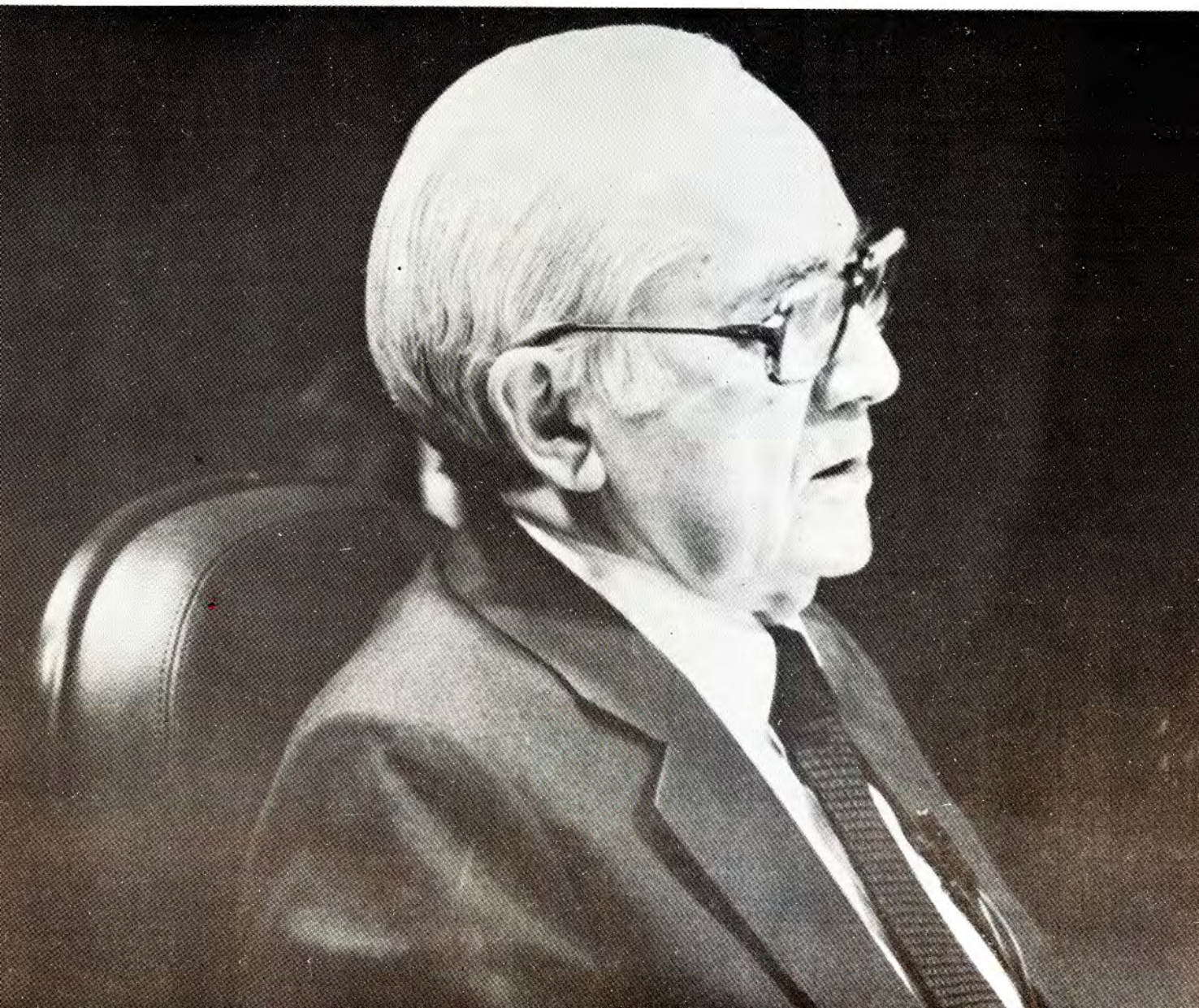


# Revista de Química Industrial

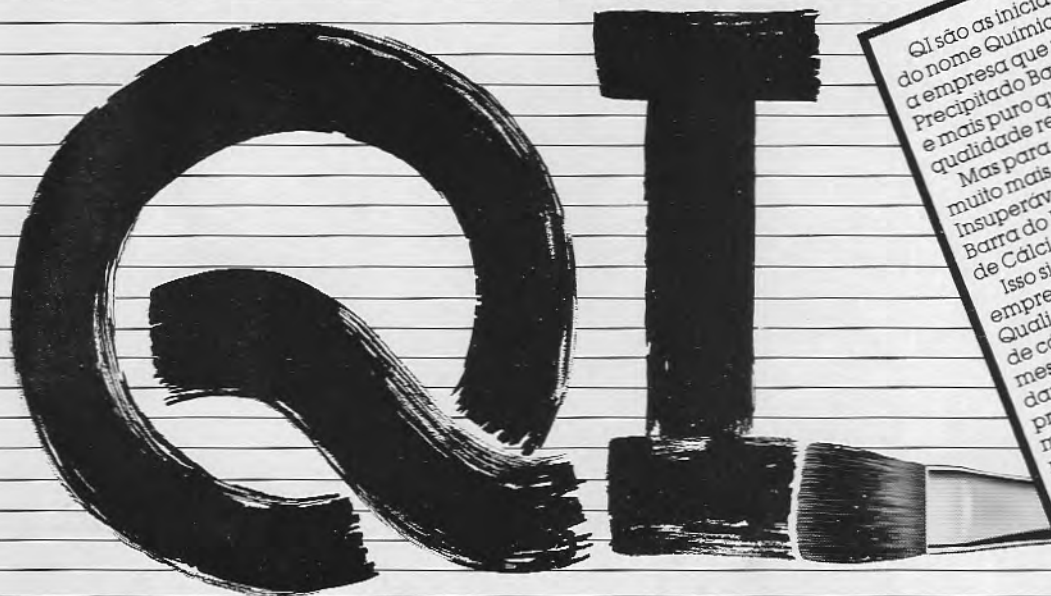
ANO 54 — OUTUBRO DE 1985 — Nº 642

**PETROBRÁS — ANO 32**

**“EFICIÊNCIA E AUSTERIDADE”**



# É NO RENDIMENTO QUE A TINTA MOSTRA SEU QI.



QI são as iniciais de Química Industrial, parte do nome Química Industrial Barra do Pirai, a empresa que produz o Carbonato de Cálcio Precipitado Barra. Simplesmente o melhor e mais puro que você pode encontrar, com qualidade reconhecida aqui e no exterior. Mas para as indústrias de tintas, QI quer dizer muito mais. QI representa a Qualidade Insuperável de todos os produtos do Grupo QI Barra do Pirai, inclusive a do novo Carbonato de Cálcio Natural Minerosul. Isso significa que a partir de agora, sua empresa vai poder contar sempre com a Qualidade Insuperável dos melhores carbonatos de cálcio, sejam naturais, precipitados, ou mesmo um tipo especial intermediário, para dar às tintas a base de óleo, esmaltes sintéticos e outros produtos a base de látex, maior durabilidade, melhor acabamento e um rendimento muito maior. Fale com o Grupo QI Barra do Pirai e peça carbonato de cálcio pelos nomes: Carbonato de Cálcio Precipitado Barra, nos tipos Barrain, Barratil, Barratil "P", Barratex, Barratex e Barratex 2. E Carbonato de Cálcio Natural Minerosul, nos tipos Mineralita R3, Mineralita R5, Mineralita M1 e Mineralita M4. Você vai ver que tinta que tem QI rende mais. E acaba rendendo mais lucros para você.

química industrial barra do pirai s.a.   
 QUALIDADE COM INTELIGÊNCIA

**Minerosul**   
 Minerosul Indústria e Comércio Ltda.

Tel.: (011) 35-5161 - Telex (011) 30532

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

DIRETOR RESPONSÁVEL E EDITOR  
Jayme da Nóbrega Santa Rosa

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

ANÚNCIO E PUBLICIDADE  
Saphra Veículo de Espaço  
& Tempo Representação Ltda.  
R. Cons. Crispiniano, 344 — S. 207 —  
Tel.: 223-9488 — São Paulo  
R. da Lapa, 200 — S/610  
Tel.: 242-0062 — CEP 20021 —  
Rio de Janeiro  
SCS Edifício Serra Dourada  
70300 Brasília

CIRCULAÇÃO  
Italia Caldas Fernandes

CONTABILIDADE  
Miguel Dawidman

IMPRESSÃO  
Editora Gráfica Serrana Ltda.

ASSINATURAS:  
BRASIL: por 1 ano, Cr\$ 45.000  
por 2 anos: Cr\$ 90.000  
OUTROS PAÍSES: por 1 ano US\$ 30.00

VENDA AVULSA:  
Exemplar da última edição: Cr\$ 4.500  
de edição atrasada: Cr\$ 5.000

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

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

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

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

# Revista de Química Industrial

REDATOR PRINCIPAL: JAYME STA. ROSA

ANO 54

OUTUBRO DE 1985

Nº 642

## NESTA EDIÇÃO

### Capa

PETROBRÁS — ANO 32 • (Dr. Hélio Marcos Penna Beltrão, Presidente da PETROBRÁS).

### Artigo de fundo

A Importância da Biomassa na Indústria Química de Amanhã ..... 9

### Artigo especial

PETROBRÁS — 32 ANOS, Mário Robert Assef ..... 2

### Artigos de colaboração

Termoplásticos, termorrígidos, borrachas e fibras, Eloisa Biasotto Mano e col. .... 10  
Claisen e o balão, Luiz Ribeiro Guimarães ..... 15  
Novos detectores de metais de alta sensibilidade, EIBIS ..... 15  
O centro de pesquisas Químicas da Degussa ..... 17  
Aeromóvel ..... 17  
Recuperação terciária de Petróleo (RTP), Alberto Carlos Ferreira de Almeida e col. .... 18  
Na linha das silanas, PRD ..... 19  
Produção biológica de proteínas, Pauca Sed Bona ..... 19  
Controle biológico, Planalsucar ..... 20  
A industrialização de turfa, SIP ..... 22  
Plásticos de engenharia, Rhodia ..... 22

### Artigos de redação

Cerâmica Lambertville produzirá condutores cerâmicos elétricos ..... 8  
Etileno. Bahia Blanca da Argentina, aumentará a produção de etileno ..... 8  
Amoníaco. Novo processo no Japão ..... 8  
Colesterol. Geneticistas pesquisadores que receberam o Prêmio Nobel 85 ..... 21  
Clones. EMBRAPA fornece clones ..... 23  
Genética. O Brasil não precisa de material importado ..... 23  
Vacina. Vacina da AIDS demora dois anos ..... 23  
Metanol. Álcool metílico a partir da biomassa ..... 24  
Enzimas. Fábrica produz alfa-amilase ..... 24  
Sementes Híbridas. Empresas produzem sementes de arroz ..... 24  
Hidrogênio. Unidade para recuperação deste gás ..... 24

### Secção informativa

Caderno ABQ. ABQ abre novo espaço — cena química ..... 25



Editora Química de  
Revistas Técnicas Ltda.

# PETROBRÁS — 32 ANOS

MÁRIO ROBERT ASSEF  
ENGENHEIRO QUÍMICO

RIO DE JANEIRO

A Petrobrás foi criada pela lei 2.004, de 3 de outubro de 1953, como uma Sociedade Anônima por ações de economia mista, com a maioria de seu capital subscrito obrigatoriamente pelo governo federal. Cabia a ela, a execução da política de pesquisa, lavra, refino e transporte, e posteriormente, pelo decreto 53 377 de 23 de dezembro, a comercialização e importação do petróleo e seus derivados, a união exercia o monopólio destas atividades, também por intermédio do CNP (Conselho Nacional do Petróleo), órgão de orientação e fiscalização. (1)

A Petrobrás iniciou suas operações em 10 de maio de 1954, quando as reservas brasileiras de petróleo eram de 171 milhões de barris e as de gás inexpressivas; a produção de óleo era de 3 000 barris/dia enquanto o consumo da ordem de 171.000 b/dia. Recebeu do CNP o seguinte acervo:

1. instalações dos campos de petróleo e gás natural do recôncavo baiano.
2. bens da comissão de industrialização do xisto betuminoso.
3. Refinaria Landulfo Alves, em fase de montagem.
4. vinte e dois navios petroleiros, com capacidade de 223 950 t.

Em linhas gerais, vem a Petrobrás, desde a sua criação dedicando-se ao desenvolvimento no país de um setor industrial altamente especializado, tornando-o auto suficiente na produção de derivados no desenvolvimento de campos petrolíferos em terra e mar; criando a maior frota de petroleiros da América do Sul, implantando o desenvolvimento a base de petroquímica nacional; colocando a nossa tecnologia em igualdade de condições com nações de tradição na atividade petrolífera, ampliando a sua atuação na área internacional, pela exploração de petróleo em outros países e sua presença nas relações comerciais internacionais.

A partir de 1957 reforçando a diretriz de nacionalização, vem intensificando o relacionamento com os fabricantes nacionais de materiais e equipamentos, colaborando na obtenção de novas tecnologias, contribuindo de forma relevante para o surgimento da indústria privada, criação de associações de classe e ampliação do mercado interno de mão de obras.

(1) Embora a Petrobrás com a lei 2.004, tivesse recebido o monopólio de refino, o governo manteve as autorizações concedidas antes daquela lei, a grupos privados. Esta é a razão pela qual existem hoje duas refinarias particulares: Ipiranga no RS e Manguinhos, RJ, ambas de pequeno porte.

## Exploração, Perfuração e Produção

90% dos investimentos totais da companhia são aplicados na exploração e produção de hidrocarbonetos (cerca de US\$ 2

bilhões ao ano), alcançando no primeiro semestre de 1985 reservas de petróleo calculadas em 2 bilhões e 70 milhões de barris e de gás natural em 87 milhões de m<sup>3</sup> (equivalentes a 531 milhões de barris de petróleo). (Figura n-1)



A produção média de gás natural é superior a 15 milhões de m<sup>3</sup>/d com aproveitamento de 70 a 75%; a de petróleo deverá atingir 600 mil barris/d ao final deste ano. Já em setembro a produção em terra foi de 169 mil barris/d e no mar de 406 mil b/d.

A Petrobrás opera atualmente com 4 100 poços produtores de petróleo e possui experiência em lâminas de água até 400 m no campo de Piraúna e estuda soluções para o 1-RJS-219 (853m). A companhia iniciou suas atividades de perfuração exploratória na plataforma continental brasileira em 1968, no mesmo ano em que foi feita a primeira descoberta comercial de petróleo, o campo de Guaricema em Sergipe. Nos 17 anos de atividades no mar foram descobertos 36 campos, localizadas 33 acumulações diversas, sendo uma acumulação de óleo e uma de gás através de contratos de risco.

Hoje a bacia de Campos é a mais importante província petrolífera brasileira com reservas de óleo de 1.160 milhões de barris, e de 31 bilhões de m<sup>3</sup> de gás natural,

sendo a produção de óleo de 350 mil b/d (370.000 até o final do ano), a de gás atinge a 5,2 milhões de m<sup>3</sup>/d, aonde foram concebidas e colocados em operação desde 1977, 28 sistemas em águas profundas, dos quais 10 foram desativados, e dos 18 em produção, 7 estão instalados em plataformas fixas e os 11 restantes são de produção antecipada. (2)

No sistema definitivo o destaque é para a plataforma de Pampo que produz cerca de 50 mil b/d de óleo e entre os sistemas de produção antecipado o SPA de Linguado produz 36.000 b/d.

Uma terceira área de produção está sendo desenvolvida nesta bacia, o Polo Nordeste, que compreenderá 7 plataformas projetadas e construídas no Brasil.

(2) A indústria petrolífera, sobretudo na exploração marítima, desenvolveu tecnologias que reduzem os prazos para extração de óleo (normalmente de 3 a 6 anos), de maneira provisória, utilizando equipamentos de produção acoplados à sonda de perfuração, enquanto prepara o poço, a longo prazo, com instalações definitivas.

## Transporte

As atividades de transporte tem por objetivo básico promover:

1. escoamento de petróleo e álcool de suas regiões produtoras;
2. escoamento dos derivados produzidos em suas refinarias;
3. abastecimento de suas refinarias com petróleo nacional ou importado;
4. abastecimento da rede doméstica de distribuição de derivados, lançando mão de três recursos básicos: oleodutos, terminais marítimos e navios.

FRONAPE — a Frota nacional de petroleiros conta com 68 navios e capacidade operacional de 4 milhões 977 mil TPB, que são utilizados no transporte do exterior para o Brasil e eventualmente do Brasil para o exterior, de petróleo e derivados.

## Refino

Através do programa de valorização do petróleo (fundo de barril) vem a Petrobrás transformando grande quantidade de óleo combustível em gás liquefeito de petróleo (GLP), gasolina e óleo diesel, utilizando técnicas pioneiras e outras tradicionais com adaptações, reduzindo de 30 para 20 e até 15%, a razão de produção óleo combustível/petróleo, quais sejam, a conjugação de unidades de destilação à vácuo, craqueamento catalítico, desasfaltação solvente e coqueamento retardado, operados em alto grau de otimização.

A adequação do esquema de produção à estrutura da demanda do mercado consumidor, vem sendo realizado em consonância com os programas de substituição de derivados de petróleo por fontes alternativas, como é o caso do álcool, da eletrotermia e de carvão vegetal e mineral.

