas partes foram dosados todos os nutrientes minerais das plantas, além de cobalto, alumínio e sódio.

As quantidades dos elementos extraídos foram calculadas por tonelada de frutos nas condições normais de colheita.

De um modo geral, nitrogênio e potássio foram os nutrientes extraídos em quantidades mais elevadas, e o molibdênio, nas mais baixas. A castanha-do-pará foi o fruto que extraiu os nutrientes em quantidades mais elevadas.



Alquil-Fenol

Construção de Fábrica por Firma Alemã na URSS

Uhde Anlagenbau GmbH, de Berlim, subsidiária da Uhde, de Dortmund, R. F. da Alemanha, foi esco-

lhida para assinar contrato com a Techmashimport, de Moscou, a fim de executar o projeto e a construção

de uma fábrica de alquil-fenol.

O processo a ser empregado é o da Chemische Werke Hüls AG, que se encarregará da engenharia básica.

Foi assinado o contrato, que representa um valor de cerca de 50 milhões de DM, em 13 de dezembro último, na cidade de Berlim.



Fará parte esta fábrica de um complexo petroquímico localizado em Nishnij-Kamsk, a leste de Kazan, à margem do rio Kama. A sua capacidade de produção será de 100 000 t/ano do produto, que será destinado à indústria de detergentes e a outros fins petroquímicos.

Os serviços de responsabilidade

da Uhde compreendem:

- Engenharia.
- Fornecimento do equipamento.
- Supervisão das obras civis e entrada em operação.

O funcionamento está programado para o começo de 1981. ☆

Aproveitamento da Energia do Sol

Construção de uma Aldeia Solar no Brasil

É reconhecido geralmente que há certa relutância entre o povo, mesmo entre pessoas de cultura científica, de aceitar a idéia de utilizar a energia solar na vida comum. Pareceria que o assunto é de pura especulação, e não da prática habitual.

Temos nesta revista tratado do assunto com certa freqüência, não somente por estarmos convictos de que será, dentro de pouco tempo, uma das fontes energéticas de uso satisfatório, como para irmos aos poucos mostrando as suas aplicações, sobretudo as mais simples.

Nesta ordem de idéias, nada é mais convincente que a notícia das utilizações correntes. No nosso país vai-se mostrar como funcionará uma pequena comunidade de habitantes, uma espécie de povoado, com a sua vida econômica e social em plena ação.

O Conselho Nacional de Pesquisas e o Centro de Pesquisas Nucleares de Julich, da República Federal da Alemanha, vão construir no Brasil, neste ano de 1979, uma *aldeia solar* com o objetivo de demonstrar como são supridas as necessidades energéticas de um pequeno aglomerado humano, pela utilização exclusiva de energia solar.

A informação foi prestada pelo Conselheiro de Assuntos de Cooperação Científica e Tecnológica da Embaixada da Alemanha Federal, Sr. Gunter Narkus. "Esta será a primeira experiência em termos de energia solar no Brasil para fins do-

mésticos", explicou o diplomata.

O projeto da aldeia solar deverá começar em meados de 1979, e a direção do Conselho Nacional de Pesquisas ainda está buscando o local definitivo para sua instalação.

Com este programa, os especialistas brasileiros e alemães em geração de energia solar tentarão comprovar a possibilidade de se utilizar a energia do sol para fins domésticos, especialmente em comunidades carentes de energia hidrelétrica.

Segundo informações da Embaixada da R. F. da Alemanha, atualmente já está aprovada a utilização de energia solar para vários usos, como, por exemplo, secagem de frutas, refrigeração, geração de energia elétrica e também telecomunicações.

A cooperação entre o Brasil e a República Federal da Alemanha, por intermédio do Centro de Coordenação de Pesquisas em Fontes de Energia Não Convencionais da RFA, teve início há mais de um ano e meio.

O Governo brasileiro já instalou coletores solares em um hotel e em um hospital em Porto Alegre destinados ao abastecimento de água quente nestes locais. Existem, também, pequenas instalações para ensaios científicos nas universidades federais de Florianópolis, Campinas e João Pessoa.

O principal objetivo dos técnicos brasileiros e alemães é industrializar a fabricação dos coletores solares. ☆

INDÚSTRIA QUÍMICA
Veronese
& CIA. LTDA.

Produz e distribui



Dióxido de enxofre

liquefeito

SO₂

A Empresa dispõe de linha completa de aparelhos para transporte, acondicionamento e dosagem do SO₂. Igualmente produz metabisulfito de potássio (K₂S₂O₅).

RUA VEREADOR MÁRIO PEZZI, 318
FONE (054) 221-1401 CX POSTAL 10
95 100 CAXIAS DO SUL R.S.

IVALDO PAES BARRETO S.A.

