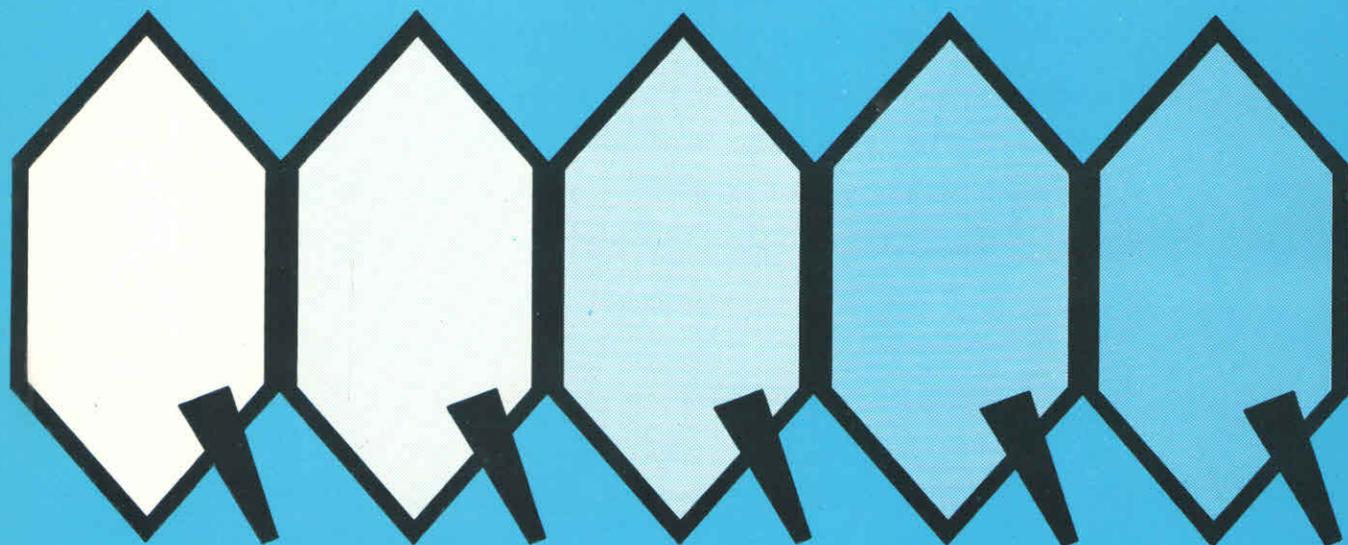


# Revista de Química Industrial

---

ANO 51 — MARÇO DE 1982 — Nº 599



— NESTE NÚMERO —

**DESTILARIAS AUTÔNOMAS DE ÁLCOOL  
MATÉRIAS PRIMAS NACIONAIS  
ENGENHEIRO QUÍMICO?  
ENERGIA DO VENTO**

# Esta é a melhor Química para seu produto.

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

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

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

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

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

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

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

---

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

**DIRETOR RESPONSÁVEL E EDITOR**  
Jayme da Nóbrega Santa Rosa

**CONSELHO DE REDAÇÃO**

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

**PUBLICIDADE**

Jacyra Ferreira (secretária)

**CIRCULAÇÃO**

Italia Caldas Fernandes

**CONTABILIDADE**

Miguel Dawidman

**COMPOSIÇÃO E DIAGRAMAÇÃO**

Fotolito Império Ltda.

**IMPRESSÃO**

Editora Gráfica Serrana Ltda.

**ASSINATURAS:**

BRASIL: por 1 ano, Cr\$ 3.300,00

por 2 anos: Cr\$ 5.600,00

OUTROS PAÍSES: por 1 ano USA\$ 60,00

**VENDA AVULSA**

Exemplar da última edição: Cr\$ 225,00

de edição atrasada: Cr\$ 300,00

**MUDANÇA DE ENDEREÇO**

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

**RECLAMAÇÕES**

As reclamações de números extraviados  
devem ser feitas no prazo de três meses,  
a contar da data em que foram  
publicados.

Convém reclamar antes que se esgotem  
as respectivas edições.

**RENOVAÇÃO DE ASSINATURAS**

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

**REDAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO**

R. da Quitanda, 199 - 8º - Grupos 804-805  
20092 RIO DE JANEIRO, RJ - Brasil  
Telefone: (021) 253-8531

# Revista de Química Industrial

**DIRETOR RESPONSÁVEL: JAYME STA. ROSA**

**ANO 51**

**MARÇO DE 1982**

**Nº 599**

## NESTE NÚMERO

### Artigo de fundo

Reestruturação da indústria química para a rentabilidade, Jayme Santa Rosa ... 9

### Artigos de colaboração

Destilarias autônomas de álcool, Gabriel Filgueiras ..... 10  
Indústria química européia, Herbert Grünwald ..... 13  
Engenheiro químico. Forma-se em Escola de Engenharia ou de Química?, Luiz  
Ribeiro Guimarães ..... 15  
Madame Curie, representante do mundo científico, Comm. Gallia Transalpina .. 16  
Energia do vento para fins industriais no Nordeste, Jayme da Nobrega Santa  
Rosa ..... 17  
As matérias primas nacionais e suas repercussões na empresa, Fernando de  
Bastos Cruz ..... 23

### Artigos da redação

BIOTECNOLOGIA: Fábricas de fibras, alimentos, fármacos, etc. .... 29  
METIONINA: Grande fábrica da Monsanto ..... 29  
PRODUTOS FARMACÊUTICOS: Interferon, hormônios e vacinas, pela Engenharia  
Genética ..... 30  
VACINAS: Vacina colibacilose, pela Engenharia Genética ..... 30  
VIDRO: Vidraças isolantes ..... 31  
CISTEÍNA: Produção pela Degussa ..... 31  
METANA: Projeto para digestão aeróbica ..... 31

### Seções informativas

Indústria Química no Brasil ..... 2  
Indústria Química no Mundo ..... 8  
Informações da Indústria ..... 32



**Editora Químia de  
Revistas Técnicas Ltda.**

# INDÚSTRIA QUÍMICA NO BRASIL

## Investimentos da Bayer no Brasil

Nos próximos cinco anos a Bayer aplicará 400 milhões de marcos, equivalentes a cerca de 150 milhões de dólares, no Brasil, principalmente no Estado do Rio de Janeiro, conforme informações do presidente, Sr. Rolf Lochner.

Ele lembrou que a empresa da qual é diretor está completando 85 anos de Brasil. E tem confiança no desenvolvimento, pois ele é evidente. Há indícios de que em 1982 a economia ficará melhor que no ano de 1981.

Aqui no Brasil são feitos os nossos maiores investimentos depois dos efetuados nos EUA. No ano de 1982, a verba de investimentos aplicados fora da R.F. da Alemanha é de 2000 milhões de marcos, disse o presidente.

Além da fábrica de MDI e anilinas, em instalação em Belford Roxo, imediações da cidade do Rio de Janeiro, que estará funcionando dentro de dois anos, a Bayer expandirá a produção de artigos fito-sanitários e de compostos inorgânicos. Em São Paulo será desenvolvida a linha de produtos veterinários.

## Produção da indústria petroquímica em 1980

A produção brasileira de compostos petroquímicos (estimativa) em 1980, segundo o Conselho de Desenvolvimento Industrial, foi a seguinte: Petroquímicos básicos, incluindo eteno, propeno, butadieno, benzeno, tolueno, xilenos, e metanol 2 000 000 t.

Termoplásticos, incluindo polietileno de alta e baixa densidades, polipropileno, poli (cloreto de vinila), poliestireno 1 000 000 t.

Fibras químicas textéis incluindo nylon 6 e nylon 66, poliésteres e acrílicas — 300 000 t.

Elastômeros sintéticos, incluindo borrachas estireno-butadieno, po-

libutadieno, nitrilica e látices — 220 000 t.

O total destas quatro classes foi: em 1980, 3 520 000 t; em 1971, 430 000. Vê-se bem o grande crescimento.

## Investimentos da Basf na Bahia

BASF Química da Bahia, subsidiária da BASF AG, da R.F. da Alemanha, declarou que o Grupo pretende aplicar 60 milhões de marcos na fábrica da Bahia para produção de etilaminas e propilaminas, intermediários para fabricação de defensivos agrícolas.

A unidade da BASF inaugurada em 15 de outubro próximo findo (ver notícia "Inaugurou-se em Camaçari a fábrica de aminas da BASF," páginas 324 e 326), vinha operando no ritmo de 40% da capacidade.

O Diretor superintendente da empresa bahiana, Argentino Diego Theumann, entende que a partir de março do ano corrente os consumidores nacionais de aminas passem a adquirir maiores quantidades destas matérias primas químicas.