Hoje a Petrobrás possui 10 refinarias e uma fábrica de asfalto:

1. Refinaria Landulfo Alves (RLAM) em Mataripe BA, capacidade 23 700 m<sup>3</sup>/d, criada em 1950;
2. Refinaria de Capuava (RECAP) em Mauá SP, Cap: 5 600 m<sup>3</sup>/d, inaugurada em 1954;
3. Refinaria Presidente Bernardes (RPBC) Cubatão SP, Cap: 29 000 m<sup>3</sup>/d — 1955;
4. Refinaria de Manaus (REMAN) Manaus AM, Cap: 1 600 m<sup>3</sup>/d — 1956;
5. Refinaria Duque de Caxias (REDUC) Campos Elísios RJ, Cap: 43 500 m<sup>3</sup>/d — 1961;
6. Fábrica de Asfalto (ASFOR) Fortaleza CE, Cap: 700 m<sup>3</sup>/d — 1966.
7. Refinaria Gabriel Passos (REGAP) Betim MG — Cap: 22 000 m<sup>3</sup>/d — 1968;
8. Refinaria Alberto Pasqualini (REFAP) Canoas RS, Cap: 22 000 m<sup>3</sup>/d — 1968;
9. Refinaria de Paulínia (REPLAN) Paulínia SP, Cap: 54 000 m<sup>3</sup>/d — 1972;
10. Refinaria Presidente Getúlio Vargas (REPAR), Araucária PR, Cap: 24 000 m<sup>3</sup>/d — 1977;
11. Refinaria Henrique Lage (REVP) em São José dos Campos SP, Cap: 24 000 m<sup>3</sup>/d — 1980.



Refinaria Landulfo Alves — 1950



Refinaria Henrique Lage — 1980

## Comércio

A estratégia comercial da empresa visa a redução do custo global em divisas, do suprimento ao país. Procura-se vincular a importação de petróleo, ao fornecimento em contrapartida de produtos e serviços brasileiros.

Durante o ano de 1984, 35 países receberam derivados refinados pela Petrobrás. As vendas de gás aumentaram significativamente e foram expressivas as vendas de álcool.

## CENPES — Centro de Pesquisas Leopoldo Miguéz de Mello

Institucionalizado como órgão componente da estrutura organizacional da companhia, a partir de 1966, passou no ano seguinte a ser ligado diretamente à alta administração da Petrobrás, devido a necessidade de apoio tecnológico, da pesquisa, a ser estendido a todos os campos de atuação da empresa.

Áreas de Atuação:  
Exploração:

- geologia
- bioestratigrafia e paleoecologia
- geoquímica
- geofísica

#### Exploração:

- geologia de reservatórios
- tecnologia de perfuração
- tecnologia de produção
- engenharia de reservatórios

#### Industrial:

- refinação e catálise
- petroquímica, polímeros e fertilizantes
- tecnologia de produtos
- fontes alternativas de energia

#### Apoio Técnico:

- química analítica
- engenharia metalúrgica de materiais e de equipamentos
- análises de rochas, flúidos e matérias primas
- informação técnica e propriedade industrial

#### Engenharia Básica:

- Projetos industriais:
  - Refinação e tratamento
  - Petroquímica, Fertilizantes e Alcool-química
  - Fontes alternativas e conservação de energia

- Projetos de exploração

● Projetos de equipamentos e sistemas

Atuando com prioridade na área de exploração e produção de petróleo, e na área de refino com ênfase à adaptação dos processos visando o aumento de produção de óleo diesel, com transferência de tecnologia para instalação de fábrica de catalizadores de zeolito, o CENPES vem obtendo os seguintes resultados: Desenvolveu tecnologia para utilização de gás natural comprimido em motores a diesel.

● Na área de petroquímica e fertilizantes, foi testado fertilizante fosfatado, a partir de rochas fosfáticas nacionais.

● Em engenharia básica, desenvolveu diversas adequações ao sistema de refino, e projetos de processamento de gás natural.

● Com relação as fontes alternativas de energia, deu continuidade ao programa do xisto, carvão mineral, projeto de emulsão de resíduos asfálticos com água, como substituto de óleo diesel e gás natural.

## A Petrobrás e o álcool

A implantação do "Programa Nacional do Alcool", destinado à substituição de derivados de petróleo por alternativa renovável, contou desde o início com o apoio da empresa, para sua viabilização, junto a iniciativa privada. A Petrobrás utilizou para tanto toda a sua estrutura de movimentação de derivados em todo o país, sem a qual, o transporte, armazenamento, distribuição, a mistura de álcool a gasolina, não teriam a agilidade e eficiência compatível com o programa, fazendo o produto chegar a todos os pontos no país, ficando a área agrícola e industrial

do sistema produtor com a iniciativa privada.

A primeira contribuição da empresa ocorreu no processo da mistura trazendo à prática do trânsito, a análise do comportamento dos motores de ciclo Otto (originalmente para gasolina), cujas experiências estabeleceram o nível máximo de 20%; sem comprometer o rendimento dos motores, passando em uma segunda etapa à utilização em suas frotas, movidas a álcool hidratado. Relacionado a estas medidas, outros passos significativos, foram: as instalações das primeiras bombas para distribuição de álcool hidratado, o primeiro lubrificante adequado aos motores à álcool e o desenvolvimento junto ao CENPES de outros equipamentos específicos, como bombas, filtros, densímetros, etc.

O mercado de álcool que teve inicialmente a Petrobrás como única companhia a atuar nesta área, conta hoje após garantida a sua estrutura, com todas as companhias distribuidoras, associadas ao sindicato nacional do comércio atacadista de derivados de petróleo.

## Transporte e armazenamento:

No sistema de abastecimento estão envolvidos 2 produtos: O álcool anidro e o hidratado, cujas produções fazem-se em função da sazonalidade da safra e dos fatores climáticos, e através de um grande número de destilarias, próximas as plantações, conferindo ao sistema grande complexidade. Utilizando no início, dada a urgência de movimentação à estocagem, tanques destinados a estocagem de derivados claros, como gasolina e óleo diesel com adaptações, foram desenvolvidos posteriormente, tanques especificamente projetados, distribuídos hoje estrategicamente pelo país. Além disso os seus terminais e oleodutos, junto à FRONAPE, vem sendo mobilizados no abastecimento do álcool.

## Apoio financeiro:

O apoio da Petrobrás na absorção do excedente, em parte superou o problema da produção total, que tem sido maior que a demanda. No sentido do estabelecimento de uma política racional e unânime, e para melhorar o fluxo de caixa dos produtores, que por ocasião da entressafra precisam de vultosos recursos, foi assinado o decreto 88 626 de 16/08/83, reduzindo o período de recebimento dos recursos por parte dos usineiros, propiciando capital de giro aos produtores neste período.

## Exportação:

O mercado dos EUA é o de maior potencial para absorção das exportações do produto, seguindo-se o Japão. Dada a posição de liderança que o Brasil desfruta no mercado mundial de álcool, e a divulgação do

"Pró-Alcool" no exterior, a Petrobrás vem recebendo consultas de órgãos e empresas governamentais e privadas de outros países da América Latina, Ásia e África, interessados em aspectos tecnológicos, na disponibilidade de equipamentos e materiais para a produção de álcool, técnicas de sua mistura à gasolina. Neste sentido cabe destacar a venda e instalação, através da Interbrás, de uma destilaria de álcool anidro em Costa Rica, e transferência de tecnologia da mistura.

## Alcool de mandioca:

A companhia foi responsável pela implantação da primeira usina de álcool de mandioca no país, em Curvelo MG, a qual foi concebida para funcionar como unidade de demonstração e estudos, contribuindo para o equacionamento das questões de integração agro-industrial para produção de álcool a partir de material amiláceo.

## Alcoolquímica:

Entre outras iniciativas destaca-se o processo de obtenção de eteno a partir de álcool, totalmente desenvolvido pelo CENPES, cuja tecnologia já se encontra a disposição das empresas nacionais e estrangeiras. O novo processo patenteado em diversos países foi comprovado pela operação comercial da unidade de produção da Salgema Indústria e Comércio S.A.

## O Sistema Petrobrás

A própria lei 2 004, que constituiu a companhia, já previa em seu artigo 39: "A sociedade operará diretamente ou através de subsidiárias, organizadas com a aprovação do CNP, nas quais deverá ter sempre a maioria das ações com direito a voto. Desta maneira foram sendo criadas as subsidiárias da empresa atendendo as seguintes prioridades:

- (a) Extraordinária expansão da companhia
- (b) Necessidade de descentralização, flexibilidade e diversificação
- (c) A possibilidade de associação com outras companhias nacionais
- (d) Aquisição de capital e tecnologia externa.

Atualmente, além de sua ação direta, o grupo Petrobrás é constituído por seis subsidiárias, que controlam e participam majoritariamente ou minoritariamente, de cerca de 50 empresas coligadas e controladas, resultando em um grande complexo industrial e comercial.

(3) Controlada: é a Companhia não caracterizada como de economia mista, na qual uma subsidiária da Petrobrás, possua mais de 50% do capital votante.

Coligada: é a companhia não caracterizada como de economia mista, na qual a Petrobrás ou uma de suas subsidiárias possua de 10 a 50% do capital votante. Embora não definidas como integrantes do sistema Petrobrás, devem ficar sujeitas a uma supervisão nos aspectos de interesse.

## Petrobrás Química S.A. PETROQUISA

A mais antiga subsidiária da Petrobrás, foi constituída em dezembro de 1967 (pelo decreto 6 198), como forma de definir a política de atuação do Estado no setor petroquímico, diante da expectativa de grande crescimento, a fim de viabilizar o desenvolvimento ordenado deste, tanto pelo aporte de recursos financeiros quanto pela sua contribuição técnica, estimulando a integração das áreas governamentais e privadas, garantindo fornecimento de matérias primas a preços estáveis e competitivos, proporcionando ao empresário privado a possibilidade de executar empreendimentos industriais até então considerados problemáticos.

A Petroquisa tem como objetivo participar em sociedades que se dediquem a fabricação, comércio, distribuição e transporte, importação e exportação de produtos das indústrias químicas e petroquímicas, prestando serviços técnicos e administrativos relacionados a estas indústrias.

Dentro destas perspectivas foram instaladas ao longo dos anos os três polos petroquímicos nacionais: Polo petroquímico de São Paulo, da Bahia e do Rio Grande do Sul, utilizando um modelo tripartite, que se constituiu numa associação de uma empresa estatal com sócios privados nacionais e estrangeiros. A participação estatal foi consubstanciada através da Petroquisa, a participação estrangeira através de licenciadores das tecnologias selecionadas para cada empreendimento, completando-se o quadro através da presença dos grupos privados nacionais. O sistema produtivo apoia-se nestas três centrais petroquímicas (PQU, COPENE, Copesul), que transformam basicamente nafta, gás-óleo e gás natural em produtos petroquímicos básicos.

Em termos de indústria petroquímica, apresenta no conjunto 80% do setor, com marcante presença na fabricação de produtos básicos, intermediários, termoplásticos e elastômeros e discretamente no ramo das fibras sintéticas.

O fato do controle acionário ser exercido em 99,9% pela Petrobrás garante a integração da indústria do petróleo com o setor petroquímico, em termos de objetivos políticos e adequação às necessidades de cada época.

O sistema Petroquisa compreende, 30 companhias sediadas em diversos Estados do país:

### CONTROLADAS

Copesul — Companhia Petroquímica do Sul — produz petroquímicos básicos (olefinas e aromáticos) em Triunfo RS  
Petroflex — Petroflex Ind. e Com. S.A. — produz elastômeros (borrachas e látex sintéticos). Integrada com a produção de suas matérias primas butadieno e estireno, produzindo também enxofre e óleos plastificantes, Duque de Caxias RJ

PQU — Petroquímica União S.A. — central de matérias primas do polo de São Paulo SP

### COLIGADAS

Acrinor — Acrilonitrila do Nordeste S.A. Produz acrilonitrila, insumo básico para as fibras acrílicas. E para as resinas SAN, ABS e Elastômeros nitrícos, Camaçari Ba  
Ciquine — Produz octanol e butanol, utilizados na produção de plastificantes que vão acabar em PVC, Camaçari Ba.

C.B.E. — Companhia Brasileira de Estireno, produção de poliestireno, borracha SBR, outros plásticos e elastômeros — São Paulo SP

C.Q.R. — Companhia Química do Recôncavo — Produz notadamente soda líquida em solução e escamas e cloro, além disso hipoclorito de sódio — Camaçari, Ba

Copene — Petroquímica do Nordeste S.A. Central de matérias primas do polo do Nordeste, com produção de petroquímicos básicos — Camaçari Ba

Coperbo — Companhia Pernambucana de Borracha Sintética, produz borrachas polibutadieno e SBR, aldeido acético (matéria prima para acetato de vinila) — Recife Pe

C.P.C. — Companhia Petroquímica Camaçari com base no dicloroetano, produz MVC e PVC — Camaçari Ba

DETEN — Detergentes do Nordeste S.A. Fabricante de LAB (Linear, alcoilbenzeno) para fabricação de biodegradáveis — Camaçari Ba

EDN — Estireno do Nordeste S.A. Utilizando o eteno e o benzeno da COPENE, produz o etilbenzeno (a partir do qual se obtém o monômero de estireno e poliestireno) — São Paulo SP

Metanor — Metanol do Nordeste S.A. Produz metanol, formaldeído e outros — São Paulo SP

Nitriflex — Produz resinas ABS, borracha nitrílica, látices sintéticos e resinas especiais — São Paulo SP

Nitrocarbono — S.A. Via ciclohexano, produz a caprolactama utilizada na fabricação de nylon 6, sulfato de amônia — Camaçari Ba

Nitroclor — Nitroclor Produtos Químicos S.A. — derivados clorados e nitrados de benzeno — Rio de Janeiro RJ

Oxiteno — Produz óxido de eteno e seus derivados principais, etileno glicol (matéria prima para fibra políester), outros glicóis, etolaminas e ésteres glicólicos — São Paulo SP

Petroquímica Triunfo S.A. — Produz polietileno de baixa densidade — Porto Alegre RS

Polialden — Produz polietileno de alta densidade — São Paulo SP

Polibrasil — Polipropileno a partir de propeno — São Paulo S.P.

Polioléfinas — Participa dos Polos de SP e do Sul, produzindo etileno de baixa densidade — São Paulo SP

Polipropileno S.A. — Fabricante de polipropileno — São Paulo SP

Polisul — Fabrica polietileno de alta densidade a partir do eteno da Copesul — Triunfo RS

Politeno — Indústria e Comércio S.A., fabrica polietileno de baixa densidade — Camaçari Ba

PPH Companhia Industrial de Polipropileno — Produz polipropileno a partir do propeno da Copesul — Porto Alegre RS  
Pronor Petroquímica S.A. — Produz DMT, TDI, MDI, absorvidas na produção de fibras de poliéster, e ainda TDI e MDI, matéria prima para poliuretano — Salvador Ba

Salgema Industrias Químicas S.A. — Sua produção principal é soda cáustica, cloro, eteno (a partir do álcool, e dicloro etano (DCE), matéria prima para PVC e MVC  
FCC — Fábrica Carioca de Catalizadores S.A. (Projeto) para produção de catalizador de processo de craqueamento catalítico fluidificado — Rio de Janeiro RJ

Companhia Brasileira de Poliuretanos — (em implantação) p/produzir isocianatos, polióis, poliuretano — Camaçari Ba

Cinal — Companhia Industrial de Alagoas — Utilidades para o núcleo básico do complexo químico de Alagoas SE

## Petrobrás Fertilizantes S.A. Petrofertil

O Governo ao aprovar em 1974 o programa de fertilizantes e calcário agrícola, solicitou à Petrobrás uma colaboração de maior nível, que atuasse em velocidade compatível com as metas fixadas. Deu-se então o engajamento imediato da Companhia em três projetos, cujos objetivos eram suprir a indústria nacional com matérias primas básicas, para produção de fertilizantes nitrogenados. Com a estrutura da Petroquisa sobrecarregada, criou-se em 1976 a Petrofertil com a incumbência de produzir amônia e uréia e abastecer a indústria privada com a quantidade necessária de insumos para produção de fertilizantes nas formulações requeridas pelas diversas atividades agrícolas.

Como empresa holding do sistema Petrobrás, atua por um sistema de 12 complexos industriais em pleno funcionamento e um em estudo e projeto (Norfertil) e supre integralmente as necessidades do país em amônia, uréia, ácido nítrico, nitrato de amônia, nitrocálcio e fosfato de diamônio, atingindo os seguintes níveis de participação no suprimento ao setor de fertilizantes dos seguintes produtos: Rocha fosfática-40%, ácido fosfórico-70%, Fosfato de monoamônio(MAP)-45%, Superfosfato triplo(TSP)-30%.

Transferência de tecnologia para consolidar e desenvolver as tecnologias, motivo de contrato de fornecimento e transferência com empresas estrangeiras, foi criado um acordo de intercâmbio científico Petrobrás/Cenpes, com atividades de assessoramento a Petrofertil, e empresas vinculadas, em pesquisa científica e engenharia básica.