Rua dos Inválidos, 190-A
Rio de Janeiro-RJ — CEP 20231
CP 2198 - tels. 252-0341 - 232-0039

COMÉRCIO E IMPORTAÇÃO DE VIDRARIA E EQUIPAMENTOS PARA LABORATÓRIOS

Estufas, Centrifugas, Destiladores, Balanças, Aquecedores, Agitadores, Autoclaves, Banhos-Maria, Bombas de Vácuo, Colorímetros, Espectrofotômetros, Medidores ph, Fornos, Mantas Aquecedoras, Viscosímetros, Turbidímetros, etc. Aparelhos e Instrumentos p/petroquímica, físico-química, análise e controle de qualidade, telemetragem e hidrometria, e laboratórios industriais.

Representantes e Distribuidores de:
Fisher Scientific Co. — USA;
Precision — USA;
Curtin-Matheson Scientific — USA;
Techne — Inglaterra; Isopad — Inglaterra;
SIAPE — Itália; Hellige — USA.
E. Collatz "ECCO" — Alemanha
Owens-Illinois (Vidraria) — USA
Cole-Palmer — USA

Mais Alimentos no Nordeste

Projeto Caldeirão, do DNOCS, no Piauí

Mais produtivas técnicas agrícolas levadas a efeito na região nordestina, novos processos utilizados para distribuição dos alimentos vegetais obtidos — são experimentados sob a orientação e o estímulo do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas.

Há alguns anos, quando se procurou ativar a vida econômica do Nordeste, extravagantemente não se concedeu à agricultura uma importância básica, que é válida para qualquer programa de desenvolvimento regional.

Enveredou-se por um caminho inócuo de dar, fora de tempo, prioridade à indústria, que não poderia assentar em fundamentos seguros, que não tinha consumidores, pois as pessoas regionais em grande maioria continuavam pobres e num processo crescente de pobreza.

Nestas condições, mais um Projeto de Agricultura só pode ser saudado com alvíssaras. Edit.

Quatrocentas e cinquenta famílias instaladas em terras do município de Piriipiri, a 187 km de Teresina, integram o Projeto Caldeirão, um dos quatro de irrigação que agora estão sendo implantados no Piauí pelo Departamento Nacional de Obras contra as Secas (DNOCS).

Os participantes do Projeto Caldeirão estão obtendo produção de arroz, algodão, feijão, melancia e hortaliças, que são comercializados por uma cooperativa administrada pelos próprios colonos.

O sistema de irrigação adotado é o de gravidade e aspersão, de conformidade com as variações dos solos existentes na área.

O Secretário de Agricultura do Piauí, Odair Soares, faz restrições a estes tipos de culturas e considera que o DNOCS deveria introduzir outras, com vistas a novos mercados ou procurar atender, em caráter prioritário, às necessidades locais, notadamente quando os problemas de abastecimento se acentuam nos períodos de estiagem ou seca.

É o ponto-de-vista contraditado pelo diretor do DNOCS, Sr. Mário Gusmão. Ele explica que experiências de diversificação de culturas foram realizadas, mas esbarraram em certas limitações do meio.

E dá exemplo: fora do período normal de plantio, o DNOCS estimulou a cultura de tomates. A produção foi surpreendente, pois atingiu 70 toneladas por hectare. Além do de Caldeirão, o DNOCS mantém os projetos de Fidalgo e Lagoas, em terras dos municípios de Piriipiri, Luzilândia, Joaquim Pires, Simplício Mendes e Cristino Castro.

Variam a produtividade e os lucros de cada família de acordo com as terras cultivadas e o trabalho de cada um.

A média de renda de cada irrigante em 1976 foi de Cr\$ 25 635,00, muito além da obtida por um agricultor com métodos e regimes tradicionais. Na produção de arroz, nos projetos, foram alcançadas até sete toneladas por hectare em solos de características diferentes, nem sempre apropriada para essa cultura, batendo recorde em todo o Piauí.

Nesses projetos as maiores preocupações do DNOCS são os aspectos sociais envolventes, pois a convocação de cada colono ou irrigante corresponde ao fornecimento de habitação em condições sanitárias, energia elétrica, educação doméstica e profissionalizante até o 1.º grau, assistência médico-odontológica, área para cultivo com irrigação e assistência técnica permanente com cooperação para financiamento e comercialização da produção. ☆

Será construída uma fábrica de ácido nítrico com capacidade de 40 000 toneladas por ano de N (ácido na concentração de 60-68%).

O contrato para construção desta unidade industrial foi assinado pela BASF Antwerp e Uhde GmbH, da R.F. da Alemanha.

É responsável a construtora pela engenharia, pela aquisição do equipamento e pelo levantamento da

fábrica. A entrada em operação está prevista para a parte final do ano de 1980.

A preferência pelo processo dual de fabricação (combustão a pressão moderada/absorção a pressão elevada) revelou-se inequivocamente,

com preterição de outros processos.

O máximo de concentração de NO_x que a Uhde garante é 200 ppm, e isto representa um dado excelente na questão de poluição ambiente.

☆

Ácido Nítrico

Fábrica para a Basf de Antuérpia

Energia Solar

Artigos Publicados Nesta Revista nos Últimos Seis Anos

Temos nesta revista concedido importância aos trabalhos da energia solar, bem como a esforços realizados no sentido de sua utilização prática.