## Estimativa da produção nacional de fertilizantes químicos

Estima-se que no ano de 1980 se produziram no país: adubos nitrogenados, 489 000 t (em toneladas de nitrogênio); e adubos fosfatados, 1 631 000 t (de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

## Kauri Sigma pesquisa anticorrosivo com base de etanol

Para desenvolver um estudo pioneiro no país, de sistema anticorrosivo menos dependente de petróleo (utilizando álcool e água) a Kauri Sigma S.A. Tintas e Resinas está investindo Cr\$ 106 milhões com recursos próprios e repassados pelo Finep.

A informação é do presidente da empresa, o químico Nuni Kauffmann, que reconheceu não existir ainda no Brasil uma conscientização dos téc-

nicos e empresários a respeito da importância do tratamento anticorrosivo.

Com 32 anos de existência, a Kauri Sigma passou de um capital inicial de Cr\$ 50 cruzeiros para Cr\$ 110 milhões hoje, e o seu faturamento alcançou Cr\$ 1 bilhão, e o lucro operacional Cr\$ 80 milhões. Segundo Nuni Kauffmann, a empresa vendeu em 1980 o equivalente a uma média de 1 milhão de dólares/mês dos quais 50 000 dólares foram exportados mensalmente.

De uma sociedade com um amigo de escola, para fabricar especialidade químicas, surgiu em janeiro de 1950 a Produtos Químicos Kauri Ltda., que começou na garagem de uma residência em Santa Teresa, onde o único operário fazia vez por outra o papel também de jardineiro.

Hoje a empresa conta com 250 operários e três unidades: Uma empresa de consultoria; A Oakite Química; E a fábrica de tintas que ocupa uma área em Duque de Caxias de 14 000 metros quadrados.

Para Nuni Kauffmann, o segredo está na diferença entre o empresário e o empreendedor. Ele, que se considera mais um empreendedor do que empresário, tem como fundamento a competição e, para se sair bem nessa regra de jogo, considera fundamental o investimento no homem.

E é por isso mesmo que diz que sua empresa investe muito em pesquisas e este ano encerrou o pagamento de *royalties* com a absorção de tecnologia importada de duas empresas holandesas desde 1970.

## Nota da Redação

O nome Kauri formou-se com a junção de duas sílabas dos nomes Kauffmann e Riedel, nomes de dois químicos brasileiros que começaram a trabalhar juntos na fabricação de especialidades químicas.

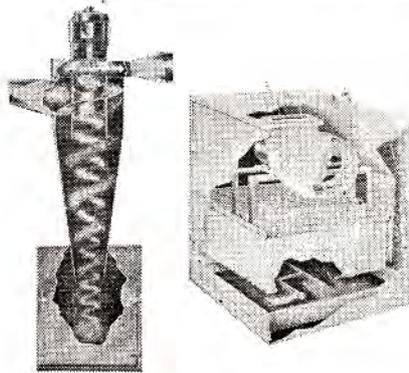
## Entrará em produção a Destilaria Cridasa, no ES

Em maio de 1982, a Cridasa, destilaria de álcool que conta com a participação da Aracruz, deverá entrar em regime normal de produção. A implantação será concluída em março e os ensaios de pré-produção estão previstos para o mês de abril.

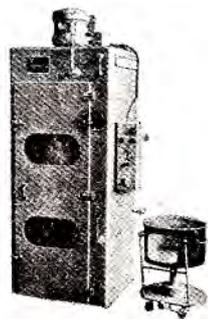
Localizada em Cristal, no município capixaba de Conceição da Barra, a Cridasa produzirá 120 000 litros

**EQUIPAMENTOS PARA INDÚSTRIA DE  
- TINTAS -**

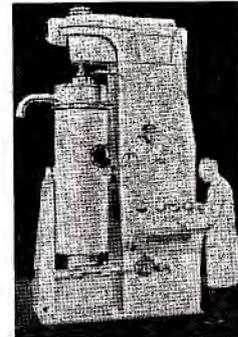
**TREU**



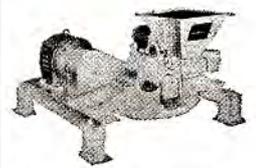
Coletores de pó TORIT para combate à poluição do ar.



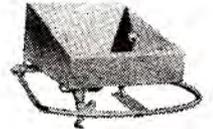
Secador de leito fluidizado para pigmentos.



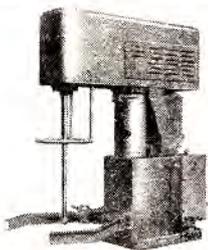
Moinho de esferas ATTRITOR para tintas.



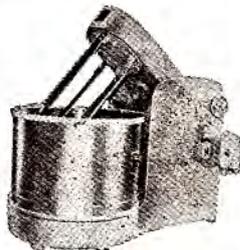
Moinho micropulverizador.



Lavador ocular de emergência.



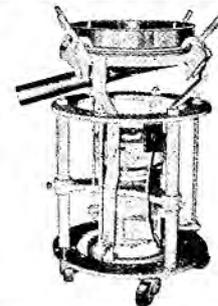
Misturador dispersor.



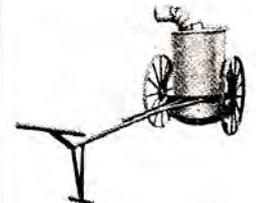
Misturador de câmba rotativa.



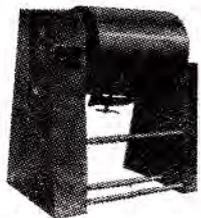
Moinho de disco de carborundum.



Peneira giratória



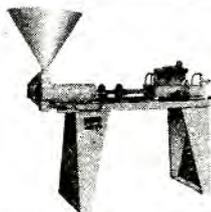
Tacho a fogo direto para vernizes.



Moinho de bolas.



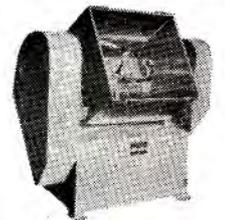
Reator para resinas.



Enchedor pneumático de pistão para latas até 5 litros.



Secador cone duplo a vácuo para pigmentos com solvente.



Misturador sigma.

**Equipamentos  
TORRANCE**

Agitadores Holmes-Speedy para latas.

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

Moinhos de mó para empastamento.

Moinho Microflow para tintas de impressão ou mimeógrafo.

**Outros equipamentos.**

Chuveiros de emergência.  
Estufas de secagem, de

circulação forçada ou a vácuo.

Secadores de ar comprimido.

**TREU S.A. máquinas e equipamentos**

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

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

diários de álcool anidro ou hidrato, em regime de safra, o que implica em seu funcionamento cerca de seis meses por ano.

Com o objetivo de ampliar o período de safra, o Departamento Agrícola da Cridasa iniciou um trabalho de pesquisa, em colaboração com o Instituto do Açúcar e do Alcool, por intermédio do Planalsucar, para selecionar variedades de cana que proporcionem um período de colheita mais longo, ampliando o funcionamento anual da usina e, consequentemente, a produção.

Até agora já foram plantados pelos futuros fornecedores, 3 300 ha líquidos de cana, o que assegura matéria-prima suficiente para o funcionamento da usina. Projeta-se que a primeira safra desses plantios um rendimento de 80 toneladas de cana por hectare, superior às expectativas iniciais. Com isso a empresa operará, em 1982, com cerca de 80 por cento de sua capacidade. A quase totalidade das áreas plantadas está localizada num raio de 10 km da usina.

Por um convênio firmado com o Planalsucar, a Cridasa criou uma área de experimentação agrícola e vem realizando pesquisas de seleção de variedades de cana, épocas apropriadas de plantio, curvas de maturação, resistência a doenças, controle das ervas daninhas e de consorciamento de produção de cana com a de alimentos.

O equipamento foi adquirido ao Consórcio Dedini-Cardistil de "chave na mão", que importa na execução desde a engenharia básica até o "start up", com o compromisso de entregar a indústria produzindo de acordo com padrões especificados em contrato.

A Aracruz detém 32 por cento de controle acionário da Cridasa. A liderança histórica do empreendimento é do Sr. José Luiz da Costa. Também participam: O Geres, Brasácool, Ibrasa e o Grupo Dedini.

Além da participação acionária, a Aracruz gerencia a implantação do empreendimento nas áreas econômico-financeira e administrativa, faz a coordenação técnica, acompanhamento da obra, recruta, seleciona o pessoal e também realiza parte do treinamento.

A Aracruz conta consumir parte do álcool da Cridasa em sua base de operações florestais de São Mateus e Conceição da Barra, além de considerar o empreendimento como de

muito boa rentabilidade. A Cridasa, com as demais destilarias autônomas de álcool, será auto-suficiente em energia, pela geração de vapor com a queima de bagaço de cana.