**Nitrogenados:** Nesta área já foram concluídos dois projetos; protegidos pelo INPI e disponíveis para comercialização:

- acabamento de uréia (*coating*)
  - reforma catalítica de gás de refinaria
- Fosfatados:** Encontra-se em desenvolvimento um processo para solubilização da rocha fosfática de baixo teor de P205 e alto nível de impurezas, por rota não convencional. O fertilizante, obtido em fábrica piloto (RNC), vem apresentando resultados comparáveis aos obtidos com o fosfato supertríplo (TSP) e com os termofosfatos, além de apresentar baixos custos de produção e aplicabilidade aos fosfatos brasileiros.

Atualmente vem sendo desenvolvido, um ambicioso processo de otimização energética e desengargalamento dos complexos de amônia-uréia de Camaçari e Laranjeiras.

Empresas controladas:

#### 1. Fertilizantes Nitrogenados do Nordeste-Nitrofértil

Atua na área de nitrogenados em dois complexos:

Complexo de Camaçari BA: produção de amônia (reforma catalítica de gás) natural, uréia e ácido nítrico.

Complexo de Laranjeiras SE: amônia (reforma de gás natural) e uréia

#### 2. Indústria e Comércio de Fertilizantes-Ultrafértil

O maior complexo de fertilizantes do país, produzindo fosfatados e nitrogenados, possuindo um terminal marítimo em Cubatão. Dentro de sua estrutura existe uma assessoria de pesquisa, com prestação de serviços a todo o grupo Petrofértil, em pesquisas de novos produtos e adaptação de produtos tradicionais às condições brasileiras de clima e solo, arquivando uma patente para produzir nitrossulfocálcio e outros pedidos para novos produtos desenvolvidos.

Complexo de Piaçaguera SP — Produz amônia por reforma catalítica de gás de refinaria, ácido nítrico, nitrato de amônia, ácido fosfórico e fosfato de diamônio (DAP)

Complexo de Cubatão SP — Produz amônia por oxidação parcial de gás residual de refinaria, ácido nítrico, nitrato de amônio, nitrocálcio e enxofre.

Complexo de Araucária PR — Amônia por oxidação parcial de resíduo asfáltico e uréia.

#### 3. Fertilizantes Fosfatados S.A. Fosfértil

Complexo de Patos MG — Produção de concentrado fosfático a 24% de P205, e fosfato parcialmente acidulado

Complexo de Tapira (MG) — Produção de concentrado fosfático a 36% de P205

Complexo de Uberaba (MG) — Ácido sulfúrico, ácido fosfórico, ácido fluor-silício, fosfato de monoamônia (MAP), fosfato de diamônio(DAP)

#### 4. Indústria Carboquímica Catarinense S.A. ICC Imbituba/Cruciuma SC

Fábrica de ácido sulfúrico — a partir de pirita carbonosa, rejeito poluente gerado

na mineração de carvão, como fonte de enxofre.

Fábrica de ácido fosfórico — a partir de rocha fosfática como fonte de P205

5. Goiás Fertilizantes S.A. Goiásfértil  
Produção de concentrados de P205 a 38% a partir da jazida de fosfato de Catalão/Ourovidor, GO

Empresas coligadas:

#### 1. Araxá Fertilizantes e Produtos Químicos — ARAFÉRTIL

Concentrada no aproveitamento econômico das reservas de rochas fosfáticas da região de Barreiro, Araxá, Minas Gerais, opera com as seguintes unidades:

- Concentração de rocha fosfática (36% de P205)
- Super fosfato simples (SSP)
- Fosfato parcialmente solúvel (FAPS), a partir de materiais finos de baixo teor de P205, processo desenvolvido em seu departamento de pesquisa, o qual registrou no INPI, um processo para solubilização de rocha fosfática, disponível para comercialização

#### 2. Companhia Riograndense de Nitrogenados CRN

Implantada junto ao polo de fertilizantes do RS, a empresa é produtora de gás combustível industrial, através de centrais de gaseificação de carvão, e estuda a produção de amônia a partir de carvão.

#### 3. Norfértil S.A. Mineração Indústria e Comércio

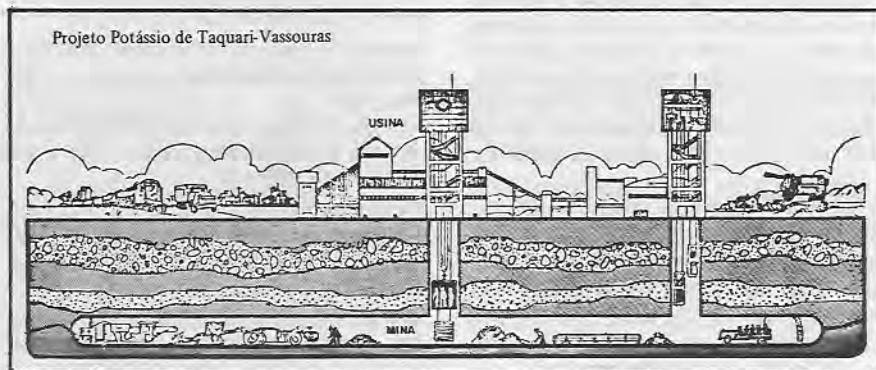
Ainda em fase de estudo e projeto, destina-se a explorar as jazidas de rocha fosfática nos municípios de Paulista, Abreu de Lima, e Igarassu (PE), cuja produção com teor médio de 32% de P205,

destina-se ao suprimento do consumo do Nordeste.

## Petrobrás Mineração S.A. Petromisa

Em seus trabalhos de prospecção, a Petrobrás, além dos dados essenciais à localização do petróleo, obtem significativas informações para a descoberta de outros minerais, o que levou a companhia a formar um acervo de dados, cuja importância tornou-se tão grande quanto a necessidade de seu aproveitamento. Desta forma foi criada a Petromisa em 1977, com a missão de: explorar, produzir, industrializar, transportar e comercializar substâncias minerais, que não o petróleo, existentes nas bacias sedimentares brasileiras, além dos produtos delas obtidos. Com isso a Petromisa inclui-se na tendência que hoje prevalece entre as grandes companhias petrolíferas mundiais, de também participarem intensamente em áreas de mineração.

As atividades da subsidiária distribuem-se pelas bacias do Amazonas, Parnaíba, Araripe, Potiguar, Sergipe/Alagoas, Recôncavo/Tucano, Espírito Santo e Paraná. No momento seus maiores esforços voltam-se para a pesquisa e produção de cloreto de potássio, ainda não produzido em nenhum país do Hemisfério Sul, de enxofre, cuja produção interna atende a menos de 15% do nosso consumo, e ainda estende as suas atividades para descoberta de outros minerais, como o zinco, o cobre e chumbo...



## Projeto Taquari-Vassouras

O complexo mina-usina, dimensionado para produção a plena-capacidade de 600 t/ano de cloreto de potássio, representa investimentos superiores a US\$ 300 milhões, entrou em operação este ano. Para atingir o depósito de silvinita, foram construídos *shafts* verticais de 500 metros de profundidade, que dão acesso direto à mina por elevadores de grande porte. Situada em zona geológica com presença de gases explosivos e camadas superiores a 50 metros de água a grande pressão (aquíferos), águas agressivas com elevada

concentração de cloretos, próximo a saturação, alta temperatura e gás sulfídrico em solução, além da proximidade de taquidrita, mineral de baixa resistência mecânica; foram utilizadas em sua construção soluções pioneiras a nível mundial. Para criar barreira impermeável ao redor dos *shafts*, foram injetados na rocha aproximadamente 300 mil litros de resina epóxica, especialmente adaptada em ensaios de laboratório às condições ambientais, o que evitou a utilização do processo convencional de congelamento da área, com grande redução de custos e tempo.

O rejeito da unidade de flotação, essencialmente cloreto de sódio, por suas ca-



racterísticas de solubilidade em água, não pode ser estocado em áreas adjacentes, com perigo de contaminação da bacia hídrica o que, levou a construção de um salmourado com 35km de extensão e 2km de um emissário submarino, que despejará no oceano a salmoura de maneira que o aumento de salinidade será de 1% a 100m do ponto de lançamento.

Este projeto por tudo de complexo e inovador, requisitou o apoio tecnológico de empresas estrangeiras, através de associações destas com grupos nacionais de modo a assegurar a transferência de tecnologia a ser aplicada em outras reservas.

Outros projetos:

Santa Rosa de Lima — reserva de 200 milhões de toneladas de silvinita, este projeto fornecerá minério para processamento na usina de beneficiamento de Taguari-Vassouras devido a distância de 18km entre as duas reservas.

Fazendinha — jazida de 540 milhões de t de potássio (silvinita, próxima a outro depósito em Arari, AM)

Carnalita: minério de potássio e magnésio e bromo existente em grande quantidade na bacia de Sergipe/Alagoas.

### **Petrobrás Internacional S.A. BRASPETRO**

Foi criada em 5 de abril de 1972 com o objetivo de desenvolver fora do território nacional, as atividades de: exploração, produção, industrialização, comércio, transporte, importação e exportação de petróleo e outros hidrocarbonetos líquidos e gasosos e seus derivados, da prestação de serviços técnicos, administrativos do setor. Aos riscos inerentes ao empreendimento, contrapunha-se a obtenção de experiência e projeção internacional, mesmo diante da perspectiva de modestos resultados financeiros. Atuou também como *trading company* até 1975, buscando abrir novos mercados para produtos brasileiros de exportação. A atividade no entanto assumiu tal importância que foi desdobrada em uma nova subsidiária, a Interbrás.

A Braspetro, com atividades de exploração de produção em diversos países, era como operadora, ora como associada em consórcios de empresas internacio-

nais, vem incrementando as atividades de prestação de serviços e assistência técnica na área de engenharia, ligadas a produção de petróleo no mar e às instalações industriais de refino e petroquímica, participando de diversas concorrências internacionais, isoladamente ou em associação com companhias brasileiras.

Controladas: Brasoil e Braspetro-Algerie  
Coligadas: Brasnor e Espa

### **Petrobrás Comércio Internacional S.A. Interbrás**

Criada em 1976, os seus objetivos são os de promover no país e no exterior atividades de comércio de exportação e importação de quaisquer bens e serviços, e agenciamentos destas atividades no país ou no exterior. Através de sua coligada *Sominter* e de suas controladas: Internor, Seagull, Interbras France, e Interbrás Cayman, vem exportando produtos primários e alimentícios, químicos e petroquímicos, derivados de petróleo e álcool, além de serviços, contando com escritórios e núcleos comerciais.

### **Petrobrás Distribuidora BR**

Com o objetivo de distribuição e comércio de produtos de petróleo e seus derivados, e o desenvolvimento de atividades correlatas ou afins que sejam complementares ou que possam interessar, direta ou indiretamente a seus objetivos sociais, vem aumentando sua participação no mercado competitivo de álcool, derivados de petróleo, participando no desenvolvimento de fontes alternativas de energia, com implementação do programa experimental de utilização do gás natural da bacia de Campos, em transportes coletivos no Rio de Janeiro, com construção da base de provimento de gás, BAGAS, em Duque de Caxias, RJ.

Sua controlada *Participação em Empreendimentos e Transportes S.A. Petrasa* participa como sócia cotista de 8 empresas especializadas no transporte de derivados de petróleo e derivados, e sua coligada, Empresa Brasileira de Álcool, Brasálcool, assumiu desde 84 o controle acionário da Floralco, Florida Paulista de Álcool para a produção de álcool hidratado.

*Empresas coligadas diretamente a Petrobrás*

Petrocoque S.A. Indústria e Comércio: Produtora de coque calcinado comum e coque especial grafitizável.  
Empresa Brasileira de Reparos Navais Renave — Rio de Janeiro RJ.

### **Visão da presidência atual**

Trinta anos após a sua criação, retorna a companhia como Presidente, o Dr. Hélio Marcos Penna Beltrão, que desde a primeira administração, quando o general Juracy Montenegro Magalhães em 1954, assumiu a presidência da empresa, a convite do presidente Getúlio Vargas já marcava a sua presença, então como um técnico com passagem pelo CNP, DASP e pertencente ao quadro de uma firma Consultora de Organização de Empresas, a quem foi encomendado um plano básico, a partir do qual foi montado a primeira estrutura da companhia.

A partir deste plano, foi criado o sistema Petrobrás, compreendendo os órgãos operacionais: departamento de exploração e produção, refinarias e Fronape, ao mesmo tempo em que instituiu-se o concurso público para admissão de pessoal.

Segundo o presidente, Dr. Hélio Beltrão, vencida a fase de criação marcada pela desinformação e pelo preconceito, através da contribuição ao desenvolvimento nacional, e projeção internacional da Petrobrás. As oposições e críticas devem ser defrontadas dentro da própria empresa, pois a exclusividade inerente ao monopólio estatal, impõe a observância de duas exigências fundamentais: a busca de eficiência e prestação de contas.

O monopólio pois deve ser mantido a custo de uma administração eficiente, marcada por dinamismo e austeridade, combate ao desperdício, ociosidade, acomodação, com renúncia ao supérfluo e ao suntuoso.

O monopólio não deve ser exercido de maneira a marginalizar e desestimular a livre iniciativa, propondo uma convivência cada vez mais salutar entre a empresa e a iniciativa privada.

Ressalta ainda que a realização dos objetivos industriais não devem por em risco a vida, a segurança e a saúde da população e a integridade da natureza.

# CENTRÍFUGAS SEPARADORAS

**TREU  
ESCHER WYSS**

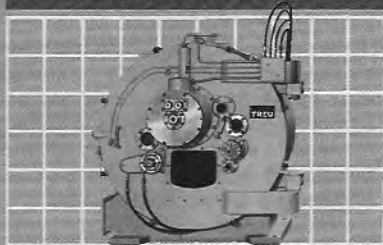
À Treu lança uma nova linha de Centrífugas para separação de líquidos e sólidos, com tecnologia avançada, alta eficiência e economia de operação.

## RASPADORAS VERTICAIS

Para produção variada de produtos químicos finos e farmacêuticos.



## RASPADORAS HORIZONTAIS



Para produção contínua em larga escala e maiores acelerações.

## PUSHER

De simples e múltiplo estágio, para grandes produções de materiais cristalinos e fibrosos, até 100 toneladas/hora.



## DECANTADORAS



Para espessamento de lamas e slurries.

Qualquer que seja o seu problema consulte a Treu.

# TREU

TREU S.A. - MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS  
Av. Brasil, 21.000 - CEP 21510 - Rio de Janeiro - RJ  
Tel.: (021) 372-6633 - Telex: (021) 21089  
Rua Conselheiro Brotero, 589 - Conj. 92 - CEP 01154  
São Paulo - SP - Tel.: (011) 826-3500 e 826-3052

Artex Publicidade

## CERÂMICA

Lambertville produzirá novos condutores cerâmicos elétricos

Lambertville Ceramic Manufacturing Company, de Lambertville, New Jersey, EUA, deverá produzir novo condutor cerâmico elétrico, desenvolvido por duas firmas do Reino Unido: IMI e Marston Palmer.

LCCM planeja a produção de algumas toneladas por mês do material, com emprego potencial em proteção catódica.

## ETILENO

Petroquímica Bahia Blanca, da Argentina, aumentará a produção de etileno

A empresa está expandindo a capacidade de produção de etileno.

PBB aumentará a capacidade de suas instalações de 200 000 t/ano para 265 000 t/ano. Os trabalhos de expansão ficarão concluídos no fim de 1986.

Mas aumentará também o consumo interno de etileno.

Haverá ainda a possibilidade de aumento de produção de 265 000 para 330 000 t.

A empresa tem sido exportadora regular de etileno.

## AMONÍACO

Novo processo de fabricação desenvolvido no Japão

Desenvolvido por pesquisadores japoneses do Institute of Physical and Chemical Research e Saitama University, surgiu novo processo de fabricação de amoníaco, que opera em temperatura e pressão normais.

O processo emprega catalisadores para converter os gases em estado de plasma.

Não pode, entretanto, este processo ser empregado comercialmente.

Os pesquisadores esperam aperfeiçoar o processo, dando-lhe uma versão de alta pressão.

## A importância da biomassa na indústria química de amanhã

Biomassa é a quantidade de matéria que um corpo vivo (*bios*, vida) contém; essencialmente, no assunto de que tratamos, é o material da planta, de qualquer uma, da alga à árvore.

Como fonte de energia, e como iluminante, tem-se usado desde que o homem habita este nosso planeta. Como material de construção, emprega-se a madeira há milênios.

Como matéria prima da indústria química, seu uso é recente. Mas atravessou um período apreciável, diminuindo paulatinamente, vindo até nossos dias. P. Martinez Hermosilla ("Estado actual de la técnica de destilación de maderas duras", Madrid, 1949, 286 páginas e 10 lâminas fora do texto) assinala que a indústria da destilação de lenhas carboniza no mundo 5-6 milhões de estéreos (1 estéreo equivale a 1 m<sup>3</sup>) por ano.

Nos EUA e no Canadá, quando o livro foi publicado, havia 48 fábricas, na Alemanha 12, na França 24, sem falar de outros países europeus e do mundo.

No Brasil operaram algumas, inclusive uma instalação-piloto no antigo Curso de Química, de Niterói, o qual se transformou na Escola Nacional de Química, do Rio de Janeiro.

Uma das fábricas brasileiras, que pertencia à Merck, de Darmstadt, funcionou em Santos Dumont, MG, produzindo normalmente.

Presentemente, a biomassa, que ainda se emprega em quantidades reduzidas, retira-se das florestas; das explorações madeireiras como restos; das culturas agrícolas como resíduos de colheitas; e da criação confinada de animais domésticos.