O interesse por esta forma de energia cresceu evidentemente após a chamada *Crise do Petróleo*, que teve início em 1973.

Para talvez facilitar estudos que estejam sendo realizados presentemente, neste campo de atividades, publicamos a seguir a relação dos artigos neste periódico divulgados. Esta publicação é feita com a finalidade de contribuir de alguma forma para estudos e projetos que em nosso país se estão levando a efeito.

Apresentamos as indicações referentes ao período dos últimos seis anos (de janeiro de 1973 a dezembro de 1978).

1973

1. Energia solar para a indústria (Resumo, introdução, desenvolvimento histórico da captação da energia solar, possibilidades de utilização da energia solar no Nordeste das secas, conclusões, referências bibliográficas), Jayme Sta. Rosa (Trabalho apresentado ao X Congresso Brasileiro de Química, promovido pela ABQ, realizado no Rio de Janeiro, de 6 a 12 de julho de 1952). Publicado na *Rev. Quím. Ind.*, Ano 42, Nº 495, páginas 173-176, 178-180, 185-188, jul. 73.
2. Utilização da energia solar. Simpósio no México. Ano 42, Nº 496, 214-215, ago. 73.
3. Climatização pelo uso de energia solar. Tentativa no Brasil; mercado em ascensão nos EUA. Ano 42, Nº 500, 332-333, dez. 73.

1974

4. Energia solar. Shell produzirá células de energia. Ano 43, Nº 507, 170, jul. 74.
5. No mundo da energia. Shell lança-se em vários campos, Ano 43, Nº 512, 319-320, dez. 74.
6. Energia solar. Calefação e refrigeração de edifícios, Ano 43, Nº 512, 328, dez. 74.

1975

7. Sol, fonte de energia, Maior uso na Grã-Bretanha, B.N.S. Ano 44, Nº 513, 21, jan. 75.
8. Energia solar. Aproveitamento em Londres para habitações, B.N.S. Ano 44, Nº 514, 36, fev. 75.
9. Combustíveis sintéticos. À custa de energia solar. Ano 44, Nº 515, 69, mar. 75.
10. Energia solar por fotossíntese. Hidrogênio, oxigênio, hidrocarbonetos, carboidratos, eletricidade, Dr. Melvin Calvin, Prof. na Univ. da Califórnia. Ano 44, Nº 517, 118-123, mai. 75.
11. Energia solar. Por intermédio da Química, Dra. Mary Archer, The Royal Institution, Londres. Ano 44, Nº 518, 161 (4 figuras), jun. 75.
12. Usinas de energia solar. No R. G. do Norte e Ceará. Ano 44, Nº 524, 315, dez. 75.

1976

13. Energia solar. Fábrica de coletores em MG. Ano 45, Nº 527, 70, mar. 76.
14. Energia solar. Fábrica de aquecedores no RS. Ano 45, Nº 528, 108, abr. 76.

emca
PRODUTOS QUÍMICOS

EMPRESA CARIOCA DE
PRODUTOS QUÍMICOS S.A.

**Produtos Químicos
Industriais
e Farmacêuticos**

Oleos Brancos Técnicos e
Medicinais - Dodecilbenzeno
• Alcoólatos Leves e Pesados

MATRIZ:
RIO DE JANEIRO - GB.
AV. NILO PEÇANHA, N.º 151 - 3.º AND.

252-2174

FÁBRICAS
Av. do Estado, 3000
Tel.: 441-4133
São Caetano do Sul — SP

Av. Pres. Antônio Carlos, s/nº
Tel.: 771-1096 e 771-1070
Duque de Caxias — RJ

História Econômica e Geral
Prof. Álvaro de Britto

A Época Contemporânea

III. O craque da Bolsa de New York (1929), a Depressão Americana (década de 30) e a Crise Mundial que se seguiu. Fasc. de 32 pg. Preço Cr\$ 80,00.

IV. A Economia e os grandes conflitos mundiais. A 1.ª guerra (1914-18). O mundo entre as duas guerras (1918-39). A 2.ª guerra (1939-45). Fasc. de 27 pg. Preço Cr\$ 80,00.

Pedidos à
Editora Químia
de Revistas Técnicas Ltda.
Rua da Quitanda, 199-8.º
20092 Rio de Janeiro RJ



15. Energia solar para o Nordeste. Estudos e pesquisas. Ano 45, Nº 529, 139-140, mai. 76.

16. Aquecedor de água. Por energia solar (fabricado no Rio). Ano 45, Nº 532, 222, ago. 76.

1977

17. Energia solar no Nordeste. Empresa com técnica de italianos para construção de aparelhos e instala-

ções. Ano 46, Nº 545, 235, set. 77.

18. Disponibilidade de energia solar no Brasil, Adir. M. Luiz e Jonas C. Santos, Inst. de Física da UFRJ (resumo do trabalho). Ano 46, Nº 546, 261-262, out. 77.

1978

19. Usinas de energia solar no espaço. Em órbita, para fornecer à Terra. Ano 47, Nº 551, 71, mar. 78.

20. Energia solar. Estudos para orientar a utilização de energia solar em São Paulo (do Centro de Tecnologia Promon para CESP). Ano 47, Nº 555, 183, jul. 78.