O sistema de efluentes da usina procurou associar o mais eficiente controle ambiente ao aproveitamento econômico dos resíduos. O vinhoto, as águas de lavagem, torta de filtros e outros produtos que compõem o "restilo" serão usados como adubo, aproveitando seu poder fertilizante. O projeto do sistema de aproveitamento de efluentes segue os melhores padrões de controle ambiente, está sob responsabilidade da Sucral, firma especializada no ramo. A Secretaria de Saúde do Espírito Santo, em consórcio com a Feema, do Rio de Janeiro, também assessora o projeto.

Pensando em aprimorar ainda mais seu sistema de efluentes, a Cridasa está iniciando um trabalho de pesquisa juntamente com a Ibrasa, subsidiária do BNDE e acionista da empresa, para a instalação de um bio-digestor semi-industrial. Este equipamento permitirá que o vinhoto seja tratado biologicamente, podendo o gás resultante do processo ser engarrafado sob pressão para consumo em equipamentos agrícolas.

### Aniversário da Reduc

A Refinaria Duque de Caxias — REDUC, da Petrobrás, completou 20 anos de produção, durante os quais vem crescendo e se aperfeiçoando com o objetivo de alcançar os mais altos níveis de produtividade. Com capacidade para processar 42 600 m<sup>3</sup> de petróleo por dia, ela é a segunda maior unidade do parque de refino nacional, e contribui com cerca de 18% do total de petróleo refinado no país.

A REDUC foi planejada para suprir de derivados os Estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e parte de Minas Gerais, e pode operar com a maior parte dos diferentes tipos de petróleo existentes no mercado.

O recebimento da matéria-prima é feito pelo Terminal da Baía da Ilha Grande - TEBIG, ao qual a refinaria está interligada por oleoduto de 120 km de extensão. Eventualmente, o suprimento se dá pelos Terminais e Oleodutos do Rio de Janeiro e Minas Gerais — TORGUÁ, por três oleodu-

tos submarinos com 17 km de extensão.

Atualmente, a capacidade de estocagem de óleo bruto da REDUC é de 1 milhão 600 000 m<sup>3</sup>. O escoamento dos derivados se processa diretamente, pelos oleodutos, para as bases de provimento das companhias distribuidoras, situadas na localidade de Gramacho. A REDUC também escoar seus produtos por intermédio do TORGUÁ, para abastecimento, via cabotagem, de outras regiões do país.

Apresentando uma diversificada linha de produtos, foi a seguinte a produção média mensal dos principais derivados do petróleo realizada pela Refinaria no primeiro semestre de 1981: gás liquefeito de petróleo: 56 053 m<sup>3</sup>; gasolina: 145 000 m<sup>3</sup>; que rosene de aviação: 108 000 m<sup>3</sup>; óleo diesel: 203 000 m<sup>3</sup>; óleos combustíveis: 280 000 m<sup>3</sup>; nafta petroquímica: 26 500 m<sup>3</sup>; lubrificantes: 40 000 m<sup>3</sup>; asfaltos: 5 000 toneladas; parafinas: 2000 toneladas.

No início de 1979, com a entrada em operação do segundo Conjunto de Lubrificantes, a REDUC tornou o país auto-suficiente em lubrificantes básicos parafínicos, produtos responsáveis pela quase totalidade do consumo de lubrificantes acabados.

### Novo processo para revestimento de uréia

O centro de Pesquisas da Petrobrás (CENPES) e a Petrofértil desenvolveram um processo de revestimento de uréia que irá proporcionar, a partir de 1982, uma redução (a preços de meados de 1981) de 300 milhões de cruzeiros por ano nos custos operacionais de tratamento do produto.

O processo desenvolvido tem um custo de investimento quatro vezes menor que os processos tradicionais e utilizará óleo parafinado disponível na Refinaria Landulpho Alves (Bahia).

Ultimamente, a produção do País é da ordem de 300 000 t/ano, mas empresas do Sistema Petrofértil deverão alcançar, em 1982, uma produção de cerca de 1 milhão e 100 000 t/ano, permitindo reduzir substancialmente a dependência externa dessa matéria-prima nitrogenada, tão importante para a fabricação de fertilizantes indispensáveis ao desenvolvimento agrícola nacional.



**Todo químico deve fazer parte da  
Associação Brasileira de Química**

**É a entidade de âmbito nacional dos profissionais químicos em exercício no nosso país.**

**É a instituição que tem promovido os Congressos Brasileiros de Química, tendo sido o último deles, o XXI, realizado em Porto Alegre, no fim de 1980.**

**É a associação mais representativa da classe dos químicos do Brasil, tanto no país como no estrangeiro, pela sua tradição e pelos serviços que tem prestado.**

**É o núcleo que mais tem cumprido os programas técnicos, científicos e culturais, proporcionando a realização de palestras, conferências, seminários e cursos.**

**Há três modalidades de sócios: individuais, estudantes e coletivos. Os preços de anuidades são bem razoáveis. Consulte-nos.**



**Seção Regional Rio**

**Sede própria  
Av. Rio Branco, 156 — Sala 907  
Telefone: (021) 262-1837  
Rio de Janeiro**

---

**LUGAR DE QUÍMICO É NA ABQ**

---

## Refinaria Henrique Lage

O Conselho de Administração da Petrobrás aprovou a indicação do nome de Henrique Lage para a refinaria de São José dos Campos — REVAP, que entrou em operação em 1979.

Carioca, engenheiro, Henrique Lage pesquisou petróleo, por conta própria, na década de 20, chegando a perfurar um poço próximo à cidade de Campos, até a profundidade de 400 metros.

Entre outros empreendimentos, é considerado um dos pioneiros da indústria naval brasileira. Instalou na ilha do Viana, na baía de Guanabara, o primeiro forno siderúrgico e a primeira fábrica de aviões do país, e também criou a primeira refinaria de sal a operar no Brasil.

Décima unidade do parque de refino da Petrobrás, a Refinaria Henrique Lage produz gás liquefeito de petróleo, gasolinas, querosene de iluminação e aviação, óleos diesel e combustível, asfaltos e solventes, destinados ao mercado consumidor de São Paulo.

Tem capacidade inicial de produção de 30 000 metros cúbicos de petróleo, que poderá ser triplicada se o mercado consumidor o exigir, e sua operação permite ao país uma economia de divisas da ordem de 150 milhões de dólares anuais.

Pessoalmente, Henrique Lage era um homem culto, bem educado, trabalhador, sempre vestido de terno de linho branco.

## Produção nacional de cimento

Em seis anos a produção de cimento passou de 14 919 000 t (em 1974) para 27 193 000 t (em 1980).

No Norte e Nordeste do país fabrica-se o cimento Portland comum.

No Sudeste, fabricam-se o cimento portland comum, o de alto forno, o pozolânico, (este em 1976, 1977, 1979 e 1980). o branco e o de alta resistência inicial.

No sul, o cimento Portland comum e o pozolânico.

No centro Oeste, o cimento Portland comum e o pozolânico (este em 1975, 1976, 1977, 1978 e 1979).

## O Pólo Químico do Triângulo

A CDI-MG informou que foram concluídos os serviços de terraplenagem do sistema viário das redes de saneamento básico, da pavimentação asfáltica, previstos na primeira fase da implantação do Distrito Industrial Uberaba 3-Delta.

O Distrito abrigará o Pólo Químico do Triângulo, com área de 3,5 milhões de m<sup>2</sup>. Encontram-se em execução outros serviços.

Já se instalaram ou se preparam para instalar neste pólo as seguintes fábricas do ramo químico ou associado:

1. Fosfertil
2. FMC do Brasil
3. Ultrafertil
4. Fertibrás
5. Nitroflúor de Minas Gerais
6. Manah
7. Itaú Fertilizantes
8. Uberdiesel
9. Quimbrasil
10. Solorrigo
11. Indústrias Luchisinger Madorin
12. Unifertil
13. Ind. e Com. Valequímica
14. IAP S.A. Ind. de Fertilizantes

## Inaugurou-se a expansão da fábrica da Celanese

Inaugurou-se na primeira quinzena de fevereiro a nova instalação de aumento da Celanese do Brasil Fibras Químicas S.A., em Poços de Caldas, nas quais se aplicaram 45 milhões de dólares.

A unidade tem capacidade de produção de 25 000 t/ano de fibras cortadas de poliéster.

## Planeja-se usina para gaseificação de carvão em SC

Notícia divulgada em Florianópolis recentemente (em 27.1.82), dá conta de que se planeja construir uma usina para a gaseificação do carvão in situ (no subsolo), utilizando tecnologia soviética, a ser instalada na bacia carbonífera catarinense.

Ela vai permitir, quando entrar em funcionamento, do início da construção a 18 meses, a substituição de 100 t/dia de óleo combustível, o que representará uma economia de 25 000 dólares/dia - calculando-se em 250 dólares a t de óleo.

A informação foi prestada pelo Ministro da Indústria de Combustível da

Bielorrússia, Guenrin, Filipov, que esteve no Brasil, para uma visita de 12 dias. O projeto, que prevê a vinda de técnicos soviéticos, foi negociado em julho passado pelo Ministro Del-fim Neto em Moscou.

