

Revista de Química Industrial

EDIÇÃO ESPECIAL

REVISTA
DE QUÍMICA
INDUSTRIAL



Agosto de 1940
Ano IX - Num. 100

REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL
OBRA DO SYNDICATO DOS QUÍMICOS DO RIO DE JANEIRO Nº 1
Rio de Janeiro, Fevereiro de 1922

J.R. GEIGY S.A.
BASILEIA - SUÍÇA
FABRICANTES DE ANILINAS
CORANTES

París e Tinturas e Estamparia de todos os Fibras Textis
TAREFAS: LANCIA
ANILINAS, AZULOS, VERMELHOS
ESPECIALIDADES:
CORANTES A CUBA
CORANTES TÍPICO E QUÍMICA TÍMIDE
CORANTES TÍPICO E QUÍMICA TÍMIDE
CORANTES DIRECTOS
DIFERENCIAIS E SOLUÇÕES
REPERTECOES E REACTIVOS
GUILHERME KUMPIZSCH
RIO DE JANEIRO
Rua Teófilo Paschoa, 21
Tel. 13-464 e 13-7054
BPOCA FERRANTE DE ANILINAS e PRODUTOS QUÍMICOS

REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL
Ano XVII
Rio de Janeiro, dezembro de 1938
Num. 200



Indústrias Químicas Brasileiras "DUPERIAL" S.A.
MANG. São Paulo, Rua Saverio de Toledo, 14 - Caixa Postal 1128
FABR. Rio de Janeiro - Av. Carlos de Seixas, 100 - Caixa Postal 1128
AGÊNCIA EM TORONTO - AV. PRINCEPATRICIA, 100 - TORONTO

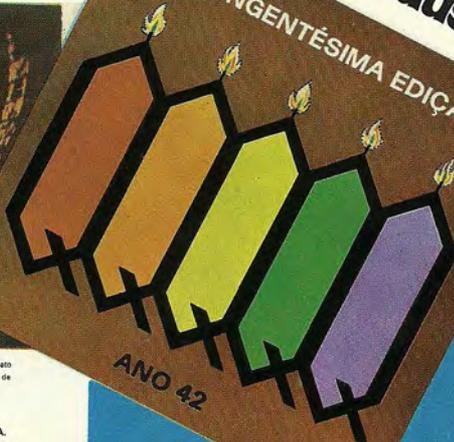
REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL
PUBLICAÇÃO MENSAL DEDICADA AO PROGRESSO DAS INDÚSTRIAS

ANO XXXIV AGOSTO DE 1965 NUM. 400



NO FORNO ROTATIVO transformo-se em pó de cromo em Bicomato de Sódio o qual se emprega para a fabricação de Cromosel B
BAYER DO BRASIL INDÚSTRIAS QUÍMICAS S. A. Rio de Janeiro
AGENTE DE VENDA: ALIANÇA COMERCIAL DE ANILINAS S. A.
Rio de Janeiro: 885 Pádua, Caixa Postal 959; Pernambuco: 1111, Caixa Postal 1516; Recife: 1111, Caixa Postal 842

Revista de Química Industrial
QUINGENTÉSIMA EDIÇÃO



ANO 42

REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL

ASSISTÊNCIA AOS CONSUMIDORES DE CORANTES



A descoberta de novos corantes é tão importante como qualquer assistência técnica oferecida à sua indústria. A Divisão de Anilinas da I.C.I. é baseada num conjunto de serviços científicos e tecnológicos coordenados — investigação, avaliação, manufatura e padronização — e seus produtos levam a garantia de um serviço técnico completo.



COMPANHIA IMPERIAL DE INDÚSTRIAS QUÍMICAS DO BRASIL
SÃO PAULO: Rua Saverio de Toledo, 14 - 84 andar - Caixa Postal 1128
RIO DE JANEIRO: Avenida César Azevedo, 252 - 8º andar - Caixa Postal 953
Filiais em Porto Alegre, Bahia e Belo Horizonte



Fevereiro de 1980

Quando você perguntar qual é a melhor Revista de Química Industrial você já disse o nome dela.

Nosso nome já diz tudo. Trata-se realmente da revista que representa o mercado de química industrial. Editorialmente ela tem todas as informações que você quer e precisa saber para acompanhar as últimas do mercado nacional e internacional. Se o seu caso é anunciar e o seu produto é dirigido ao mercado de química geral, a nossa revista é indispensável. Ela chega mensalmente a todas as indústrias do setor, autarquias, órgãos de governo, empresas de consultoria, firmas de engenharia, construtoras e de energia. Anunciando na melhor Revista de Química Industrial você fala com químicos, engenheiros, gerentes de compra e diretores administrativos.



**Revista de
Química Industrial**

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

Revista de Química Industrial



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

DIRETOR RESPONSÁVEL E EDITOR
Jayme da Nóbrega Santa Rosa

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

PUBLICIDADE
Alice Rocha Ramos (Gerente)
Jacyra Ferreira (Secretária)

CIRCULAÇÃO
Italia Caldas Fernandes

CONTABILIDADE
Miguel Dawidman

COMPOSIÇÃO E DIAGRAMAÇÃO
Fotolito Império Ltda.

IMPRESSÃO
Editora Gráfica Serrana Ltda.

ASSINATURAS
BRASIL: por 1 ano, Cr\$ 700,00;
por 2 anos: Cr\$ 1 200,00.
OUTROS PAÍSES: por 1 ano US\$ 33,00

VENDA AVULSA
Exemplar da última edição: Cr\$ 70,00;
de edição atrasada: Cr\$ 75,00.

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 Quintada, 199 - 8º - Grupos 804-805
20092 RIO DE JANEIRO, RJ - Brasil
Telefone: (021) 253-8533

Revista de Química Industrial

REDATOR PRINCIPAL : JAYME STA. ROSA

ANO 49

FEVEREIRO DE 1980

Nº 574

NESTE NÚMERO

Artigo de fundo

Química, a ciência da vida, Jayme Sta. Rosa 13

Artigos de colaboração

Pesquisa em produtos naturais, Otto R. Gottlieb 14
Pólo Petroquímico do Sul, Carlos Alberto Gregol 20
Maior eficiência energética, Corpo Técnico de Shell 32
Lâmpada elétrica incandescente, Corpo Técnico de Philips 32

Artigos da redação

Gás de álcool. Produção experimental 30
Nova agricultura numa velha nação 30
Gaseificação subterrânea. Estação Experimental 31
Metana a obter do lixo residencial 36
Obtenção de celulose pela CENIBRA 36

Secções informativas

Indústrias Químicas no Brasil 2
A Indústria Química no Mundo 6
Recentes Notícias Químicas 10
Associação Brasileira de Química 12
Secção Regional da ABQ no R. G. do Sul 34
Cursos. Poluição de águas 35

Capa

Capas desta revista em alguns números do passado.



**Editora Químia de
Revistas Técnicas Ltda.**

INDÚSTRIAS QUÍMICAS NO BRASIL

Produção de petróleo em 1979 no país

Com a escassez crescente de petróleo, ele será cada vez menos empregado como combustível e cada vez mais utilizado como matéria-prima da indústria química.

A produção brasileira de petróleo (inclusive líquido de gás natural) somou 62 443 995 barris no ano passado, superando em 3% o volume obtido em 1978, que foi de 60 616 091 barris. A média diária da produção atingiu 171 079 barris, enquanto em 1978 alcançou 166 071 barris. Este ano a produção deverá ser bem mais expressiva, com os projetos em execução na Bacia de Campos, litoral do Ceará e do Rio Grande do Norte, estando, presentemente, em cerca de 190 000 barris/dia.

O aumento na produção deve-se principalmente a maior participação dos campos marítimos do Rio Grande do Norte e do Rio de Janeiro, que tiveram incremento de, respectivamente, 130% e 88%.

A produção dos campos marítimos em 1979 (20 763 158 barris) aumentou 31,3%, em confronto com o ano de 1978 (15 814 626 barris). Já a produção da área terrestre do ano passado (41 680 837 barris), apresentou declínio de 7% em relação ao ano anterior (44 801 465 barris).

Gás natural no alto Amazonas

A Petrobrás acaba de descobrir gás natural no poço Sudoeste de Juruá 1 (1-SOJ-1-AM), a 750 km a sudoeste de Manaus e a 21,5 km do poço Juruá 1 (1-JR-1-AM), primeiro a encontrar gás no alto Amazonas.

Em uma primeira avaliação, o 1-SOJ-1-AM mostrou-se capaz de produzir 540 000 m³/dia entre as profundidades de 2 688 a 2 719 metros. A perfuração deverá estender-se até 2 800 metros, quando será feita uma

avaliação mais completa do poço.

Considerando que a produção de gás se torna atrativa quando em grandes quantidades, uma definição quanto ao aproveitamento comercial da descoberta depende de novas informações exploratórias da área, que serão obtidas através de novas perfurações.

O 1-SOJ-1 está situado em uma das estruturas geológicas de uma série já mapeada pela Petrobrás entre os rios Juruá e Tefé, afluentes do rio Solimões. A primeira delas, testada pelo poço -JR-1-AM, mostrou-se portadora de gás natural, com vazão de 570 000 m³, a segunda, através do Nordeste de Juruá 1 (1-NEJ-1AM), revelou-se seca e a terceira propiciou a atual descoberta.

Uma quarta estrutura, a 19,5 km a sudoeste do 1-SOJ-1-AM, está sendo ensaiada pelo Monguba 1 (1-MG-1-AM). Já foi decidida a perfuração da quinta estrutura, a ser iniciada brevemente, através do poço Jaraqui 1, localizado entre o Juruá 1 e o Sudoeste do Juruá 1.

Stauffer produzirá tiocarbonatos

Stauffer Produtos Químicos Ltda., de Paulínia, Estado de São Paulo, teve em setembro último aprovado pelo Conselho de Desenvolvimento Industrial seu projeto de ampliação fabril com implantação de unidades de síntese para produção de tiocarbonatos.

O valor do investimento fixo é de 32 326 000 cruzeiros.

Jari obterá cloro e soda cáustica no seu conjunto de celulose

Jari Florestal e Agro-Pecuária Ltda. tem projeto em final de realização para construir uma fábrica eletrolítica de sal comum, destinada a produzir cloro e soda cáustica no Amapá.

(Ver sobre o conjunto de produção o artigo "Proeza de química industrial na floresta amazônica. Em operação a fábrica flutuante de celulose no Amapá", *Rev. Quim. Ind.*, Ano 48, Nº 572, dez. 1979.)

Cloroetil, de Mogi-Mirim, prepara-se para fabricar acetaldeído e outros químicos

Cloroetil Química Ltda. apresentou ao CID, do Ministério da Indústria e do Comércio, um projeto para implantação de fábrica de aldeído, ácido acético, acetato de etila e acetato de butila.

O projeto foi aprovado, tendo expedido certificado em 30 de agosto último.

Está programado em 206 756 000 cruzeiros o valor do investimento fixo.

Novas fábricas da BASF

No ano de 1980 entrará em operação a fábrica de corantes orgânicos instalada na unidade industrial de Guaratinguetá, E. de São Paulo e, também, uma unidade de produção de fitas magnéticas para computador.

No mesmo local será iniciada a construção de nova fábrica para produção de hidrossulfito de sódio e outros produtos correlatos. Nestas três fábricas serão investidos 120 milhões de marcos.

No Pólo Petroquímico de Camaçari continuam as obras da BASF Química da Bahia, para a produção de aminas. O custo da nova unidade será de 60 milhões de marcos.

Todos os projetos no Brasil representam substituição de importações e os investimentos são realizados com recursos próprios do Grupo.



COMPARE AS DUAS FOTOS



Elas são fotos de uma mesma Fábrica antes e depois da explosão de uma caldeira a vapor. Este fato foi a gota d'água que deu origem a criação nos Estados Unidos, pela American Society of Mechanical Engineers, do documento intitulado "ASME RULES FOR CONSTRUCTION OF STATIONARY BOILERS AND FOR ALLOWABLE WORKING PRESSURES", oficialmente adotado naquele país em 1915. Foi esse documento que deu origem ao hoje internacionalmente reconhecido "Código ASME".



NORDON INDUSTRIAS METALURGICAS S.A.

A American Society of Mechanical Engineers, através de seus vários Comitês, fornece Certificados de Autorização para uso dos símbolos da Sociedade àqueles Fabricantes que demonstrem capacidade para construir equipamentos em estrita conformidade com as exigências do Código. A Nordon Indústrias Metalúrgicas S.A., sempre voltada para a qualidade de seus produtos, fabricados sob encomenda, é detentora dos Certificados de Autorização para uso dos símbolos U e U2 do Código ASME, SEÇÃO VIII.

Sede: Av. Brig. Luiz Antonio, 849 - Tel.: 229-1611
CEP 01317 - End. Telefônico "IMENOR"
Telex (011) 21410 - São Paulo.
Fábrica: Av. Industrial, 3000 - Utinga - SP
Filiais: Santo André - SP - Salvador - Belo Horizonte - Rio de Janeiro.

Produção no Brasil de borrachas sintéticas

Em 1978 produziram-se, em nosso país, 206 063 toneladas de borrachas sintéticas, sendo 168 641 t de SBR e 37 422 t de polibutadieno e SSBR.

CBS vai produzir fios de poliéster de alta tenacidade em Osasco

A CBS — Cia. Brasileira de Sintéticos vai investir a importância de 36 milhões de marcos (612 milhões e 540 mil cruzeiros) na implantação de uma fábrica de fios de poliéster industrial Trevira de alta tenacidade na cidade de Osasco/SP, com o *know how* e a tecnologia da Hoechst AG, da República Federal da Alemanha. A nova unidade deverá entrar em operação no primeiro semestre de 1981, com uma produção inicial de aproximadamente 2 500 toneladas anuais.

Estes fios de poliéster serão produzidos no Brasil com matéria-prima totalmente nacional. Com isso, futuramente será eliminada a importação desse produto, o que contribuirá para economizar divisas para o País. Os produtos finais fabricados com estes fios serão utilizados em silos infláveis, *containers* flexíveis, construções para armazenamento, lonas e encerrados, correias transportadoras, correias em V, barcos infláveis etc.

Entre os compradores dos fios poliéster encontram-se as maiores e mais renomadas indústrias das áreas têxtil, de borracha, de plásticos e de confecção, no Brasil e também no exterior. Com a nova fábrica, a Cia. Brasileira de Sintéticos diversifica a linha dos atuais produtos, cuja comercialização e *marketing* estão sob a responsabilidade da Hoechst do Brasil.

A fábrica de fertilizantes da Petrofértil em Laranjeiras

A Petrobrás Fertilizantes S.A. — Petrofértil — assinou com a Ultratec Engenharia, em Aracaju, contrato para a execução dos serviços de instalação e montagem nas unidades de processamento e "off-sites" da obra de construção da Fábrica de Fertilizantes Nitrogenados de Sergipe, cuja conclusão está prevista para junho do próximo ano. O contrato tem valor de Cr\$ 512 milhões.

Essa fábrica de nitrogenados, que vem sendo implantada no município de Laranjeiras, utilizará gás natural dos campos de petróleo de Sergipe como matéria-prima para a produção de 907 toneladas/dia de amônia e 1 100 toneladas/dia de uréia. O investimento global da unidade será superior a Cr\$ 6 bilhões, já tendo sido aplicados, até o momento, Cr\$ 1,6 bilhão. A Fábrica de Fertilizantes Nitrogenados de Sergipe (Fafense) acrescentará 221 mil toneladas por ano de nitrogênio à produção nacional, proporcionando uma economia de divisas da ordem de US\$ 38 milhões por ano.

A fábrica de adubos fosfatados da Fosfértil em Patos de Minas

No ano passado, a Usina Protótipo da Fosfértil Eng.º Adamir G. Chaves, localizada em Patos de Minas (MG), teve, em seu desempenho operacional, um acréscimo de 30% em relação ao ano de 1978, produzindo 123 464 toneladas de fertilizantes fosfatados.

Dezembro último foi o mês em que a Usina alcançou a produção máxima do ano — 13 180 toneladas, quantidade superior à sua capacidade nominal, significando um aumento de 36% em comparação com o atingido em dezembro de 1978.

A Fosfértil, empresa coligada da Petrofértil, subsidiária da Petrobrás, acompanhando a aceleração da produção, atingiu, também, nas suas vendas, índices superiores aos de 1978 (32%), quando, em dezembro passado, vendeu toda sua produção, encerrando o ano passado com 123 464 toneladas de fosfato natural concentrado colocadas no mercado agrícola brasileiro.

Constituída no RS a Petroquímica Triunfo S.A.

Foi assinado no Palácio do Governo do Rio Grande do Sul o documento de constituição da Petroquímica Triunfo S.A., empreendimento conjunto destinado à construção de fábrica de polietileno de baixa densidade com capacidade de 100 000 toneladas/ano.

Integrante do Pólo Petroquímico do Rio Grande do Sul, a fábrica representa investimentos globais da ordem de Cr\$ 3 bilhões, contando

com participação da indústria e das firmas nacionais de engenharia, construção e montagem industrial. O início da produção está previsto para 1983, possibilitando economia anual de divisas da ordem de US\$ 100 milhões.

O polietileno de baixa densidade é utilizado principalmente para a produção de filmes, sacos industriais, embalagens para fertilizante, defensivos e grande variedade de produtos agrícolas.

Bayer e a produção de MDI

Bayer do Brasil S.A., com estabelecimentos químico-fábric em Nova Iguaçu, Estado do Rio de Janeiro, consultou há tempos ao CDI a respeito da permissão de implantar uma unidade industrial produtora de MDI.

Previu o investimento fixo de 780 milhões de cruzeiros.

Produção, defendida por alguns técnicos, de álcool metílico como combustível

Sustentam alguns técnicos que o nosso país tem condições de entrar na produção de metanol em grande escala com a finalidade de empregá-lo como combustível de motores.