Discriminadamente, na prática encontram-se inúmeros tipos de biomassa: algas (verdes), madeiras de todos os tipos, plantas aquáticas, palmáceas (coqueiro, carnaúba, etc.), gramíneas (capins, cana-de-açúcar, bambú, etc.), restos de culturas agrícolas (hastes, galhos, folhas, etc.), sobras de beneficiamento e industrialização (sabugo de milho, bagaço de cana, galhos, folhas, etc.), resíduos animais (esterco), papel e papelão usados, subprodutos celulósicos.

Livrar as cidades de lixo orgânico, as explorações madeireiras das sobras, e as fazendas dos resíduos agrícolas ainda constitui problema desagradável, por ser o material de pequeno valor, por não haver consumo industrial abundante.

Mas com a procura que se começa a vislumbrar, uma situação de duas faces se está acentuando: de um lado, nações de alto desenvolvimento tecnológico e de grande produção industrial, mas de pequeno território, preocupam-se com os abastecimentos de biomassa; do outro, alguns observadores mais perspicazes já planejam suas fazendas de biomassa, com a melhor localização, a escolha de espécies vegetais produtivas, as técnicas de produção, os mercados, etc.

Julgam que a matéria prima que fornecerem não mais obedecerá àquela política de preços baixos, nem o produtor se colocará em situação inferior. Irá produzir seus tipos padronizados para as várias finalidades de fabricações, cobrando preços relacionados com o emprego.

Haverá também produções em represas, lagoas, açudes, barreiros, tanques. A aquicultura terá desenvolvimento, como já se observa no presente em outros países. O Brasil conta com algas, e plantas como o aguapé (ver os artigos "Aguapé *Eichornia crassipes* como concentradora de prata", *Rev. Quim. Ind.*, 52 (616), 241-251, ago. de 1983, e "Utilização da planta aquática aguapé *Eichornia crassipes*", ambos os artigos de Carmen Lúcia Roquette Pinto *et alii*, *Rev. Quim. Ind.*, 53 (632), 332-337 e 340-345, dez. 1984).

A matéria prima, o substrato, que se produz constituirá o ponto de partida de inúmeras indústrias orgânicas de produtos químicos, de alimentos, de materiais úteis, como fibras, plásticos, elastômeros. Constituirá o sustentáculo daquilo que a engenharia genética, e com maior amplitude a biotecnologia, possa criar, dentro dos limites estabelecidos por leis ainda pouco conhecidas, mas de possibilidades extremamente elásticas.

De acordo com os processos clássicos, da biomassa se obtêm celulose, hemicelulose e lignina, bem como ainda se dispõe de cascar, de produtos extrativos e de hidratos de carbono não-estruturais, como amido e sacarose (reservas de energia da planta). Na celulose se acha o caminho da industrialização.

Aqui, neste enunciado, já se encontra material de partida para a fabricação de vários produtos químicos, utilizando reações químicas, microbiais e enzimáticas.

Nas plantas ocorre a celulose nas paredes das células, na forma de microfibrilas de âmago cristalino, cercadas intimamente por um material protetor amorfo constituído de hemicelulose e lignina. É como se a fibrila fosse circundada por um plástico reforçado.

Pela hidrólise enzimática, é possível obter glicose partindo da celulose. Evidentemente torna-se necessário produzir a enzima celulase. Glicose constitui ponto de partida de múltiplos e necessários produtos. Ela representa também um substrato para produção biotecnológica.

Neste campo, pelo trabalho fiscalizado dos microrganismos, desvendam-se largos horizontes de produção dos mais variados artigos da economia coletiva.

A biomassa é o fundamento desta abundância.

Jayme Sta. Rosa

# Termoplásticos, termorrígidos, borrachas e fibras

## Situação do parque industrial brasileiro em 1984

ELOISA BIASOTTO MANO,  
LUIZ CARLOS LIMA E  
MARCOS LOPES DIAS  
INSTITUTO DE MACROMOLÉCULAS,  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO,  
CAIXA POSTAL 68525, RIO DE JANEIRO, RJ

### 1. Introdução

Em artigo anteriormente publicado nesta *Revista\**, foram apresentados dados sobre a situação do parque industrial brasileiro de polímeros, em 1978. Foram abordados separadamente termoplásticos, termorrígidos, borrachas e fibras, bem como os monômeros correspondentes.

A capacidade efetiva global de polímeros sintéticos naquele ano foi estimada em cerca de dois milhões de toneladas.

No presente trabalho usou-se a mesma base de cálculo para concluir que a capacidade instalada para fabricação de polímeros sintéticos no Brasil, em 1984, foi pouco inferior a três milhões de toneladas, das quais cerca de 1,78 milhão de toneladas corresponde aos termoplásticos, 0,49 milhão aos termorrígidos, 0,30 milhão aos elastômeros e 0,33 milhão às fibras (Quadro I). Este total corresponde a um significativo acréscimo de 43,1% sobre 1978.

Na realidade, em 1984, houve um consumo de 1 592 400 toneladas, importação de 84 400 toneladas e exportação de 560 000 toneladas. Esses valores englobam apenas os termoplásticos, borrachas e fibras sintéticas, excluindo dados sobre termorrígidos, que não foram disponíveis, o que prejudica qualquer comparação com os totais apresentados no Quadro I.

Em dados publicados recentemente na literatura\*\*, estimou-se

um consumo mundial de polímeros sintéticos, em 1984, na ordem de 80 milhões de toneladas. Nesse total, encontra-se o Brasil com a modesta participação de cerca de 2%.

Apesar do pequeno valor observado para o consumo de polímeros sintéticos, quando comparado com países mais desenvolvidos, a indústria nacional da área de polímeros tem apresentado um aumento acelerado na sua capacidade instalada efetiva *per capita*, nos últimos anos.

Em 1978 (considerando uma população de 110 milhões de habitantes), esse consumo era de 13,1 kg, passando em 1984 para 22,0 kg (considerando 130 milhões de habitantes), o que corresponde a um acréscimo de praticamente 68%.

Os dados atualizados do presente trabalho tiveram como principais fontes de informação a Gerência de Planejamento (GEPLAN) e a Gerência Técnica (GETEC) da PETROBRÁS QUÍMICA S.A. — PETROQUISA.

### QUADRO I

Capacidade instalada efetiva para a fabricação de polímeros sintéticos no Brasil

Polímeros	Capacidade instalada (C.I.)			C.I. <i>per capita</i> *		
	1978 (t)	1984 (t)	Acréscimo (%)	1978 (kg)	1984 (kg)	Acréscimo (%)
Termoplásticos	1.150.800	1.778.550	53,8	6,1	13,6	122,9
Termorrígidos	366.400	497.830	35,9	2,0	3,8	90,0
Elastômeros	248.700	263.000	5,8	2,9	2,0	-31,0
Fibras	239.600	330.980	38,1	2,1	2,6	28,8
Total	2.005.500	2.870.360	43,1	13,1	22,0	67,9

\* Considerou-se a população aproximada do Brasil, em 1978: 110 milhões; em 1984: 130 milhões

### 2. Os termoplásticos

O importante grupo das resinas termoplásticas cresceu no Brasil, de 1978 a 1984, cerca de 53,8% na sua capacidade instalada efetiva, dispondo agora o mercado de uma capacidade da ordem de 1 700 000 toneladas/ano.

O país consumiu 1 031 000 de toneladas e exportou 453 000 toneladas, importando apenas cerca de 3 400 toneladas. O consu-

mo nacional correspondente a aproximadamente 1,7% do total consumido no mundo, que é da ordem de 60 milhões de toneladas.

São produzidos industrialmente no país os seguintes termoplásticos: polietileno de alta (HDPE) e baixa (LDPE) densidade, copolímeros de etileno e acetato de vinila (EVA), polipropileno (PP), poliestireno (PS) e polímeros relacionados (PS de alto impacto, re-

\* E.B. Mano, *Rev. Quim. Ind.*, Rio de Janeiro, RJ, 577, 148-156, (1980)

\*\* H. Rudolph, *Polymer J.*, Vol. 17, nº 1, 13-27, (1985)

QUADRO II

Termoplásticos fabricados no Brasil em 1984

sina SAN e resina ABS), poli(cloreto de vinila) (PVC), poli(acetato de vinila) (PVA), policarbonato (PC), poli(metacrilato de metila) (PMMA), poliacrilatos, poli(terefalato de butileno) (PBT) e acetato de celulose. Alguns polímeros termoplásticos, que são muito mais usados como fibras (ou filmes), estão listados adiante.

Deve-se destacar, no que tange ao aumento da capacidade efetiva da produção de termoplásticos, a contribuição do Polo Petroquímico do Sul (POLOSUL), cuja implantação e consolidação ocorreram nos últimos anos. Também a instalação da unidade para a produção de policarbonato, na Bahia, e o início da produção do copolímero de etileno e acetato de vinila, em São Paulo, são importantes eventos a registrar.

No que diz respeito aos termoplásticos, pode-se dizer que o país alcançou quase que a total suficiência, deixando apenas de produzir alguns plásticos importantes, porém de usos mais específicos, como os polímeros fluoreados poli(tetrafluoroetileno) (PTFE), poli(monoclorotrifluoroetileno), poli(cloreto de vinila-cloreto de vinilideno) (SARAN), polioximetileno (DELRIN) e poliacetais (FORMVAR, BUTVAR).

O Quadro II apresenta a capacidade instalada efetiva, em dezembro de 1984, para a produção de resinas termoplásticas no Brasil, informando o fabricante e a unidade da Federação.

### 3. Os termorrígidos

No campo das resinas termorrígidas houve também uma modificação razoável da capacidade instalada nos últimos seis anos, sendo o acréscimo de cerca de 36%. A capacidade instalada total para os termorrígidos é da ordem de 500 000 toneladas/ano, estando a resina fenólica de posse do maior acréscimo na capacidade instalada (cerca de 75%).

Dados de consumo nacional e mundial, bem como importação e

Resina (Base seca)	Fabricante	Estado	Capacidade instalada (t/ano)
Poli(etileno de baixa densidade) (LDPE)	POLIOLEFINAS POLITENO UNION CARBIDE	SP/RS	523.700
		BA	267.700
		SP	128.000
Poli(etileno de alta densidade) (HDPE)	POLIALDEN POLISUL ELETROCLORO	BA	214.200
		RS	85.600
		SP	70.600
Poli (etileno-acetato de vinila) (EVA)	POLIOLEFINAS	SP/BA	1.200
			1.200
Polipropileno (PP)	POLIBRASIL POLIPROPILENO PPH	SP	236.800
		BA	91.000
		RS	77.600
Poli(estireno) (PS)	EDN MONSANTO PROQUIGEL BASF OUTROS	BA/RS	180.600
		SP	95.000
		SP	55.000
		SP	15.000
		SP/SC/PB	8.300
Poli (estireno-butadieno-acrilonitrila) (ABS)	NITRIFLEX CENTRAL DE POLÍMEROS	RJ	24.500
		BA	18.500
Poli (estireno-acrilonitrila) (SAN)	NITRIFLEX PROQUIGEL	RJ	12.000
		SP	6.000
		SP	6.000
Poli (cloreto de vinila) (PVC)	CPC ELETROCLORO BRASIVIL	BA/SP	380.800
		SP	230.800
		SP	90.000
Poli (acetato de vinila) (PVA)	GLASURIT RHODIA ALBA CORAL HOECHST YPIRANGA DU PONT ATLAS OUTROS	SP	60.000
		SP	136.900
		SP	47.500
		SP	24.000
		SP	13.000
		SP	13.000
		SP	11.400
		RJ	7.000
		SP	5.000
		SP	4.800
SP/RS	11.200		
Poliacrilatos	ROHM & HAAS BASF CORTUME CARIOCA I.Q.T. RESANA BRANCOTEX OUTROS	SP	28.200
		SP	12.500
		SP	7.800
		RJ	2.000
		SP	1.200
		SP	1.000
		SP	1.000
		SP/MG/RJ	2.700

Quadro II (Continuação)

Resina (Base seca)	Fabricante	Estado	Capacidade instalada (t/ano)
Poli (metacrilato) de metila (PMMA)	CENTRAL DE POLÍMEROS	BA	4.000
	PROQUIGEL	SP	3.000
	METACRIL	BA	2.500
	NAUFAL	SP	1.800
	PASKIN	RJ	1.500
	PALOMAR	SP	1.500
	PLASTIMISA	SP	800
	SESSOSBRA	SP	800
	ACRIPLAC	SP	800
	PLEXINACAR	SP	350
Policarbonato	POLICARBONATOS	BA	7.000 7.000
Acetato de celulose	RHODIA	SP	15.600
			15.600
Total			1.778.550

exportação, não foram disponíveis. Continuam sendo produzidas no país todas as resinas termorrígidas importantes, isto é, fenólicas, uréicas, melamínicas e alquídicas, bem como poliésteres insaturados e poliuretanos, tal como apresentado no Quadro III.

#### 4. Os elastômeros

Não houve modificação substancial na capacidade instalada efetiva de elastômeros sintéticos no país, em relação à situação de 1978. Em seis anos, essa capacidade passou de 248 700 para 263 000 toneladas, resultando em um inexpressivo acréscimo de 5,8%, devido principalmente ao início de operação da unidade de SBR em bloco da COPERBO, em Pernambuco.

Em 1984, exportamos 54 000 toneladas de elastômeros sintéticos, mas ainda importamos cerca de 30 000 toneladas. O consumo, nesse ano, no país, foi da ordem de 260 000 toneladas de elastômeros sintéticos, o que representa aproximadamente 3,3% no total de elastômeros sintéticos consumidos no mundo, que está estimado em oito milhões de toneladas.

QUADRO III

Termorrígidos fabricados no Brasil em 1984

Resina (Base seca)	Fabricante	Estado	Capacidade instalada (t/ano)	
Fenólica	ALBA	SP/PE	16.400	
	CRIOS	SP	14.000	
	IQT	SP	12.000	
	INDETEX	SP	8.400	
	RESANA	SP	8.400	
	FORMIPLAC	RJ	6.500	
	MADEPAN	RS	4.800	
	OUTROS	SP/PE/RJ	31.650	
	Ureica e melamínica	ALBA	SP/PE	38.800
		MADEPAN	RS	30.000
BASF		SP	15.000	
SATIPEL		RS	13.000	
INDETEX		SP	11.700	
OUTROS		PE/BA/RJ/SP	45.280	
Poliuretano (PU)	TRORION	SP/RS/PE	32.600	
	VULCAN	RJ	22.200	
	PIRAMIDES	SP	7.200	
	MILPLAST	RJ	6.000	
	MANGOTEX	SP	4.800	
	OUTROS	SP/RS	4.700	
	Poliéster insaturado	RESANA	SP	13.000
DU PONT		SP	8.000	
ALBA		SP/PE	6.800	
CERSA		SP	6.000	
YPIRANGA		RJ	3.200	
OUTROS		SP/RJ	11.100	

Quadro III (Continuação)

Resina (Base seca)	Fabricante	Estado	Capacidade instalada (t/ano)
Alquídica	CORAL	SP	102.300
	DU PONT	SP	19.000
	YPIRANGA	RJ	16.000
	RENNER	RS	13.000
	OXFORD	SP	10.000
	GLASURIT	SP	7.000
	ADRYLIL	SP	7.000
	MONTESANO	SP	6.000
	RESANA	SP	5.000
	OUTROS	SP/RJ	5.000
			14.300
Epoxídicas	DOW	SP	14.000
	CIBA	SP	10.000
	CORAL	SP	1.500
	INDUSQUIMA	SP	1.300
			1.200
Total			497.830

Para fins de comparação, em 1984, no país, o consumo de borracha de seringueira (borracha natural) foi cerca de 87 000 toneladas, das quais 51 000 toneladas foram importadas. Produzimos apenas 36 000 toneladas, das quais 6 000 toneladas foram obtidas de plantações.\*

O Quadro IV apresenta a capacidade instalada para os elastômeros fabricados no país: polibutadieno, poli(butadieno-estireno) ou SBR, poli(butadieno-acrilonitrila) ou NBR, sempre considerando base seca. Elastômeros com base de poliuretanos (PU) são fabricados no país, porém dados de capacidade instalada não foram disponíveis.

Continuam assim, a depender de importação os elastômeros: poli(isobutileno-co-isopreno) ou IIR, policloropreno ou CR, copolímeros de etileno-propileno ou EPR, EPDM, poli-siloxanos e borrachas fluoradas, cuja aplicação é essencial para fins específicos.

## 5. As fibras

As indústrias de fibras sintéticas apresentaram um aumento

\* Fonte — Superintendência da Borracha (SUDHEVEA)

QUADRO IV

Elastômeros fabricados no Brasil em 1984

Resina (Base seca)	Fabricante	Estado	Capacidade instalada (t/ano)
Polibutadieno (BR)	COPERBO	PE	49.500
			49.500
Poli (butadieno- estireno) (SBR)	PETROFLEX COPERBO	RJ PE	203.000
			186.500
			16.500
Poli (butadieno- acrilonitrila) (NBR)	NITRIFLEX BAYER	RJ SP	10.500
			9.350
			1.150
Total			263.000

percentual na capacidade instalada efetiva comparável ao aumento verificado para os termorrígidos, isto é, 35-38%. Em dezembro de 1984, contávamos com cerca de 331 000 toneladas de capacidade instalada que, em termos *per capita*, corresponde a um acréscimo, em seis anos, de 28,8%.