Os investimentos são de 25 milhões de dólares.

## Transfere-se de Campinas, SP, para Uberaba, MG, a Microquímica

Microquímica, empresa de capital 100% brasileiro, localizada em Campinas, resolveu transferir-se para o Distrito Industrial Delta, em Uberaba, onde aplicará 200 milhões de cruzeiros. Produzirá micronutrientes minerais e hormônios para o gado. Em seguida, em outra fase de atividade, fará a síntese de produtos para defensivos agrícolas.

## Metana, gás experimentado em Curitiba para movimentar automóveis

Gasagro Biotec, firma do Rio de Janeiro, constituída em julho de 1981, produziu equipamento e adaptou peças para colocar em automóvel, de modo a usar o gás metana com o fim de movimentá-lo normalmente.

O sistema esteve em fase de experimentação. Em novembro último realizaram-se ensaios no Instituto de Tecnologia do Paraná.

## Substituto do óleo diesel obtido no Ceará

O diretor de uma empresa do Ceará, a PROEG Produtora de Energéticos, declarou obter um substituto do óleo Diesel partindo de óleos glicéricos.

## Óleo de pinhão, substituto do óleo Diesel, segundo estudos do IT de Pernambuco

A Fundação Instituto Tecnológico de Pernambuco está estudando a utilização do óleo de pinhão como combustível alternativo em motores diesel, com o objetivo de utilizar matéria prima abundante da caatinga do Nordeste.

O projeto faz parte do programa de emprego de óleos vegetais brasileiros e está sendo desenvolvido nas cidades de Serra Talhada e Serra Branca, na região agreste de Pernambuco e Paraíba, nas Fazendas

A NOSSA ESPECIALIDADE

# Óleos essenciais

E SEUS DERIVADOS

- Bergamota
- Cabreúva
- Cedrela
- Cipreste
- Citronela
- Ccpaíba
- Eucalipto citriodora
- Eucalipto globulus
- Eucalipto staigeriana
- Laranja
- Lemongrass
- Limão
- Tangerina
- Palmarrosa
- Sassafrás
- Vetivert
- Aldeído alfa amil cinâmico
- Clorofila
- Dietilftalato
- Neroline
- Salicilato de amila
- Yara yara
- Citral
- Citronelal
- Citronelol
- Eucaliptol
- Geraniol
- Hidroxicitronelal
- Ioncnas
- Linalol
- Mentol
- Metilioncnas
- Nerolidol
- Pelargol
- Vetiverol
- Acetato de benzila
- Acetato de bornila
- Acetato de citronelila
- Acetato de geranila
- Acetato de isopulegila
- Acetato de linalila
- Acetato de Nerila
- Acetato de Terpenila
- Acetato de Vetiver
- Resinas

ÓLEOS DE MENTA TRI-RETIFICADOS

# DIERBERGER

## Óleos essenciais s.a.

SÃO PAULO - BRASIL

JOÃO DIERBERGER  
FUNDADOR



1893

ESCRITÓRIO:  
RUA GOMES DE CARVALHO, 243  
FONE: 61-2115

CAIXA POSTAL, 458  
END. TELEG. "DIERINDUS"

FÁBRICA:  
AV. DR. CARDOZO DE MELLO, 240  
FONE: 61-2118

Saco, do Instituto de Pesquisas Agro-nômicas, e Pinhões-Penalti, da Serra Branca Agropecuária, zonas com baixíssima taxa de ocupação de solo.

Segundo o diretor do ITEP, Paulo José Barbosa, o pinhão tem sido frequentemente usado como cerca viva, uma vez que não serve de alimento para animais. É também uma fonte de óleo para fabricação de sabão sódico nas zonas mais pobres do Nordeste.

Agora, o ITEP pesquisa uso mais nobre para o vegetal abundante na zona de caatinga do Nordeste, utilizado o seu óleo como substituto de óleo diesel, apesar de ainda não ter tido nenhum resultado conclusivo. Estudos feitos pelo Institut de Recherches, da França, indicam bons índices de aproveitamento do óleo de pinhão em comparação ao óleo diesel, podendo ser produzido e usado nas regiões onde o vegetal se dissemina.

O óleo de pinhão bravo *Jatropha* SP. tem sido estudado no Brasil e no exterior, mas no Brasil está abandonado.

#### **Fábrica de vacinas veterinárias em Montes Claros**

Implantada no Distrito Industrial de Montes Claros, Avenida Hum, MG, a fábrica da Vallée Nordeste S.A. estava com inauguração marcada para janeiro de 1982, com uma produção de 30 milhões de doses, por ano, de vacinas anti-aftosa, oleosa, bovina e suína, e 40 milhões de vacinas anti-aftosa bovina hidróxi-saponinada.

#### **Fábrica de óleo de soja em Ponta Grossa, PR**

A Coopersul, que reúne sete cooperativas agro-pecuárias do sul do

Paraná, comprou a Wosgrau de Óleos Vegetais Ltda., que detém 15% da capacidade de esmagamento de soja em Ponta Grossa, o maior parque de industrialização de soja da América Latina.

O preço a ser pago está em torno de Cr\$ 1 bilhão 300 milhões, corrigidos à base de ORTNS.

Ao adquirir a empresa da família Wosgrau, de Ponta Grossa, a Coopersul se transforma na primeira cooperativa a esmagar soja num centro industrial dominado por empresas multinacionais, como a Sanbra (Bung Born, Argentina), Cargill (Tradax americana), e Anderson Clayton (americana).

A indústria começou a operar nas mãos da Coopersul a partir de janeiro após uma revisão geral dos equipamentos, e esmagará a produção de soja que está sendo plantada agora.

---

## **INDÚSTRIA QUÍMICA NO MUNDO**

### **EUA**

#### **Aprovação de medicamento fabricado na China**

US Food & Drug Administration aprovou um produto farmacêutico, fabricado na República Popular da China, para ser vendido no território americano. Isso acontece pela primeira vez.

Trata-se do antibiótico cloreto de tetraciclina, produzido por Tientsin Pharmaceutical. Será distribuído por ICC Industries.

#### **Fábrica de ácido monocloroacético em Baton Rouge**

Hoechst Corp., americana, autorizou a construção de uma fábrica de ácido monocloroacético em Baton Rouge, La. Espera-se que a construção esteja concluída em outubro de 1982.

### **Hybritech estabelece subsidiária na Bélgica**

Hybritech, estabelecida em La Jolla, Califórnia, do ramo de biotecnologia, deliberou montar uma sucursal na Bélgica, na cidade de Liège.

A nova empresa Hybritech Europe S.A. tem sede no Instituto de Patologia em Sart-Tilman.

A sociedade matriz especializou-se em trabalhos relacionados com hibridologia.

#### **Blocadren, medicamento da Merck, para tratar doentes do coração com recaídas de ataque**

O produto da Merck dos EUA, denominado Blocadren, já recebeu aprovação do UK Department of Health and Social Security. O medicamento é empregado para tratar pacientes com alto risco de ataques renovados do coração (recaídas).

Ele estava ultimamente sendo examinado pelo Food and Drug Administration, dos EUA.

De acordo com a American Heart Association, há no país cerca de 750 000 vítimas dos primeiros ataques do coração por ano. E aproximadamente 400 000 sobreviventes, 20% dos quais são vítimas de novo ataque dentro de um ano. São fatais 50% dos ataques neste último caso.

### **GRÃ-BRETANHA**

#### **Constituída PPF para comércio de odorantes e especialidades químicas**

A PPF, nova empresa internacional com faturamento de US\$200 milhões, especializada no desenvolvimento de fragrâncias e sabores, está sendo constituída em Londres com a fusão da Proprietary Perfumes Ltd. (PPL), Food Industries Ltd. (FIL) e Bertrand Freres. A sociedade será uma das maiores do mundo em sua especialidade.

A formação da PPF reforçará e estenderá o campo de atuação das três companhias, atualmente empenhadas em dar continuidade ao seu crescimento no mercado mundial.

(cont. pág. 32)

# Revista de Química Industrial

REDATOR PRINCIPAL: JAYME STA. ROSA

ANO 51

MARÇO DE 1982

Nº 599

## Reestruturação da indústria química para a rentabilidade

No dia 25 de novembro último, realizou-se na capital da Grã-Bretanha a conferência promovida pela London Section of the Society of Chemical Industry para discutir os problemas e dificuldades da indústria química nas circunstâncias atuais e o que se pode fazer no próximo futuro.

Manifestaram seus pontos de vista alguns dos expoentes das grandes empresas da Europa Ocidental. Das interpretações apresentadas se pode concluir desde já que a crise generalizada teve como um dos principais fatores responsáveis a própria grande indústria.

Examinemos o raciocínio que leva a esta conclusão.