Têm tratado deste problema, entre outros, o Eng. Tomás Magalhães, ex-Secretário dos Transportes de São Paulo, e o Físico César de Cerqueira Leite, da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

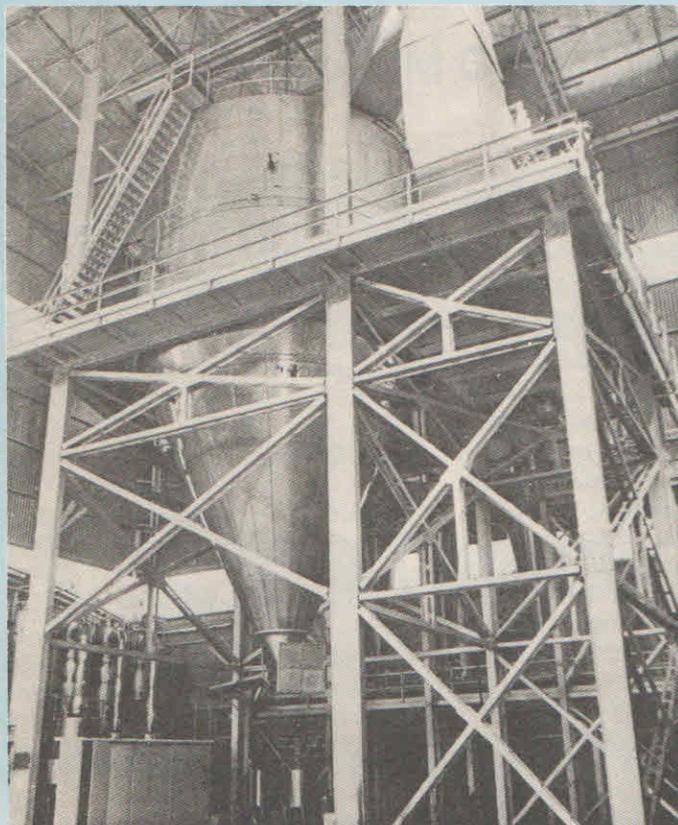
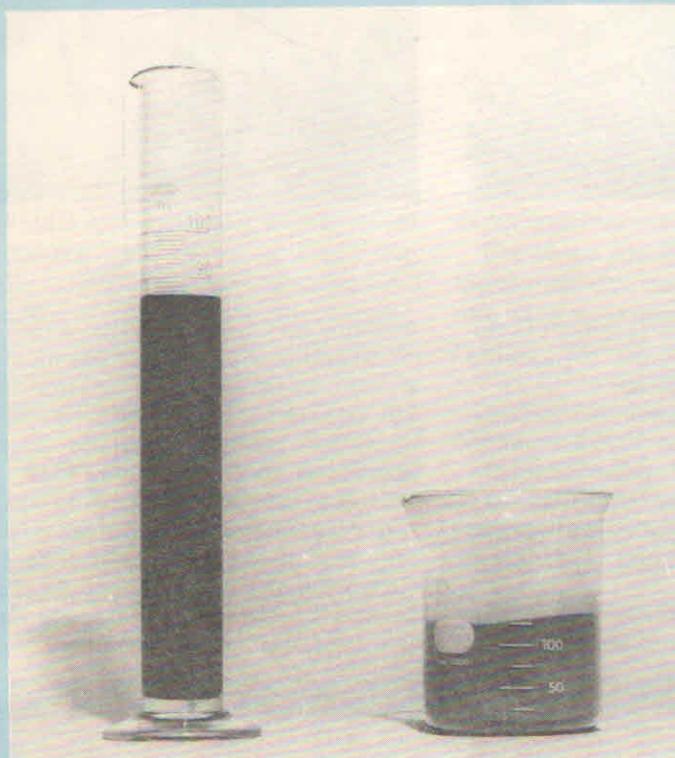
Já noticiamos nesta revista que a Cia. Energética de São Paulo inaugurou, em 6 de março de 1979, em Corumbataí, oeste do Estado, o projeto 4 500 de uma usina de metanol como empreendimento pioneiro de estudos práticos.

Inaugurada, no Recife, uma fábrica de tubos de PVC

A 18 de dezembro último, inaugurou-se no bairro de Caxangá, Recife, uma nova unidade para fabricação de tubos de poly(vinyl chloride), cloreto de vinila polimerizado, da Brasilit.

Ao mesmo tempo, comemorou-se o 30º aniversário da empresa no Recife. Foi realizado na nova fábrica, com área coberta de 5 500 metros quadrados, um investimento superior a 130 milhões de cruzeiros. ➡

SECAGEM POR ATOMIZAÇÃO



A secagem por atomização é um dos melhores métodos para secar soluções, emulsões e dispersões.

A moderna técnica de secagem por atomização, permite secar não somente líquidos com baixa viscosidade, como também líquidos com alta viscosidade e mesmo aqueles que são quase pastosos.

O princípio de secagem por atomização, consiste em pulverizar produto líquido ou semi-líquido numa câmara de secagem aonde é aduzida corrente de ar quente.

Nesse processo se secam as gotas de líquido até o ponto em que resta apenas a substância seca em forma de partículas de pó.

Estas caem no fundo da câmara e são retiradas de forma mais ou menos contínua, por diversos meios. Devido a grande superfície que apresenta o líquido no processo de atomização, a evaporação se efetua muito rapidamente e a temperatura muito baixa, mesmo quando se utiliza ar de secagem com temperatura bem elevada.

Que produtos se podem secar por atomização?

Em geral quase todas as soluções verdadeiras ou coloidais, emulsões ou dispersões, podem ser secadas desde que o produto seco se comporte como matéria sólida.

Viscosidade demasiado alta pode eventualmente impedir atomização eficaz, embora já se tenha secado, com pleno êxito, produto de consistência quase pastosa.

Convém notar que se podem secar não apenas soluções aquosas, mas também produtos com outro meio dissolvente diferente da água. Em tais casos a instalação é provida de sistemas para recuperação do meio dissolvente.

Entre os produtos que podem ser secados por atomização citamos os seguintes:

- Produtos Farmacêuticos ● Proteínas ● Levedura
- Tanino ● Malte-Dextrina ● Lignina ● Detergentes
- Sabões ● Inseticidas ● Produtos químicos orgânicos
- Produtos químicos inorgânicos ● Produtos minerais



APV DO BRASIL S/A

INDÚSTRIA E COMÉRCIO

Esc. R. Da Consolação, 65 - 9º andar - CJ. 92/94

Fone: (011) 258.3144 - Telex: (011) 22632

Caixa Postal 7269 - Telegr.: BRANACLASTIC

Fosfanil aumentará a produção e variedade de corantes azóicos

A firma, com sede em São Paulo, Fosfanil S.A. Superfosfatos, Anilinas e Produtos Químicos, que é fabricante de matérias-primas químicas, superfosfato de cálcio, corantes e produtos químicos, recebeu o ano passado certificado do CDI, do MIC, tendo portanto seu projeto aprovado, para aumentar e diversificar sua linha concernente à fabricação de corantes azóicos.

Fosfanil aplicará no projeto a quantia de aproximadamente 84 milhões de cruzeiros.

A Tetrâmero objetiva produzir noneno

A sociedade Empresa Brasileira de Tetrâmero Ltda., de Mauá, E. de São Paulo, apresentou ao CDI projeto para transformar a sua atual unidade produtora de tetrâmero de propeno em instalação que obtenha também noneno e outros compostos da linha.

Recebeu aprovação de seu projeto em julho de 1979.

O valor do investimento fixo é de 739 466 000 cruzeiros.

Novo Centro Latino-Americano Givaudan



Fachada do Edifício da Administração



Dennis Chesser e G. Waldvogel

No dia 25 de outubro findo foi inaugurado em São Paulo o moderno complexo da Givaudan.

O programa multimilionário de expansão iniciado em 1976 e recentemente completado, possibilita à Organização Givaudan ter as maiores e mais avançadas instalações técnicas e de produção na América Latina, em sua área.

A Companhia Brasileira Givaudan que se torna agora o terceiro maior

membro do Grupo Givaudan e principal Centro de Pesquisa & Desenvolvimento do Grupo para a América do Sul, celebra seu 30º ano de produção no Brasil, havendo iniciado suas operações em 19 de julho de 1949.

A cerimônia de inauguração foi presidida pelo Dr. Guy Waldvogel, Group Chief Executive, e pelo Sr. Dennis L. Chesser, Presidente da Companhia Brasileira Givaudan.

A INDÚSTRIA QUÍMICA NO MUNDO

EUA

Mais energia do carvão que nuclear. Maior atenção à energia solar.

O orçamento do governo federal para 1980/1981 (Administração do Presidente Carter), no que se refere a energia, concede grande importância à conservação energética, à economia no consumo. Como no país se consome, por exemplo, quase tanta energia na calefação de residências e escritórios como em automóveis, providências estão tomadas para o isolamento térmico das casas.

Procura-se utilizar mais carvão, difundir o emprego da energia solar onde seja possível e entrar num programa de produção de álcool etílico.

Dá-se menor atenção aos programas de energia nuclear do que no passado recente.

Está prevista a "prontidão para emergências energéticas", bem como a constituição de reservas estratégicas de petróleo.

O orçamento também revela por uma outra conta que os Estados Unidos da América continuam preocupados com a instável situação internacional de fornecimento: ele prevê US\$ 43 milhões para a produção de cupons de racionamento de gasolina.

A administração foi particularmente generosa em conceder recursos para o desenvolvimento da energia solar. Para pesquisas, desenvolvimento e aplicação dessa fonte alternativa, estão destinados 868 milhões de dólares.

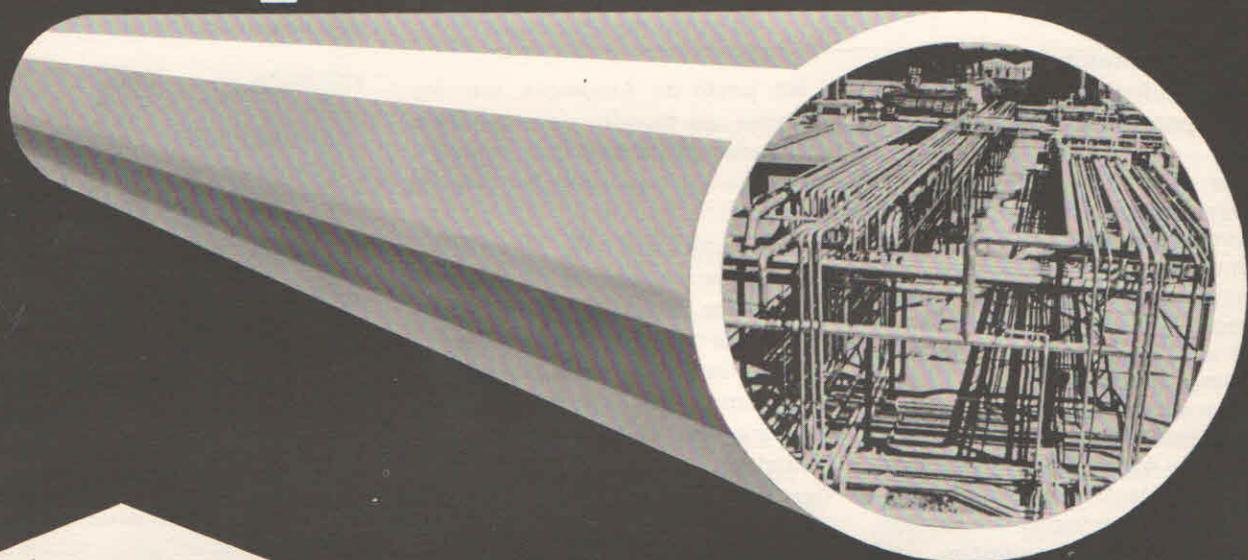
Mas o Secretário Duncan revelou, considerando outras contas para pesquisas, que o total a ser canalizado para energia solar chegará a cerca de 1 500 milhões de dólares. O orçamento reafirma o objetivo de que 20% do consumo energético no ano 2000 sejam fornecidos pela energia solar.

R. F. DA ALEMANHA

A BASF investirá mais de 1 milhão de dólares em 1980

A BASF anunciou na R. F. da Alemanha que investirá em 1980 a cifra de 1 850 milhões de marcos (mais de US\$ 1 bilhão), aplicados em construção e ampliações de unidades industriais, em várias partes do mundo.

OS "indestrutíveis" Speednox



SPEEDNOX TUBOS DE AÇO INOXIDÁVEL

Se a corrosão de qualquer tipo é o seu problema, a TEQUISA, está lhe oferecendo SPEEDNOX.

Tubos de Aço Inoxidável produzidos com costura de ½ a 24 polegadas.

SPEEDNOX A SERVIÇO DE TODA INDÚSTRIA

TEQUISA - Técnica Industrial S.A.

Av. N.S. do Sabará, 216 - Santo Amaro - S. Paulo - CEP 04686
Tels. PBX 548-1333 - 246-1453 - 247-2851 - Telex 1122738 LSCI BR

Do total previsto, 70% se destinam a projetos na República Federal Alemã e 11% para as empresas de outros países europeus. Os investimentos fora da Europa continuam a crescer, representando agora 19% do total contra 17% em 1979.

Entre todos os projetos previstos, dois se destacam por seu interesse mundial.

O primeiro refere-se a pesquisa tecnológica e científica no campo da Bioquímica, com a construção em Ludwigshafen, RFA, de uma unidade piloto. Ali, serão investidos 53 milhões de marcos.

O segundo projeto, envolvendo 40 milhões de marcos, visa possibilitar à BASF economizar energia, mantendo seu consumo o mais baixo possível.

SUÉCIA

Simpósio Químico e Geoquímico de soluções em altas temperaturas e pressões

Vinte e cinco notáveis cientistas estrangeiros de várias partes do mundo compareceram a um Symposium de cinco dias, sobre Química e Geoquímica de soluções a altas temperaturas e pressões realizado em Estocolmo sob os auspícios da Real Academia Sueca de Ciências.

A reunião efetuou-se em memória de J. J. Berzelius (1779-1848), o cientista sueco que apainou o caminho para a formulação por Dalton da teoria atômica e que formalizou os símbolos dos elementos químicos.

Entre os assuntos discutidos na reunião estavam: fluidos e o estado supercrítico, soluções eletrolíticas em altas temperaturas e pressões, métodos e aparelhos experimentais; fundidos de silicato, sais fundidos e muito concentradas soluções aquosas, bem como reações em condições prolongadas em sistemas naturais e artificiais.

BÉLGICA

Grupo Solvay

A retomada dos negócios, que se manifestou nos últimos meses de 1978, seguiu seu curso normal em 1979. O movimento aumentou em 26%.

Foi acentuada a recuperação das

atividades em consequência da tendência de armazenagem por parte da freguesia, inquieta pela alta de preço das matérias-primas petroquímicas.

Os preços de custo suportaram como puderam as altas das matérias-primas, da energia, das despesas de transporte e de salários, mas elevaram de alguma forma os preços de venda. O aumento destes preços, que se procura conter, leva a condições desfavoráveis para o Grupo.

Em 25 de junho de 1979, Sir Derel Ezra foi eleito Administrador pelo período de seis anos. M. Yves Boël e M. Albert Rampelberg foram reeleitos Administradores por seis anos. M. Edouard Swolfs retirou-se do Comitê Executivo, mas conserva o mandato de Administrador. Foram reeleitos Comissários o Barão José Del Marmol e M. Claude Boonen.

O porto de Antuérpia

No porto de Antuérpia, um dos grandes do mundo, desempenham atividades cerca de 1 000 empresas em 60 ramos ligados ao movimento portuário.

São particularmente importantes três ramos: armadores, corretores e agentes de navios, que representam 400 linhas de navegação.

Há umas 50 empresas especializadas, como as de salvamento, desinfecção e desratização, classificação, tanoeiros, escoramento, armazéns para grãos, frigoríficos, entrepostos de vinho, construtores e reparadores de continentes (*containers*), peritos em mercadorias, empresas de *off-shore*.

Por este porto entram e saem quantidades imensas e diferentes de alimentos, matérias-primas e manufaturados para ajudar a manter o intenso e variado comércio no oeste europeu, salientando-se as mercadorias do grupo de indústrias químicas.

LUXEMBURGO

Construída a Eurosol para revestimento do solo

Foi criada a Eurosol para revestimento do solo com produtos vinílicos, tendo o capital de 100 milhões de francos luxemburgueses (do mesmo valor que o franco belga).

A fábrica, que está sendo construída em Wiltz, com investimentos previstos até 600 milhões de FL, funcionará no segundo semestre de 1980. Produzirá lâminas com 4 metros de largura.

PAÍSES BAIXOS

DSM e UKF

Shell Petroleum NV e DSM acordaram na transferência de 25% das ações da Shell na UKF Unie van Kunststestfabriken BV para DSM, que já possuía 75% dos títulos.

Assim, ficará a DSM fortificada na produção de fertilizantes e no mercado mundial desses produtos, principalmente nos EUA, onde já possui a Columbia Nitrogen Corporation, em Augusta, Georgia.

Os escritórios principais da UKF continuam em Utrecht, PB.

NIGÉRIA

Contrato com a Tecnimont para instalação de fábrica de polipropileno

A Tecnimont, Divisão de Engenharia da Montedison, assinou com a Nigerian National Petrochemical Corp. um contrato para projeto e construção de uma instalação de polipropileno de 35 000 toneladas/ano.

O estabelecimento localizar-se-á em Warri, no estuário do rio Niger, e iniciará sua produção em 1982, utilizando o propileno proveniente da refinação do petróleo pelas refinarias locais.

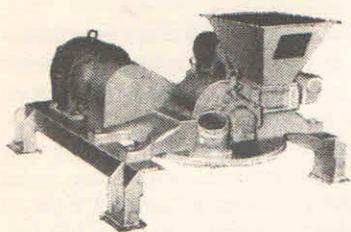
Com base no acordo, a Tecnimont executará o projeto completo, providenciando o fornecimento da maquinaria e dos materiais necessários e os trabalhos de montagem do inteiro complexo. As instalações auxiliares compreenderão também uma central elétrica e uma instalação para o tratamento e a armazenagem das matérias-primas.

A escolha da Tecnimont como responsável da execução do projeto foi sem dúvida influenciada pela sua específica experiência no ramo.

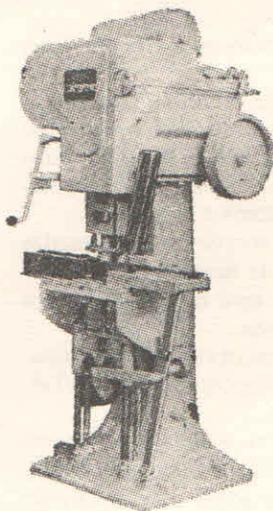
Incluindo a Nigéria, a Tecnimont estará completando sua oitava instalação de polipropileno no último quinquênio; as outras sete estão situadas na Bélgica, Índia, Itália, Espanha, nos Estados Unidos e União Soviética (duas).