21. Novas fontes de energia. Possibilidades para o desenvolvimento (com um título sobre energia solar), estudo da Exxon Corp. "World Energy Outlook". Ano 47, Nº 557, 238-239, set. 78.



Será levantada uma fábrica de gás de síntese em Taching, China.

Foi assinado contrato com a Davy International (Oil & Chemicals) Ltd., do Grupo Davy Corporation, de Londres, depois de concorrência internacional de que participaram firmas japonesas e alemãs.

Da parte dos chineses, assinou o contrato a China National Technical Import Corporation.

O contrato, no valor de 5,5 milhões de libras esterlinas, especifica

Fábrica de Gás de Síntese

A ser Construída em Taching, China

as condições de engenharia e compra de equipamento.

A matéria-prima é óleo combustível pesado. A fábrica empregará a tecnologia de oxidação parcial da Texaco Development Corporation, de New York.

Texaco fornecerá a matéria-prima à fábrica de Oxo-álcoois de Taching, conforme contrato já assinado.

A nova fábrica de gás de síntese será estreitamente ligada à de Oxo-álcoois.



Fosfeto de Gálio

Produção em Quantidades Industriais

Fosfeto de gálio é o composto luminoso que se emprega nos relógios, para indicar as cores vermelha e verde, e nos relógios de táxis, para mostrar a quilometragem rodada e o preço a cobrar.

Fabricado segundo o processo convencional, este produto químico apresenta diâmetros de cristais que variam de 36 a 44 mm e que apresentam várias formas. Em consequência, ele tem sido usado somen-

te para a indicação da cor vermelha com baixa eficiência luminosa e raramente empregado para a indicação verde, que exige alta eficiência de luminosidade.

Recentemente, a firma Sumitomo Electric Industries estudou um novo processo destinado à produção em massa, estabilizada, de fosfeto de gálio, de propriedades superiores.

Neste processo, que utiliza o próprio *know-how* da companhia, bem como aparelho para controle automático de diâmetros, introduzido pela Metals Research Company, da Grã-Bretanha, tornou-se possível obter cristais com o diâmetro de 45 mm, com variação de mais ou menos 1,5 mm.

Além disso, o defeito de "treliça" pode ser reduzido a 1/10 dos níveis prévios pela adição de pequenas quantidades de silício ao fundido.

Conseguem-se, deste modo, cores vivas com este fosfeto de gálio.

Gálio ou gallium é um metal descoberto cientificamente há pouco mais de cem anos. São conhecidos vários sais de gálio.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA (conclusão)

especial dos estudantes do curso superior de química mantido pela Universidade Federal do Pará, Belém foi a oitava capital a receber a Associação Brasileira de Química.

Reunindo dezenas de profissionais e estudantes de química, a instalação da ABQ — Regional do Pará foi o maior acontecimento do ano para a classe que, embora já contasse com o apoio do Conselho Regional de Química e de uma associação profissional estadual, há muito lutava pela instalação da ABQ.

Funcionando a nível nacional, irá contribuir com os futuros associados para a realização de programas educativos e de extensão profissional por meio de seminários, congressos e de outros encontros que reúnam químicos de todo o país. Estes agora, aliás, já se preparam para o congresso nacional que a ABQ realizará em julho de 1979, na cidade do Recife.

A instalação da ABQ em Belém teve como ponto alto a composição de sua primeira diretoria, estando na presidência o Quim. Waterloo Napoleão de Lima, e, entre outros membros, José Raimundo Ribeiro de Souza, José Couceiro Simões e estudante Jorge Augusto Pinheiro.

Sendo a entidade aberta aos estudantes do curso de química, conta um representante estudantil, de modo a incentivar também os futuros profissionais a melhorar o nível de seus conhecimentos, con-

tando desde já com os programas de entidade.

Falando sobre a importância da instituição para a classe dos químicos profissionais do Pará, o Dr. Arikeerne Rodrigues Supcira, ao destacar as experiências que as demais entidades vêm conseguindo nos Estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Pernambuco, Paraná e Ceará, salientou que uma das principais finalidades da associação se concentra na atividade científica.

A diretoria, por meio de convênios com as indústrias, sente-se na obrigação de promover cursos de aperfeiçoamento, de modo a desenvolver a própria técnica da indústria química regional no caso do Pará, que já reúne, além de estudantes, mais de trezentos profissionais.

Falando em nome dos profissionais paraenses, o Dr. Fernando Aguiar agradeceu o apoio do presidente da Associação Brasileira de Química do Rio de Janeiro, convocando os companheiros a prestigiarem a entidade, que vem abrir novos rumos na carreira profissional que abraçamos e que irá de encontro às necessidades do desenvolvimento, não só do Pará, como da região amazônica.

Nesta reunião, ficou estabelecido o funcionamento da Regional do Pará como peça necessária da Associação Brasileira de Química.