Ultimamente a preocupação fundamental era (e ainda é) vender, vender sempre mais. Criam-se, em escolas de todos os graus, cursos de vendas. Em universidades abriram-se carreiras para formar especialistas em marketing e para engenheiros de vendas.

Procuravam-se vendedores que fossem preparados, eficientes, realizadores, mas que fossem principalmente agressivos. Ainda hoje é assim. Eles precisavam ter capacidade de atacar, agredir, lutar e conseguir seus pedidos. Algumas empresas pró-forma escudavam-se em códigos de ética, mas ordenavam reduzir a zero os concorrentes.

Para certas firmas o que importava não era tanto a boa qualidade da mercadoria, mas a capacidade bruta de vender. O segredo de fabricação, o modo especial de fazer, assegurado por lei, não mais vinha ao caso. O importante era vender.

Se os consumidores, fábricas ou pessoas, não possuíam mais condições de consumir, por já estarem plenamente servidos, obrigava-se que eles consumissem mais empregando-se vários meios, entre eles a propaganda sub-liminar, como se pratica hoje no nosso país para impingir a venda de artigos prejudiciais à saúde. Tornou-se conhecida no mundo a técnica do consumismo.

Conseguido o aumento do consumo, passaram as empresas a levantar estabelecimentos fabris cada vez maiores, para vender mais. E com o objeto de facilitar os negócios, estabeleciam-se convênios sobre domí-

nios de áreas de consumo, gentlemen's agreement, e tantas outras associações.

Não faltava matéria prima. Havia em excesso, e foi talvez mal empregada. Não eram mais produtos agrícolas e florestais para os compostos químicos orgânicos, mas petróleo, e também gases naturais, para uma infinidade de artigos. Criou-se a petroquímica, a indústria química baseada no petróleo.

Até certa época, o petróleo cru era refinado para obter-se iluminante (o querosene), gasolina, óleo combustível, óleo diesel, etc. Estava bem organizada a refinação de petróleo. Surgiu a petroquímica em virtude de pesquisa tecnológica, arma de criação de indústrias. Como bom negócio então, os refinadores passaram igualmente a ser fabricantes de produtos químicos, sem deixar a refinação.

Os poços de petróleo, aqui e acolá, com o consumo foram-se esgotando. Procuraram-se novas reservas, que foram encontradas até nos desertos, na região ártica e debaixo do mar.

O petróleo chegou a rei. Os seus Ministros, por fim, encontravam-se nos países do Oriente Médio, terras de antigas civilizações, de fausto para poucos e de lendas para os intelectuais.

Organizaram-se os Ministros e canalizavam para suas arcas as fortunas que, em última análise, provinham de necessitados, pobres e ricos de todo o mundo.

Mais esse rei começou a perder o seu imenso poder. Aos poucos foi escasseando o ouro negro. E assim, foi encarecendo.

Os participantes do seminário realizado em Londres, a que nos referimos no começo do presente artigo, analisaram a situação, mostraram que há estoques de mercadorias para vender, que fábricas estão fechando, que são difíceis e caros os financiamentos, que são altíssimos os juros, que aumenta o número de desempregados, mas que, todavia, há esperança, desde que seja racionalizada a indústria química. É possível reestruturá-la para que seja estável e lucrativa.

Voltaremos ao assunto em próximo artigo.

Jayme Sta. Rosa.

# Destilarias autônomas de álcool\*

## Necessidade de mudar as concepções deste tipo de estabelecimentos industriais para conseguir maior rentabilidade

GABRIEL FIGUEIRAS  
CONSULTOR DA COORDENAÇÃO DA ELETROBRÁS —  
CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS  
RIO DE JANEIRO

Estamos no mês de setembro de 1981, a oito anos da crise do petróleo, e dentro de um programa para produção de etanol de  $10,7 \times 10^6 \text{m}^3$  para o ano de 1985.

As verbas retiradas do povo, empréstimos estrangeiros e até compulsórios nacionais, fazem o caudal do esforço brasileiro para suplantar ou mesmo atingir a meta desejada.

Visualizamos, já há alguns anos, um panorama que nos assusta, que é a impossibilidade de estes empreendimentos virem a ser pagos aos seus agentes financeiros, em conseqüência de as destilarias terem baixa eficiência, e, por que não visualizarmos e compreendermos o panorama onde aparece, com nitidez, a crise que mudou, em definitivo, as concepções básicas do mundo, e, lógica e conseqüentemente, o projeto de produção de álcool tem por obrigação, também, a necessidade de ser atualizado.

Nós estamos querendo fazer etanol no rastro da indústria açucareira de cana; mas fazer álcool como carburante é coisa bem diferente, dentro de uma crise energética, principalmente utilizando a cana-de-açúcar como matéria-prima.

Como primeira fase, queimar e limpar a cana no campo, e posteriormente transportar para a destilaria, é coisa do passado. Queremos um produto final barato, portanto temos que fazer cultura de cana com irrigação, permitindo que ela alcance pelo menos a 120-150 tc/ha/ano, tendo assim toneladas de matéria seca/ha/ano nunca inferior a 48-60 t, o que corresponderia a cerca de 23-37 t de carbono/ha/ano, superando, de muito as melhores florestas energéticas do mundo.

Portanto, não deveria ser aprovado projeto de destilaria em que a matéria-prima não fosse assegurada pela irrigação, garantindo, assim, a matéria vital para a indústria, reduzindo a área plantada, proporcionando uma seqüência imensa de vantagens sócio-econômicas, permitindo, ainda, um rodízio de culturas indispensáveis à continuidade da

lavoura de cana. A monocultura sistemática poderá entrar em colapso.

Outro aspecto inacreditável, difícil de se compreender até agora, é a resistência declarada contra as modernas tecnologias e o desconhecimento profundo de que o problema brasileiro é energético, e não somente produzir etanol a qualquer preço.

Vejam alguns pontos, para bem caracterizar o que acima desejamos confirmar.

A tendência de se olhar uma indústria é sempre pela sua eficiência e a eficiência numa destilaria é somatória de diversas eficiências.

Citamos alguns delas:

— quantidade de açúcares totais produzidos/ha/ano.

— quantidade de açúcares totais recuperados da cana que entram no departamento de extração.

— % maior de álcool etílico obtido por fermentação alcoólica.

— % maior de álcool etílico recuperado do etanol produzido por fermentação.

e, finalmente,

— % do álcool produzido e embarcado.

Nestes pontos acima, podemos verificar, através dos projetos aprovados, a completa falta de visão industrial e energética brasileira, com os mais sérios prejuízos para o próprio povo brasileiro.

Ainda insistimos em queimar a cana no campo e de não trazer para indústria a cana integral (tudo aquilo que se encontra sobre o solo), pois isto não só aumentaria a quantidade total dos açúcares fermentescíveis, como aumentaria a quantidade de matéria orgânica e, conseqüentemente, aumentaria a quantidade de carbono para ser usado como matéria energética/ha.

Por que assim se procede? Simplesmente pela opinião contrária em não considerar que a tecnologia mudou e que não mais é a moenda o equipamento ótimo para se trabalhar a cana, e sim o difusor, equipamento mais simples, tendo menor consumo de energia para ser fabricado, consumindo só 20% da energia necessária ao seu funcionamento, e com uma manutenção que alcança, no máximo, a 10% da manutenção da moenda, poden-

\* Palestra realizada em 22-09-81, no IX Encontro Nacional dos Produtores de Açúcar e Alcool, em Campos, RJ.

do ser feita esta na própria destilaria e não necessitando do fabricante do equipamento.

Nesta última, os rendimentos de extração comum, comprovadas em todo o Brasil para quem quiser saber, não ultrapassa a 89% quando se trabalha com moenda de 4 ternos, atingindo a 92% no máximo, quando a moenda tem 6 ternos.

Já no caso do difusor, obter uma extração mínima de 96% é comum, e em alguns lugares, como o Havai, a extração por difusor atinge, durante anos, a mais de 98%.

Não queremos aqui fazer outras considerações sobre este assunto porque não é este o nosso interesse quando tentamos demonstrar a necessidade de mudar; deixemos a idéia na imaginação de cada um.

Parece-nos ilógica a insistência na aprovação de projetos das destilarias utilizar as dornas abertas, onde se perdem pelo menos 3,5% do álcool produzido na fermentação. Por que esta insistência, quando procuramos por todos os meios produzir mais?

Parece-nos, portanto, um detalhe contraproducente ser mantida tal tecnologia como vem sendo feito até hoje.

Com grande esforço e cuidado, chegamos ao álcool produzido e o colocamos no tanque de estocagem, durante 12 meses, para ser entregue ao governo.

Aqui, acontece então algo mais trágico: temos uma perda por evaporação garantida mínima de 2,5%, havendo lugares que atingem mesmo a 4%. No entanto, é fácil trazer esta perda a 0,5%; temos experiência comprovada no Brasil.