EQUIPAMENTOS PARA INDÚSTRIA DE SABÃO E SABONETE

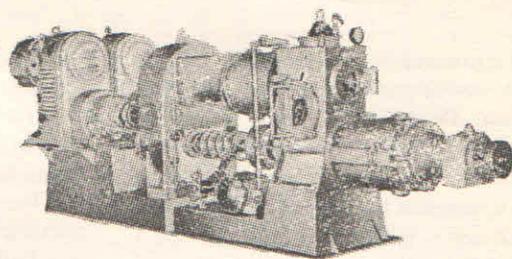
TREU



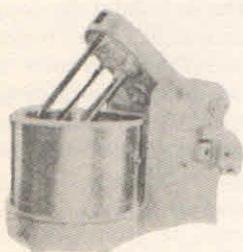
Moinhos micropulverizadores para sabão em pó



Prensas automáticas para sabonete



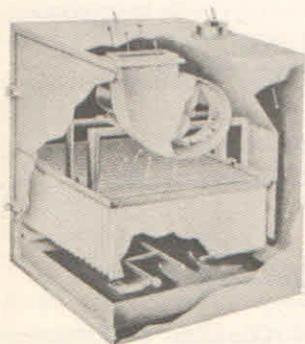
Extrusores BONNOT simples e duplos a vácuo
Conjuntos a vácuo para secagem e extrusão de sabão de lavar transparente



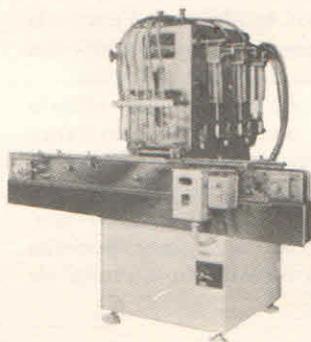
Misturadores para pós, líquidos e pastas



Unidades para fabricação de detergentes sulfonados



Filtros e ciclones coletores de pó TORIT para combate à poluição do ar



Enchedores para pós, líquidos e pastas

OUTROS EQUIPAMENTOS

Deionisadores de água
Esfriadores de rolo
Estufas secadoras
Estufas incrustadoras
Mesas transportadoras de embalagem
Peneiras vibratórias
Secadores de ar comprimido

TREU S.A. máquinas e equipamentos

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

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

RECENTES NOTÍCIAS QUÍMICAS

O petróleo e o futuro da América Latina

O consumo de petróleo tem aumentado consideravelmente na América Latina. Desde 1973, após a grande crise do petróleo, o consumo cresceu 25%.

A Colômbia foi o único país que reduziu seu consumo em 1978, devido a uma racionalização adequada do uso do petróleo. Isto é muito significativo se levarmos em conta que o crescimento do PIB colombiano foi de 7,9%.

Em 1978 as despesas com importações de petróleo e derivados atingiu 6,5 bilhões de dólares, quatro vezes o despendido em 1973. Vinte e dois países foram responsáveis por isto, incluindo Cuba (importações da União Soviética).

Somente o Brasil foi responsável por 3,9 bilhões de dólares. No momento a situação é mais grave ainda, pois a América Latina deverá absorver o aumento da OPEP (50%) ainda neste ano.

Quanto à exportação, apenas quatro países exportam petróleo, sendo que a Venezuela é responsável por 80% dos 11,5 bilhões originados por exportações. Os demais exportadores são o Equador, México e Trinidad-Tobago.

Pelos níveis atuais de produção, as reservas latino-americanas de petróleo deverão estar esgotadas dentro de 30 anos, dado este um tanto distorcido, pois se sabe que as grandes reservas

mexicanas deverão durar no mínimo 66 anos.

Nove países da América Latina ainda não têm suas reservas comprovadas: Costa Rica, El Salvador, Haiti, Honduras, Panamá, Paraguai, Nicarágua, República Dominicana e Uruguai.

A Guatemala tem reservas estimadas em 12 milhões de barris.

A Venezuela terá estoques extintos dentro de 23 anos.

O Equador descobriu boas quantidades e participa da OPEP, o "Cartel do Petróleo".

Colômbia, Peru e Bolívia conseguiram algum sucesso na pesquisa exploratória, embora ainda estejam muito distantes do México.

A Colômbia deverá extinguir seus estoques em 17 anos, o Peru em 11 anos e o Equador em 20 anos.

Trinidad-Tobago estará com seus tanques vazios dentro de 9 anos.

O BID estima as reservas em 54 bilhões de barris, sendo que a Venezuela e o México possuem cerca de 90% das reservas totais da América Latina.

Dirigentes de empresas petrolíferas alertam que os empréstimos do Banco Mundial aos países em desenvolvimento, para a produção de petróleo (empréstimos que deverão ser incrementados na década de 1980), poderão estar apenas restituindo o capital de

risco já disponível. Os empréstimos externos enfraquecem automaticamente o poder de barganha das multinacionais do petróleo.

A necessidade urgente de aumentar a produção interna, ocasionada pelos constantes aumentos da OPEP e da dívida interna, forçará os governos latino-americanos a reconsiderar o papel do capital privado externo.

O consumo de derivados de petróleo na América Latina cresceu bastante no ano passado, atingindo 1,3 bilhão de barris. A falta de habilidade dos países latino-americanos de conter o consumo de petróleo reflete a grande dependência desse tipo de energia, exigindo uma elasticidade de renda muito alta para obtenção de derivados. Isto demonstra vulnerabilidade desses países quanto à crise energética.

O processo de transição de uma estrutura econômica menos desenvolvida para uma sociedade moderna, bem como a urbanização rápida gerada por grande migração, originando alto crescimento populacional, gera excesso de pressão sobre a demanda de energia, sobretudo do petróleo.

É o que acontece com muitos países latino-americanos com base tecnológica de infra-estrutura grandemente dependente do petróleo.

V. L., Set. 79

Nitrocarbano supera dificuldades operacionais

A Nitrocarbano, empresa associada à Petroquisa, localizada no Pólo de Camaçari e única produtora de caprolactama (35 000 t/a), matéria-prima para a produção de Nylon 6, após longo período de dificuldades operacionais, parece que agora encontrou o seu caminho. A Nitrocarbano agora segue todas as fases do processo de obtenção de caprolactama, desde a sua matéria-prima, o benzeno. Na fase inicial de operação a Nitrocarbano importa o C.R.O. (ciclohexanona-oxima rearranjada),

que é o passo final do processo de produção de caprolactama.

CQR já produz soda cáustica em escamas

A CQR (Cia. Química do Recôncavo), após a sua realocação e ampliação (mudou de Lobato para Camaçari, na Bahia) iniciou em novembro de 1979 a produção de soda cáustica em escamas. A CQR tem capacidade de produzir 5 250 t/a deste tipo de soda e 28 700 t/a de soda cáustica em solução.

A CQR procura agora colocação para os seus excedentes de cloro.

CDI agora vai mesmo

O CDI (Conselho de Desenvolvimento Industrial), órgão do MIC, abandonou de vez seu velho prédio da Praça Mauá, nº 7, Rio de Janeiro, e mudou-se para Brasília. A mudança total ocorrerá até 15 de fevereiro de 1980.

Copene sem colocação para o resíduo de pirólise

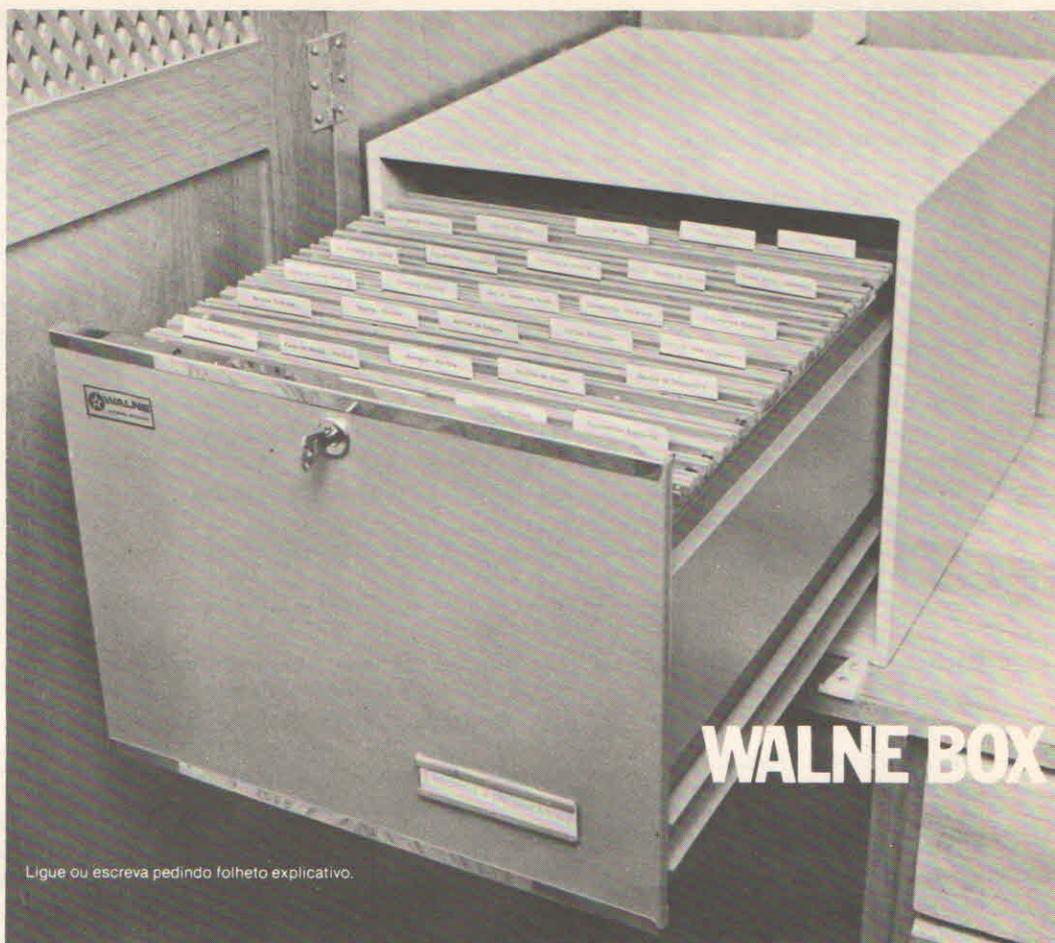
A interdição da CCC (Cia. de Carbonos Coloidais) por parte das auto-

Esta fórmula os químicos não conhecem.

Walne Box é a fórmula certa para a organização pessoal dos químicos na sua casa. Se você tem problemas com perda de documentos ou falta de um lugar seguro para guardar objetos de valor, Walne Box é a solução. Um arquivo para você usar em casa. Pequeno, prático, de cores sóbrias e fino acabamento. Você pode arquivar documentos e guardar jóias com toda a segurança num cofrinho secreto que ele tem.

 **WALNE**

Estrada da Água Grande, 156
Tel.: 371-2665 - 371-2970 - 371-3998



Ligue ou escreva pedindo folheto explicativo.

ridades sanitárias da Bahia, por problemas de poluição atmosférica, deixou a Copene em má situação quanto ao Resíduo de Pirólise, matéria-prima utilizada pela CCC na produção de negro de fumo. Os estoques do resíduo aromático já é grande e a Copene não tem onde armazená-lo. Caso não se concretize a venda para a Copebrás (falta de espaço), restaria para a Copene duas soluções: a exportação e a queima. Esta última parece ser a opção menos desejada.

Importação da PEBD

A falta de PEBD no mercado, motivada pela falta de fornecimento regular de eteno aos produtores do Pólo Paulista de polietileno BD, movimentou os consumidores no sentido de solicitar a importação de 5 000 t deste termoplástico, para normalizar a situação.

Acrinor inicia operação

A Acrinor deu o *start-up*. A unidade que integra o Pólo do Nordeste começou a produzir em dezembro a acrinolitrila (60 000 t/a) que origina a poliácridonitrila, matéria-prima para fabricação de fios têxteis.

Ampliação da Petroflex

A Petroflex está promovendo o aumento de sua capacidade produtora de SBR, de 165 000 t/a para 185 000 t/a. A ampliação deverá estar concluída em outubro de 1980. A Petroflex bateu este ano o record de venda de SBR no exterior: 15 000 t.

Petroquisa e Paskin

A Petroquisa, segundo se comenta, está estudando a possibilidade de

participar acionariamente no conglomerado das Indústrias Paskin, no Pólo Petroquímico do Nordeste. A Paskin é a única produtora de metacrilato de metila.

Coperbo parou em dezembro

A falta de entrega de butadieno da Copene gerou a paralização da Coperbo (polibutadieno) por 3 dias. A entrega é feita por caminhões especiais e, com a proximidade das festas de fim de ano, os caminhoneiros pararam.

Modificações no projeto Dow/Befiex

Segundo se comenta nos bastidores, a Dow Química efetuou algumas

"modificações" no projeto original enviado à Befiex.

Atualmente a Dow produz:	Novos projetos
Soda cáustica — 150 000 t/a	→ ampliação para 330 000 t/a
Cloro — 135 000 t/a	→ ampliação para 300 000 t/a
Óxido de propeno — 90 000 t/a	→ ampliação para 135 000 t/a
MVC — nada	→ produção de 180 000 t/a de MVC

Projeto original	Projeto "modificado"
Soda cáustica: mercado interno 330 000 t	→ 66 000 t no mercado interno
MVC: 153 000 t/a no mercado interno	→ 54 000 t no mercado interno
Óxido de propeno: 43 000 t no mercado interno	→ tudo para o mercado externo

Indústrias vetadas no Pólo Gaúcho

A AINPERGS (Associação das Indústrias de Ponta do Complexo Petroquímico do Rio Grande do Sul) enviou um documento ao Vice-Governador do Estado Otávio Germano, que é o Presidente do CONPETRO (Conselho de Implantação do III Pólo Petroquímico) solicitando que impeça a entrada da Ato Chimie do Brasil S.A. (subsidiária da Ato Chimie francesa) e da Petroplastic (transformadora de plásticos em São Paulo) no Pólo Petroquímico Gaúcho. As duas empresas citadas são associadas da Petroquisa e do Grupo APLUB no projeto de PEBD (100 000 t/a). A Petroplastic e a Ato Chimie são acusadas no documento de pretenderem uma integração vertical no setor petroquímico.

Importações de PVC continuam

Apesar da entrada em operação da CPC, inexplicavelmente as importações de PVC prosseguiram. Em novembro as importações da resina atingiram 11 000 t, estando autorizada a importação de mais 15 000 t.

PQU vende todo o propeno

Pela 1ª vez a Petroquímica União conseguiu vender todo o propeno

produzido, sem necessidade de retorná-lo à Refinaria. O bom desempenho do polipropileno no mercado foi o motivo. A Polibrasil (Propeno grau químico) e a Unipar Química (Tetrâmero de Propeno) são os grandes responsáveis pela procura do propeno em São Paulo. O fato ocorreu no mês de dezembro de 1979.

Fornecimento de solvente C₉

O CNP regulamentou em novembro o fornecimento de solvente C₉ para o mercado de solventes em substituição à mistura de xileno que era importada.

Pólo baiano praticamente completo

O Pólo do Nordeste está praticamente concluído. A entrega regular de eteno para a Salgema (a partir de maio de 1979), início de operação da CPC (agosto) e a da Acrinor (dezembro) contribuíram em muito para a consolidação do Pólo.

Ressalte-se ainda o aumento da oferta de benzeno, a partir de julho, por meio do processamento de corrente aromática BTX proveniente da Refinaria Presidente Bernardes, Cubatão (SP).

Copenor com problemas de vendas

A Copenor (Cia. Petroquímica do Nordeste), produtora de pentaeritritol (5 000 t/a) e HMTA (3 000 t/a), iniciou operação em julho de 1979, enfrenta dificuldades na colocação de seus produtos, devido aos grandes estoques efetuados pelos consumidores (importação). A Copenor espera normalizar a situação ainda no 1º semestre de 1980.

Nitriflex amplia unidades

A Nitriflex (RJ) está promovendo a ampliação de suas unidades produtoras.

A unidade MULTIPROPÓSITO (10 350 t/a) deverá ser ampliada para 16 500 t/a.

A unidade de ABS, de 11 400 t/a para 18 500 t/a. Tudo ficará pronto em 1982.

EPDM no sul

A Petroflex estuda a possibilidade da instalação de uma unidade de borracha EPDM para o Pólo Petroquímico do Rio Grande do Sul. A capacidade prevista deverá situar-se entre 12 500 e 25 000 t/a.

Por ora há problemas de mercado que a Petroflex pretende desenvolver nos próximos anos. As matérias-primas para a EPDM são eteno e propeno.

SPECTATOR

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA

Criação de Regionais da ABQ no norte do país

Com a presença do professor Arikerne Rodrigues Sucupira, Presidente do Conselho Regional de Química — 3ª Região, e Presidente da Associação Brasileira de Química — Re-

(Cont. na pág. 34)

Química, a ciência da vida

Chimia, no passado, *Re Chimica*, no Renascimento, ou apenas Química (para nós brasileiros), nos tempos atuais, é a ciência da vida. Versa as reações biológicas, as que ocorrem nos seres conhecidos como inanimados, as verificadas em todos os meios naturais da Terra e explica as transformações do universo sem fim.

É uma ciência das coisas grandes, das infinitamente pequenas e das vastidões espaciais. Tem, por isso, muitas divisões para finalidades de estudos e aplicações. Uma delas diz respeito à indústria.

A Química Industrial, ou seja, a ciência química aplicada aos modos de fazer, usados na indústria, constitui o objeto desta revista. A alguns poderia afigurar-se que este periódico trata de assuntos gerais; mas ocupa-se, em verdade, fundamentalmente dos vários assuntos que são do interesse da Química Industrial.

Neste ponto, convém acentuar que a Química Industrial abrange a rigor inúmeras atividades de produção. Compreende todas as indústrias com estágios em que se efetuam reações químicas dirigidas pelo homem. Interfere, assim, nos empreendimentos econômicos, na vida social.

E quando esta revista insere artigos de química fisiológica, do ambiente, da nutrição; quando com

seus artigos intervém na intimidade do corpo humano, penetrando no domínio mais recôndito dos processos vitais, está procurando servir ao *Homo sapiens*, o centro e a irradiação de todo o progresso das realizações industriais, sobretudo daquelas que conduzem à saúde e ao bem-estar físico, que não criam vícios, nem disfunções.

Já no primeiro número, no longínquo fevereiro de 1932, este periódico inseria modesto artigo sobre a ação fisiológica dos perfumes no organismo (pág. 16-17). Simples contribuição, mas de acordo com o princípio de orientação básica!

No decurso dos últimos 48 anos esta revista publicou inúmeros trabalhos a respeito de energia, combustíveis, águas, matérias-primas, processos fabris, produtos químicos, aproveitamento de subprodutos, materiais diversos e de todos os assuntos ligados à produção industrial, como localização de fábricas, transportes, navios-tanques, veículos especiais, dutos para líquidos e gases, combate a incêndios, poluição, meio ambiente, e tantos e tantos outros.