O consumo no Brasil, nesse ano, foi de 218 000 toneladas, o que corresponde a uma parcela de aproximadamente 2% do total consumido no mundo (consumo

mundial, estimado em 1984, foi de 11 milhões de toneladas). As exportações alcançaram 53 000 toneladas e as importações, apenas 2 000 toneladas, o que mostra a relativa suficiência nesse setor.

No Quadro V são apresentadas as fibras produzidas no Brasil, com os fabricantes e respectiva capacidade instalada efetiva em 1984: poli(acrilonitrila) (PAN), poliamida 6, poliamida 66, poli(tereftalato de etileno) (PET), acetato de celulose (Rayon Acetato) e

celulose regenerada (Rayon Viscose).

Continuam ainda a depender de importação: poliamida 610 e poliamida 11.

## 6. Conclusão

O desenvolvimento industrial no Brasil no campo de Polímeros conseguiu vencer, nos últimos seis anos, todos os problemas

decorrentes da situação do país, e ainda apresentar um incremento significativo. Houve um acréscimo de 67,9% na capacidade instalada efetiva, global *per capita*, e esse desenvolvimento tende a continuar nos próximos anos.

O grupo dos termoplásticos apresentou o maior acréscimo na capacidade instalada efetiva, tanto em termos absolutos, quanto em termos *per capita*, isto é, 53,8 e 122,9, respectivamente. O grupo

dos elastômeros foi o que menos cresceu nos últimos seis anos e, apesar de produzirmos os principais elastômeros, continuamos a importar um série de borrachas. Essa situação deverá, no entanto, a mudar com o início da produção de poli-siloxanos e EPDM's, já em fase de implantação.

Rio de Janeiro, 31 de julho de 1985

Rio de Janeiro,  
31 de julho de 1985.

### QUADRO V

#### Fibras sintéticas fabricadas no Brasil em 1984

Resina (Base seca)	Fabricante	Estado	Capacidade instalada (t/ano)
Poliacrilonitrila (PAN)	FISIBA	BA	24.000
	RHODIA	SP	12.000
Poliamida 6	COBAFI	BA	49.100
	FIBRA	SP	15.000
	DE MILLUS	RJ	14.400
	MATARAZZO	RJ	6.000
	MATARAZZO	SP	3.800
	BANYLSA	BA	3.600
	COMPANHIA BRASILEIRA DE SINTÉTICOS	SP	2.800
	MAZZAFERRO	SP	1.300
	BRASIL VISCOSE	SP	1.200
NOVELPUMA	SP	1.000	
Poliamida 66	RHODIA	SP	57.340
			57.340
Poli (tereftalato de etileno) (PET)	RHODIA	SP/PE	137.240
	CELANESE	MG/SP	57.000
	COMPANHIA BRASILEIRA DE SINTÉTICOS	SP	37.000
	POLYENKA	SP	18.000
	POLYNOR	SP	12.000
	OUTROS	PB BA/SP	7.000 6.240
Acetato de celulose (Rayon Acetato)	RHODIA	SP	15.600
			15.600
Celulose regenerada (Rayon Viscose)	RHODIA	SP	47.700
	FIBRA	SP	18.000
	NITROQUÍMICA	SP	16.500
	BRASIL VISCOSE	SP	11.400
			1.800
Total			330.980



## Claisen e o balão

### Um escocês irritado

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

“Aqui mora o Sr. Claisen (lê-se Clêsen); ao lado reside o Sr. Claisen”.

Esta era a resposta dada por este escocês intratável, quando procurado por alguém que não acertasse com a pronúncia de seu nome.

Geuther ao descobrir o éster acetilacético (acetil-acetato de etila) atribuiu-lhe a constituição beta-hidroxietônica.\*

Claisen interessou-se de tal modo pelo produto que nos laboratórios é geralmente preparado

de acordo com a técnica por ele estabelecida.

Claisen mostrou:

- que este tipo de condensação tem caráter geral;
- que o éster acetilacético é o mais belo exemplo de desmotropia alélotropa.

Esteres contendo 1 ou mais átomos de hidrogênio em posição alfa em relação à carboxila sofrem auto-condensação por um mecanismo semelhante ao da condensação aldólica.

Coube ainda a Claisen descobrir o rearranjo que tem o seu nome e que constitui um dos exemplos típicos de reações sigmatrópicas, isto é, rearranjos nos quais os reagentes e os produtos contêm o mesmo número de ligações simples e duplas.

Este escocês irritadiço e mal humorado, no decorrer de suas pesquisas em torno do produto em tela, criou um balão adequado à destilação à pressão reduzida (destilação a vácuo) que tem o seu nome.

## Novos detectores de metais de alta sensibilidade

### Para utilização na indústria farmacêutica

*Efetuem a detecção de metais ferrosos e não-ferrosos (incluindo aços inoxidáveis)... sensibilidade automática e comandos de auto-vigilância... podem lidar com materiais húmidos ou secos, circulando em tubagens ou em correias transportadoras*

EIBIS  
INGLATERRA

A presença tanto de metais ferrosos como não-ferrosos (incluindo aços inoxidáveis) até dimensões mínimas de 0,2 mm, pode ser acusada pelo aparelho detector Lock Metalchek 9, produzido pela firma A.M. Lock & Co. Ltd., de Oldham, na Inglaterra.

Este novo detector é uma versão melhorada do Lock Metalchek 8, com uma forma aperfeiçoada e simplificada de comando automático de equilíbrio elétrico, de modo a que as bobinas de sondagem se conservem em estado de equilíbrio sem exigirem a atenção do operador responsável.

Materiais húmidos ou secos passam através do Metalchek 9 às velocidades normais de produção.

O sistema funciona sem assistência, com circuitos de ensaio automático que vigiam o seu comportamento e fazem disparar um alarme quando se verifica uma avaria. O sistema eletrônico completo fica contido num único módulo de encaixe (ver Fig. 1), que em caso de avaria ou acidente pode ser substituído pelo próprio pessoal da fábrica ou instalação, ainda que sem perícia especial ou treino prévio.



Fig. 1

*Comprimidos à razão de 100 000 por minuto*

Estudos efetuados na Alemanha e na Suíça demonstraram que, tipicamente, entre 2 e 50 comprimidos por milhão contêm partículas metálicas.

Ocasionalmente, a contaminação pode ser antecipada, por exemplo, quando se descobre um crivo que se partiu, mas, regra geral, a contaminação acontece inesperadamente e ao acaso.

As principais fontes de contaminação são as matérias primas contaminadas; os danos e avarias no punção e nas matrizes da prensa de comprimidos; e os fragmentos de arame do crivo, escórias de soldagem ou metal de solda.

Podem ser utilizados dois métodos de inspeção alternativos.

O Metalchek 9X (Fig. 2) foi concebido para efetuar a inspeção de comprimidos quando estes saem da prensa e deslizam por uma

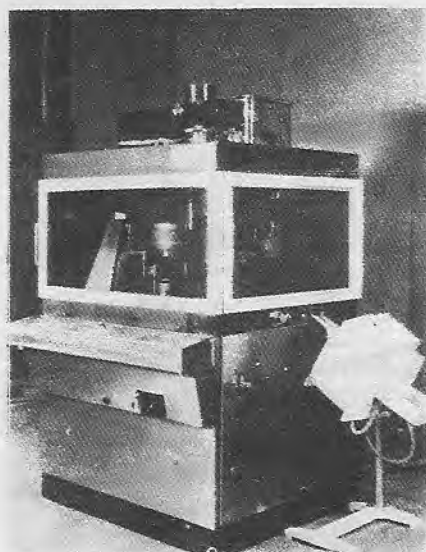


Fig. 2

calha de escoamento inclinada à razão máxima de 100 000 por minuto. Os que contêm partículas metálicas ferrosas, não-ferrosas ou de aço inoxidável com dimensões de 0,2 mm ou superiores, são automaticamente desviados para um recipiente de rejeição.

Os materiais em pó ou granulados podem ser inspecionados a granel com um Metalchek 90P (Fig. 3), e neste caso o produto passa em queda através do detector a partir de um funil de carga.

Se for detectada contaminação, um solenoide de alta velocidade desvia o caudal para um recipiente de rejeição.

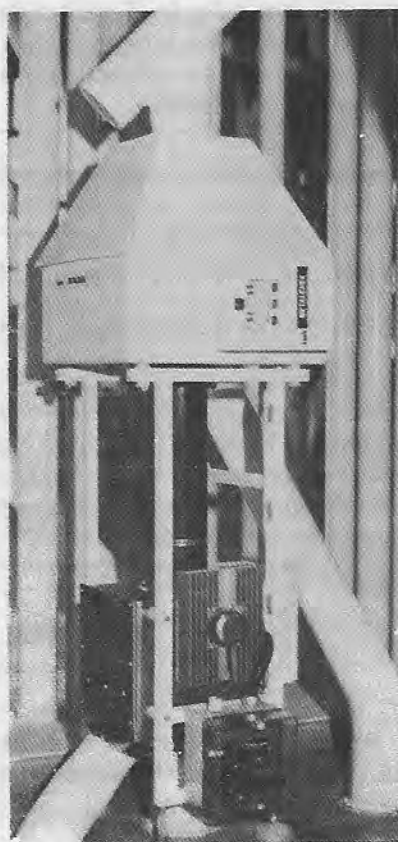


Fig. 3

*Bobinas de sondagem*

As correias transportadoras ou as tubagens que transportam o produto passam através da zona interior de inspeção do detector, que está rodeada por três bobinas elétricas. A bobina central transmite um sinal de alta frequência que gera voltagem nas duas bobinas de sondagem que a ladeiam.

Normalmente, ambas as bobinas de sondagem têm a mesma voltagem; mas quando um objeto metálico penetra na zona de inspeção, o campo elétrico em torno de uma das bobinas sofre uma deformação, alterando assim o equilíbrio entre ambas.

A diferença de voltagem entre elas é amplificada para acionar um alarme ou um mecanismo de rejeição.

A sensibilidade depende de um perfeito equilíbrio inicial entre as duas bobinas de sondagem.

No caso do Metalchek 9, uma vez estabelecida a sensibilidade necessária, este equilíbrio é mantido eletronicamente por meio de um comando automático de equilíbrio elétrico, que assegura um comportamento ótimo e elimina virtualmente as rejeições falsas — ainda que em condições difíceis e esfavoráveis de calor, frio ou vibrações violentas.

Informações adicionais poderão ser solicitadas a:

A.M. LOCK & CO. LTD., Engenheiros de Instrumentos  
Neville Street, Middleton Road,  
Oldham, Inglaterra OL9 6LF  
Telefone: Int. +44 61 624 0333;  
Telex: 669971 LOCK

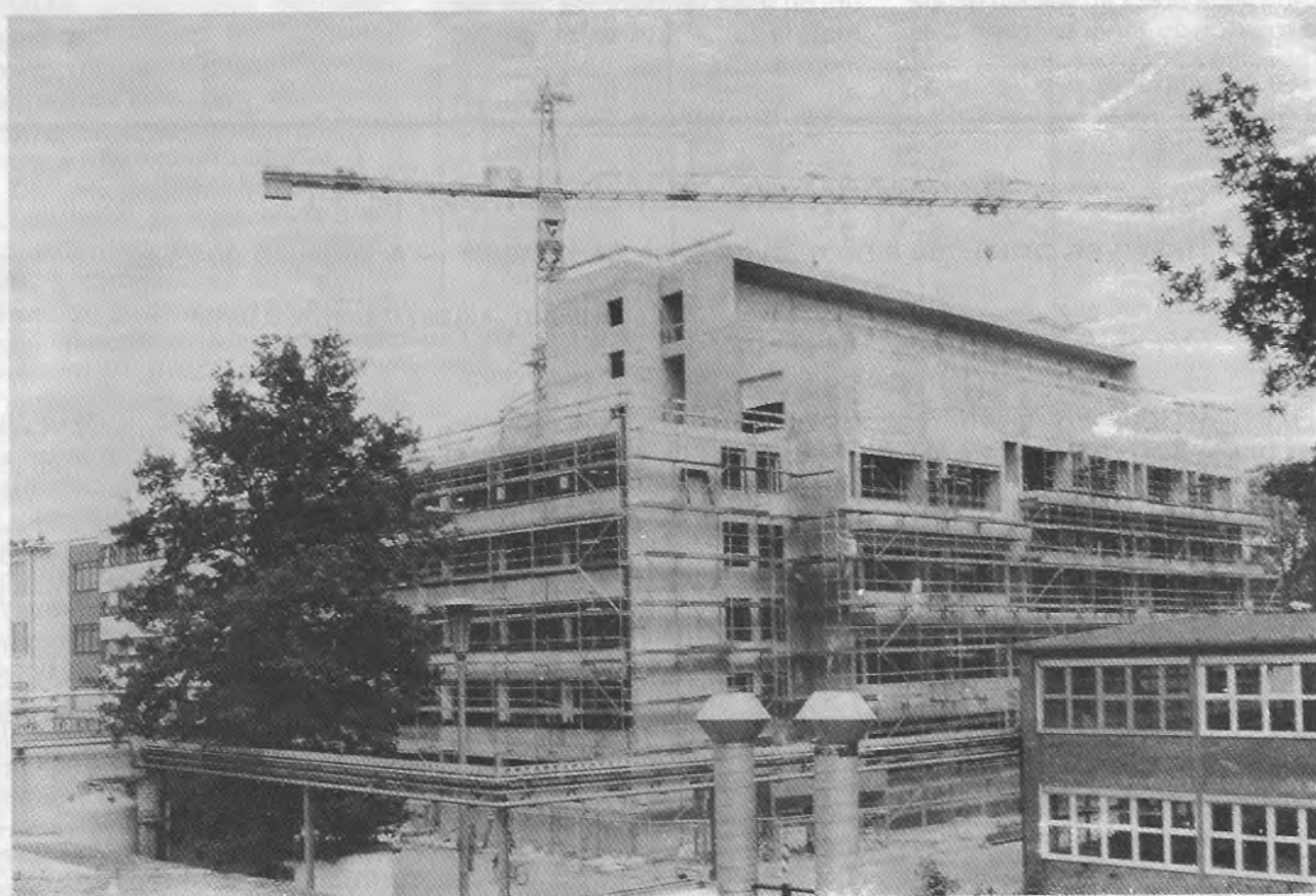
## Preços de Assinaturas

1 Ano Cr\$ 45 000 — 2 Anos Cr\$ 90 000

A editora desta revista não adota o sistema de conceder assinaturas por doação

## O Centro de Pesquisas Químicas da Degussa

Os novos edifícios em Hanau-Wolfgang



Terminou o primeiro estágio de construção para extensão dos edifícios do Centro de Pesquisas Químicas da Degussa AG, em Hanau-Wolfgang, R.F. da Alemanha.

Os dois corpos de edifício, que compreendem um volume cons-

truído de 42 000 m<sup>3</sup>, devem acomodar 40 laboratórios, os escritórios associados, as dependências e os locais para serviços sociais.

Este projeto de 50 milhões de DM será terminado na primavera

de 1986.

Seguidamente os laboratórios entrarão em serviço. O Centro foi fundado em 1961. No próximo ano será comemorado o primeiro quarto de século de trabalho.

## AEROMÓVEL

Em Brasília se instalará este tipo de veículo de transporte

Brasília poderá vir a ser a primeira cidade brasileira a utilizar o aeromóvel como transporte urbano.

É do Projeto Coester o veículo movido a ar que já está sendo ensaiado em Porto Alegre.

EBTU — Empresa Brasileira de Transportes Urbanos e o Minis-

tério de Ciência e Tecnologia estão estudando a efetivação de um convênio, no valor de Cr\$ 10 bilhões, para o desenvolvimento da tecnologia do aeromóvel.

O presidente da EBTU, Thelmo Magadan, ressalta que, tecnicamente, o Projeto Coester é viável, faltando apenas aprimorar a tec-

nologia para a sua utilização como transporte urbano de passageiros.

Afirmou, ainda, que o custo de instalação de 1 quilômetro de linha do Coester é da ordem de 2 milhões de dólares, enquanto do trem de superfície varia de 10 a 20 milhões de dólares.

O aeromóvel é um veículo leve, de fibra de vidro, que corre sobre trilhos assentados numa espécie de tubulação metálica quadrada. Uma aleta presa ao veículo ocupa o interior do túnel formado pela tubulação.

Nela, ventiladores forçam a circulação do ar, empurrando a aleta e o veículo a ela preso. A frenagem é feita com reversão de um ou mais ventiladores, que são instalados a intervalos de 500 metros.

Não há piloto no veículo, que é comandado à distância por um operador numa torre — ou várias ao longo do percurso. \*

## Recuperação terciária de petróleo (RTP)

### Reservas, produção e número de anos que restam — A situação do Brasil

ALBERTO CARLOS FERREIRA DE ALMEIDA  
E AUGUSTO MAURO CARUSO FRANÇA  
CENPES — PETROBRÁS

O periódico ENHANCED ENERGY RECOVERY NEW traz, em seu número de março de 85 (vol. 5, nº 12), um levantamento dos grandes projetos em RTP, fora dos Estados Unidos e Canadá.

Apesar da tendência declinante dos preços do petróleo e de uma redução internacional das atividades de exploração e de certos tipos de produção, a RTP permanece como um segmento viável, se não vital, da produção mundial.