Torna-se necessário, no tanque de estocagem de teto cônico, colocar internamente um teto flutuante. Por que tal medida não foi atingida? Desconhecimento tecnológico ou falta de interesse por motivos vários? No entanto, só entre as dornas abertas e a estocagem do álcool, um mínimo de 6% da produção alcoólica foi evaporado, sem que ninguém aproveitasse nada.

Acrescente-se a isto a diferença da extração dos açúcares, apresentando, assim, sérios prejuízos para os produtores e, quiçá, para os agentes financiadores, que estão chegando à conclusão da completa irrentabilidade dos projetos das destilarias de álcool autônomas, em face de suas baixas eficiências, ocasionando menor faturamento diário, pois o preço da cana, assim como o preço do álcool, são preços políticos, deixando uma pequena faixa bem comprimida para o lucro que, conforme mostramos acima, tende a desaparecer como consequência da utilização de tecnologia de muito superior.

Um detalhe que nos assusta é ver, nos projetos, uma ausência total de dimensões, de medidas, onde o pobre comprador vai comprar gato por lebre. Não há dimensionamento das colunas, dos condensadores, nem de qualquer equipamento; não se mencionam os milímetros de espessura das tubulações, nem pesos totais são citados. Desta forma, uma redução de alguns décimos de milímetros na chaparia de aço inoxidável, ou menos milímetros em materiais de aço carbono, transformar-se-ão em menos toneladas de material que o fornecedor deixa de entregar ao comprador.

Até aí tudo muito bem, pois o comprador pagaria pela sua ignorância. Não é, porém, o caso das autoridades que estão aprovando um projeto, não para ele, mas para um comprador que será financiado por órgãos governamentais brasileiros, com juros subsidiados, e com dinheiro do povo.

Tais instalações, com espessuras menores, terão vida mais curta, exigindo manutenção maior em menores prazos; portanto, provocando, pelo encurtamento da vida do equipamento, uma redução no seu programa de rentabilidade.

Vimos propostas de turbinas a vapor, onde nem o seu consumo de vapor/HP produzido é mencionado; como se pode fazer, então, um balanço energético da destilaria? Onde o consumo de vapor/litro de álcool produzido nem sempre é mencionado, e, quando o é, está na ordem de 550/650 kg de vapor/hl de álcool produzido, quando hoje, dentro das novas tecnologias existentes e usadas, tal consumo não ultrapassa de 350 kg/hl de etanol estocado.

O Brasil é carente de energia, e não podemos nos dar ao luxo de sermos perdulários em energia. Será que aqui também nossas autoridades não viram que, depois da crise de petróleo, o mundo mudou, e que novas tecnologias existem disponíveis, inclusive o próprio país possui companhias projetistas de engenharia básica que estão aptas a tais modificações, mas, no entanto, nada exigem, nada querem, aceitando projetos de prateleiras, arcaicos, anti-patrióticos, e anti-rentáveis, em detrimento final do dinheiro do povo.

É curioso observar que o consumo do álcool como carburante ou matéria-prima deve ocorrer durante 12 meses por ano.

A cana é uma planta sazonal que depende de suas áreas de cultivo, principalmente do suprimento d'água. Poderemos trabalhar 12 meses por ano, como é o caso da cana 100% irrigada, ou 6 meses por ano, onde existe melhor separação das estações climáticas. Está exatamente neste último caso a predominância das áreas brasileiras, mas uma coisa é a cultura da cana, outra é a destilaria propriamente dita que produz etanol.

Será que, na produção de álcool, não visualizamos a utilização de tecnologia que permitisse às destilarias autônomas trabalharem pelo menos 11 meses/ano, em vez de trabalharem, no máximo 6 meses, conforme se pode constatar na predominância dos projetos aprovados que utilizam cana como matéria-prima?

É estranho também este detalhe, pois a tecnologia para isto existe desde antes da II Guerra Mundial e se circunscreve na capacidade que tem a sacarose de se inverter por uma enzima que é a invertase, com a posterior concentração do caldo a 85°Brix, sem se cristalizar, permitindo ser estocado sem prejuízo de perdas de açúcares, durante 1 ano ou mais, permitindo, desta forma, termos matéria-prima para funcionar o ano todo no equipamento da destilaria, cujo capital empatado se encontra hoje paralizado 6 meses/ano.

Esta tecnologia nos permitiria, praticamente, tendo matéria-prima (cana) durante o período da safra, conseguir o dobro da produção de álcool/ano, mesmo com um aumento de investimento inicial; mas teríamos uma produção alcoólica dobrada por unidade de destilaria montada, além da vantagem social de manter operários funcionando o ano todo.

Recentemente, vimos projetos de destilaria tentando utilizar esta idéia, mas com erro tecnológico assustador, pois o caldo só seria concentrado e estocado a 50°Brix, em vez de 85°Brix, conforme mostra a velha tecnologia ainda bem atualizada. A 50°Brix os açúcares vão-se decompor por diversas ações químicas e biológicas, perdendo açúcares, e mais uma vez a eficiência será reduzida. Como pode este projeto, errado em sua concepção, ser aprovado pelo órgão máximo em álcool no Brasil?

A cana é uma planta energética ímpar, pois, além de nos dar os açúcares para serem transformados em álcool, fornece-nos uma biomassa orgânica celulósica que pode ter diversas aplicações; vamos, porém, considerá-las só como produtora de energia, principalmente de energia elétrica, visto no Brasil não ter condições, nem em 100 anos, de completar a sua eletrificação rural. E esta seria uma grande oportunidade.

O decreto nº 1872, de 21/05/81, permite a compra, pelas concessionárias da ELETROBRÁS, de energia elétrica sobrativa; isto acontecerá nas destilarias de álcool se forem bem projetadas; cerca de 120 kW/tC poderão ser obtidos, desde que a unidade destilaria seja programada para produzir álcool, assim como para produzir energia elétrica. Portanto, os projetos de destilaria de muito já deveriam ter sido especificados para esta produção energética, o que viria melhorar o quadro da destilaria autônoma, permitindo melhor rentabilidade, e reduzindo a possibilidade de tais indústrias terem o fantasma da impossibilidade de pagamento de seus compromissos

atrás de si, deixando ainda de consumir energia elétrica das concessionárias.

Produzir álcool traz como, conseqüência, produzir vinhoto (1 litro de álcool: 12,5 até 18 litros de vinhoto), com sérios problemas poluidores. Portanto, não poderia ser aprovada uma destilaria autônoma, sem uma solução para o vinhoto. No entanto, o que temos visto são supostas soluções tapiativas, enganadoras.

Há soluções melhores ou piores, mas as novas tecnologias, através da fermentação anaeróbia, vêm resolver em definitivo o problema, gerando o biogás, que contém um mínimo de 5 000 Kcal/m<sup>3</sup>, e um efluente líquido final, cuja matéria orgânica se encontra estabilizada, mantendo disponível todos os sais minerais, indispensáveis como fertilizante.

O biogás produzido poderá ter diversos usos, desde o calórico até o gerador de energia elétrica.

Novas destilarias não podem deixar de ter o tratamento anaeróbico como imperativo para salvar o país contra a poluição, além da sua utilização energética.

Por que tal coisa não foi vista a tempo? Lamentavelmente, é uma pena não considerarmos a capacidade de visualizar o panorama estratégico da energia nacional, ficando restrito à aprovação quase sistemática de projetos subdesenvolvidos, com os mais sérios prejuízos para o investidor, para os governos Federal e Estadual, e, finalmente, para o povo brasileiro.

Se, quando o assunto era só etanol, os resultados aí estão! Imaginemos agora que vamos entrar na era energética das destilarias autônomas!

Sabemos que errar é próprio do homem, mas insistir nos erros básicos, proporcionando prejuízos de bilhões ao Brasil, é inconcebível; achamos que isso ultrapassou de muito os limites; torna-se agora necessário tomar-se uma atitude, evitando que maiores prejuízos venham ainda a ocorrer.

Diversas opções tem o governo, mas necessitará aproveitar homens de elevado nível tecnológico, dentro da conjectura energética atual do mundo.

Poderemos adiantar aos presentes que, neste momento, já está sendo levado a frente, por grupos do governo, juntamente com companhias nacionais projetistas de engenharia de base, um projeto agro-industrial para produzir 120 m<sup>3</sup> de etanol/dia, visando a otimizar a produção agrícola e minimizar os consumos energéticos na área industrial para alcançar o máximo da produção energética sobrativa, permitindo o melhor aproveitamento de cana-de-açúcar, melhorando sensivelmente a rentabilidade do empreendimento, e permitindo ainda uma substancial modificação sócio-econômica.