Entre alguns artigos de colaboração que temos para divulgar, salientamos três que merecem atenção especial, pela natureza dos assuntos tratados, da máxima significação para o Brasil, e pela segurança com que os autores discutem a matéria:

1. Pesquisa em produtos naturais. Objetivos mais importantes para alcançar, Otto Richard Gottlieb.

2. Os processos hidrolíticos no aproveitamento de recursos renováveis. Celulose, hemiceluloses e lignina, João Consani Perrone.

3. Problemas da indústria do etanol. Álcool, bagaço de cana, destilarias, vinhoto, biodigestores, Maurício Prates Campos.

Pelos inquéritos levados a efeito, temos informação de que esta revista é lida com interesse por químicos e quantos trabalham como dirigentes nas indústrias. É um magazine que nos escritórios não se manda às salas de espera, para levarem ou rasgarem folhas; circula nos departamentos e guarda-se para consultas.

Outra informação bem acolhida nos faz saber que, em cursos profissionais de química, e em cadeiras desta ciência em universidades, professores citam artigos publicados nesta revista. Não é raro recebermos cartas de alunos, interessados em tomá-los assinaturas, em que se menciona o fato.

Com esta edição, a *Revista de Química Industrial*, que completou 48 anos de existência, entra no 49º ano de publicação. Quase meio século! Foi certamente muita lida para tão longa vida!

Jayme Sta. Rosa

Objetivos mais importantes para alcançar*

OTTO R. GOTTLIEB
INSTITUTO DE QUÍMICA,
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
SÃO PAULO

RESUMO — A investigação no campo da química de produtos naturais é considerada com respeito aos quatro grandes problemas atuais de cuja solução depende a duração da permanência do homem sobre a terra:

População, que exige serem equacionados alimentos, controle do crescimento e fármacos;

Ecologia, de cuja compreensão depende a sobrevivência dos seres vivos em ambiente natural ou modificado, inclusive em face a predadores, como os insetos;

Produtos (isto é, matérias-primas para a indústria química);

Energia, cujos problemas são acessíveis, seja por exploração da biomassa, seja por imitação da natureza.

INTRODUÇÃO

Um achado arqueológico recente, em uma gruta no norte do Iraque, revelou a existência de vários esqueletos neandertalenses acompanhados por abundante quantidade de pólen.

Esta é uma descoberta emocionante por três razões que citarei

* Um ensaio escrito por solicitação da consultoria técnica Pesquisa e Pós-Graduação em Química Orgânica no Nordeste, CAPES-FCPC, e apresentado, sob forma de conferência, na Universidade Federal do Ceará em 5/4/1978. Pesquisa em Química de Produtos Naturais na Universidade de São Paulo tem o patrocínio da FAPESP.

em ordem crescente de sensacionalismo:

1. A resistência da sporopoleína, a cobertura orgânica dos grãos de pólen, cuja estrutura continua assunto de investigação.

2. A natureza humana do homem de Neandertal que realizava enterros com flores!

3. O provável uso que o homem fez de plantas para finalidades terapêuticas.

De fato, o pólen encontrado pertence a *Achillea*, *Centaurea*, *Senecio*, *Muscari*, *Althaea* e *Ephedra*, gêneros que incluem espécies usadas em medicina popular até hoje.

Caros colegas:

O assunto que me foi proposto pode ser considerado sob dois aspectos: Com o título na ordem direta "Pesquisa em produtos naturais, objetivos mais importantes a serem alcançados" começaria eu a explorar a história do homem de Neandertal, que tem 80 000 anos, e seguiria a desenvolver a evolução de plantas medicinais através da história humana para concluir que a pesquisa sobre seus constituintes biologicamente ativos continuará a ocupar posição central em química de produtos naturais.

Objetivos importantes a serem alcançados incluem substâncias com ação intensa e específica (por exemplo, neurotoxinas e substâncias inibidoras de ações enzimáticas específicas). Ficará

cada vez mais importante estabelecer em detalhe a relação entre estrutura e ação examinando as ações biológicas de derivados e análogos de uma substância ativa.

No futuro o centro das atenções se deslocará de plantas a animais, e de fontes terrestres a fontes marinhas, na busca de novas substâncias biologicamente ativas. Além disto, a QPN estenderá seu campo de ação para trabalhar substâncias solúveis em água e substâncias de peso molecular relativamente alto*.

Mas o aproveitamento de plantas pelo homem para fins terapêuticos é assunto antiquíssimo, mesmo que de maneira nenhuma esgotado. Muito se falou a respeito, e os objetivos a serem alcançados são tão badalados que não creio ser urgente repisá-los mais uma vez. Por isto, interpreto o assunto para o qual fui convocado com o enfoque inverso: "Objetivos mais importantes a serem alcançados", na maximização da felicidade e da longevidade, tanto do homem individual, como da raça humana como todo, pela "pesquisa em produtos naturais".

Estes objetivos cabem em quatro tópicos: população, ecologia, produtos, energia.

* Com isto, define-se química de produtos naturais (QPN) como a química das substâncias na matéria viva, sem que se tracem limites com base em peso molecular ou qualquer outra base.

População

Fome, superpopulação e doença são três flagelos que ameaçam nossa sobrevivência na terra. Nenhum deles tem solução tecnológica em desconsideração dos outros.

Vamos, por isto, considerá-los juntos, interessando-nos inicialmente por alimentos.

Alimentos

O homem primitivo escolheu sua comida de uma vasta gama de plantas. Isto transparece de resíduos de plantas encontradas junto às moradias do homem neolítico e do tipo de plantas comidas por tribos primitivas, ainda hoje. Foi somente em tempos recentes, como resultado de civilização e urbanização, que a escolha de plantas alimentícias ficou restrita.

Nosso pensamento sobre domesticação foi condicionado em boa parte pelas práticas agrícolas do homem na Ásia Menor. Foi desenvolvido por adaptação destas poucas espécies a uma série irreal de condições ecológicas e até os limites de sua eficiência, antes do que por aplicação de princípios modernos de produtividade, nutrição e mecanização de uma nova gama de espécies.

Outras espécies poderiam, se desenvolvidas por processos manipulativos novos, oferecer alta produtividade e um equilíbrio melhor com o *habitat* de áreas onde a agricultura tradicional produz rendimentos baixos ou nulos.

Dada liberdade de escolha, a seleção do homem por alimento seria guiada por uma série de qualidades, tais como cor, forma, cheiro, gosto e textura. Doçura é atraente para o homem e outros animais, enquanto excesso de acidez, amargor e adstringência repelem.

Ao considerar a seleção de plantas alimentares, pesquisa em QPN será fundamental, já que sabe-

mos tão pouco sobre a composição química detalhada de plantas em relação à palatabilidade.

Minha fé no desenvolvimento adequado da agricultura e da pecuária é limitada. Aguardo intensificação de programas de pesquisa visando alimentos sintéticos. Ao considerar a seleção de alimentos sintéticos, pesquisa em QPN será fundamental, já que ainda somos tão inseguros a respeito da química de aromas, de adoçantes e de potenciadores e modificadores de aromas.

Controle

A procura mundial de esteróides naturais como matérias-primas de fabricação de hormônios úteis como anticoncepcionais deu ao México um de seus mais poderosos empreendimentos industriais. E no Brasil, o que foi feito?

Mas talvez seja tarde de cogitar em vasculhar nossos vegetais, aí incluídas as muitas dioscóreas. A pesquisa sobre esteróides em si parece ter chegado ao esgotamento. O que se almeja hoje é mais sutil: o controle da esteroiogênese. Que este seria exercido pelas prostaglandinas constitui o mais importante desenvolvimento recente no campo da fisiologia reprodutiva.

Esteróis são encontrados em plantas (exemplo: sitosterol, hecogenina) e animais (exemplo: colesterol, ácidos biliares) em grandes quantidades. Podem ser isolados e transformados quimicamente ou enzimaticamente em hormônios.

Prostaglandinas são encontradas em muitos tecidos, fluidos e órgãos de mamíferos, mas em mínimas quantidades. Em oposição ao que acontece no campo dos esteróis, aproveitamento aqui implica em síntese (ver CA!).

Enquanto ainda se descrevem novos representantes naturais e sintéticos que são cada vez mais ativos e menos estáveis, a Upjohn já lançou PGF₂ para a unificação da época de fertilidade de um rebanho.

Um programa de pesquisa no campo bem poderia considerar o ácido gorlico ou a piretrina como matérias-primas de síntese!

Fármacos

Este é o assunto que hoje desejo negligenciar. Por ser mais conhecido que os outros. Não por ser pouco importante. Muito ao contrário!

Prescrições contendo produtos naturais dispensados em farmácias nos EUA derivam em considerável proporção de plantas superiores (25%), micróbios (15%) e animais (3%). Em 1973, o público americano pagou US\$ 3 bilhões por fármacos extraídos de fontes naturais, cifra que em escala mundial, e incluindo formas usadas e veterinária, seguramente se eleva acima dos US\$ 20 bilhões.

Se assim mesmo certas firmas farmacêuticas restringiram ou eliminaram seus programas de busca de novas drogas pela via tradicional da QPN, quero crer que isto se deve a linhas de pesquisa que prometem revolucionar o campo dos fármacos em breve: cultura de tecidos e de células, engenharia genética, tecnologia de enzimas e muta-síntese.

Ecologia

O homem é desejoso e capaz de alterar o meio-ambiente antes de compreender com precisão os fatores que governam a estrutura e o funcionamento deste meio. Somente a compreensão das relações entre os seres vivos e o meio-ambiente permitirá nossa interferência sem provocar danos irreparáveis que põem em jogo a nossa própria sobrevivência.

Consideraremos, assim, inicialmente tais relações, seja em um ambiente natural, seja em ambiente modificado, de um modo geral e a seguir especificamente com respeito a insetos, campo em que tal assunto adquire alta importância econômica.

Claro está que a compreensão

da inter-relação dos organismos exige o conhecimento prévio dos organismos existentes no ecossistema, isto é, sua classificação. Se as de relações entre os seres vivos fossem apenas de forma bastaria a classificação morfológica. Mas estas relações são também, ou muito mais, químicas. Daí a necessidade inadiável de desenvolver quimiosistemática.

Pode-se esperar, então, chegar a resultados análogos utilizando como critérios classificatórios morfologia e química? Morfologia e química são interdependentes? E, caso positivo, até que ponto e por que?

Sobrevivência em ambiente natural

Interação planta-animal

Plantas verdes dominam a paisagem, apesar da habilidade comprovada de animais herbívoros de destruí-las. Em conseqüência, todas as plantas devem ser algo repelentes a animais como alimento, e tóxicas no sentido amplo. É a atividade seletiva de herbívoros de vencer estes mecanismos de defesa que lhes permite a alimentação limitada que presenciamos hoje.

A defesa da planta deriva de fatores estratégicos (capins que se agarram ao chão), de fatores físicos (espinhos, etc.) ou químicos (toxinas ou substâncias repelentes). Assim, mesmo plantas que são relativamente inócuas para o homem podem ser muito tóxicas a pássaros, peixes e especialmente insetos. Inseticidas vegetais, tais como nicotina, piretrinas e rotenóides, são bem conhecidos, mas menos se sabe sobre a multitude de outras toxinas vegetais prejudiciais à vida dos animais.

Plantas freqüentemente anunciam a presença de toxinas por um sinal de alerta olfativo ou visual. Assim animais são avisados de sua presença, mesmo antes de iniciar a ingestão. Ceras foliares,

pêlos glandulares, exsudatos resinosos, casca contém sinais olfativos; frutos, sinais visuais que valeria a pena conhecer melhor.

A idéia de interações hormonais entre plantas e animais parece pertencer ao domínio da ficção científica se considerarmos como são diferentes seus sistemas hormonais.

Em animais, hormônios são usualmente fabricados em glândulas endócrinas especiais e transportadas para o sítio de ação pelo sistema circulatório. Em plantas, a habilidade de sintetizar hormônios existe em muitas células e o seu transporte atinge pequenas distâncias.

Hormônios animais são principalmente esteroidais ou peptídicos e são facilmente classificados de acordo com seu efeito. Hormônios vegetais pertencem a tipos estruturais diversos: purinas (citoquininas), aminoácidos (auxinas), terpenóides (giberelinas, dorminas) e até eteno que influencia crescimento através do espaço entre as células.

Assim mesmo interações hormonais entre plantas e animais ocorrem. Até hormônios humanos, masculinos e femininos, existem em plantas (gimnospermas e angiospermas), possivelmente para restringir ataque de mamíferos!

Interação planta-planta

Como parte de sua luta Darwiniana por sobrevivência, plantas superiores competem entre si por umidade, luz, nutrientes, no ecossistema. No decurso desta luta desenvolveram vários meios de defesa contra seus vizinhos: sempre que esta defesa é química, é referida como alelopatia — competição química entre plantas pertencentes, por vezes, até à mesma espécie.

Não obstante alelopatia ser evidentemente um fenômeno geral e as substâncias alelopáticas serem metabólitos de estrutura simples, poucas destas toxinas ou

autotoxinas são conhecidas hoje. Valeria a pena completar esta lacuna, pois muitos problemas práticos em agricultura e horticultura dependem dos efeitos de alelopatia.

Ervas que crescem entre plantas de cultivo podem exsudar toxinas. Árvores que produzem substâncias tóxicas nas raízes causam autotoxidez às suas sementes e podem não se desenvolver ao ser replantadas no mesmo solo. A invasão sucessiva de uma série de espécies em um campo de cultivo abandonado até a estabilização da flora depende de alelopatia.

O conhecimento de tais toxinas seria o primeiro passo de controle do desenvolvimento vegetal em uma direção desejada.

Interação planta-microrganismo

A interação entre plantas superiores e inferiores pode tomar muitas formas. Destas é o ataque do microrganismo levando a doenças da planta que nos interessa mais, em vista de conseqüências sobre a agricultura. Praticamente todos os produtos químicos usados na proteção de colheitas foram descobertos empiricamente.

Conhecimento dos fatores e do mecanismo de resistência à doença poderia elevar o problema da abordagem do controle de doenças em plantas a uma base mais científica e racional.

A abordagem moderna do problema distingue duas facetas: 1. ataque e defesa; 2. aniquilamento.

Ataque e defesa podem resultar na formação de fito-alexinas: Patogênicos vegetais contêm gatilhos moleculares que na planta desencadeiam uma operação que leva a toxinas (fito-alexinas), capazes de inibir o crescimento do invasor. Nos fungos estes gatilhos são sustentados pela parede micelial. A planta infestada tem enzimas que liberam os gatilhos. Uma vez livres, estes interagem com algum receptor na planta.

Quem sabe, justamente o produto que bloqueia o setor do DNA que dirige a produção de fito-alexinas? Desbloqueado aquele gene, inicia-se a produção.

Em conseqüência: se conhecêssemos a estrutura química do gatilho, e soubéssemos sintetizá-lo, conseguiríamos estimular a planta a se autodefender e abandonar o borrifamento do ambiente com drogas perigosas.

Assim, existem claramente barreiras químicas à invasão. Mas linhagens virulentas de certos microrganismos são capazes de superar estas defesas. Quando isto acontece e o microrganismo se multiplica nas células do hospedeiro, ele secreta patotoxinas que levam aos sintomas típicos da doença na planta. O hospedeiro tenta destoxificar as patotoxinas por conjugação ou degradação, e uma luta se estabelece entre planta e microrganismo pelo controle da situação.

Somente se conhecêssemos a estrutura química das patotoxinas nos seria possível investigar meios de ajuda a planta na destoxificação.

Sobrevivência em ambiente modificado

Adaptação a fatores climáticos

Se os cientistas em Israel estudam o desenvolvimento de culturas que crescem com sucesso no deserto do Negev, porque não podemos nos interessar pelas plantas da Amazônia que sobrevivem a periódicas mudanças de condições aeróbicas e semi-anaeróbicas ou pelas plantas do Paraná que não sobrevivem a esporádicas geadas.

Aí eu aconselharia investigar o papel de açúcares no impedimento à formação de cristais de gelo no vacúolo. Até hoje não se sabe se aumentam a tolerância ao congelamento por efeito crioscópico ou por degradação metabólica a, por exemplo, glicerol, que agiria

analogamente ao etilenoglicol que se adiciona à água do radiador dos automóveis em climas frios.

E aqui no Nordeste é o lugar exato para pesquisar as diferenças metabólicas de plantas que, além do ciclo fotossintético de Calvin, são dotadas do ciclo Hatch-Slack, permitindo-lhes aproveitamento melhor de CO₂. Claro que tal trabalho teria relevância em vista do interesse por biomassa.

Adaptação a fatores edáficos

Basta evocar o cerrado e a sua tremenda importância potencial como celeiro ou produtor de biomassa em geral para nos compenetrar da relevância de estudos da influência de íons metálicos, salinidade, selênio, etc. do solo sobre o quimismo de plantas e animais.

Adaptação a efeitos de produção da biosfera

Como tolerarão nossas colheitas e as colheitas planctonianas, que alimentam os peixes tão importantes em nossa dieta, a crescente acidez das chuvas causadas pelo SO₂ das chaminés industriais?

a provável crescente intensidade de radiação curta causada pela diminuição da espessura da camada de O₃ estratosférica?

a crescente taxa de CO₂ da atmosfera causada pela queima de combustíveis fósseis?

a eutroficação de lagos e rios por vazamento de fertilizantes?

Serão as colheitas capazes de desenvolver sistemas de destoxificação como já agora se verifica no caso de certos fungicidas e herbicidas?

Seria seguramente melhor encontrar respostas a perguntas deste tipo agora, a fim de dispor de tempo para medidas preventivas.

Sobrevivência em face aos insetos

Insetos destroem 1/3 da produção agrícola, atacam gado e florestas e transmitem doenças potencialmente mortíferas. Seu controle é por isto indispensável. Guerra total, no entanto, teria como conseqüência, antes da extinção dos insetos, a nossa própria hecatombe.

Substâncias alimentares e anti-alimentares

Há três áreas de enorme diversidade em biologia: a dos angiospermas, com mais de 250 000 espécies; a dos insetos, com 500 000 a 2 000 000 de espécies; e a dos metabólitos secundários, com 30 000 substâncias conhecidas.

O conceito de co-evolução planta-inseto condicionado pelo metabolismo vegetal secundário, que este fato evoca, parece tão evidente hoje que poderia parecer ter sido evolvido há tempos. Foi, no entanto, enunciado com clareza apenas em 1965, mudando totalmente o conceito que se tinha de metabólitos secundários até então.

A base dos objetivos em QPN foi enunciada no Brasil antes de 1965. Por efeito da inércia que caracteriza todo esforço sério, continuamos com as antigas diretrizes. Acordemos para a enormidade de dúvidas e perguntas que se impõem com a abertura de novos horizontes em nosso campo de investigação!