Embora muitas vezes esquecido, o fator fundamental para a implantação de um projeto de RTP é a manutenção dos níveis de produção quando a recuperação convencional não é mais possível. Quando a produção é menor que o consumo, o déficit é coberto pelas importações.

O óleo disponível para a recuperação convencional, usualmente expresso pela razão reserva/produção, apresenta os seguintes valores por regiões do mundo:

milhões de dólares, o CENPES realizou estudos destinados a projetos de recuperação terciária em vários campos petrolíferos.

As bacias de Sergipe-Alagoas e Potiguar contêm reservas de óleo pesado com as características apropriadas para a injeção de vapor. Neste sentido, estão em operação vários projetos que envolvem 28 geradores e cerca de 400 poços, nos campos de Carmópolis, Castanhal, Fazenda Belém, Alto do Rodrigues e Estreito.

Para o futuro, planeja-se o uso de injeção de vapor na recuperação de óleos pesados existentes nas bacias do Espírito Santo e Campos, em reservatórios que, por suas características, ainda exigem a transposição de certas barreiras tecnológicas que limitam a aplicação do método.

A combustão *in situ* é utilizada em dois projetos piloto, um na Bacia de Recôncavo, no campo de Buracica, e outro na Bacia de Sergipe-Alagoas, no campo de Carmópolis.

Com relação aos métodos não-térmicos, está prevista a entrada em operação, ainda este ano, dos projetos piloto de injeção de gás carbônico no campo de Araçás e de fluido alcalino no campo de D. João, ambos na Bacia do Recôncavo.

O CENPES vem efetuando estudos de laboratório que visam à injeção de polímeros no campo de Carmópolis, na Bacia de Sergipe-Alagoas. \*

REGIÃO	RESERVAS PROVADAS (10 <sup>9</sup> barris)	PRODUÇÃO DE 1984 (10 <sup>9</sup> barris)	MÉDIA DE ANOS (QUE RESTAM)
Oriente Médio	394	4,5	92
Leste da Europa/URSS	91,5	4,7	19
América Latina	90	1,4	72
África	64	1,9	36
Ásia/Pacífico	43	2,1	22
Estados Unidos	31,5	3,3	9
Europa Ocidental	28	1,4	21
Canadá	9	0,6	16
TOTAIS	751	19,9	36 (média)

Como esperado, o Oriente Médio lidera em reservas, produção e em número de anos que restam para produção convencional. Como região, ele não está comprometido intensamente em projetos de RTP. No outro extremo estão os Estados Unidos, o Canadá e o leste da Europa (especialmente a Rússia), com os menores valores de anos remanescentes e profundamente interessados em RTP.

Finalmente, o Brasil (reservas de 2 x 10<sup>9</sup> barris, produção anual de 200 x 10<sup>9</sup> barris; 10 anos) é um forte candidato à tecnologia de RTP, supondo-se que as reservas possam ser identificadas e economicamente exploradas.

Com a criação do CENPES, a PETROBRÁS passou a melhor planejar, coordenar e executar os projetos ligados à RTP. Com um orçamento anual em torno de 30

## Na linha das silanas

Disponíveis agora para experimentação e fins industriais

PRD  
DEGUSSA AG  
FRANKFURT, RFA

A pesquisa de produtos químicos conduzida por Degussa foi atraída pela síntese de compostos orgânicos que contêm silício, desde o meado do decênio iniciado em 1960.

De então até agora, ao longo do desenvolvimento de silana Si 69, agora produzida em massa para uso como promotora de adesão em misturas de borracha reforçada com sílica, cerca de 500 outras alcoxi-silanas foram sintetizadas, caracterizadas e documentadas.

Simultaneamente, os laboratórios de aplicações tecnológicas da Degussa estiveram empenhados no exame de possíveis aplicações destas substâncias.

Agora que este trabalho atingiu determinado estágio de compleição, e algumas das silanas po-

dem ser produzidas em fábrica-piloto, em quantidades de até várias toneladas por mês, a Divisão de Produtos Químicos Inorgânicos desta companhia decidiu então torná-las comercialmente disponíveis.

A linha da Degussa inclui alquil-silanas, silanas de halogênio funcional, silanas sulfurosas, silanas catiônicas, isocianuratos, alquil-silicatos e silanas para sínteses orgânicas.

Elas são fluidas claras de várias cores e viscosidades, muitas das quais são solúveis em solventes orgânicos.

São empregadas para fabricar materiais compostos de polímeros orgânicos e aditivos inorgânicos reforçados (borracha reforçada com sílica, plásticos refor-

çados com sílica, misturas de asfalto), na modificação de superfície de sólidos hidroxil-funcionais (tratamento de fibras têxteis, impermeabilização, sílica-gel para cromatografia em fase reversa, imobilização de enzimas e complexos metálicos de transição) e em fabricação de silanas heterogenizadas que podem ser usadas como permutadores de íons, sistemas de metais adsorventes e compostos de base para catalisadores complexos:

*Nota.* Aos cientistas e tecnólogos Degussa fornecerá amostras e dados técnicos mediante solicitação.

Degussa AG  
Postfach 110533  
D-6000 Frankfurt 11  
R. F. da Alemanha

## Produção biológica de proteínas

Estudadas novas células receptoras de genes transplantados

PAUCA SED BONA

No Congresso de Biotecnologia, realizado em Munique, R.F. da Alemanha, no ano passado, os autores Andrew Pickett e Kimber Hardy, da Biogen, ocuparam-se de novas células receptoras de genes, no propósito de encontrar outros caminhos para a produção de proteínas.

Assim, as proteínas poderiam ser obtidas por meio de várias bactérias em células de fermentos e de mamíferos.

Até agora tem sido preferida a *Escherichia coli* em consequência de suas qualidades genéticas. As manipulações são relativamente

fáceis a sua genética é mais adiantada.

Reveno, com o estudo, vários critérios para a escolha de novos hospedeiros, julgaram os autores que a primeira escolha deve manter-se em torno de bactérias, fermentos e culturas de células de mamíferos.

Bactéria e fermento são fáceis relativamente de cultivar em larga escala e os sistemas para definir os genes clonados são bem desenvolvidos, especialmente para o *E. coli* e *Saccharomyces cerevisiae* (fermento), de modo que larga proporção da proteína celular

total possa ser obtida como o produto desejado.

Embora culturas de célula de mamífero sejam mais dispendiosas para trabalhar, possuem vantagens particulares para certos produtos ou em determinados estágios de uma investigação nos novos produtos.

Estas células devem possuir a capacidade de segregar uma proteína especificada por um gene clonado, de forma que a proteína segregada esteja em correta conformação.

Fermento é a mais atraente alternativa dos micróbios para *E. coli* no momento.

Ele pode ser empregado para a produção de proteínas, que se revestem de dificuldades para obter no caso de *E.coli*. Proteínas podem ser segregadas por fermento, pelo uso, por exemplo, de um sistema de fator.

Muitos produtos têm sido obtidos até aqui de *E.coli* pelo DNA (ácido desoxirribonuclêico) recombinante.

Outras bactérias também têm sido empregadas em escala experimental. Por exemplo: *Bacillus*, *Pseudomonas* e *Methylomonas*.

Vantagens potenciais de outra bactéria podem provir de *Bacillus* que tem habilidade de segregar proteínas.

*E.coli* é uma bactéria gram-negativa que segrega somente muito poucas proteínas.

Espécies de bacilos segregam muitas proteínas, frequentemente em grandes quantidades.

Os bacilos possuem grandes potenciais sendo gram-positivos, possuem simples membrana citoplásmica.

Entretanto, oferecem dificuldades.

Como hospedeiro para largas produções de proteínas, *E.coli* oferece poucas desvantagens.

*E.coli* continua sendo o hospedeiro favorito.

Recentes estudos na biologia molecular de outros microrganismos, especialmente *Saccharomyces cerevisiae*, indicam que brevemente eles possam substituir *E.coli* na produção de certas categorias de proteínas, particularmente das que possam ser segregadas. \*

## Controle biológico\*

### Fungo no combate à cigarrinha do canavial. Defesa da matéria prima do etanol

PLANALSUCAR\*

Com as primeiras chuvas reaparece nos canaviais do Norte-Nordeste a conhecida praga cigarrinha, causadora de grandes prejuízos à cultura.

Para seu combate, os técnicos da área de Entomologia da Coordenadoria Regional Norte do PLANALSUCAR recomendam o controle biológico com o fungo *Metarhizium anisopliae*, que assegura aos produtores índices de mortandade de até 40%, considerado excelente nesta forma de controle.

Para os produtores de cana de Pernambuco e Paraíba, o fungo é produzido pelo PLANALSUCAR (em seu laboratório de Carpina, em Pernambuco), pelas usinas (laboratórios setoriais sob orientação do PLANALSUCAR) e pela Secretaria da Agricultura de Pernambuco (IPA — Empresa de Pes-

quisa Agropecuária de Pernambuco).

Esta produção é capaz de atender às usinas, destilarias e fornecedores de cana, sendo necessário, entretanto, um prévio levantamento populacional da praga.

Este levantamento adianta o entomologista Edmilson Jacinto Marques, chefe da Seção de Entomologia daquela Coordenadoria do PLANALSUCAR, deverá ser feito com uma inspeção ao campo antes mesmo do aparecimento dos adultos da praga. Nessa inspeção, deve-se verificar se há nas bainhas, alguma espuma, em pouca ou muita quantidade, o que, sendo verificado, demonstra já existirem, no canavial, ninfas da cigarrinha.

O controle biológico, além de não trazer nenhum prejuízo à saúde do homem, tem grande vantagem econômica. Para se ter uma idéia, o inseticida gasto em um hectare custa em torno de Cr\$... 80 000 (oitenta mil cruzeiros), enquanto, no controle biológico,

para a mesma área, o custo é de aproximadamente Cr\$ 20 000 (vinte mil cruzeiros), exceto mão-de-obra para aplicação.

A aplicação do fungo nos canaviais também é simples. Para o fungo em pó a recomendação é de 100 gramas para 200 litros de água, solução que pode ser aplicada com pulverizadores costais por qualquer operário. Outra forma de aplicação é o atomizador, equipamento um pouco mais sofisticado e que já vem sendo usado na região.

Em áreas com elevada infestação de adultos (uma das formas da praga), recomenda-se o uso de inseticidas para reprimir o ataque.

Para maiores esclarecimentos, os produtores devem procurar os técnicos da Seção de Entomologia do PLANALSUCAR, em Carpina (Pernambuco), a Estação Experimental do PLANALSUCAR na Paraíba, em Mamanguape, ou os departamentos técnicos das entidades de classe, onde toda a orientação necessária será dada.

\* Marco Antônio Rosa — Divisão de Difusão de Tecnologia/Comunicação — IPA/PLANALSUCAR

## COLESTEROL

Pesquisas sobre o metabolismo, por geneticistas que receberam o Prêmio Nobel de Medicina de 85

O Prêmio Nobel de Medicina de 1985 foi concedido a dois geneticistas pesquisadores americanos, Michael S. Brown e Joseph L. Goldstein, em virtude de seus estudos a respeito do metabolismo do colesterol no organismo.

Estas pesquisas levam a novos tratamentos das doenças do coração, para a prevenção dos ataques cardíacos, e dão orientação para os problemas de nossa alimentação. Trabalham os dois pesquisadores no Instituto de Genética Molecular da Universidade do Texas.

Os estudos realizados demonstraram que células do corpo humano têm em sua superfície determinadas moléculas, conhecidas como receptoras, com a função de receber, absorver o colesterol que exista no sangue.

Quando em organismos em que não se encontram estes receptores, ou quando estes não desempenham as suas funções de recolher, o colesterol continua a circular no sangue, constituindo depósitos nas artérias, o que causa a arteriosclerose. A obstrução leva aos enfartes e aos acidentes vasculares-cerebrais.

Ocorreu em 1973 a descoberta dos dois pesquisadores, provocando atenção, com a modificação das teorias a propósito do mecanismo da ação do colesterol no organismo humano.

Na verdade, ainda se encontra o assunto em estudos, o que concorreu para acentuar em consequência as investigações.

Laboratórios especializados procuram experimentar produtos que tenham ação de receptores para o colesterol no quadro apresentado. Tenta-se diminuir os altos níveis de colesterol.

A hipercolesterolemia (excessiva presença de colesterol no sangue), doença familiar, hereditária, caracterizada por altos níveis de colesterol no sangue, seria causada pela falta total ou parcial dos receptores em causa.

Em Cambridge, Massachusetts, os pesquisadores disseram que prosseguem nas investigações por que a dieta desempenha papel tão importante nos níveis de colesterol.

Indicam experiências com animais que a ingestão de alimentos pobres em colesterol faz com que as células fiquem "avidas dessa substância" e produzem mais receptores para assimilá-la.

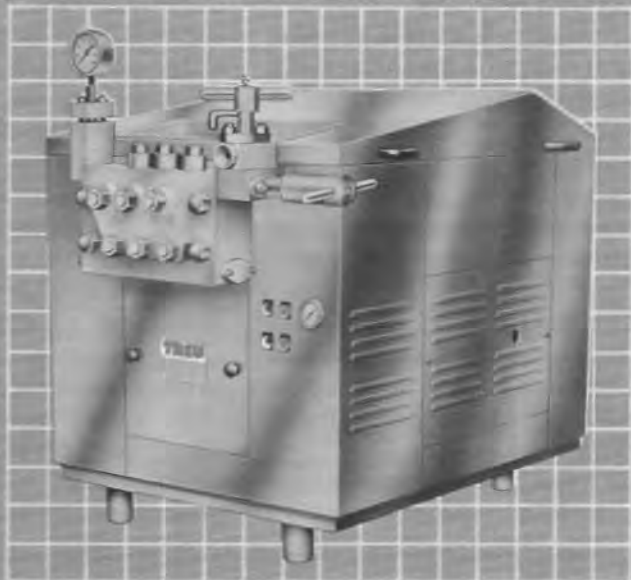
Isto quer dizer que ingerir menos colesterol faz que o organismo produza mais receptores para ele, reduzindo deste modo o risco de doenças cardíacas.

Os pesquisadores irão receber no próximo dia 10 de dezembro, aniversário de falecimento de Alfred Nobel, o prêmio de 225 000 dólares. \*

# PRODUTO FINAL HOMOGÊNEO

## HOMOGENEIZADORES TREU

A TREU, com longa tradição como fabricante de máquinas e equipamentos de alta qualidade para a indústria alimentícia e de processo, oferece uma linha completa de homogeneizadores e bombas sanitárias de alta pressão.



Pela compressão dos produtos a pressões elevadas, na ordem de 100 a 500 bar, seguida de brusca expansão através de uma válvula especial, as partículas são reduzidas para o tamanho de microns ou sub-microns, resultando em suspensões e emulsões de alta estabilidade e qualidade uniforme.

Alguns produtos que podem ser processados em homogeneizadores TREU:

### Produtos Alimentícios

Laticínios, massas de sorvetes, produtos de frutas, cremes e recheios.

### Produtos Farmacêuticos e Cosméticos

Loções, suspensões, cremes, pastas dentífricas e esmaltes de unhas.

### Produtos Industriais

Derivados de petróleo, resinas, tintas e coberturas de papel.

Qualquer que seja o seu problema de homogeneização de produtos, consulte a TREU.

# TREU

TREU S.A. - MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS  
Av. Brasil, 21.000 - CEP 21510 - Rio de Janeiro - RJ  
Tel.: (021) 372-6633 - Telex: (021) 21089  
Rua Conselheiro Brotero, 589 - Conj. 92 - CEP 01154  
São Paulo - SP - Tel.: (011) 826-3500 e 826-3052

# A industrialização de turfa

## Tecnologia desenvolvida na Suécia para solos alagados

SWEDISH INTERNATIONAL  
PRESSBUREAU  
ESTOCOLMO

Num empreendimento conjunto da Administração Pública de Energia da Suécia e empreiteiros particulares, foi criada nova técnica para a extração, prensagem, secagem e briquetagem da turfa.

A técnica de extração e processamento, a ser ensaiada numa fábrica piloto em Jönköping, na Suécia Central, em 1986, compreende quatro estágios.

No primeiro, a turfa é extraída por uma máquina de cortar turfa, projetada especialmente e fabricada por Ab Hägglunds & Söner, fabricantes de maquinaria de mineração e túneis.

A máquina é equipada com largas lagartas montadas sobre pontões, para poder flutuar sobre charcos de turfa não drenados. Essa máquina corta a turfa a uma profundidade de até três metros, em qualquer tipo de tempo, inclusive durante o inverno.

Uma fresa girando devagar coloca a turfa num lugar de onde é

transportada para um posto de desidratação.

A fim de reduzir ao mínimo a distância entre o local de corte e o posto de desidratação durante as operações de inverno, em primeiro lugar se faz a extração da turfa nos brejos mais próximos da unidade de processamento.

Para evitar os problemas de ficarem os condutos de massa entupidos pelo gelo, eles serão ou enterrados, pré-aquecidos com água quente, ou equipados com uma tubulação de calefação.

A unidade de processamento, criada pela Asea Stal, inclui um posto de prensagem onde a turfa é submetida a um pré-aquecimento a alta pressão, em compressores a vapor, uma unidade de secagem e uma máquina de briquetagem de projeto irlandês.