Senhores, eram estes informes que desejavamos esclarecer nesta reunião. \*

# Indústria química europeia

## No decênio 1980-1989

PROF. HERBERT GRÜNEWALD

BAYER A.G.  
(RESUMO)

---

*Na Reunião Comemorativa do Centenário da Society of Chemical Industry, reunida em Cambridge, o Prof. Herbert Grünewald, Presidente do Conselho da Bayer A.G., em princípios de abril de 1981, pronunciou uma conferência sob o título "Indústria Química Européia nos Anos 80", da qual apresentamos aqui um resumo bem desenvolvido. Ela é esclarecedora e permanece rigorosamente atual.*

---

O crescimento da indústria química europeia nos últimos cem anos foi assinalado por uma série de invenções, por uma diversidade de novos produtos e pelo desenvolvimento de bases técnicas que, em conjunto, levaram ao progresso.

Que indústria, serão a indústria química, pode orgulhar-se de ter contribuído tanto para a saúde humana, para a satisfação de tantas necessidades do homem e feito tanto para o aumento de seu padrão de vida?

Por outra parte, estas imensas realizações nos estragaram a vida. É esquecido com facilidade que tudo que acontece tem o seu preço.

Admitimos as vantagens do desenvolvimento industrial e particularmente o da indústria química. E muitas vezes relutamos em aceitar que há negativos aspectos que devemos superar.

Tudo isto constantemente acontece para criar novas necessidades e vencer novos desafios. Desde que seja fácil, numa fase de desenvolvimento, encontrar essas necessidades, sejam de natureza social ou política, é natural que cada ramo da indústria, inclusive o químico, concorra para assegurar o progresso.

As taxas da expansão declinaram nos últimos 20 anos por várias razões. Mas isso significa que a indústria química não tenha crescido?

Devemos começar pela aceitação da verdade de que a Química e a indústria química não podem ser vistas isoladas do desenvolvimento industrial como um todo.

Nenhuma outra indústria — quer se encare sob o aspecto de matérias primas, quer de investimentos ou de consumo de mercadorias — é tão estreita-

mente entrelaçada com qualquer outro ramo como a indústria química.

Geralmente falando, podemos dizer que, se é bom o clima econômico básico, então os maiores setores da indústria química também se desenvolverão satisfatoriamente. De certo esperamos que a indústria química, em virtude de seu alto poder de inovação em estado potencial, seja bem sucedida no futuro, como foi no passado.

Isto se afigura razoável por que áreas importantes, como as da agricultura e de produtos farmacêuticos, são em alto grau independentes do ciclo industrial, sendo que significativos problemas se encontram ainda por receber solução.

Sendo passível de exportação e dinâmica, a indústria química se move livremente dentro da estrutura política sem excessivos obstáculos, de modo que as oportunidades para futuros desenvolvimentos não são impedidas.

Um exemplo é o Mercado Comum Europeu, que funciona a bem dizer dentro do mercado interno de cada país da Europa Ocidental.

Se comparamos o mercado da Europa Ocidental como de outras grandes áreas econômicas — como a americana, a japonesa e o bloco da Europa Oriental — verificamos que todos têm aproximadamente a mesma grandeza.

É claro que somente uma indústria europeia, baseada num mercado europeu fortemente integrado, um genuíno mercado doméstico sem fronteiras, sem barreiras comerciais ou problemas monetários internos, seja capaz de se afirmar, por exemplo, diante de um mercado homogêneo, como o americano.

As oportunidades de uma nação europeia isolada e sua indústria permanecerem em atividade são nulas.

Em particular, a indústria química, com seus vultosos custos, seus investimentos e outros riscos, necessita de um mercado europeu *interno* para satisfatório retorno de aplicações financeiras e trabalho.

So é possível o retorno, se as capacidades de produção forem bastante amplas para se tornarem econômicas. Na indústria química, particularmente, elas são maiores do que as próprias necessidades.

Similares condições seriam criadas para a indústria química européia como existem para a indústria americana: grande, estável, com vendas de pelo menos dois terços da produção.

O fato de elevadas somas serem necessárias para cobrir os custos de pesquisa científica, de administração e serviços vários também justifica a existência de um mercado amplo, homogêneo e seguro.

Importantes condições são também, por exemplo, a política de energia, a do ambiente e a trabalhista.

Além destas condições gerais, há as regionais, com seus problemas.

No presente, a indústria européia de fibra têxtil oferece um exemplo que mostra quanta ação é necessária para a desejada reestruturação. Esperamos que a desolação, as dificuldades de 1980 sirvam para orientar a indústria de fibra têxtil no caminho da razoável e desejada recuperação.

A indústria química, com sua enorme força inovadora, é chamada para efetuar grandes realizações no sentido de continuar a proporcionar saudável desenvolvimento industrial em nosso continente europeu, abençoado pobremente, como é, com minerais e outros recursos.

Para conseguir tão alta finalidade, é preciso que continuem a ser encontradas novas substâncias no futuro, novos processos sejam desenvolvidos e novos produtos introduzidos no mercado.

Em outras palavras: a indústria química, com o auxílio da pesquisa científica e do desenvolvimento, deve constituir o fundamento para o futuro êxito.

Não há regra que estabeleça quanto uma empresa deve aplicar em pesquisa com o objetivo de operar com êxito no mercado, na mercantilização de seus produtos.

Na indústria farmacêutica é quase usual e necessário aplicar mais que 10% do valor das vendas em Pesquisa e Desenvolvimento. Na venda de produtos químicos para a agricultura, o dispêndio não é muito mais baixo.

Quando se trata de corantes, plásticos de engenharia e especialidades químicas, a percentagem de gastos varia em torno de 5%. No caso de produtos químicos em grandes toneladas e básicos, a percentagem desce para cerca de 2%.

Uma companhia com diversificada produção na área química aplica em média 3% a 5% em relação ao total das vendas.

Há pessoas que, considerando os desenvolvimentos nos anos recentes, não dão à indústria química muitas oportunidades de crescimento na próxima década. Argumentam que os plásticos, fibras têxteis e corantes já foram inventados e não é razoável que se esperem inovações revolucionárias.

Tais argumentos não justificam o estado da arte. Os produtos da indústria química têm ainda um longo caminho a percorrer para ser postos no ponto ótimo, sob vários aspectos. Duas em três doenças

humanas não podem ainda ser curadas por fármacos. Pestes tornam-se resistentes. Há um desafio à indústria química.

A explosão nos preços de petróleo, a escassez de matérias primas, problemas de ambiência, dão impulso à inovação.

A indústria química, hoje em dia, está muitas vezes no centro das críticas, quando se trata da conservação da natureza, do ar e da água. É moda acusar a indústria química.

Embora possamos ter ainda bastante petróleo que origine matérias primas em meio termo, a indústria química, cedo, logo mais, começará a adquirir outros materiais como pontos de partida de fabricações, materiais a partir de fontes alternativas. A rapidez com que isto possa ocorrer dependerá da situação dos preços de óleo em futuro próximo.

Já existem, em nossos dias, processos que empregam outras matérias primas que podem competir com o petróleo cru.

Estou pensando aqui, por exemplo, no metanol baseado na gaseificação do carvão, que pode ser muito bem usado largamente na Europa, antes do fim dos anos 80. Exemplos concretos: aromáticos, heterocíclicos e proteínas a partir do metanol, ou processos para a utilização de resíduos agrícolas ou excedentes.

Isso se aplica, antes de tudo, aos processos que, com o auxílio de métodos biotécnicos especiais, usam produtos como pontos iniciais de indústrias, como celulose, lignina, amido, açúcar, que mantêm sua estrutura natural, para a fabricação de intermediários, polímeros modificados ou componentes ativos.

Mesmo se, a longo prazo, necessitarmos de terra arável ou de nosso planeta para alimentar as populações mundiais, a química poderia — ao menos temporariamente — contribuir para uma redução de excedentes agrícolas, por exemplo, da Comunidade Européia.

Desde que a química é flexível na utilização de matérias primas de origem vegetal, poderia atuar como reguladora de vendas, e então auxiliar a estabilizar os preços agrícolas.

Os problemas de matérias primas da indústria química não podem ser separados do problema de energia.

Um preço favorável de eletricidade é de importância considerável para a química inorgânica. Cerca de 50% do preço do cloro, por exemplo, consistem do custo de eletricidade.

Se não tivermos êxito em obter eletricidade barata, disponível, na Europa, para a produção química, a indústria européia perderia sua capacidade de competição em relação aos países que dispõem de eletricidade barata.

Entre as novas tecnologias, a biotecnologia é cer-

# Engenheiro-químico

## Forma-se em Escola de Engenharia ou de Química?

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

Durante séculos a Engenharia foi apanágio da classe militar.

Com a revolução industrial, o militar abriu mão da prerrogativa e surgiu o engenheiro-civil, que passaria a operar numa área não conflitante com a Engenharia-Militar que, praticamente, ficaria restrita à fabricação de engenhos bélicos e fortificações.