Feromônios e alomônios

Sinais químicos são um atributo universal da vida. Existem em e entre células, em e entre todos os organismos.

Sob o nome alelopatia encontramos o fenômeno da sinalização química acima. É, no entanto, principalmente no reino animal que sinais químicos de um tipo olfativo são usados em relação à necessidade do animal, de ali-

mento, reprodução, proteção e comunicação. Substâncias voláteis usadas para comunicação dentro da espécie são chamadas feromônios, enquanto substâncias não necessariamente voláteis, usadas entre espécies diferentes, são alomônios.

A existência de feromônios em mamíferos é bem documentada. Em seres humanos, por exemplo, pode ser vista no efeito sobre o ciclo menstrual de estudantes vivendo em dormitórios universitários: os ciclos ficam eventualmente sincronizados. Apesar de que tais interações feromoniais são agora bem aceitos, as substâncias envolvidas são o mais das vezes desconhecidas e a melhor compreensão da base molecular destes sinais impede o rápido progresso no estudo e na utilização do fenômeno.

A maior parte da informação sólida sobre feromônios decorre do trabalho com insetos pelas razões profundamente documentadas. Informação sobre sinais usados por outros animais, tais como os aquáticos, por exemplo, seriam igualmente relevantes.

O aspecto mais discutido hoje sobre feromônios animais é sua origem bioquímica. No caso dos insetos é provável que muitos são sintetizados pelo animal, mesmo que outros possam derivar de fonte vegetal e serem usados diretamente ou após modificação bioquímica.

Hormônios juvenis e de muda

Na metamorfose dos insetos, hormônios controlam os diferentes estágios do ciclo da vida de larva a imago. As substâncias em questão são hormônios juvenis (sesquiterpenóides) e de muda (ecdisonas). Precisam estar presentes em quantidades certas e no tempo certo no ciclo para um desenvolvimento normal.

Ecdisonas existem também no reino vegetal, principalmente em samambaias e gimnospermas, e é fascinante considerar que fito-

ecdisonas em comparação a zooecdisonas

1. ocorrem em quantidades até 200 000 vezes maiores;
2. podem chegar a ter atividade hormonal até 20 vezes maior;
3. possuem variabilidade estrutural muito maior (mais de 40 fito-ecdisonas são conhecidas contra 2 ou pouco mais zooecdisonas).

Hormônios juvenilizantes também existem no reino vegetal, mas o número de substâncias naturais caracterizadas é muito pequeno.

Seria a presença destes hormônios em plantas e insetos mera coincidência, ou atuariam eles no processo de defesa da planta contra o inseto? Em outras palavras: possuiriam função ecológica que poderíamos aproveitar?

Produtos

Exploração da biomassa

As matérias-primas para fabricação dos produtos de que nos utilizamos hoje, de fármacos a plásticos, são em sua maior parte derivadas de petróleo e carvão. Por motivos que são sobejamente conhecidos, há necessidade urgente de procurar outras fontes, ditas renováveis, ou seja, a biomassa.

Plantas produzem na Terra por ano 100 bilhões de toneladas de celulose e 50 bilhões de toneladas de lignina. Este material é reciclado por microrganismos. Se soubéssemos dominar, e com isto imitar este processo, poderíamos enfrentar com calma o futuro no tocante a matérias-primas químicas.

Enquanto a degradação enzimática ou química da lignina é assunto de ativa investigação nos dias que correm, e as previsões indicam pelo menos mais 10 anos de trabalho, pode ser considerado resolvido o caso da celulose.

A celulase obtida de uma linhagem de *Trichoderma viride* provou ser notavelmente eficiente na despolimerização de celulose a

glicose; em oposição à maioria das celulasas, contém alto teor da enzima chamada C₁ capaz de degradar a mais resistente forma, cristalina, da celulose.

Novos mutantes desta linhagem produzem quantidades ainda maiores desta celulase eficiente; e rendimentos de 50% de glicose sobre a celulose usada foram alcançados em escala piloto. A glicose derivada poderia ser usada de muitas maneiras, incluindo conversão em etanol e eteno.

É provável que o aproveitamento, tanto da celulose como da lignina, seja conseguido por meio da Tecnologia de Enzimas, uma atividade de tamanho potencial que está sendo comparada com a Indústria Eletrônica de há 20 anos. A QPN terá muito a dizer neste campo, pois as enzimas, uma vez isoladas, serão postas a produzir substâncias para fins industriais, medicinais e alimentares.

Imitação dos processos naturais

Claro está que o isolamento de enzimas de atividade específica será seguida, ou está sendo seguida, da determinação de sua estrutura e, a prazo mais longo, da síntese em laboratório de seus centros ativos ou de análogos de seus centros ativos. A finalidade deste serviço é a preparação de catalisadores tão ou mais eficientes que os biológicos.

Um século de intensa atividade em síntese e de laboratório comprovou que nunca poderemos sonhar em reproduzir a maravilha das sínteses naturais com rendimentos e estereo-especificidades de 100% ao longo de centenas de passos reacionais. Por isto um projeto de pesquisa deveras relevante não envolveria a síntese de laboratório de um produto natural, mas a síntese de um catalisador capaz de igualar a ação de enzima.

Este campo de investigação é por vezes denominado química de hóspede e de hospedeiro.

Energia

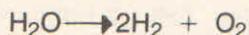
Exploração da biomassa

No que toca à QPN são as considerações feitas acima indicadas para produtos transferíveis ao capítulo energia. Novamente temos duas opções: uma realizável a curto prazo, que é a transformação de biomassa em combustíveis (carvão, óleo, CO, H₂); e outra realizável a longo prazo, que é a imitação da natureza no tocante à fotólise da água.

Imitação dos processos naturais

A primeira opção está às portas e necessita apenas de pesquisa tecnológica de viabilidade econômica seletiva.

A segunda opção se estriba no fato de que a energia solar é utilizada pela planta na fotólise



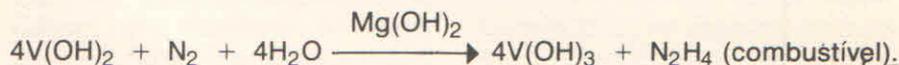
Tal processo não é aproveitável diretamente pelo homem, que busca hidrogênio barato como substitutivo de combustível fóssil, pois:

1. o redutor é consumido na fixação de CO₂;
2. com o aumento da intensidade luminosa a eficiência do processo cai: a planta se protege de reações secundárias.

E por isto, em total analogia ao que foi dito acima, pesquisa se iniciou com o isolamento das enzimas catalisadoras da fotólise. Fixadas fora da célula vegetal, não seria o processo sujeito às duas limitações indicadas na produção de hidrogênio. E num passo para a frente, busca-se hoje sintetizar análogos de tais enzimas.

Oxalá a pesquisa consiga progredir neste campo com rapidez. Hidrogênio como combustível acabaria com boa parte de poluição e pouparia o que resta do petróleo e do carvão para fabricação de produtos para todo e sempre.

Mas o homem seguramente não vai parar com a imitação da fotólise da água, e logo abordará a redução de N₂ a hidrazina e amônia, e de CO₂ a hidratos de carbono. Em ambos os casos há transferência de H⁻ e H⁺ de H₂O



Ou, em imitação mais perfeita ainda do processo natural, um catalisador de óxido de titânio, com traços de óxido de ferro, e saturado com vapor de água, "fixa" o nitrogênio do ar produzindo amônia a temperatura e pressão ambientes ao ser eliminado pelo sol.

Que tal fábricas de amônia em base de energia solar para suprir as 40 milhões de toneladas anuais de fertilizantes produzidos pelo processo Haber-Bosch que necessita 500° e 350 atm?

E se algo semelhante a estas fotocélulas para a produção de fertilizante funcionasse para a fixação de CO₂, teríamos encontrado uma solução para tantos problemas que hoje nos parecem cataclísmicos.

Conclusão

Os objetivos mais importantes a serem alcançados pela QPN são no tocante a:

população: a composição química de alimentos naturais e sintéticos com vistas à sua palatabilidade e digestibilidade; a síntese de reguladores de fertilidade, inclusive a partir de matérias-primas naturais; a análise de fármacos produzidos por cultura de tecidos ou de células, engenharia genética, tecnologia de enzimas, muta-síntese; *ecologia*: a classificação dos organismos por critérios químicos; a identificação das substâncias responsáveis pelo equilíbrio planta-animal-microrganismo em ambientes naturais e modificados, inclusive substâncias alimentares e antialimentares, feromô-

a N₂ e CO₂ com lucro semelhante em energia química.

Azotobacter, que fixa N₂, tem nitrogenase cujo centro ativo tem 2 átomos de Mo. Imitação do processo no laboratório envolve a temperatura e pressão ambiente

nios e alomônios, hormônios juvenis e de muda, assim como precocenos, de insetos; *produtos e energia*: a transformação da biomassa seja em matéria-prima para indústria, seja em combustível, inclusive hidrogênio; o isolamento e a estabilização de enzimas; a determinação da estrutura dos centros ativos de enzimas; a síntese de catalisadores capazes de duplicar a ação de enzimas, inclusive na fotólise da água e na fixação, seja de nitrogênio, seja de gás carbônico. ☆

Bibliografia

- A. Leroi-Gurham e R.S. Solecki, citados por Yearbook of Science and the Future, p. 337, Encyclopedia Britannica (1977).
- P. Albersheim e A.J. Anderson-Prouty, *Ann. Rev. Plant Physiol.* 26, 31 (1975).
- Reportagens e notícias publicadas em *Chemical & Engineering News* (1975-1977).
- J.B. Harborne, *Introduction to Ecological Biochemistry*, Academic Press, London (1977).
- N.R. Farnsworth, em *New Natural Products and Plant Drugs with Pharmacological, Biological or Therapeutical Activity* (H. Wagner e P. Wolff, editores), p. 1, Springer-Verlag, Berlin (1977).
- Y. Hirata, *Regional Network for Chemistry of Natural Products in Southeast Asia* 1 (3), 14 (1977).
- N.N. Semenov, *Chemistry in Britain*, 10, 471, (1974).
- D. Barton, *J. Chem. Educ.* 50, 237 (1973).
- P. Ehrlich e P.H. Raven, *Evolution* 18, 586 (1965).

Pólo Petroquímico do Sul

Levantamento da situação atual

CARLOS ALBERTO GREGOL

RIO DE JANEIRO

O Pólo Petroquímico do Rio Grande do Sul teve definida a sua criação em setembro de 1975, ano em que se verificaram grandes desníveis no balanço oferta x demanda de produtos petroquímicos.

A demanda insatisfeita exigia a necessidade para 1981 de um novo Pólo Petroquímico para cobrir os déficits que ocorrerão após o ano de 1980.

Já em janeiro de 1976, o governo do Estado do Rio Grande do Sul criava o CONPETRO (Conselho de Implantação do Pólo Petroquímico do Rio Grande do Sul). Em junho do mesmo ano, era constituída a COPESUL — Petroquímica do Sul Ltda., que tempos depois se transformaria em S.A.

À COPESUL ficou a tarefa da implantação de uma Central de Matérias-Primas, uma Central de Utilidades e terá também a missão de orientar na instalação do complexo básico.

O CONPETRO recebeu os seguintes encargos:

- Realização das obras de infra-estrutura
- Provimento de recursos humanos e fixação locacional
- Proteção ambiente
- Motivação e mobilização dos recursos regionais no que se refere à Construção Civil, a máquinas e equipamentos.

- Formação e fixação, na região, de uma indústria de transformação para reter o máximo possível os produtos de 2ª geração.

Decorridos quatro anos e meio desde a definição da localização do Pólo, a RQI — Rev. Quim. Ind. — faz um levantamento, um *check-up* da atual situação do Pólo Petroquímico do Rio Grande do Sul e mostra aqui, neste trabalho, a real posição de cada um dos projetos que compõem o Complexo Básico e seu futuro sob o ponto de vista mercadológico.

COPESUL — Central de Matérias-Primas

A Companhia Petroquímica do Sul — COPESUL — prevê um desembolso de recursos totais, em 1980, da ordem de Cr\$ 6,7 bilhões, conforme revelou o seu diretor-superintendente, eng. Percy Louzada de Abreu.

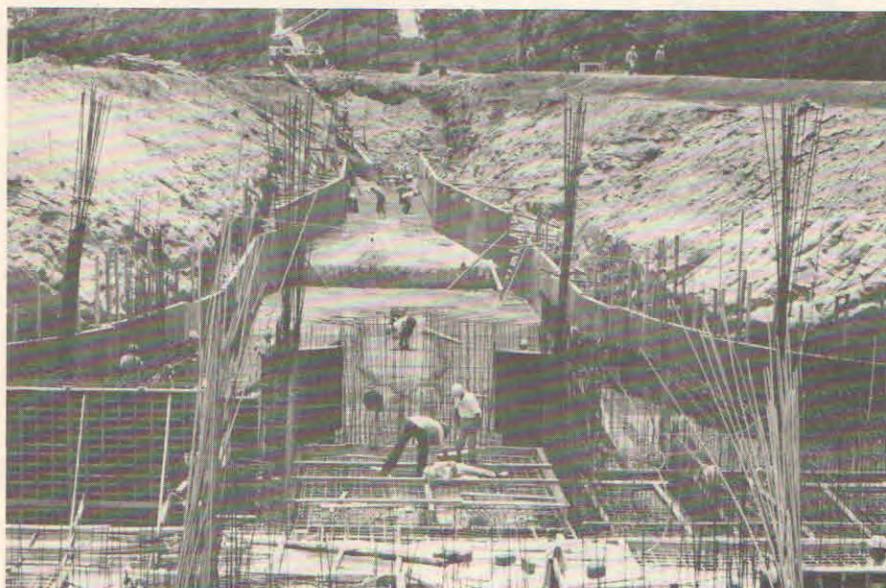
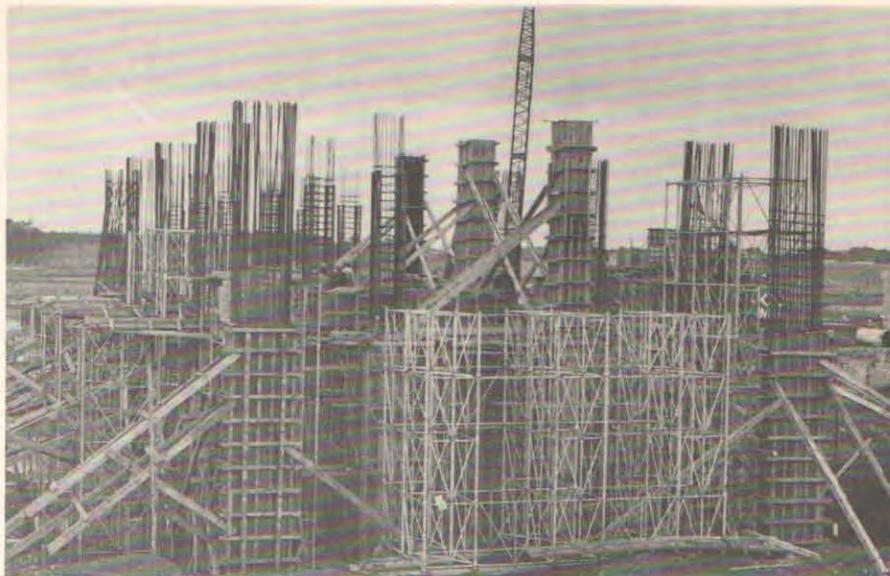
Ele acrescentou que esse volume de aplicações é condizente com o programa de implantação estabelecido para a Central de Matérias-Primas do Terceiro Pólo Petroquímico, que fixou a entrada de carga da unidade para 1º de julho de 1982.

Para 1981, as aplicações espe-

radas são da ordem de Cr\$ 7,0 bilhões e, para 82, de Cr\$ 3,3 bilhões. Computando-se os valores já desembolsados e os que seriam aplicados em 1979, o orçamento da Copesul em termos totais, é de Cr\$ 20,6 bilhões. Em 1980, dos Cr\$ 6,7 bilhões que serão desembolsados, Cr\$ 1,2 bilhão se referem ao setor de serviços de construção e engenharia. Porém, o item de mais peso será o de materiais e equipamentos (50% do total), embora essas despesas digam respeito a contratos já firmados, em grande parte, tanto no país, como no exterior.

A diferença entre o pólo gaúcho e o baiano é que o pólo do Rio Grande do Sul está sendo construído numa conjuntura muito mais complicada, caracterizada por dificuldades econômicas no mundo inteiro. Aliás, esses mesmos problemas como os de balanço de pagamentos que não afligem só o Brasil como até os próprios Estados Unidos, por exemplo, são argumentos utilizados pelos grupos responsáveis pelas unidades de segunda geração para justificar um certo receio na aceleração de seus projetos. Não obstante esses grupos tenham firmado protocolo manifestando sua disposição em acompanhar o programa da Copesul, o diretor-superintendente da Companhia observou que na prática isto não está sendo feito por todos.

Unidade de olefinas da Copesul. Área dos compressores. Vista leste.