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

PORTO ALEGRE
Rua dos Andradas, 1137 - 14.º
Tels.: 21-2408, 24-7310 e 21-9992

PRODUTOS E MATERIAIS

Santa Catarina Aplica Polietileno de Alta Densidade em Obras de Saneamento

Dois projetos de saneamento básico executados mediante a aplicação de um novo produto utilizado para tubulações subaquáticas e subterrâneas — o Hostalen, polietileno de alta densidade — acabam de ser concluídos em Santa Catarina: o emissário submarino de esgotos da praia de Camboriú e a travessia subaquática do rio Itajaí, que levará água da estação de tratamento de Itajaí para o município de Navegantes.

As obras, pertencentes à Cia. Catarinense de Águas e Saneamento (Casan), foram realizadas pela Cia. Hansen Industrial, de Joinville. As tubulações foram feitas de Hostalen GM-5010-T2, matéria-prima fornecida pela Hoechst AG.

O emissário submarino de Camboriú destina-se a fazer a descarga do esgoto no mar, a um quilômetro da praia, junto ao rio Marambaia. Com um custo de 5 milhões de cruzeiros, a obra possui duas bombas de recalque e capacidade de despejo de 75 litros por segundo. A tubulação tem diâmetro de 355 mm e a espessura da parede é de 13,7 mm.

Já a travessia do rio Itajaí — para abastecimento da localidade pesqueira de Na-

vegantes a partir da estação de tratamento de água de Itajaí — custou 800 mil cruzeiros. Foram instaladas duas tubulações de 800 m cada uma, com diâmetro de 160 mm e espessura da parede de 9,1 mm. O lastreamento e afundamento das tubulações dessas duas obras foram realizados em dezembro.

Nos tubos foi utilizado Hostalen GM-5010-T2, um polietileno de alta densidade e alto peso molecular, que vem sendo aplicado há mais de 20 anos em diversos países (na instalação de gasodutos, emissários submarinos, redes de abastecimento de água e esgotos domésticos e industriais) e que só recentemente começou a ser usado no Brasil.

A utilização do Hostalen — que será produzido a partir de 1982 no III Pólo Petroquímico, pela Polisul — nessas e em outras obras semelhantes no Brasil representa nova forma de racionalizar o uso de matérias-primas, obtendo-se, ainda, um custo de instalação muito inferior ao das tubulações usadas normalmente. Seu tempo de vida útil é de 50 anos, segundo os técnicos da Hoechst.

Nossa contribuição

Esta revista está servindo bem à indústria de produtos químicos e conexos por meio de seus artigos e informações.

É uma publicação tradicional, com 47 anos de vida, dotada de excelente redação (que conquista leitores permanentes), de ativa penetração nos mercados industriais.

É uma Revista de Química, a ciência da vida e do progresso, para prestar serviços aos fabricantes localizados no Brasil e, por isso, é também Industrial.

A Ford Brasil S.A. produziu mais de 2 milhões de carros

A Ford superou em novembro último mais uma etapa importante da história de suas operações no Brasil ao produzir, na linha de montagem de São Bernardo do Campo, o veículo de número 2 000 000, um Corcel II Belina, modelo LDO, cor bege-Champanhe. Tudo começou há pouco mais de 21 anos, quando lançou no mercado o seu primeiro produto brasileiro, o caminhão F-600, fabricado de acordo com projeto aprovado pelo GEIA, grupo que orientou a implantação da indústria automobilística nacional.

Responsável também pela produção do primeiro automóvel brasileiro de luxo, o Galaxie 500, lançado no mercado em 1967, com o mesmo nível de qualidade dos grandes modelos importados dos EUA, a empresa Ford continuou a imprimir maior dinamismo em suas operações, principalmente a partir de 1973, com o lançamento do Maverick: com a inauguração da fábrica de motores de 4 cilindros em Taubaté, em 1974, e com o início de operações da fábrica de tratores, em São Bernardo, produzindo unidades para utilização agrícola, com excelente aceitação, tanto no mercado interno como no exterior.

Mais recentemente, três novos projetos confirmam o seu interesse contínuo no aprimoramento dos produtos, aplicando, no Brasil, a tecnologia desenvolvida em suas fábricas dos Estados Unidos da América e da Europa. O primeiro deles foi o Corcel II, lançado em outubro de 1977 e que representou uma revolução na faixa de veículos de tamanho médio. Em apenas 10 meses de produção, o carro chegou às 100 000 unidades, fato inédito entre os veículos nacionais e que o transforma num sucesso de vendas.

Em agosto de 1978, um sistema de fosfatização e *primer*, o mais moderno da América Latina, foi inaugurado na fábrica de São Bernardo, como resultado de investimentos da ordem de 13 milhões de cruzeiros. Utilizando a eletroforese anódica, o novo processo garante perfeita aplicação da tinta-base para a pintura definitiva, mesmo em locais de difícil alcance pelos sistemas usuais, garantindo elevado grau de proteção contra o fenômeno da corrosão nos automóveis.