Os investimentos iniciais totais do projeto de Jönköping são orçados em 90 milhões de coroas suecas, sendo que o governo sue-

co contribui com 30% das custas do projeto. Espera-se que a produção de briquetes de turfa em escala comercial comece em fins de 1987.

As turfeiras da Suécia, num total de 5,4 milhões de hectares, abrangem cerca de 4% das reservas de turfa do mundo, segundo uma pesquisa recente. Calcule-se que haja 350 000 hectares próprios para a extração de turfa comercial imediata, para fins de energia.

O projeto da extração da turfa em grande escala também se coaduna com a decisão tomada pelo Parlamento no sentido de defasar o programa de energia nuclear até o ano 2010 e reduzir a dependência do petróleo.

A nova técnica do processamento da turfa também se pode revelar útil para a produção da eletricidade nas regiões tropicais, diz a Administração Pública de Energia. \*

## Plásticos de engenharia

### Nova geração: Dynyl, Kinel e Keremid

RHODIA S.A.  
SÃO PAULO

Pioneira na fabricação de plásticos de engenharia no Brasil, agora, a Rhodia está introduzindo no mercado nova geração desses produtos.

"Technyl" e "Techster" são as tradicionais marcas de plásticos de engenharia da Rhodia, utilizados na produção de diversos componentes para indústrias, como as automobilísticas e eletroeletrônicas, entre outras.

Atualmente a empresa está introduzindo no mercado nacional nova geração de plásticos especiais, desenvolvidos pela Rhône-

Poulenc, sua matriz, na França: o "Dynyl", um polímero termoplástico "bloco amida" que possui, entre suas características, performance mecânica de alta flexibilidade, leveza, inércia química e fácil processamento.

O "Kinel", da família das poliimidas, e o "Keremid", resina poliimida, que apresentam, entre suas propriedades, resistência a altas temperaturas.

Entre os produtos fabricados com plásticos de engenharia estão peças de alta sofisticação vitais ao bom funcionamento de

motores, transformadores, bombas e conectores elétricos de porte, incluindo componentes de câmbio de automóveis, partes de radiadores, carcaças de bombas, núcleos de bobinas e diversas outras peças sujeitas a altas temperaturas, esforço mecânico acentuado e que exigem isolamento elétrico.

O plástico substitui com vantagens os materiais tradicionais devido à sua diferenciação no peso, preço, moldabilidade e outras características.



---

## CLONES

---

### EMBRAPA já está fornecendo clones

Resultado de estudos desenvolvidos no Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura, instalado em Cruz das Almas, Bahia, a 142 quilômetros da capital; a EMBRAPA já está fornecendo os "melhores clones comerciais de laranja e de outros cítricos realmente isentos de doenças causadas por vírus", como garantiu o pesquisador Hermes Peixoto Santos Filho.

Utilizando a técnica de micropropagação, o Centro limpou todas as viroses existentes naqueles clones, vacinou-os com extirpes

fracas do vírus da "tristeza" e começou a distribuição, aos produtores de mudas, de borbulhas (material vegetativo que reproduz a planta com todas as suas características) microenxertadas.

Foram formados pequenos núcleos de manutenção desse material, que se constituirão, em breve, no alicerce de uma nova citricultura, com pomares mais duradouros e produtivos.

Preocupado com a fitossanidade e autenticidade das variedades distribuídas aos produtores de mudas

de citros, o Centro de Pesquisa da EMBRAPA criou novos clones (tipo de laranja geneticamente puro e comercialmente aceitável) que, desde 1962, se vem constituindo no suporte da citricultura baiana, sergipana e de outros Estados nordestinos.

O Centro de Cruz das Almas já começa a receber materiais de outros Estados contaminados por vírus para que sejam limpos ali.

Já vieram da Estação Experimental de Taquari, no Rio Grande do Sul; da Emgopa, Goiás; da Unidade de Execução de Pesquisa de Itajaí, Santa Catarina; da Estação Experimental de Boquim, Sergipe, e ainda do Rio de Janeiro e do Pará.

COMUNICADO

Dentro de quatro anos o Brasil não mais será dependente da importação de material genético de hortaliças, que custam aos cofres do país 8 milhões de dólares por ano, segundo garantiu no dia 17 de julho, numa entrevista durante a reunião da SBPC, o presidente da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), Luiz Carlos Pinheiro Machado.

Ele acrescentou que ainda hoje, 90% desse material são importados.

Como parte desta meta fixada pela EMBRAPA, inclui-se a autonomia tecnológica em relação à produção de ervilha e batata-ingle-

sa, que será anunciada oficialmente pelo Ministro da Agricultura, Pedro Simon, durante visita que realizará à empresa.

Outra tecnologia alcançada pelas pesquisas da EMBRAPA é um tipo de híbrido de milho que será lançado no Nordeste.

Segundo ele, este híbrido de milho tem duas características que o tornam ideal para o Nordeste: po-

de ser cultivado em solo de baixa e média produtividade, necessitando de pouco insumo; e apresenta um ciclo vegetativo menor (90 dias), contra os 120 dias do ciclo normal, tornando-se assim menos afetado pelas secas da região.

\* A 37ª Reunião da SBPC (Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência) efetuou-se em Belo Horizonte de 10 a 17 de julho último.

---

## GENÉTICA

---

### O Brasil não necessitará mais de importar material genético para hortaliças

---

## VACINA

---

### Vacina contra vírus da AIDS poderá demorar dois anos

Jean Dausset, Prêmio Nobel de Medicina em 1980, veio ao Brasil em setembro, junto com outros cientistas e médicos especialistas a fim de participar de II Jornada Médica Brasil-França, realizada no

Rio de Janeiro, Brasília e São Paulo, a partir do dia 16.

Interpelado sobre a época mais próxima em que se poderia produzir a vacina contra AIDS, respondeu que entre o período que vai de

agora, de setembro de 1985 ao mês de agosto de 1987.

Os especialistas franceses efetuaram conferências científicas no Rio de Janeiro (no Rio, 13 conferências), em Brasília e São Paulo.

Dausset é um dos 15 especialistas. Ele lembrou que, graças à biologia molecular, já se conhece a constituição total do vírus, isolado pelo Instituto Pasteur, de Paris. \*

---

## METANOL

---

### Produção de álcool metílico a partir de biomassa

Para fabricar metanol a partir de biomassa, os mais importantes fatores na determinação dos custos são a madeira (ou material celulósico disponível) e a mão de obra.

A vida de um catalisador para o trabalho na base de 1 libra de cata-

lisador para no mínimo 2 000 libras de madeira seca é necessária numa operação econômica.

Aumentando o período de vida do catalisador de 1 libra para 3 000 libras de madeira seca, haverá uma economia de processo da ordem de 2 cents/galão de álcool.

De acordo com um estudo publicado o ano passado em *Process Economics International*, cientistas no Pacific Northwest Laboratory, no Estado de Washington, EUA, calcularam o custo do capital em 176,6 milhões de dólares para uma fábrica de 1 800 t/dia de madeira para fornecer 900 t de metanol.

Os custos de operação para uma fábrica de madeira-metanol comparem-se com os preços de um estabelecimento gás natural-metanol. \*

Enzyme Bio-Systems, subsidiária da CPC International, uma das maiores processadoras de amido nos EUA, continua no plano de fabricar enzimas para uso cativo na produção de HFCS (high fructose corn syrup).

Começou no princípio deste ano a construção de uma parte da fábrica de enzima em Beloit, Wisconsin. A fábrica já produz alfa-amilase.

A nova base de produção permitirá a expansão da distribuição e do mercado, não só internamente, mas também no exterior.

A procura de HFCS aumentou 10% sobre a produção de 1983-84. As vendas de enzimas, da ordem de 175-200 milhões de dólares, representam quase a metade da mundial.

---

## ENZIMAS

---

### Fábrica da Enzyme Bio-Systems produz alfa-amilase

---

## SEMENTES HÍBRIDAS

---

### Duas empresas químicas reúnem-se para produzir sementes de arroz

A firma Rohm & Haas, dos EUA, entrou como participante numa so-

cidade *joint venture* com Sumitomo Chemical, do Japão, a fim de estu-

dar e desenvolver nova variedade de sementes híbridas de arroz de alto rendimento.

Este é mais um exemplo de que a indústria química mundial cada vez está mais interessada em produzir alimentos da mais satisfatória forma com base científica.

Japan Steel Works, em cooperação com Envirognics, deliberou começar a produção de unidades para recuperação de hidrogênio, com base no processo de separação de gases.

Cada unidade deverá incorporar a membrana de separação de gases, feita de acetato de celulose, desenvolvida nos EUA.

Será usada para recuperar hi-

drogênio de gases exaustos que sejam emitidos pelas refinarias de petróleo e fábricas petroquímicas.

A unidade será adotada para uma fábrica de polietileno, pelo

que já foi recebida uma ordem de fornecimento da Chemokomplex Corporation, da Hungria.

Será construída em Tóquio uma fábrica para demonstração.

---

## HIDROGÊNIO

---

### Unidade para recuperação deste gás

## CADERNO ABQ ABRE NOVO ESPAÇO

O CADERNO ABQ tem por finalidade veicular notícias e informações de natureza técnica. Além de manter o leitor mensalmente informado sobre assuntos de interesse atual o CADERNO ABQ acumula notícias, dados, opiniões, etc., sobre tópicos que se mantêm em evidência servindo como fonte de referência. A opção por seções específicas com limitações de conteúdo, estilo e prazos de entrega impõe sérias limitações quanto ao tipo de contribuição que poderia partir do leitor.

Comentários e sugestões que chegaram à redação revelam, entretanto, que há um meio termo entre estas exigências: a seção destinada a um tópico específico. Esta seção passa a ter um responsável próprio que estabelece as regras e assegura o enquadramento dos trabalhos dentro dos padrões e exigências do CADERNO ABQ.

A primeira seção deste tipo é iniciada no presente número. O responsável é o Prof. Ricardo Bicca de Alencastro, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, que informa as condições nas quais serão aceitas contribuições para MICROCOMPUTADORES E QUÍMICA, e apresenta o primeiro artigo da série.

### MICROCOMPUTADORES E QUÍMICA

Iniciamos, neste número, uma coluna que tem como objetivo o estímulo à criação, e divulgação entre os químicos, de programas aplicativos simples de utilização no laboratório e na Indústria. A proposta básica é a de utilização de microcomputadores fabricados no Brasil e das diversas linguagens BASIC. Neste sentido, publicaremos contribuições, que devem ser dirigidas a

Ricardo Bicca de Alencastro  
Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro — Bloco A — Centro de Tecnologia — 6º Andar — Cidade Universitária — Ilha do Fundão — CEP 21910 — Rio de Janeiro — RJ

As contribuições devem ser datilografadas (ou formatadas por microcomputador) em espaço 3 em papel 210 x 297 mm, respeitando-se 3 cm como margens

superior e esquerda e 2 cm, como margens inferior e direita. O texto escrito em duas vias não deve passar de uma folha e apresentar, de forma resumida, o programa aplicativo e um exemplo de seu uso. Eventuais figuras, reduzidas ao mínimo, devem ser feitas a nanquim em papel vegetal e ter no máximo 11 cm de largura. As legendas das figuras devem ser datilografadas em folha à parte. A contribuição deve ser acompanhada de uma listagem, em duas vias, do programa. Excepcionalmente, aceita-se cópia em disquete 5 1/4" nos sistemas da linha APPLE e TRS-80. Pede-se, ainda, uma declaração autorizando a divulgação do programa e seu uso por terceiros.

### UTILIZAÇÃO DE MICROCOMPUTADOR NA DETERMINAÇÃO DO MÁXIMO DE ABSORÇÃO DE BANDAS LARGAS: O PROGRAMA MABLA

EQUIPAMENTO: Microcomputador APPLE II plus com 64 K de memória RAM com pelo menos um "disc-drive".

A determinação do comprimento de onda (frequência) de absorção de bandas largas é um processo tedioso e muitas vezes negligenciado. Como exemplo de aplicação ao laboratório químico de técnicas computacionais simples, desenvolvemos o programa MABLA, que permite a determinação, com boa precisão, do comprimento de onda do máximo de absorção através de uma regressão polinomial utilizando pontos do espectro próximos do máximo. A regressão polinomial segue o método dos mínimos quadrados e a resolução do sistema linear envolve o método da eliminação gaussiana. Como exemplo de aplicação, obtivemos o máximo de absorção no ultravioleta de N,N-dimetil-anilina em água. O programa é autoexplicativo, necessitando apenas dos pontos experimentais e do grau de ajuste desejado.

Autores:  
Eduardo Marques Trindade  
Paulo Romero Z. Pinto  
Renan M. Baptista

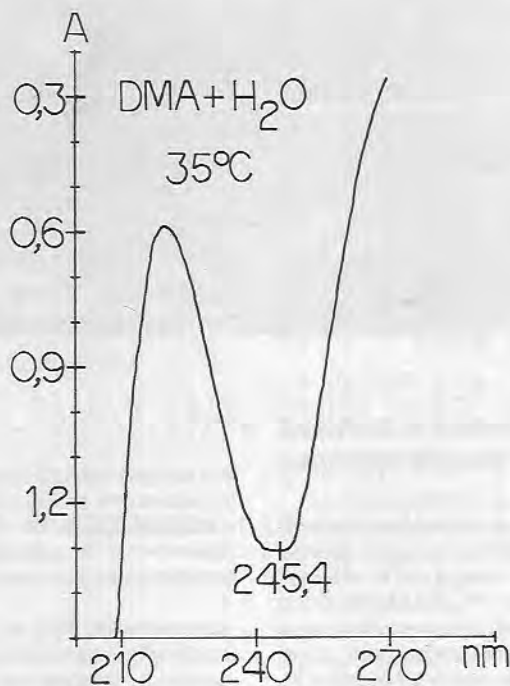


FIGURA 1 — Espectro no ultravioleta de uma solução  $4,5 \times 10^{-4}$  M de N,N-dimetil-anilina em água.

ILIST

```

0  REM  >> UFRJ-IQ D00 LAB.622 <<
10  LOMEM: 28240
20  REM  DETERMINACAO DO MAXIMO DE ABSORCAO EM BANDAS LARGAS DE
    ESPECTROS DE ULTRA-VIOLETA/VISIVEL
30  HOME
40  PRINT "          MABLA/UV-VISIVEL"
50  REM  - LIMITES DO GRAU DA EQUACAO EM A(2D+1),R(D+1,D+2),T(D+2)
60  REM  - (ONDE D=GRAU MAXIMO DA EQUACAO)
70  VTAB 4
80  PRINT "GRAU DA EQUACAO (MAX:7) :";
90  INPUT D
100 DIM A(2 * D + 1),R(D + 1,D + 2),T(D + 2)
110 W = 1E38:U = 0
120 VTAB 6: INPUT "OS PONTOS ESTAO ARQUIVADOS ? (S/N) : ";A$
130 IF A$ < > "S" AND A$ < > "N" THEN 120
140 IF A$ = "N" THEN GOTO 290
150 D$ = CHR$(4): VTAB 8
160 INPUT "QUAL O NOME DO ARQUIVO ? ";ARQ$
170 PRINT D$;"VERIFY";ARQ$: PRINT D$;"OPEN";ARQ$
180 HOME
190 PRINT D$;"READ";ARQ$
200 INPUT N
210 DIM Y(N),X(N)
220 FOR I = 1 TO N
230 INPUT X(I),Y(I)
240 IF X(I) < W THEN W = X(I)
250 IF X(I) > U THEN U = X(I)
260 NEXT I
270 PRINT D$;"CLOSE";ARQ$
280 GOTO 480
290 VTAB 8
300 PRINT "QUANTOS PONTOS SERAO LIDOS ";
310 INPUT N
320 IF N < = D THEN HOME = VTAB 12: PRINT "O NUMERO DE PONTOS DEVE
    SER MAIOR QUE O GRAU DA EQUACAO": CLEAR : FOR Q = 1 TO
    2500: NEXT Q: GOTO 30
330 PRINT
340 REM -----
350 REM  - ENTRAM AS COORDENADAS DOS PONTOS
360 DIM Y(N),X(N)
370 FOR I = 1 TO N
380 PRINT " & DO PONTO ";I;":"
390 INPUT X(I)
400 PRINT "ABS DO PONTO ";I;":"
410 INPUT Y(I)
420 IF X(I) < W THEN W = X(I)
430 IF X(I) > U THEN U = X(I)
440 PRINT
450 NEXT I
460 REM  - LINHAS 140-220M ENCHEM A MATRIZ COM
470 REM  - UM SISTEMA DE EQUACOES
480 HOME
490 A(1) = N
500 VTAB 13: HTAB 17: PRINT "CALCULANDO"
510 FOR I = 1 TO N
520 FOR J = 2 TO 2 * D + 1
530 A(J) = A(J) + X(I) ^ (J - 1)
540 NEXT J
550 FOR K = 1 TO D + 1
560 R(K,D + 2) = T(K) + Y(I) * X(I) ^ (K - 1)
570 T(K) = T(K) + Y(I) * X(I) ^ (K - 1)
580 NEXT K
590 T(D + 2) = T(D + 2) + Y(I) ^ 2
600 NEXT I
610 REM  LINHAS 230-510 RESOLVEM O SISTEMA DE EQUACOES DA MATRIZ
620 FOR J = 1 TO D + 1
630 FOR K = 1 TO D + 1
640 R(J,K) = A(J + K - 1)
650 NEXT K
660 NEXT J
670 FOR J = 1 TO D + 1
680 K = J
690 IF R(J,K) < > 0 THEN 740
700 K = K + 1