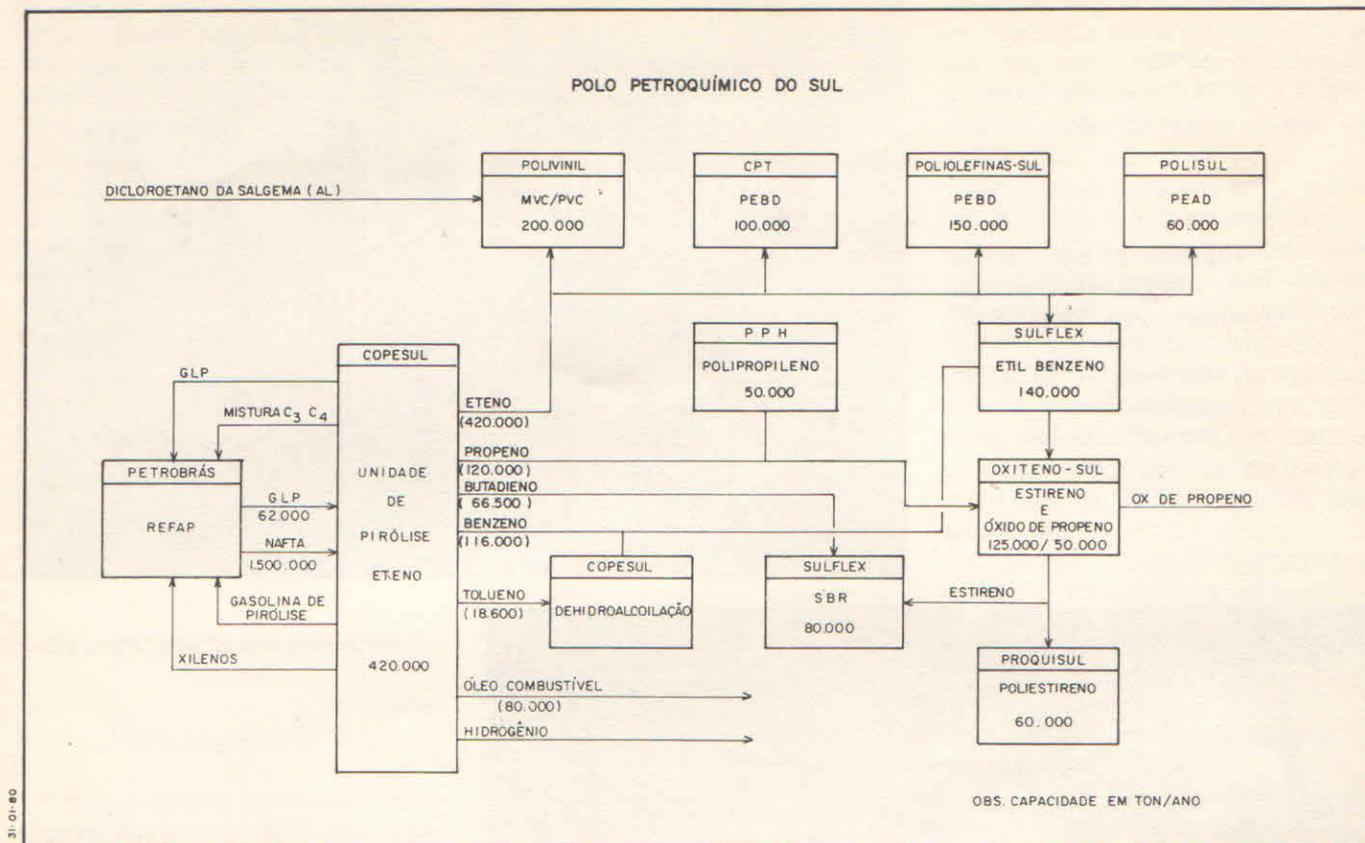


Captção e adução de água. Estrutura de transição. Vista oeste. Copesul.



Torre de refrigeração da Copesul. Vista oeste.





31-01-80

Ele revelou, também, que a Copesul está-se dispondo a assinar contratos em que se compromete a fornecer matéria-prima às unidades de segunda-geração, a partir de uma certa data. Em caso de não cumprimento das cláusulas do contrato, a Copesul pagaria multa estabelecida, que no caso de acordo que foi negociado com a Poliolefinas (a qual instalará uma unidade de produção de polietileno de baixa densidade) é de 4 000 ORTNs/dia. Percy Louzada de Abreu também admitiu que é possível que o cronograma do pólo gaúcho venha a ser afetado pela conjuntura internacional, embora ressaltando que isto não significa que tal fato vá realmente acontecer.

Paralelamente, o diretor da Copesul considera que o aspecto matéria-prima não constitui maior obstáculo para o pólo. Isto em função de que a petroquímica confere ao petróleo um aproveitamento nobre, sendo que o pro-

blema de sua escassez atinge apenas o emprego dessa matéria-prima na fabricação de combustíveis.

Hoje, a petroquímica absorve de 5% a 7% do petróleo consumido no mundo, e, no ano 2.000, este índice se elevará para 30%. Afora isto, a petroquímica oferece produtos que substituem matérias-primas oriundas de recursos naturais, para cuja oferta não existe mais, em quase todos os continentes, terras e mão-de-obra disponíveis, como madeira, papel, algodão, etc. Também explicou que a Central de Matérias-Primas do Pólo gaúcho foi projetada para funcionar com nafta de petróleo e, nela, é inviável a utilização de qualquer outra matéria-prima. Caso isto tenha que ser feito, será necessário desativar a Central que está sendo construída e implantar outra, com características diferentes. Assim, o melhor caminho é mantê-la no modelo definido, inclusive porque o

emprego de carvão, chisto e vegetais produzidos em escala concentrada, como matérias-primas petroquímicas, ainda será inviável, economicamente, em relação ao petróleo por muito tempo.

ANDAMENTO DO PROJETO DA COPELUS

O progresso físico do empreendimento global atingiu, no final de 1979, 22%.

1 — Engenharia

Os serviços de detalhamento do projeto principal da Central de Matérias-Primas, a cargo do consórcio formado pelas empresas Compagnie Française d'Études et de Construction — TECHNIP, Kinetics Technology International KTI, Promon Engenharia S.A. e Companhia Internacional de Engenharia (sucessora da Montreal Engenharia S.A.) estão praticamente concluídos (88% em 12.79).

COPEsul — CENTRAL DE MATÉRIAS-PRIMAS

1 — CONSUMO DE ETENO (t)

EMPRESA	PRODUTO	CAPACIDADE	FATOR TÉCNICO	ETENO CONSUMIDO
CPT	PEBD	100 000	1,05	105 000
Poliolefinas	PEBD	115 000 — 150 000	1,05	121 000 — 158 000
Polisul	PEAD	60 000	1,08	65 000
Polivinil	MVC/PVC	200 000	1,28	55 000
Sulflex	Etilbenzeno	140 000	1,27	38 000
TOTAL DE ETENO CONSUMIDO				384 000 — 421 000

2 — CONSUMO DE PROPENO (t)

EMPRESA	PRODUTO	CAPACIDADE	FATOR TÉCNICO	PRODUTO CONSUMIDO
PPH	Polipropileno	50 000	1,02	51 000
Oxiteno	Óxido de propeno	50 000	0,80	40 000
TOTAL DE PROPENO CONSUMIDO				91 000

3 — CONSUMO DE BUTADIENO (t)

EMPRESA	PRODUTO	CAPACIDADE	FATOR TÉCNICO	BUTADIENO CONSUMIDO
Sulflex	SBR	80 000	0,66	53 000
TOTAL DE BUTADIENO CONSUMIDO				53 000

4 — CONSUMO DE BENZENO (t)

EMPRESA	PRODUTO	CAPACIDADE	FATOR TÉCNICO	BENZENO CONSUMIDO
Sulflex	Etilbenzeno	140 000	0,74	104 000
TOTAL DE BENZENO CONSUMIDO				104 000

Na área de utilidades e infra-estrutura global, os índices de realização foram estes:

— Sistemas de captação e adução de água do Rio Cai — 90,5%

— Estação de tratamento d' água — 92%
 — Subestação elétrica de interligação com a CEEE — 48%
 — Tubovias de interligação com as empresas de 2.^a geração — 32%.

Os serviços de engenharia — incluindo-se tecnologia e projeto básico já concluídos — totalizaram, até o final de 1979, 77% de realização.

A COPEsul já concluiu o projeto básico do terminal fluvial pa-

BIBLIOTECA INSTITUTO DE QUÍMICA

ra recebimento e exportação de produtos petroquímicos. O terminal será construído num canal que deverá ser aberto a partir do Rio Jacuí até a extremidade sul do Complexo, permitindo uma integração entre as vias rodoviárias, ferroviárias e hidroviárias que servem ao pólo.

2 — Suprimento

Destacam-se nas compras efetivadas no mercado externo o sistema de geração de vapor, compressores, turbinas, bombas e permutadores.

No mercado interno as principais aquisições foram fornos, bombas, motores, permutadores, transformadores, painéis elétricos, fornos, vasos, tanques e esferas.

Em setembro de 1979, ocorreram os primeiros desembarques com a chegada de componentes importados destinados à montagem das fornalhas de pirólise, tais como: suportes de mola, serpentinas de aço liga, espelhos especiais para as serpentinas fabricadas no Brasil.

Em maio de 1979, foi assinado um contrato de suprimento de carvão para a Central de Vapor do Pólo Petroquímico, com a COPELMI — Cia. de Pesquisas e Lavras Minerais. O contrato é válido por 10 anos, a partir de setembro de 1981, e prevê um fornecimento de 7 500 000 t de carvão.

Em relação aos gases industriais, o Pólo gaúcho se diferencia do Pólo baiano. A Unidade de Gases Industriais ficará a cargo da White Martins que venderá estas utilidades. O início da execução do projeto depende ainda da definição pela COPESUL da quantidade a ser fornecida e data de início de fornecimento.

3 — Construção Civil e Montagem

As obras de construção civil da Central de Matérias-Primas alcançaram um índice de realização de 22%, tendo sido concluídos os serviços de terraplenagem.

Os serviços de construção civil, que compreendem estaqueamento, fundações, redes subterrâneas de drenagem e de água de refrigeração, sistema de ductos para eletricidade, bases para tanques e edificações, atingiram os seguintes níveis nas principais áreas:

- Unidades de processo — 30%
- Captação e adução d'água — 29%
- Estação de tratamento d'água — 13%
- Central termoelétrica — 13%
- Turbovia principal de interligação — 57%
- Edificações administrativas — 9%

Quanto à montagem, vale ressaltar que foram já assinados os contratos de montagem das fornalhas de pirólise e montagem mecânica de utilidades. A montagem da unidade de Olefinas e da

unidade de Tratamento d'água acha-se em fase de tomada de preços.

CPT — CIA. PETROQUÍMICA DE TRIUNFO

A CPT é uma das duas unidades produtoras de polietileno de baixa densidade a serem instaladas no 3º Pólo. Ela foi criada em maio de 1979, e em dezembro foi transformada em sociedade anônima com a seguinte composição acionária:

- PETROAPLUB — 27% (subsidiária da gaúcha APLUB)
- ATO CHIMIE — 25% (Francesa)
- PETROQUISA — 24%
- PETROPLASTIC — 24% (Indústria de Transformação de S. Paulo)

PEBD

CONSUMO APARENTE (1 000 t)

	74	75	76	77	78	79
PRODUÇÃO	158	159	179	200	219	288
IMPORTAÇÃO	47	11	38	31	32	11
EXPORTAÇÃO	4	7	5	4	6	5
CONSUMO APARENTE	201	163	222	227	245	294

ESTRUTURA DA PRODUÇÃO INTERNA (t)

PRODUTOR	CAPACIDADE DE PRODUÇÃO		PRODUÇÃO ÚLTIMOS 2 ANOS	
	ATUAL	FUTURA (ANO)	1979	1978
Union Carbide (SP)	100 000	—	94 000	100 000
Poliiolefinas (SP)	105 000	—	93 000	109 000
Politeno (BA)	100 000	—	101 000	10 000
CPT (RS)	—	100 000 (83)	—	—
Poliiolefinas-Sul (RS)	—	115 000 (83)	—	—

BALANÇO OFERTA X DEMANDA (1 000 t)

ANO	OFERTA	DEMANDA	(DEFICIT) SUPERAVIT
1980	315	330	(15)
1982	315	399	(84)
1984	530	483	47

PÓLO PETROQUÍMICO DO RIO GRANDE DO SUL
COMPLEXO BÁSICO

Data: 30/11/79

PRODUTO	CAPACIDADE (1000 t/a)	EMPRESA	CONTROLE AÇIONÁRIO	%	LICENCIADOR	INVESTIMENTO (1000 US\$)	MATÉRIAS PRIMAS (1000 t/a)	PROCEDÊNCIA	INÍCIO DE OPERAÇÃO	ESTÁGIO EM OUT/79	EMPRESAS DIRETAS
ETENO	420				TECHNIP						
PROPENO	120	COPELUS - COM- PANHA PETRO- QUÍMICA DO SUL	PETROQUISA	51,0	KTI UDP IFP NIPPON-ZEON HRI	734.981	NAFTA.1500 GLP 62	REFAP	1982	-ENGENHARIA DE DETALHE -OBRAS CIVIS -COMPRAS DE EQUIPAMENTOS	1.300
BUTADIENO	66,5										
BENZENO	115,5										
TOLUENO	18,6										
XILENOS	41										
ÓLEO COMBUST.	80										
POLIETILENO	115 a	POLIOLEFINAS S/A	PETROQUISA UNIPAR NATIONAL DISTILLERS OUTROS	28,1 23,7 28,1 20,1	NATIONAL DISTILLERS	88.000	ETENO 120 a 150	COPELUS	1982	ENGENHARIA DE DETALHE	300
BAIXA DENSI- DADE	100	PETROQUÍMICA TRIUNFO LTDA.	PETROPLUB AGRO CHEMIE PETROQUISA	43,0 25,0 32,0	ATO CHIMIE	91.000	ETENO 105	COPELUS	1983	CONTRATOS EM ANÁLISE NO INPI	300
POLIETILENO	60	POLISUL PETROQUÍMICA S/A	IPIRANGA HOECHST PETROQUISA	40,0 40,0 20,0	HOECHST A. G.	104.000	ETENO 62	COPELUS	1982	TERREPLENCEM CONCLUÍDA ENGENHARIA DE DETALHE	300
M/C/PVC	200 MC 200 PVC	POLIVINIL IND. E COM. LTDA.	A.M. NICHIA OLIVEIRA S.A. BRASILINVEST RHODIA PETROQUISA	33,3 33,3 33,3	EM DEFINIÇÃO RHONE POULENC	198.000	DICLOROTANO 175 ETENO 55	SALGEMA COPELUS	1983	-CONTRATOS EM ANÁLISE NO INPI ESTUDOS PRE- LIMINARES	420
ESTIRENO	125	OXITENO S/A	CORVARAR PETROQUISA	20,8 20,8							
OXI DE PROPENO	50	IND. COMÉRCIO	IGRAB M. AMANHA IFC HALCON	12,6 15,0 10,0	HALCON	100.000	ETIL BENZENO 140 PROPENO 40	PETROFLEX COPELUS	1984	ESTUDOS PRELIMINARES	400
COL	16.6										
POLIBESTIRENO	60	PROQUISUL - PETROQUÍMICA LTDA.	PROQUIGEL LTDA PETROPLUB S/A	50,0 50,0	PROQUIGEL	20.000	ESTIRENO	UNIDADE DE ESTIRENO	EM REAVALI- AÇÃO	-ENG. DETALHE -TERREPLENA- GEM CONCLUÍ- DA	320
POLIPROPILENO	50	PPH - CIA. INEL DE POLIPROPILE- NO	PETROPAR (OLIVEIRA) HÉRCULES PETROQUISA	40,0 40,0 20,0	HÉRCULES	75.000	PROPENO 50,6	COPELUS	1982	CONCLUÍDO PROJETO BÁSICO	300
SBR	80	PETROFLEX IND. E COMÉRCIO S/A (SULFLEX)	PETROQUISA	100,0	PETROQUISA	99.970	BENZENO 104 BUTADIENO 53 ETENO 38 ESTIRENO 22	COPELUS COPELUS COPELUS OXITENO (**)	1982	-ENG. DETALHE -TERREPLENA- GEM CONCLUÍ- DA	600

* A segunda capacidade está condicionada à exportação.
** PETROFLEX - Temporariamente até a entrada em operação da OXITENO do Sul.

A CPT já teve aprovados pelo INPI os contratos de licenciamento, engenharia básica e transferência de tecnologia.

A engenharia básica já teve início, e o pedido de financiamento ao BNDE já foi encaminhado.

A CPT propõe-se a instalar uma fábrica com capacidade nominal de 100 000 t/a de PEBD, em duas linhas de 50 000 toneladas por processo tubular licenciado pela ATO Chimie.

A CPT iniciará sua produção em 1983.

POLIOLEFINAS-SUL

A Poliolefinas (SP) é a responsável por um dos dois projetos de polietileno de baixa densidade. Sua capacidade será de 115 000 t/a.

A Poliolefinas já é tradicional produtora de PEBD em São Paulo e usará no sul toda a sua experiência industrial, tecnológica e comercial. Houve tentativas de associação com grupos gaúchos, mas não houve acordo.

O projeto está bastante adiantado. Já ocorreram as emissões das requisições para todos os equipamentos. A engenharia de detalhe já atingiu cerca de 30%.

O Ministério da Fazenda concedeu benefícios fiscais ao projeto.

O BNDE está procedendo à análise do projeto para fins de financiamento. As compras internas deverão ter financiamento da Finame.

PPH — CIA. INDUSTRIAL DE POLIPROPILENO

A PPH — Cia. Industrial de Polipropileno é a terceira fábrica produtora de polipropileno a se instalar no Brasil. É uma associação entre a Petropar (Grupo Olvebra), com 40%, a Petroquisa, com 20% e Hercules Inc. (EUA), com 40%.

A Hercules é considerada uma das maiores fornecedoras mundiais de tecnologia de polipropileno, tendo sido responsável pelo

projeto básico da fábrica de 50 000 t/a, havendo previsão para uma segunda linha, também de 50 000 t/a.

A Natron — Consultoria e Projetos S.A. está executando o projeto de detalhamento.

As obras de terraplenagem, drenagem e arruamento já foram iniciadas, e o cronograma da empresa prevê a produção a partir de 1983.

O custo total do projeto está orçado em US\$ 90 milhões, dos quais 85% serão gastos no Brasil. Os financiamentos são do BNDE e da IFC — International Financial Corporation.

O polipropileno é matéria-prima básica na fabricação de rafia para sacarias, fibras para tapetes e tecidos, filmes que substituem com vantagens o celofane e têm, igualmente, largo emprego na indústria

automobilística. Atualmente, o Rio Grande do Sul consome 10 000 t/a de polipropileno e a estimativa para 1983 é de 25 000 t/a. O excedente será exportado para outros Estados e possivelmente para mercados latino-americanos.

A Hercules foi a primeira produtora de polipropileno e é, atualmente, a maior produtora da resina, dominando totalmente a tecnologia. O grande destaque a ser dado à PPH é o esforço em transferir esta tecnologia para o Brasil.

O projeto básico, nos Estados Unidos da América, foi totalmente acompanhado por cinco engenheiros da PPH; a tecnologia que trouxeram está-se mostrando de extrema valia no desenvolvimento do projeto de detalhamento pela Natron.

POLIPROPILENO

CONSUMO APARENTE (1 000 t)

	74	75	76	77	78	79
Produção	—	—	—	—	24	95
Importação	31	31	52	35	65	4
Exportação	—	0	—	0	0	6
Consumo aparente	31	31	52	35	65	93

ESTRUTURA DE PRODUÇÃO INTERNA

PRODUTOR	CAPACIDADE DE PRODUÇÃO		PRODUÇÃO 1979	ÚLTIMOS ANOS 1978
	ATUAL	FUTURA (ANO)		
Polibrasil (SP)	50 000		55 000	24 000
Polipropileno (BA)	50 000		40 000	—
PPH (RS)		50 000 (1983)		

BALANÇO OFERTA X DEMANDA (1 000 t)

ANO	OFERTA	DEMANDA	SUPERAVIT (DEFICIT)
1980	110	99	11
1982	110	133	(23)
1984	165	179	(14)

A PPH também enviará aos EUA equipes para transferir tecnologia em pesquisas e desenvolvimento de produtos. Para dar acolhida a toda esta tecnologia, o projeto da PPH prevê um Centro Técnico, com Laboratórios de Pesquisa, Desenvolvimento de Produtos e Fábrica Piloto.