Ainda como parte de um programa global de aperfeiçoamento de seus produtos, a empresa iniciou as operações normais da primeira fase de seu Campo de Provas de Tatuí, com pistas de asfalto e de terra e superfícies diferenciadas que reproduzem os diversos tipos de estradas e vias encontradas no Brasil. Além do desenvolvimento de ensaios dinâmicos com veículos e componentes brasileiros, o Campo de Provas de Tatuí, que exigiu o investimento de 27 milhões de cruzeiros apenas em sua primeira fase, vai operar como importante centro de estudos para as subsidiárias instaladas na América Latina e na África do Sul, pelo fornecimento da tecnologia de ensaios desenvolvida pela empresa no Brasil.

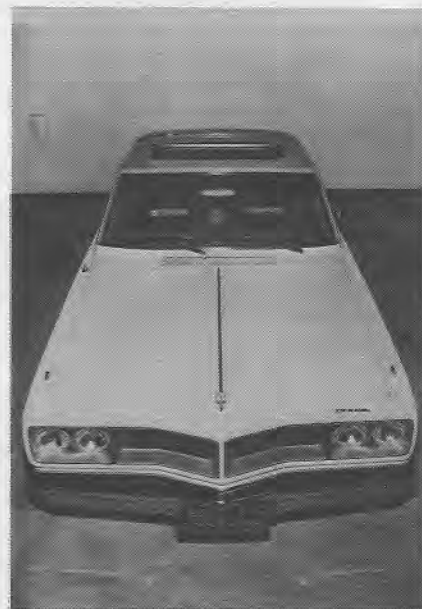
No campo das exportações, também é desenvolvida intensa atividade, principalmente dentro do programa BEFLEX, com a venda de motores e componentes automotivos para a Argentina, o Canadá, Japão e R. F. da Alemanha. Dentro desse programa, que prevê a exportação total de 1 bilhão de dólares no período 1972/1982, a Ford já superou a marca dos 700 milhões de dólares, antecipando, em dois anos, os prazos previamente estabelecidos.

Em pouco mais de dois anos de atividades, a Fábrica de Tratores também tem importância fundamental na pauta das exportações, responsável pela colocação de 2 700 unidades no mercado externo, o que representa um faturamento global da ordem de 25 milhões de dólares em vendas para o Chile, Colômbia, Paraguai, Uruguai, África do Sul, Moçambique, Turquia, México e Japão.

Outro programa que está recebendo atenção especial é o de exportação de veículo montados. Já em seu primeiro ano, a empresa garantiu contratos para a venda de 2 000 unidades, no valor aproximado de 9 milhões de dólares, entre caminhões para a América Central e Caribe, automóveis Maverick para a Guatemala e veículos tipo Jeep para a Bolívia, Colômbia e países da América Central.

Depart. de Impr. da Ford
Brasil S.A.

Magnum com um novo sistema de teto solar



Atendendo à grande procura do mercado por carros personalizados, a Chrysler apresentou no Salão do Automóvel uma série especial do modelo Magnum, equipado com teto solar de um tipo inédito no mercado brasileiro. Um dos veículos de requinte da indústria automobilística nacional ganha, assim, sofisticação ainda maior para agradar.

O teto solar *moon-roof*, exclusivo da empresa no Brasil, apresenta duas partes móveis que são: internamente, um forro em vinil e, externamente, um vidro especial temperado, tipo *ray-ban*, espelhado do lado de fora e transparente do lado de dentro do veículo. O controle da abertura é feito por uma tecla localizada no painel de instrumentos que aciona um motor elétrico. Este faz deslizar suavemente o conjunto, possibilitando agradável ventilação extra no interior do veículo.

A série especial do Magnum será comercializada a partir do primeiro trimestre de 1979.

Depart. de Imprensa da
Chrysler Corp. do Brasil

Esta é uma revista de INDÚSTRIAS QUÍMICAS

No conceito atual, indústrias químicas compreendem todas as atividades de produção e transformação em que há reações químicas dirigidas.

São Indústrias Químicas, entre outras, as de:

Produtos Químicos
Refinação de Petróleo
Gases Processados
Lubrificantes e Aditivos
Produtos Farmacêuticos
Resinas e Plásticos
Borracha Sintética
Artefatos de Borracha
Celulose e Papel
Adubos e Corretivos
Defensivos Agrícolas
Cimento Portland
Vidros e Cristais
Cerâmica e Refratários
Mineração e Metalurgia
Metais e Ligas
Sabões e Detergentes
Perfumes e Cosméticos
Alimentos Processados
Óleos Glicerídicos e Gorduras
Curtume e Tanantes
**Têxtil (alveijamento, tingidura,
texturização, etc.)**

Revista de Química Industrial
Rua da Quitanda, 199 Grupos 804-805
20092 RIO DE JANEIRO RJ
Tel.: (021) 253-8533



PVP

SOCIEDADE ANÔNIMA

**ESPECIALIDADES PARA A
INDÚSTRIA DE PRODUTOS
ALIMENTÍCIOS**

PIGMENTOS NATURAIS
do amarelo ao vermelho
- solúveis em água
- solúveis em óleo
- tipo especial em emulsão água/óleo
com vitamina A

AMIDO DE MANDIOCA

MEL DE ABELHA

Telex: 0862189PVP BR

Teleg.: Essencias

Caixa Postal 130

64200 PARNAÍBA PI

Esta revista

é uma publicação mensal de elevado conceito e de penetração nos mercados, que trabalha pelo progresso das indústrias de transformação sediadas no Brasil.