```

```

710 IF K < = D + 1 THEN 690
720 PRINT "SOLUCAO NAO UNICA"
730 GOTO 1270
740 FOR I = 1 TO D + 2
750 S = R(J,I)
760 R(J,I) = R(K,I)
770 R(K,I) = S
780 NEXT I
790 Z = 1 / R(J,J)
800 FOR I = 1 TO D + 2
810 R(J,I) = Z * R(J,I)
820 NEXT I
830 FOR K = 1 TO D + 1
840 IF K = J THEN 890
850 Z = - R(K,J)
860 FOR I = 1 TO D + 2
870 R(K,I) = R(K,I) + Z * R(J,I)
880 NEXT I
890 NEXT K
900 NEXT J
910 HOME
920 PRINT
930 PRINT "-----"
940 PRINT "CONSTANTE =" ; R(1,D + 2)
950 REM - IMPRIME OS COEFICIENTES DA EQUACAO
960 FOR J = 1 TO D
970 PRINT "COEFICIENTE DE GRAU " ; J ; " : " ; R(J + 1,D + 2)
980 NEXT J
990 P = 0
1000 FOR J = 2 TO D + 1
1010 P = P + R(J,D + 2) * (T(J) - A(J) * T(1) / N)
1020 NEXT J
1030 Q = T(D + 2) - T(1) ^ 2 / N
1040 Z = Q - P
1050 I = N - D - 1
1060 J = P / Q
1070 PRINT "-----"
1080 PRINT "COEF.DE CORRELACAO =" ; SQR (J)
1090 PRINT "-----"
1100 PRINT "ERRO PADRAO => " ; SQR (Z / I)
1110 PRINT "-----"
1120 PRINT : HTAB 17: FLASH : PRINT "CALCULANDO";
1130 MY = 0: P = 5
1140 FOR X = W TO U STEP P
1150 Y = 0
1160 FOR E = 0 TO D
1170 Y = Y + R(E + 1,D + 2) * X ^ E
1180 NEXT E
1190 IF Y > MY THEN MY = Y: MX = X
1200 NEXT X
1210 IF P > .1 THEN W = MX - P: U = MX + P: P = P / 2: GOTO 1140
1220 HTAB 1: NORMAL : CALL - 868
1230 PRINT " & MAX : " ; MX
1240 PRINT
1250 PRINT "ABS MAX : " ; MY
1260 PRINT
1270 PRINT "-----"
1280 PRINT
1290 PRINT "QUER VER O GRAFICO (S/N) " ;
1300 INPUT A$
1310 IF A$ < > "S" THEN 1670
1320 HOME : VTAB 10
1330 PRINT "EM QUE INTERVALO ?" : PRINT : INPUT "MENOR & : "
; IX: INPUT "MAIOR & : " ; UX
1340 HOME : HGR2 : SCALE = 1: ROT = 0
1350 HPL0T 19,20 TO 19,171: HPL0T TO 279,171: HPL0T TO 279,20: HPL0T
TO 19,20
1360 PRINT CHR$(4); "BLOAD JMINI,A3072": POKE 232,0: POKE 233,12
1370 C1 = 17: C2 = 17
1380 A$ = "ABLA/UV-VISIVEL": DRAW 46 AT 104,3: FOR I = 1 TO 15: DRAW
ASC ( MID$( A$, I, 1)) - 31 AT 106 + I * 6,3: NEXT I
1390 DRAW 34 AT 4,5: DRAW 79 AT 260,172: DRAW 78 AT 265,172
1400 FOR I = 21 TO 171 STEP 10: HPL0T 19,I TO 22,I: DRAW C1 AT 0,I
- 4: DRAW 15 AT 4,I - 4: DRAW C2 AT 6,I - 4

```

```

1410 IF C2 = 26 THEN C1 = 18:C2 = 16
1420 C2 = C2 + 1
1430 NEXT I
1440 DLT = UX - IX
1450 SCA = DLT / 260
1460 FOR I = 0 TO 260 STEP (10 / SCA)
1470 HPLLOT I + 19,171 TO I + 19,168
1480 NEXT I
1490 FOR X = IX TO UX STEP SCA
1500 Y = 0
1510 FOR E = 0 TO D
1520 Y = Y + R(E + 1,D + 2) * X ^ E
1530 NEXT E
1540 IF Y < 0 THEN Y = 0
1550 IF Y > 1.5 THEN Y = 1.5
1560 HPLLOT INT ((X - IX) / SCA + .5) + 19, INT (Y * 100 + .5) + 21
1570 NEXT X
1580 FOR I = 1 TO N
1590 X = INT ((X(I) - IX) / SCA + .5) + 18
1600 Y = Y(I) * 100 + 17
1610 IF X > 0 AND X < 279 THEN DRAW 12 AT X,Y
1620 NEXT I
1630 HPLLOT 19,MY * 100 + 21 TO INT ((MX - IX) / SCA + .5)
+ 19,MY * 100 + 21
1640 HPLLOT INT ((MX - IX) / SCA + .5) + 19,MY * 100 + 21 TO INT
((MX - IX) / SCA + .5) + 19,171
1650 MX$ = STR$(INT (MX * 10 + .5) / 10): FOR I = 1 TO LEN (MX$):
DRAW ASC (MID$(MX$,I,1)) - 31 AT I * 4 + (MX - IX)
SCA + 5,172: NEXT I
1660 GET A$: TEXT : HOME
1670 VTAB 23: PRINT "VAI CALCULAR OUTRO MINIMO (S/N) ":
1680 INPUT Y$
1690 IF Y$ = "S" THEN TEXT : CLEAR : GOTO 20
1700 IF Y$ < > "S" AND Y$ < > "N" THEN 1670
1710 HOME : TEXT
1720 END

```

## CENA QUÍMICA

### NOVA TABELA PERIÓDICA PRÓVOCA MAIS CELEUMA

A Tabela Periódica dos Elementos, aquela figura obrigatória das antigas salas de aula de Química Geral, está-se transformando no foco de acirradas discussões. A prática internacional tem sido consistente no uso da denominação de Grupo I a Grupo VIII para numerar os grupos de átomos na tabela, mas há uma divergência nas práticas utilizadas nos EUA e Europa para o uso de A e B na subdivisão dos grupos ("Group notation revised in periodic table", adaptado com permissão de *Chemical & Engineering News*, 4 de fevereiro de 1985, páginas 26 e 27, Copyright 1985 American Chemical Society).

O uso europeu é similar ao formato de subdivisão recomendado pela International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC), nas regras de 1970 mas não corresponde ao uso corrente nos EUA (o Grupo III A usado nos EUA corresponde ao Grupo III B na prática europeia, por exemplo). A IUPAC, que vinha enfrentando este problema desde 1959, resolveu contornar a questão inteiramente introduzindo um formato expandido.

A American Chemical Society (ACS) resolveu agir de modo semelhante. Após

uma discussão pública, a Comissão de Nomenclatura da Divisão de Química Inorgânica da ACS selecionou um novo formato que foi posteriormente aprovado pela Comissão de Nomenclatura da ACS. Neste formato, os grupos são numerados de 1 a 18. Além disso, os elementos do bloco-d são distinguidos (grupos 3 a 12) e os elementos do bloco-f (lantânides e actínides) podem ser identificados.

A Comissão de Nomenclatura de Química Inorgânica da IUPAC está recomendando um formato expandido, similar ao da ACS, mas sem as letras *d* e *f*. Estas recomendações deveriam ser adotadas por ambas as organizações, pois permitem ao usuário a escolha precisa da tabela periódica a ser usada. Em uma etapa subsequente, as editoras de livros textos deveriam fazer esta mudança, que seria também adotada por comissões que estabelecem o conteúdo de currículos.

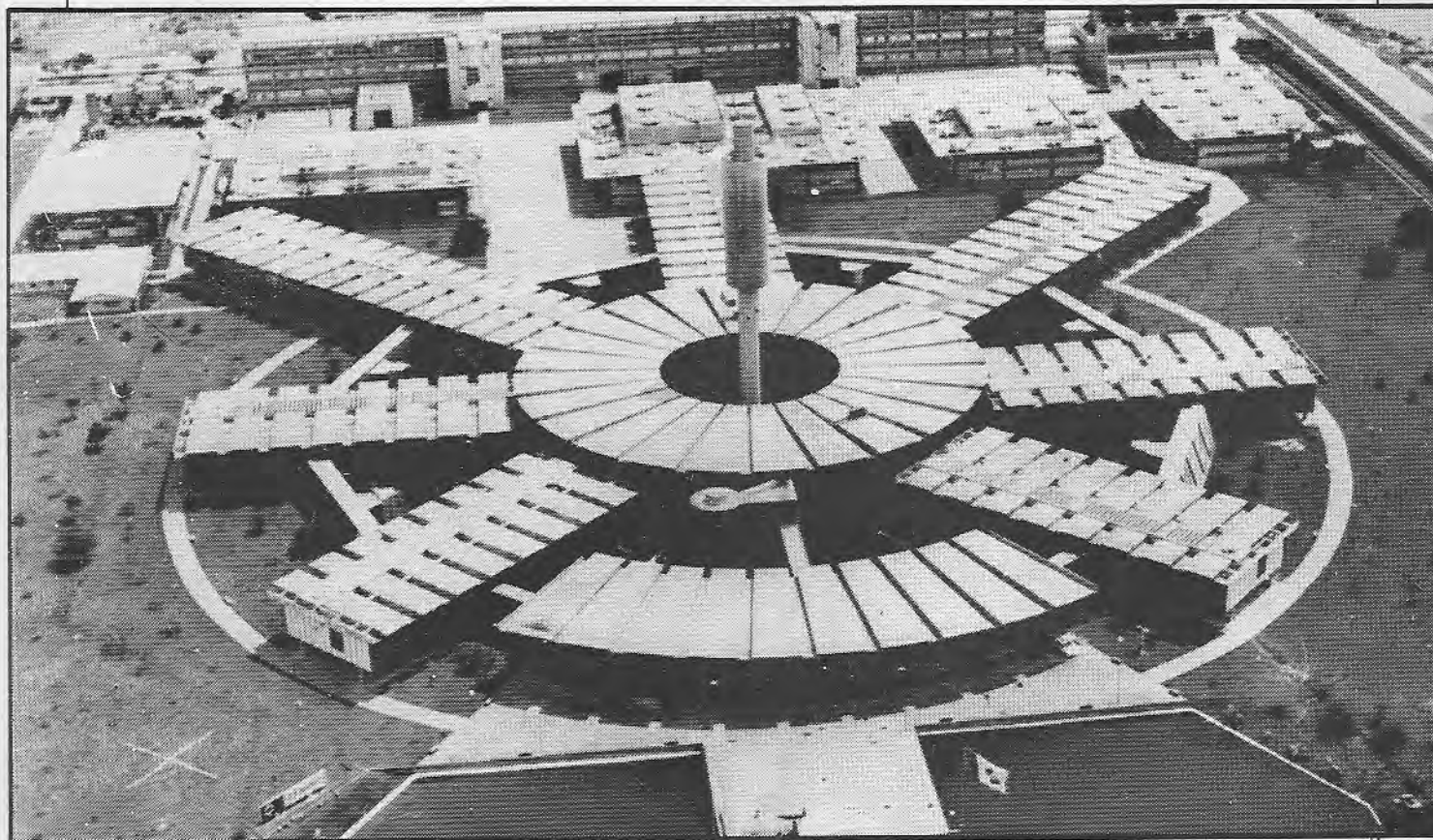
Apesar da discussão pública promovida pela ACS, após a publicação da notícia sobre as propostas de modificação, a revista *Chemical & Engineering News* passou a receber grande número de cartas protestando contra a adoção das mesmas. A principal objeção é relativa ao aspecto didático da tabela, pois em suas várias formas, ela agrupa elementos químicos cujas configurações eletrônicas na camada externa lhes atribuem propriedades similares. O sistema de numeração de grupos

deveria indicar, se possível, a configuração eletrônica externa, característica de cada grupo. A designação dos grupos principais, como 1 a 8 (com a exceção de hidrogênio ou hélio que são anômalos), cumpre esta função. O sistema de numeração de grupos recomendado não reflete, entretanto, esta relação entre o número do grupo e a estrutura atômica, e somente vai contribuir para confundir os alunos.

Um outro ponto da modificação proposta que suscita controvérsias é o de usar os nomes correspondentes aos números de elementos que ainda não foram descobertos. Até Glenn Seaborg, detentor do Prêmio Nobel de Química e autor de importantes contribuições na área de química nuclear, deu sua opinião sobre este aspecto da questão. Segundo ele, chamar o elemento 106 de unnilhexium (símbolo: Unh) introduz uma complicação desnecessária. Seria preferível utilizar o número atômico do elemento como seu nome e o número atômico entre parênteses nas fórmulas químicas. Assim o tetrafluoreto do elemento 106 se transforma em (106)F<sub>4</sub> e daí para diante.

Como esta, há várias outras sugestões dos próprios missivistas, bem como ameaças de boicotar tabelas ou textos que não se conformam com os gostos do usuário. Por via das dúvidas o *Chemical Abstracts* combinará ambas as versões em seus abstratos — por exemplo: "adutos de bases de Lewis de metais do grupo 11 (IB)".

# CENPES



## PESQUISA, ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO.

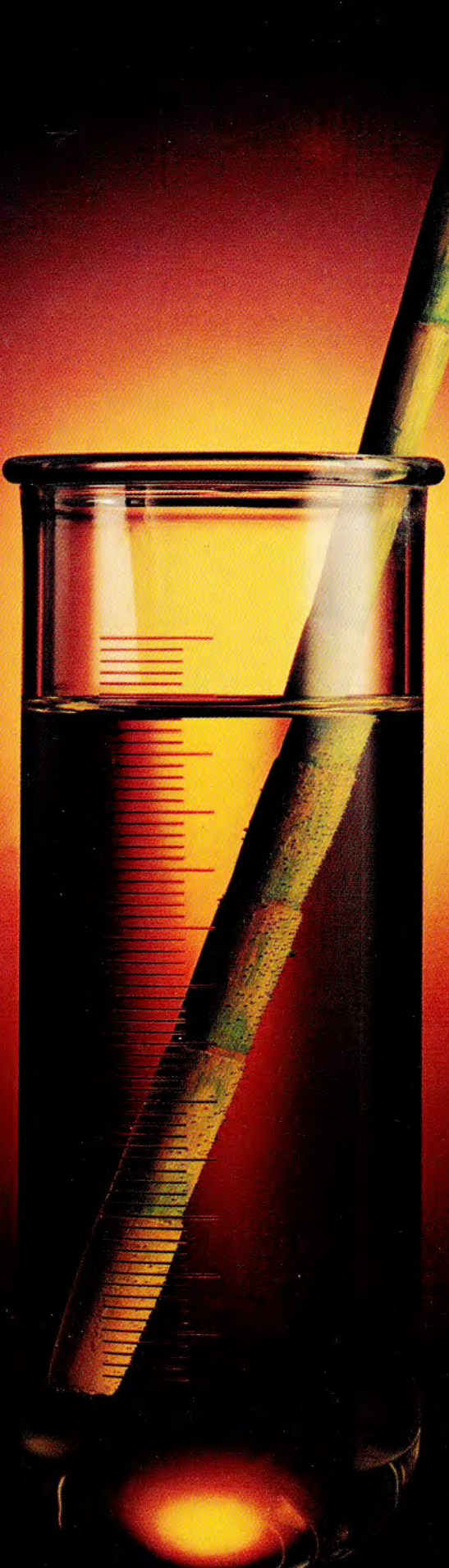
O Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo A. Miguez de Mello — CENPES, atuando nas áreas de pesquisa, desenvolvimento e engenharia, tem uma boa folha de serviços prestados ao País.

São 627 técnicos de nível superior, entre engenheiros, químicos, geólogos e outros, que, apenas em 1984, concluíram 169 projetos. E já são 21 as unidades industriais construídas com projetos do CENPES.

Os pedidos de patentes depositados (142 no País e 178 no exterior), são outro indicador de sua intensa atividade, o que, para o Brasil, significa economia de divisas e domínio de tecnologia avançada.



**PETROBRAS**  
PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.



*30 anos antes do  
Proálcool, a Rhodia já  
escrevia a história  
da Alcoolquímica.*

Você sabia que a Rhodia começou a trabalhar com álcool em 1943? Pois é, começou. Numa época em que ninguém sequer sonhava com crise de petróleo, a Rhodia já desenvolvia novas tecnologias, já transformava o álcool numa fonte alternativa para a produção das matérias-primas que utiliza na fabricação de produtos da mais alta qualidade.

O resultado? Uma dependência cada vez menor das importações, uma economia cada vez maior de divisas para o país. É, a partir da criação do Proálcool, um estímulo para este importante setor da economia nacional.

Como você vê, a Rhodia não brinca em serviço. Os 100 milhões de litros de álcool que ela consome por ano são a melhor prova de que ela é um capítulo à parte na história do Proálcool. O mais importante: **o primeiro.**



**DIVISÃO QUÍMICA DE BASE**

Av. Maria Coelho Aguiar, 215 – Bloco B  
7.º andar – São Paulo – SP – CEP 05804  
CP 60561 – Tels. 545-3622 – 545-3634