Para garantia de um produto dentro das rígidas especificações da Hercules, a PPH montará um moderno laboratório de Controle de Qualidade e os clientes terão, à sua disposição, um amplo Laboratório de Aplicações.

SULFLEX

A Sulflex é subsidiária da Petroflex (RJ). Ela terá sob o seu encargo dois projetos.

1) *SBR* — Projeto para a produção de 80 000 t/a de SBR.

Este projeto está bastante adiantado, tendo os serviços de terraplenagem sido já concluídos. Os serviços de engenharia já atingiram 33% de progresso. Os vasos e tanques encontram-se em fase de cotação de preços, o Acordo CACEX está em fase de homologação. Os prédios administrativos já têm o projeto arquitetônico contratado.

O estaqueamento está em fase de assinatura do contrato para execução.

Na parte financeira destaca-se a assinatura do contrato com o BNDE.

2) *Etil-benzeno*

O 2º projeto da Sulflex (140 000 t/a de etilbenzeno) encontra-se mais atrasado. O contrato de transferência de tecnologia já foi assinado. Para os contratos de licenciamento, engenharia básica e transferência da tecnologia foi selecionada a S.I.R. — Consorzio Industriale S.p.a/ Company Euteco (Italiana).

PROQUISUL PETROQUÍMICA LTDA.

O projeto de poliestireno da Proquisul — Petroquímica Ltda.

SBR

CONSUMO APARENTE (1 000 t)

	74	75	76	77	78	79
Produção	124	96	128	141	155	168
Importação	10	4	2	1	1	1
Exportação	1	0	0	0	6	15
Consumo Aparente	131	100	130	142	150	154

ESTRUTURA DA PRODUÇÃO NACIONAL (t)

PRODUTOR	CAPACIDADE INSTALADA		PRODUÇÃO ÚLTIMOS ANOS	
	ATUAL	FUTURA (ANO)	1979	1978
Petroflex	165 000	185 000 (1987)	160 000	145 000
Coperbo	—	—	8 000	9 000
Sulflex	—	80 000 (1983)	—	—

BALANÇO OFERTA X DEMANDA (1 000 t)

	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Oferta	1	—	—	—	—	—
Demanda	175	185	195	208	220	235
(Deficit ou Superavit)	—	—	—	—	—	—

POLIESTIRENO

CONSUMO APARENTE (1 000 t)

	74	75	76	77	78	79
Produção	52	61	88	79	95	115
Importação	9	0	1	0	0	1
Exportação	1	2	0	1	2	4
Consumo aparente	60	59	89	78	93	112

ESTRUTURA DA PRODUÇÃO INTERNA (t)

	Capacidade de Produção		Produção: últimos 2 anos	
	ATUAL	FUTURA (ATUAL)	1979	1978
Dow (SP)	75	—	30	43
EDN (BA)	45	—	34	—
Monsanto (SP)	40	—	34	30
BASF (SP)	11	—	7	8
Resinor (PB)	2	—	1	2
Proquigel (SP)	12	—	10	12
Proquisul (RS)	—	15	—	—

BALANÇO OFERTA X DEMANDA (1 000 t)

ANO	OFERTA	DEMANDA	SUPERAVIT (DEFICIT)
1980	130	125	5
1982	150	155	(5)
1984	190	190	—

encontra-se em reavaliação.

As atividades de terraplenagem e da engenharia básica encontram-se concluídas.

A Proquisul obteve dos órgãos competentes a homologação do Acordo CACEX e o ATO Declaratório, concedendo-lhe os incentivos fiscais previstos no Decreto-Lei 1335.

O BNDE já aprovou financiamento.

O projeto da Proquisul é o menos dispendioso do Pólo Gaúcho, pois é relativamente pequeno e, além do mais, não haverá dispêndio com tecnologia, uma vez que a Proquigel (SP), já tradicional (produtora de poliestireno) domina totalmente o processo de produção. O projeto Proquisul se instalará em módulos de 15 000 t (estão previstos 4), conforme a necessidade de mercado.

A fábrica de poliestireno do Pólo Petroquímico Gaúcho, que deveria entrar em operação em 1980, teve sua implantação adiada devido à falta de matéria-prima no mercado interno e as obras foram suspensas no final da terraplenagem.

Rolf Udo Zilmanovicz, presidente da APLUB (Associação dos Profissionais Liberais Universitários do Brasil), empresa associada no projeto, disse que o adiamento implicará na revisão do custo da unidade, inicialmente estimado em 20 milhões de dólares. As 60 000 toneladas de poliestireno seriam obtidas com a aquisição de 20 000 toneladas de estireno no mercado brasileiro.

Zilmanovicz acha que "seria muito perigoso para a Proquisul iniciar a operação sem a garantia de suprimento da matéria-prima".

POLISUL

A Polisul produzirá 60 000 t/a de polietileno de alta densidade (PEAD).

A unidade deverá entrar em operação juntamente com a Central da Copesul, e o projeto se

PEAD

CONSUMO APARENTE (1 000 t)

	74	75	76	77	78	79
PRODUÇÃO	27	33	44	54	53	110
IMPORTAÇÃO	27	11	31	20	24	19
EXPORTAÇÃO	0	0	—	—	0	1
CONSUMO APARENTE	54	44	75	74	77	128

ESTRUTURA DA PRODUÇÃO INTERNA (t)

PRODUTOR	CAPACIDADE DE PRODUÇÃO		PRODUÇÃO ÚLTIMOS 2 ANOS	
	ATUAL	FUTURA (ANO)	1979	1978
POLIALDEN (BA)	60 000		64 000	3 000
ELETROCLORO (SP)	50 000		46 000	50 000
POLISUL (RS)		60 000 (1983)	—	

BALANÇO OFERTA X DEMANDA (1 000 t)

ANO	OFERTA	DEMANDA	SUPERAVIT (DEFICIT)
1980	110	107	3
1982	110	137	(27)
1984	175	175	—

desenvolve dentro do cronograma pré-fixado.

A Polisul conta com a participação de três empresas fortes e com larga tradição industrial: Petroquisa, Hoechst e Ipiranga.

As obras de terraplenagem já foram concluídas, bem como já foi a engenharia básica. A Jaako Poyry foi a empresa selecionada para a engenharia de detalhe que no final de 1979 atingia 11,5% de progresso físico.

A Polisul está negociando os financiamentos para o seu projeto ao BNDE, Finame e IFC.

POLIVINIL

Projeto que visa a produção de MVC e PVC. A capacidade era prevista inicialmente para 240 000 t/a e as negociações iniciais ocorreram com a Formosa Plastic (empresa chinesa). Houve proble-

mas com a Formosa Plastic e alteração do projeto para produção de 200 000 t/a de MVC/PVC.

Ocorreu, então, a substituição da Formosa Plastic pela Rhône Poulenc como licenciadora do processo de PVC. A contratação da tecnologia para o MVC está em fase de negociação.

A Polivinil usará DCE da Salmagema (AL) na produção do MVC.

OXITENO-SUL

A Oxiteno S.A. Indústria e Comércio produzirá estireno (125 000 t/a), óxido de propeno (50 000 t/a) e propilenoglicol (16 000 t/a).

A tecnologia para o processo é da Halcon, e o projeto acha-se em fase de estudos preliminares.

A Oxiteno enfrenta no momento a ameaça da aprovação do pro-

jeto Dow-Befiex que prevê uma ampliação da capacidade de produção da Dow, de óxido de propeno em Aratu (BA), de 90 000 t/a para 135 000 t/a.

De qualquer forma o projeto não deverá estar concluído antes de 1984.

NOVOS PROJETOS

Encontram-se no CDI para análise duas cartas-consultas, com o objetivo de implantação de novos projetos.

O primeiro deles é o da Carbocloro (SP) visando a produção de soda cáustica e cloro (15 000 t/a e 13 600 t/a). A Carbocloro é tradicional produtora de soda cáustica e cloro.

O Rio Grande do Sul não possui produção própria de soda cáustica e cloro. A soda tem múltiplas aplicações e o cloro deverá ser utilizado sobretudo no processo de branqueamento de celulose da Riocell (ex-Boregaard).

O segundo é o da CCI (Capuava Carbonos Industriais), empresa do pólo paulista que pretende produzir negro de fumo a partir de resíduo aromático da COPE-SUL. O negro de fumo é utilizado como carga na fabricação de artefatos de borracha. A capacidade prevista é de 18.000 t/a.

No setor de elastômeros, estão ocorrendo estudos, por parte da Petroflex, visando a fabricação

PVC
CONSUMO APARENTE (1 000 t)

	74	75	76	77	78	79
PRODUÇÃO	106	137	152	162	173	205
IMPORTAÇÃO	67	29	68	52	63	95
EXPORTAÇÃO	1	0	0	0	0	—
CONSUMO APAR.	172	166	220	214	236	300

ESTRUTURA DA PRODUÇÃO INTERNA (t)

PRODUTOR	CAPACIDADE DE PRODUÇÃO		PRODUÇÃO ÚLTIMOS 2 ANOS	
	ATUAL	FUTURA (ANO)	1979	1978
Brasivil	57 000		53 000	53 000
Plastvil	40 000		42 000	39 000
Eletrocloro	78 000		80 000	81 000
CPC	140 000		30 000	—
Polivinil	—	200 000 (83)	—	—

BALANÇO OFERTA X DEMANDA (1 000 t)

ANO	OFERTA	DEMANDA	SUPERAVIT (DEFICIT)
1980	300	300	—
1982	330	368	(38)
1984	510	452	58

de borracha do tipo EPDM, um copolímero que utiliza eteno e propeno como matérias-primas. A capacidade deve situar-se entre 12 000 t/a e 24 000 t/a.

A Petroflex visa no momento o

desenvolvimento do mercado de EPDM para poder ter condições de produzir o elastômero, que é totalmente importado. O consumo atual de EPDM gira em torno de 5 000 t/a.

Gás de álcool

Produção experimental na usina da CEG, do Rio de Janeiro

No propósito de ensaiar matérias-primas brasileiras na produção de gás encanado para ser distribuído aos consumidores do Rio de Janeiro, a CEG (Companhia Estadual de Gás) vem produzindo, desde maio de 1979, um combustível no qual emprega o álcool etílico.

Entende um porta-voz da CEG,

que prestou declarações à imprensa, ser esta utilização, em escala industrial, pioneira no mundo.

Discretamente a CEG vem produzindo gás de álcool para complementar o gás de nafta que é consumido pela população carioca através da canalização de rua.

Usando apenas uma das seis uni-

dades, está produzindo 240 000 metros cúbicos por dia.

Ao avaliar em visita à Usina da CEG, no Gasômetro de São Cristóvão, a primeira fase da experiência de gás a partir de álcool, o Secretário Estadual de Obras, Emílio Ibrahim, considerou excelentes os resultados até agora obtidos e anunciou que até o final do ano o fornecimento do gás de álcool à população passará a ser definitivo.

A dificuldade atual é tentar melhor condicionamento das unidades e equipamentos de produção de gás de álcool a fim de aumentar seu poder calorífico. ☆

A Administração Agrícola de Khalis (Khalis Agricultural Administration), do Ministério da Agricultura do Iraque, a Mesopotâmia dos tempos antigos, contratou com uma empresa especializada (Nippon Electrical Company, Limited) o projeto, a fabricação e a instalação de um sistema de telecontrole e supervisão para a irrigação agrícola.

Num programa de cinco anos, o Iraque está empreendendo vasto projeto para construir uma rede de canais numa área de terra de cerca de 52 000 hectares na baixa região de Khalis, localizada no extenso deserto entre o rio Tigre, a oeste, e o seu afluente o rio Diyala, ao norte de Bagdá.

Iraque é uma nação de milhares de anos. O atual Iraque a bem dizer se superpõe à antiga Mesopotâmia, no Oriente Médio, dispendo de limitado litoral às margens do Koveit.

A agricultura representa importante atividade para o país e tem uma tradição que se perde na noite dos tempos.

Mas ela hoje está sendo reestruturada, graças ao petróleo, cujos lucros serviram para reformar a agricultura e outras atividades.

Este sistema incorpora avançada tecnologia de computadores e comunicações, bem como o *know-how* de seu controle.

Nova agricultura numa velha nação

Irrigação telecontrolada e supervisionada

Haverá o total de 27 estações remotas para monitorar, controlar, os níveis de água nos canais, em 80 localidades, e fiscalizar remotamente 64 comportas e 25 bombas.

Os dados de monitoria nos pontos de verificação serão remetidos em linhas de cadeia de rádio à estação de controle central que, por seu turno, controlará os pontos de água e as bombas.

Será o sistema movimentado parcialmente por células de energia solar para fazer funcionar o equipamento de telecontrole e telemedicação, bem como para diminuir o custo do fornecimento de energia elétrica e para permitir fácil manutenção.

A firma contratante responsabiliza-se pela operação nos dois anos em seguida ao término da instalação,

que deverá ocorrer em abril de 1981. Serão nesse período treinados os engenheiros iraqueanos na operação e na manutenção nos mesmos dois anos.

Pela garantia do uso efetivo de água procedente dos dois rios (Tigre e Diyala), permitirá o sistema auxiliar o agricultor iraqueano a aumentar a produção agrícola e a de vegetais e produtos que sirvam de alimento para o gado.

Instalação semelhante de controle de irrigação estava sendo concluída recentemente (em maio último) na Fazenda Dashte-Nas, próxima da costa sul do mar Cáspio, no Irã. ☆

Fonte: Iraq Irrigation Control System Contract for NEC, *NEC News*, n.º 80, May 1979, Tokyo.

Gaseificação subterrânea

Construção de uma Estação Experimental na Bélgica

Institut pour le Développement de la Gazéification Souterraine construirá em Hensies, perto de Mons, na Bélgica, uma Estação Experimental para demonstrar a viabilidade da gaseificação subterrânea do carvão existente em jazidas de grande profundidade.

A sociedade de engenharia Coppée-Rust, por intermédio da Divisão de Liège, foi encarregada do estudo e da supervisão dos serviços de se construírem as instalações de

superfície necessárias aos trabalhos experimentais.

Far-se-á a gaseificação no subsolo por meio de uma mistura ar-vapor d'água, ou oxigênio-vapor, a alta pressão, constante ou variável, com o objeto de produzir um tipo de gás de síntese, ou um gás para combustão, conforme a finalidade em vista.

Representando um investimento de cerca de 200 milhões de FB, a Estação Experimental será posta em funcionamento no próximo ano de 1981.

Os resultados dos ensaios e estudos serão explotados pelo Instituto, ulteriormente em escala comercial.

Resultou este projeto de um convênio intergovernamental assinado em 1 de outubro de 1976 entre a Bélgica e a República Federal da Alemanha. Os custos serão divididos entre os governos desses dois países.

Receberá o projeto um financiamento parcial da Comissão das Comunidades Europeias.

O êxito do empreendimento significará na prática que a Europa poderá utilizar imensos recursos em combustíveis fósseis atualmente inexploráveis pelos processos clássicos em consequência de se encontrarem em apreciáveis profundidades.

A técnica da gaseificação subterrânea não é nova. Já foi estudada e ensaiada, há vários anos, mas posta de lado por se terem gases e líquidos com base de carbono muito mais baratos na época: gás natural e petróleo. ☆

Produtos

Químicos

COLOMBINA

ACETONA • ÁCIDO ACÉTICO • ÁCIDO BÓRICO • BÓRAX • ÁCIDO CLORÍDRICO INDUSTRIAL E PURO P.A. • ÁCIDO FOSFÓRICO • ÁCIDO NÍTRICO IND. E PURO P.A. • ÁCIDO SULFÚRICO • ÁGUA OXIGENADA • AMÔNIA GÁS • AMÔNIA SOLUÇÃO • BICARBONATOS • CARBONATOS • CLORETOS • CLORETO DE CÁLCIO • SODA CÁUSTICA • SULFATOS DE ALUMÍNIO • COBALTO • COBRE • FERRO • MAGNÉSIO • MANGANÊS • SÓDIO E ZINCO TRICLORETIENO E OUTROS SOLVENTES CLORADOS.

DESDE 1929 SERVINDO A INDÚSTRIA



Usina COLOMBINA S.A.

TELEX: (011)22788

Av. Torres de Oliveira, n.º 154/178 • SÃO PAULO
(Trav. Av. Jaguaré, Alt. do n.º 1400) — Cx. Postal, 1469
Tels.: 268-5222 • 268-5365 • 268-6056 • 268-7432

ADUBOS FOLIARES "COLOMBINA"
DEFENSIVOS AGRÍCOLAS
SAIS MINERAIS PARA RAÇÕES

Maior eficiência energética

Medidas que podem ser observadas

CORPO TÉCNICO DE
SHELL BRASIL S.A.

Com as atuais perspectivas da produção de petróleo outras alternativas não-petrolíferas tornar-se-ão extremamente necessárias para atender à crescente procura de energia.

Sendo assim, o melhoramento da eficiência energética, ou seja, fazer com que se obtenha o máximo rendimento possível da energia empregada na indústria, transportes e domicílios, será uma opção a ser considerada para se estabelecer uma poupança de combustível.

Com o intuito de contribuir para maior esclarecimento e de difundir novas técnicas de aproveitamento energético, a Gerência de Comunicação Social da Shell Brasil S.A. (Petróleo) está editando um folheto intitulado Melhoramento da Eficiência Energética.

A publicação visa mostrar aos consumidores os atrativos da poupança energética, analisando as vantagens e desvantagens desta

forma de economia, assim como os principais campos onde esta prática pode ser desenvolvida.

Melhor Rendimento

Numa tentativa de reduzir o crescimento da procura de energia, foram elaboradas técnicas que possibilitam maior rendimento do combustível utilizado. O melhoramento da eficiência energética consiste no emprego destas técnicas visando maior economia, e pode ser obtido de diversas formas, como, por exemplo, no campo dos transportes, através de melhoramentos no motor dos automóveis, em seus sistemas de transmissão, lubrificação e até mesmo melhores *designs*.

Tais aperfeiçoamentos podem também ser feitos nos setores industriais pela implantação de sistemas de controle, substituição por técnicas de queima direta, assim como melhores isolamentos e maior utilização do calor residual.