As indústrias químicas e conexas, que sempre prestigiaram esta revista, estão cordialmente convidadas a receber os serviços que ela presta. Senhor Industrial: venha participar da nova fase desta publicação, ativa e voltada para o desenvolvimento.

Ela dá com abundância informação sobre as novas técnicas de produção.

Pesquisa Científica para a Indústria Química Belga

Orientação atual

Quando se realizou, recentemente, na Bélgica uma Jornada de Informação que se ocupava da inovação, da pesquisa científica e do desenvolvimento, organizada pela Fédération des Industries Chimiques de Belgique, foi especificado que geralmente se distinguem dois tipos de pesquisa:

- A pesquisa ofensiva
- A pesquisa defensiva

O primeiro tipo de investigação tem por fim:

1. Criar moléculas ou produtos novos que correspondam a necessidades potenciais ou expressas, com o objeto de permitir à empresa tomar posição nas ameias (seteiras ou parapeitos na parte superior das muralhas de antigos castelos) de mercado de alto valor ou de se colocar favoravelmente no mercado de exportação.

2. Aprofundar os conhecimentos necessários ao desenvolvimento de produtos futuros.

3. Contribuir para a proteção da saúde física ou mental do ser humano (conhecimento dos mecanismos biológicos fundamentais, tendo em vista permitir um tratamento causal ou preventivo das afeções patológicas).

O segundo tipo de investigação tem a finalidade de procurar aumentar o desempenho (*a performance*) das instalações e dos produtos; de melhorar as características de quali-

dade); de pôr em funcionamento as novas aplicações dos produtos existentes; de elevar a produtividade, para reforçar a posição quanto aos concorrentes; de aumentar a rentabilidade da empresa.

Participam desta categoria as pesquisas que têm por objetivo:

1. Contribuir para a proteção do meio ambiente, seja pela adoção de processos ou de produtos menos poluentes, seja pelo emprego de produtos e de equipamentos que não causem poluição ou não sejam prejudiciais.

2. Reforçar a segurança dos produtos enviados ao mercado (pesquisas referentes à toxicidade, à degradação e à influência sobre o meio).

3. Realizar economias de energia e de matérias-primas.

4. Valorizar os produtos secundários ou os resíduos, procurando para eles aplicações novas, ou os recuperando, ou os reciclando.

5. Assegurar melhor exploração ou aproveitamento dos produtos naturais.

As exigências que decorrem da necessidade de respeitar a legislação em matéria de toxicologia, de meio ambiente, de adaptação à escassez de certas matérias-primas, conduzem as empresas a consagrar uma parte proporcionalmente importante, crescente, dos orçamentos de investigação científica e do

desenvolvimento, à pesquisa defensiva, em prejuízo da pesquisa ofensiva.

Não é, entretanto, possível na realidade ou sempre separar um tipo de investigação do outro.

A inovação leva raramente a produtos inteiramente novos. Os produtos e os processos existentes fazem muitas vezes objeto de pesquisa, considerando-se a necessidade de melhorar a qualidade e diminuir o custo.

Os programas defensivos contêm em seu bojo uma proporção apreciável de inovação.

Implica o estímulo do esforço criador dos pesquisadores de empresas numa colaboração estreita entre o industrial e a universidade, lugar privilegiado da pesquisa fundamental.

A indústria química belga estabeleceu, para se exercer permanentemente, um diálogo mútuo frutuoso com a universidade, há vários anos, por intermédio da Commission de la Recherche, da Federação das Indústrias.

Foram adotadas diversas resoluções para aprofundar esta relação que deve desembocar num processo de estudar de modo concreto os problemas gerais comuns à universidade e à indústria química, assegurando melhor informação recíproca.

A química é o ramo industrial belga cujas despesas de pesquisa e desenvolvimento são mais significativas. A estimativa de 6,2 mil milhões de francos belgas aplicados em 1977 é o que se apurou para a indústria química. Para a indústria em geral: 15 mil milhões.

O montante de 6,2 mil milhões engloba: remuneração do pessoal (70 a 80% do total), despesas de funcionamento, de investimento.

O pessoal que trabalha nos serviços de investigação científica e desenvolvimento para a indústria química belga pode ser estimado atualmente (em dezembro de 1978) em 4 100 unidades. Este número representa 4,5% do total efetivo empregado na indústria química. ☆

Uma revista...

... que atua junto ao empresário e ao midia,
ao mesmo tempo.

- ao empresário, dando-lhe a melhor informação, proporcionando-lhe acompanhar os mercados nacionais e internacionais.

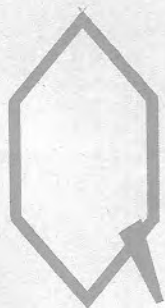
- ao midia, oferecendo-lhe um potencial de clientes prontos a adquirir seus produtos.