No terreno domiciliar, a melhoria da eficiência energética pode ser conseguida pelo aperfeiçoamento de sistemas de aquecimento e refrigeração.

O melhoramento da eficiência energética só é compensador a longo prazo, variando também com as oscilações dos preços do petróleo no mercado mundial. Os investimentos feitos hoje tornar-se-iam lucrativos dentro de alguns anos, representando uma economia considerável de energia.

Num exemplo hipotético, se fossem empregadas as técnicas de melhoramento de energia nos setores de transporte, domiciliar e industrial na Europa Ocidental, a poupança potencial comparada ao consumo em 1975, seria bastante significativa: 6,5 milhões de barris de óleo, equivalentes a quase um terço de toda energia efetivamente consumida naquele ano.



Lâmpada elétrica incandescente

Centenário de sua invenção

CORPO TÉCNICO DE
PHILIPS, SÃO PAULO

A lâmpada incandescente comemora este ano cem anos de existência. Em 21 de outubro de 1879, após uma série de experiências malogradas, Thomas Edison conseguiu manter uma lâmpada acesa durante 45 horas seguidas.

A humanidade ganhava, assim, uma fonte de luz que iria revolucionar os padrões de iluminação, assegurando plenas condições ao desempenho de qualquer atividade nas horas de ausência da luz natural.

Alcançava-se, deste modo, uma vitória importante do homem sobre a escuridão. Desde sua invenção a lâmpada vem passando por uma evolução constante, visando ao aperfeiçoamento de suas ca-



racterísticas e à diversificação de suas aplicações.

A participação da Philips nesse processo é quase tão antiga quanto a criação da lâmpada: em 1891, ano em que o invento de Edison foi lançado na Europa, Gerard Philips instalava a primeira fábrica de lâmpadas em Eindhoven, Holanda, com uma produção inicial de 400 unidades diárias.

Cem anos depois que a iluminação elétrica iniciou seus primeiros passos, existem nada menos que 40.000 tipos diferentes de lâmpadas, empregadas em situações tão variadas quanto a fotografia, a cinematografia, a projeção de slides; a emissão de raios infravermelho e ultravioleta; a iluminação de edifícios, estádios, estradas, veículos, aeronaves, exposições, vitrinas, minas, instalações industriais e sinalização em geral.

Essas aplicações puderam concretizar-se em decorrência do tra-

balho desenvolvido, paralelamente à industrialização * constante dos produtos, por cientistas, técnicos e pesquisadores, que prosseguiram os estudos efetuados pelos pioneiros De La Rue, Joseph W. Swan, Jobard, De Chancy, Grove, Moleyn, Goebel, Farmer e Lodygin, todos predecessores de Edison.

Já em 1902, a Philips se encarregava de iluminar o recinto da Exposição de Eletricidade de Dusseldorf, Alemanha. Em 1904, os filamentos das lâmpadas passaram a ser feitos de tungstênio, metal usado até hoje, que possibilita a obtenção de luz mais branca do que a obtida pelos filamentos até então utilizados.

Uma das ruas mais importantes de Amsterdã - a Kalverstraat - recebeu lâmpadas Philips em 1913. Um ano mais tarde, a empresa iniciava a comercialização da Argalamp, a primeira lâmpada a conter

argônio em seu interior.

Esse lançamento fez os consumidores penderem definitivamente para a lâmpada, em lugar do lampião com camisa incandescente, por constituir forma de iluminação mais segura e barata.

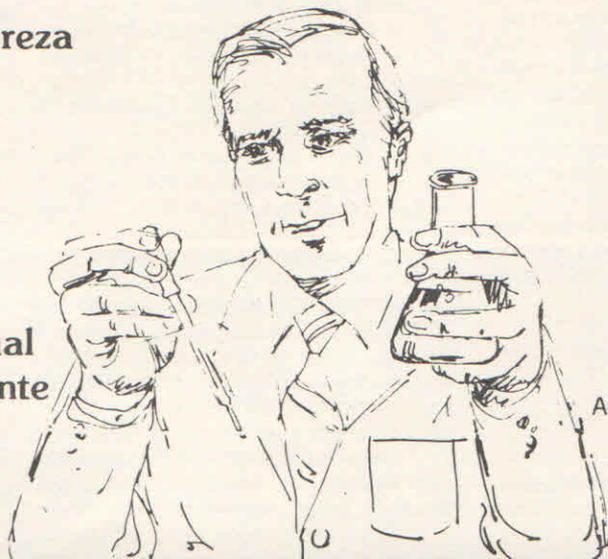
No mesmo ano de 1914, começava a funcionar o Laboratório de Pesquisas Philips, e uma de suas primeiras tarefas foi estabelecer um meio de evitar o ofuscamento provocado pelo brilho do bulbo. A solução encontrada foi a opalinização interna do vidro da lâmpada, mais tarde completada com a aplicação de uma camada de vidro opalino ou pó de quartzo branco.

Com os melhoramentos introduzidos pelos pesquisadores, o rendimento da lâmpada de 100 watts aumentou gradualmente de 3 lumens por watt, em 1892, até alcançar 14 lumens por watt, nos dias atuais.



LUGAR DE QUÍMICO É NA ABQ

**Questão de lógica.
Todo químico que se preza
tem que ser sócio
da Associação
Brasileira de Química.
A anuidade não chega
a doer no bolso.
Sócio coletivo
paga só 6 mil, individual
600 cruzeiros e estudante
paga meia — 300.**



Seção Regional Rio

**ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE QUÍMICA**

Av. Rio Branco, 156/907
Tel.: 262-1837

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA...

(Conclusão)

gional do Rio de Janeiro, foram inauguradas as seguintes Regionais da ABQ:

Dezembro de 1979 — Regional do Amazonas;

Janeiro de 1980 — Regional do Maranhão;

Janeiro de 1980 — Regional do Ceará.

A diretoria da Regional do Ceará está assim composta:

Presidente: Professor Cláudio Sampaio Couto

Vice-Presidente: Professor Sérgio Maia Rabelo

Secretário: Professor Sílvio Roberto Teixeira Barreto

Tesoureiro: Professor Ary Marques da Silva.

SEÇÃO REGIONAL DO RIO GRANDE DO SUL

21º Congresso Brasileiro de Química a realizar-se em Porto Alegre.

Convite

Realizar-se-á em Porto Alegre o 21º Congresso Brasileiro de Química de 26 a 31 de outubro de 1980.

Considerando o interesse representado nos Temas deste Congresso, convidamos todos os Profissionais da Química a participar dele, e solicitamos de todas as Instituições e Empresas auxílio para a sua realização.

Apresentamos, a seguir, informações adicionais sobre o Congresso, e pedimos sua colaboração na divulgação do empreendimento.

Atenciosamente,
Químico NISSIM CASTIEL
Presidente da Comissão Organizadora

O Congresso

O XXI Congresso Brasileiro de Química será uma reunião de âmbito nacional, oportunidade para os químicos de todas as categorias profissionais — Engenheiros químicos, Engenheiros Industriais Modalidade Química, Químicos Industriais,

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 metabissulfito de potássio (K₂S₂O₅).

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

Químicos, Bacharéis em Química, Licenciados em Química, Técnicos Industriais da Indústria Química — se encontrarem e promoverem debates de idéias e experiências relativas à sua profissão.

O Congresso terá como temas:

- Combustíveis
- Pólo Petroquímico
- Proteção Ambiente

Com as seguintes Divisões:

- 1 — Ensino e História da Química
- 2 — Química Inorgânica e Físico-Química
- 3 — Química Analítica e Controle de Qualidade
- 4 — Química Orgânica e Bioquímica
- 5 — Tecnologia Inorgânica
- 6 — Tecnologia Orgânica

Apresentação de trabalhos

A Comissão Organizadora pede que sejam apresentados trabalhos originais e inéditos, sobre os temas do Congresso. Os trabalhos devem ser datilografados em papel formato ofício, em espaço duplo, entregues em duas vias. Será procedida uma seleção; e aqueles que forem aceitos pela Comissão Organizadora serão distribuídos pelas sessões técnicas. Estes trabalhos selecionados serão apresentados pelos respectivos autores nas sessões técnicas, onde os grupos interessados terão oportunidade de discutí-los.

Calendário para apresentação

Até 31 de agosto de 1980: envio dos resumos, pelos autores, em duas vias. Cada resumo, claro e objetivo, com o máximo de 2 páginas e mínimo de 1 página inteira, deverá ser enviado à Comissão Organizadora do XXI Congresso Brasileiro de Química.

Até 20 de setembro de 1980: os autores poderão solicitar confirmação da aceitação de seus trabalhos.

Até 30 de setembro de 1980: deverá ser feita a entrega de duas vias do trabalho à Secretaria do Congresso.

Pede a Comissão Organizadora que os trabalhos sejam apresentados com clareza gráfica, que permita facilmente sua reprodução.

Está prevista a distribuição, aos participantes do Congresso, de resumos dos trabalhos aceitos, no ato da inscrição. A publicação dos Anais ocorrerá posteriormente ao evento, de conformidade com a programação de atividades da entidade promotora do Congresso. Peça ficha de inscrição.

Inscrição

Solicitamos preencher e devolver um formulário de inscrição com a brevidade que lhe for possível, uma vez que o número de participantes é limitado.

Taxa de inscrição

A taxa de inscrição antecipada será de Cr\$ 2 000,00 até 31.08.80, a qual inclui acesso a todas as sessões e uma cópia dos Resumos e Anais. O pagamento desta taxa deve acompanhar a ficha de inscrição a ser feito em cheque nominal à Associação Brasileira de Química — Seção Regional do Rio Grande do Sul, devendo ser remetido para Rua Vigário José Inácio, 263, Conjunto 112, CEP 90 000, Porto Alegre, RS.

Outras atividades

Haverá programas sociais e turísticos para acompanhantes, cuja divulgação será feita diretamente a todos os inscritos ou aos que a solicitarem.

Informações adicionais

Informações mais detalhadas, como reservas de hotéis, devem ser solicitadas à

COMISSÃO ORGANIZADORA DO XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA
Associação Brasileira de Química — Seção RS
Rua Vigário José Inácio, 263 — Conjunto 112 — 90 000 PORTO ALEGRE RS

A Comissão Organizadora

CURSOS

Curso e Seminário sobre poluição de águas

Este curso-seminário será realizado no Rio de Janeiro, no período 10-28 de março de 1980, no Hotel Sheraton

INSTITUIÇÕES PATROCINADORAS

A poluição de águas, sua prevenção e seu tratamento serão temas do curso promovido pelo Instituto Nacional de Tecnologia (MIC/STI) em cooperação com a SEMA — Secretaria Especial do Meio Ambiente, com base em convênio existente entre os governos do Brasil e da República Federal da Alemanha.

O curso será ministrado por professores convidados pela Associação de Engenheiros Alemães (VDI), sob o patrocínio do Ministério da Cooperação Econômica da República Federal da Alemanha, por meio da Agência de Cooperação Técnica (GTZ).

Seu temário objetiva a transferência de conhecimentos dos especialistas alemães para engenheiros e outros profissionais brasileiros, tendo em conta a adequação das técnicas internacionalmente consagradas à realidade de nosso país.

Além do curso será realizado um seminário, no qual os especialistas alemães orientarão estudos de casos a serem apresentados pelos participantes, com relação a seus próprios problemas de poluição de águas residuais e industriais.

O QUE REPRESENTA A VDI

A Associação de Engenheiros Alemães (VDI) congrega mais de 70 000 engenheiros de todas as especialidades, constituindo a maior entidade técnica da Europa. É uma sociedade de representação profissional dos engenheiros, sem fins lucrativos.

Na área de proteção do meio ambiente, a VDI realiza importante papel de assessoria ao Governo alemão.

Uma de suas obras mais importantes é a elaboração dos "Regulamentos VDI", muitos dos quais foram incorporados à legislação vigente na RFA.

Além disso, a VDI realiza anualmente cerca de 30 congressos e seminários, cujo objetivo é assegurar a engenheiros e outros profissionais atualização de seus conhecimentos em áreas significativas da técnica, economia e administração.

OBJETIVOS DO CURSO

Com duração de três semanas, em horário integral, e constituído de um programa de treinamento integral, o curso se destina a profissionais da área técnica, devendo ser acompanhado em sua totalidade de aulas. Seu objetivo é dar informação básica e abrangente dos problemas da poluição de águas. Além da teoria, o curso oferecerá à discussão questões práticas.

OBJETIVOS DO SEMINÁRIO

O seminário destina-se ao intercâmbio de informações e discussão conjunta de problemas apresentados pelos participantes, que constituirão grupo diferente dos que assistirão o curso, dada a simultaneidade da realização dos dois eventos.

Por não ter a característica de treinamento integral, cada tema do seminário terá tratamento isolado, com duração de um a dois dias. Assim, poderá ser assistido separadamente por quem se interessar por determinado assunto.

Obs.: Os participantes do curso estão isentos do pagamento da taxa de inscrição do seminário.

IDIOMA

O Curso e o Seminário serão ministrados em Inglês.

CERTIFICADO

Será conferido certificado aos participantes do curso que tiverem o mínimo de 75% de frequência.

MATERIAL DIDÁTICO

As aulas do curso serão editadas na íntegra em apostila em Inglês e cada participante receberá seu exemplar no início do curso.

Obs.: As apostilas do "curso sobre prevenção e controle da poluição do ar" (2 volumes de cerca de 900 páginas ao todo), realizado no mês de setembro de 1979, no Rio de Janeiro, e ministrado também por professores convidados pela Associação de Engenheiros Alemães, podem ser adquiridas pelo preço de Cr\$ 2.500,00 na Câmara de Comércio e Indústria Brasil-Alemanha, no Rio de Janeiro (Av. Rio Branco, 123 — Sala 710, Caixa Postal 1790, Telefone: (021)231-1738).



PVP

SOCIEDADE ANÔNIMA

ESPECIALIDADES PARA A
INDÚSTRIA DE PRODUTOS
ALIMENTÍCIOS

PIGMENTOS NATURAIS

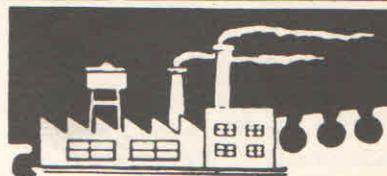
do amarelo ao vermelho

- 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



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

Metana a obter do lixo residencial

Laboratório da Comlurb para estudos

A Companhia Municipal de Limpeza Urbana (Comlurb), do Rio de Janeiro, inaugurou no dia 13 de julho findo, no bairro do Caju, o Núcleo de Microbiologia do Centro de Pesquisa Aplicada, para estudar especialmente os microrganismos da decomposição do lixo residencial.

Pretendia-se aumentar a produção de gás metana, de 10 000 m³ /dia para

70 000 m³ /dia até o fim de 1979. Como se sabe, metana é um gás de um átomo de carbono e 4 átomos de hidrogênio que normalmente existe no gás fabricado por destilação seca do carvão mineral.

O CPA estuda diversas aplicações do lixo, além da obtenção de metana, para ser adicionada ao gás encanado da Companhia Estadual de Gás (CEG).

Este projeto é financiado pelo Conselho Nacional de Petróleo.

O resíduo orgânico que se obtiver na industrialização será empregado como corretor de solos. ☆

Nota da redação. A respeito deste assunto, ver também artigos publicados nesta revista, em edições recentes:

1. Gás combustível de lixo. Estudos experimentais na usina do Rio de Janeiro, *Rev. Quím. Ind.*, Ano 45, N.º 536, pág. 324, dez. de 1976.

2. Gás combustível fabricado de lixo. No Rio de Janeiro e São Paulo, *Rev. Quím. Ind.*, Ano 47, N.º 550, págs. 46-47, fev. de 1978.

3. A indústria de gás canalizado em São Paulo. Produção e desenvolvimento na capital, *Rev. Quím. Ind.*, Ano 47, N.º 555, págs. 191-192, jul. de 1978.

Celulose Nipo-Brasileira S.A. CENIBRA é sociedade coligada à Cia. Vale do Rio Doce, empresa jurisdicionada ao Ministério das Minas e Energia.

A seguir encontram-se informações a respeito da plantação de espécies arbóreas para produção de madeira e obtenção de pasta celulósica.

A controlada Florestas Rio Doce S.A. — FRDSA, teve a destacar durante o ano de 1978, o esforço desenvolvido na racionalização administrativa e no saneamento da situação financeira.

Neste sentido, foram tomadas medidas relacionadas com a contenção de despesas e melhor análise na decisão de gastos orçamentários, sem comprometimento, porém, da execução dos programas de plantio, exploração e manutenção das florestas.

Quanto à sua operação, a FRDSA plantou 9 542 ha, atingindo, assim, a 112 442 ha, o que representa um acréscimo de 9% em relação ao ano

Obtenção de celulose pela CENIBRA

Empresa coligada à CVRD,
jurisdicionada ao M. das M. e E.

anterior. Destaca-se, ainda, o fornecimento de 617 800 estereos de madeira à CENIBRA.

A Empreendimentos Florestais S.A. — FLONIBRA, empresa coligada, implantou, em 1978, no reflorestamento, 6 118 ha. Ao encerrar-se o ano agrícola ter-se-á atingido a 32 314 ha reflorestados.

Promoveu-se uma revisão geral na estrutura administrativa da empresa, visando compatibilizar os custos com o nível da programação de atividades para 1979.

No ano de 1978, a Celulose Nipo-Brasileira S.A. CENIBRA, que é

também coligada, produziu 116,9 mil toneladas de celulose branqueada, superando o ano anterior em 180%, porém ainda a cerca de 50% da capacidade instalada.

Na parte de comercialização, foram embarcadas para o mercado externo 73 500 toneladas de celulose, equivalentes a 19,4 milhões de dólares, enquanto que o mercado interno absorveu 49 500 toneladas, correspondendo a um faturamento da ordem de 264,9 milhões de cruzeiros. ☆



**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

CELEBRE COMEMORE CONOSCO NOSSOS

30 ANOS

SEMPRE PRESENTE NAS ÁREAS DE LATICÍNIOS,
ALIMENTOS E BEBIDAS E NA PARTE INDUSTRIAL
TAIS COMO: PRODUTOS QUÍMICOS, FARMACÊUTI-
COS, INDÚSTRIA NAVAL, PLATAFORMAS OFF-
SHORE, USINAS DE ALCÓOL, INDÚSTRIA TEXTIL E
DE CELULOSE.



APV DO BRASIL S/A
INDÚSTRIA E COMÉRCIO

SÃO PAULO

Rua da Consolação, 65 - 9º andar - conj. 93/94
Telex: (011) 22.632 - Tel: (011) 258.3144