O processo decisório das empresas gira em torno também das oportunidades.

Não se pode desprezar um mercado de 47 anos conseguido para você.

Dirigentes e Publicitários,
aqui está a solução; a alternativa quem escolhe é você.

Revista de Química Industrial



Uma publicação da
Editora Quimica de Revistas Técnicas Ltda.

Redação e Administração:
Rua da Quitanda, 199 — Grs. 804 e 805
Telefone: (021) 253-8533 — Rio de Janeiro

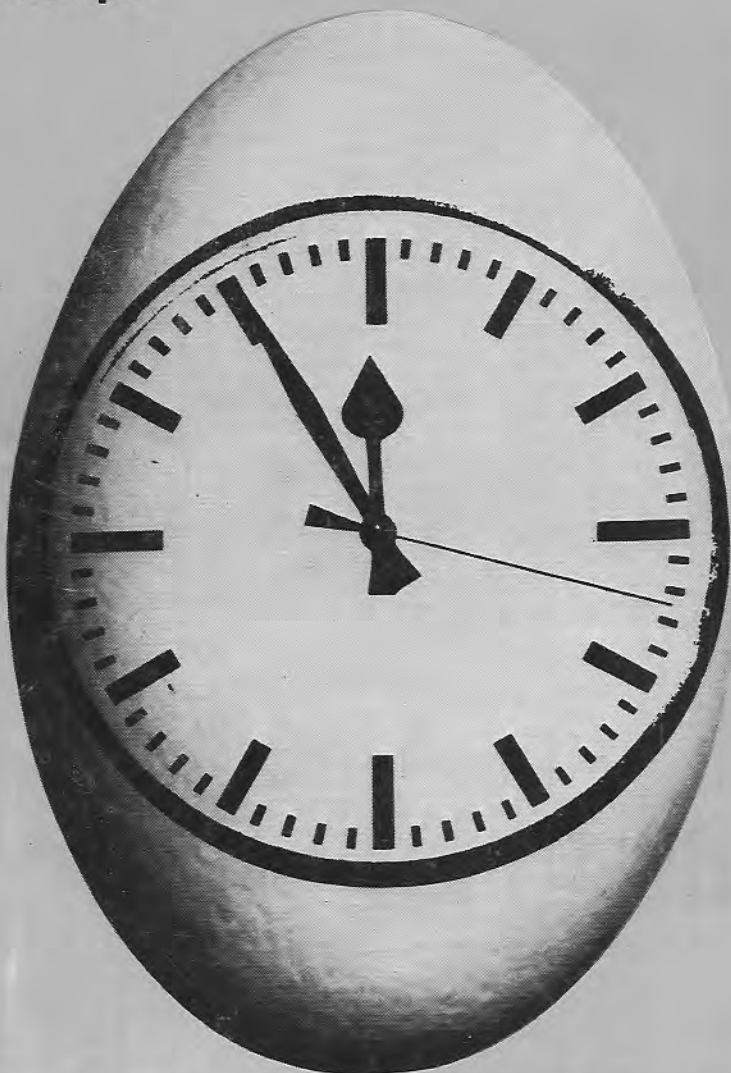
BIBLIOTECA
INSTITUTO DE QUÍMICA

Um passo à frente
na produção farmacêutica

EUDRAGIT®

para produtos programados

Sexto programa EUDRAGIT: O tempo



Um produto farmacêutico deve atuar com precisão e eficácia. Produtos **retard** (de ação retardada), de alta qualidade, efetuam um trajeto seguro no organismo. Liberam a substância ativa nem cedo, nem tarde, nem depressa, nem muito devagar, mas na ocasião exata.

EUDRAGIT como **retard** educa o seu produto a ser pontual.

As películas de cobertura e esqueletos estruturais de EUDRAGIT dirigem a liberação da substância ativa de acordo com os fatores tempo e velocidade. Dependendo das propriedades que as substâncias ativas possuam e das respectivas finalidades terapêuticas, o sistema EUDRAGIT oferece:

Ação retardada, dependente do meio: liberação gradativa de acordo com o espaço de tempo necessário para a passagem pelo trato gastro-intestinal.

Ação retardada, independente do meio: liberação contínua por meio de difusão através das coberturas e estruturas celulares permeáveis; independente, tanto do lugar em que o medicamento se encontra no trato digestivo, como da velocidade da passagem pelo estômago e pelos intestinos.

Assim, a combinação dos dois princípios de liberação e a possibilidade de mistura de diversos tipos de EUDRAGIT aumentam a escala de soluções galênicas ideais para os problemas mais variados.

Por isso:

Torna-se muito simples programar a hora e a velocidade de liberação da substância ativa por intermédio de

EUDRAGIT



Röhm Pharma GmbH
61 Darmstadt

Informações:
Hans Endruschat,
Representações,
Av. Eng. Richard, 112/201
Telefone 2 58 00 80

Coberturas e esqueletos estruturais como resultado da pesquisa farmacêutica para a