Todavia, com o prosseguimento da revolução industrial e o progresso tecnológico, o engenheiro-civil passou a ser um título anacrônico, uma vez que a área a ele reservada foi encolhendo e foram surgindo as diferentes modalidades: eletricitista, mecânica, naval, rodoviária, ferroviária, química, eletrônica, etc.

O próprio engenheiro-civil ainda teve seus atributos mutilados em detrimento ao arquiteto.

Voltemos ao engenheiro modalidade química, ou seja, ao engenheiro-químico.

Este profissional deve ser capaz de projetar, construir e dirigir uma indústria química.

Portanto, um engenheiro-químico, como o nome diz, é um profissional nascido em uma Escola de Engenharia.

E no Brasil, ou melhor, na UFRJ?

Há uma aberração.

Existe uma Escola de Química para formar o engenheiro-químico.

Como surgiu tal figura teratológica?

É fato sabido que no resto do mundo os profissionais de nível superior se formam nas Universidades.

Com a vinda da família real portuguesa para o Brasil surgiram as Escolas e Faculdades (nome que designava uma reunião de professores; atualmente congregação).

Após a 1ª guerra mundial, em 1922, o Ministério da Agricultura, na pessoa de seu ministro Ildefonso Simões Lopes, tomou a iniciativa de criar os Cursos de Química Industrial anexos às Escolas Superiores de Agricultura e

Medicina Veterinária em decorrência da Lei nº 3991, de 05/01/20

Um deles que funcionava na Alameda São Boaventura, em Niterói, transferiu-se para o Rio de Janeiro.

Com a reforma Juarez Távora do Ministério da Agricultura em 1933, cada Departamento passou a ter sua Escola.

A Escola Nacional de Química em 1934 passou a fazer parte da Universidade Técnica Federal juntamente com a Escola Nacional de Engenharia e a Escola de Minas de Ouro Preto. Tal Universidade teve vida efêmera e com a dissolução da mesma a ENQ e ENE passaram a fazer parte da Universidade do Brasil.

Em 1946, a ENE não mais se interessou pelo engenheiro-químico, ficando tal encargo com a ENQ.

Com a criação da UFRJ o erro continuou.

Ainda mais, com a instituição das Faculdades de Filosofia sur-

tamente uma das mais importantes. A engenharia genética, como nova ferramenta, deu-lhe ímpeto.

As principais aplicações da engenharia genética, em próximo futuro, são ainda as sínteses de ativas substâncias, de preço elevado, como interferon, hormônios do crescimento, antibióticos, vacinas, e não produtos químicos de produção em massa.

A longo prazo, pode-se aguardar que os rendimentos dos processos convencionais de fermentação possam ser consideravelmente aumentados por intermédio da engenharia genética de fermentos e enzimas e que, por meio de fermentos modificados, novas fontes de matérias primas, que permaneceram sem uso, se revelem ativas e atuais.

Estou pensando aqui primariamente nas substâncias orgânicas.

Mas a questão crucial é... quem vai tirar as infinitas quantidades de carbono ligadas aos minerais para as sínteses orgânicas?

É de esperar que a tecnologia do gene exerça dramática influência na agricultura.

Novas técnicas de cultivar sementes levam a plantas úteis que sejam resistentes a pestes e doenças.

Pela transferência genética (a plantas) da capacidade de fixar nitrogênio, a fertilização pelo nitrogênio, em forma de adubo, como se pratica hoje em dia, será fundamentalmente modificada.

Pela otimização genética da fotossíntese, será possível, ao que se espera, melhorar enormemente os rendimentos agrícolas.

O campo da pesquisa de processos também apresenta a indústria química com importantes tarefas, havendo então excelentes oportunidades para inovações.

É uma questão aqui de modificar os velhos e clássicos processos para fazer melhor uso de matérias primas e de aprimorar a qualidade. \*

# Madame Curie, representante do mundo científico

“Personagem que simboliza o saber a serviço da humanidade”

COMM. GALLIA TRANSALPINA  
PARIS

A revista L'Histoire, da França, na edição de dezembro de 1980, pediu ao Institut Louis Harry-France que “explorasse as imagens que marquem a memória coletiva dos franceses, distinguindo-as segundo os sexos, as gerações, os grupos sociais, as opiniões políticas e os níveis de instrução”.

O interesse da sondagem da opinião pública deriva do fato de ser realizada agora uma comparação com um inquérito efetuado sobre o assunto pelo IFOP em junho de 1948 e outubro de 1949.

Nesse decurso de tempo a imagem do cientista não mudou. Melhorou. Pasteur obteve 5% da contagem (total da primeira e segunda escolhas). Madame Curie obteve 3% na última escolha, contra 1% na 1ª.

Jean Lecuir, professor de história moderna, comentou: “São dois símbolos de uma França que difunde pelo mundo os benefícios da ciência”.

A 4ª pergunta da última consulta à opinião pública é reveladora: “Por quem os franceses demonstram mais simpatia? No



original: “Pour qui les Français éprouvent-ils le plus de sympathie?”

Neste caso, uma lista de nomes foi proposta, na qual Madame Curie figurou como único representante do mundo científico.

Jean Lecuir comentou assim os resultados:

giram os Licenciados e Bacharéis em Química.

Para enriquecer o campo, apareceu o técnico-químico, profissional de nível médio.

Qual seria a solução para acabar com a confusão?

- 1) Formação do Engenheiro-químico na Escola de Engenharia
- 2) Formação do Químico no Instituto de Química;
- 3) Acabar definitivamente com o químico-industrial;

4) Mudar o nome do profissional de nível médio, técnico-químico, uma vez que não existe o sargento-capitão, o técnico-médico, etc.

As expressões técnico-de-laboratório, técnico-de-administração criadas pelo DASP são infelizes e impróprias, como o foi o termo químico-industrial inventado pelo ministro da Agricultura.

“Como em 1949, a personagem que simboliza o saber científico a serviço da humanidade mobiliza a mais larga simpatia...”

Pasteur em 1949 conseguiu 48%; e Madame Curie, 53% em 1980.

Ela precedia Joana d'Arc, com 31%, e Clemenceau, com 26%.

O fato surpreendente: Madame Curie obteve a melhor votação entre os ecologistas.

Certamente muito contribuiu para esta simpatia dos ecologistas por ela o grande amor pela cientista devotado à natureza, pura e acolhedora.

Ela casou com o cientista Pierre Curie em 25 de julho de 1895.

Foram eles morar numa casinha modesta de três peças, perto da Ecole de Physique.

Disse ela no livro que escreveu sobre Pierre Curie, em 1924: «Seu mérito principal (o da casa) era dar vista para um vasto jardim» (pág. 52).

Mais adiante, acrescentou no mesmo livro (pág. 54):

“Vivíamos muito unidos, com interesse comum por todas as coisas: trabalho teórico, experiências de laboratório, preparação de cursos ou de exames. Durante onze anos de vida em comum, nós quase não nos separamos, a tal ponto que não existem senão poucas linhas de correspondência entre nós nessa época.”

“Nossas jornadas de repouso ou de férias eram consagradas a passeios a pé ou de bicicleta, não somente no campo, nos arredores de Paris, como à beira-mar ou nos montes”.

# Energia do vento

## Para fins industriais no Nordeste

JAYME DA NÓBREGA SANTA ROSA  
DIRETOR DA  
REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL

### ÍNDICE

RESUMO .....
INTRODUÇÃO .....
DOS ANTIGOS MOINHOS DE VENTO ÀS MODERNAS TURBINAS .....
Nos Países Baixos .....
Na Dinamarca .....
Na Grã-Bretanha .....
Na Itália .....
Na França .....
Na Alemanha .....
Na URSS .....
Nos Estados Unidos da América .....
Na França, Alemanha e URSS .....
POSSIBILIDADES DE CAPTAÇÃO DA ENERGIA DO VENTO NO NORDESTE .....
Dados sobre ventos .....
Interpretação dos dados .....
Os moinhos existentes .....
Instalações para fins industriais .....
As aplicações da energia .....
CONCLUSÕES .....
REFERÊNCIAS .....

### RESUMO

O aproveitamento da energia eólica, em escala industrial, para fins de produção de força e luz, está interessando alguns países. Conforme demonstrações práticas, foram resolvidos os problemas técnicos relativos a instalações de mais de 1 000 kW.

Evidentemente as grandes turbinas, de 2 000 e mais kW, só funcionarão de modo satisfatório em determinadas regiões, de preferência nas latitudes de 30 a 60

Trabalho a ser apresentado na Divisão Científica de Organização e Economia da Indústria, do X Congresso Brasileiro de Química.

graus, ao norte e ao sul. A escolha de lugares para instalações médias, de 100 a 500 kW, e pequenas, de cerca de 10 kW, dependerá de estudos dos hábitos do vento e de condições topográficas especiais.

Reconhecendo haver poucas observações a respeito, sobretudo no Brasil, não pretende o autor apresentar indicação definitiva. Entretanto, baseado em alguns dados meteorológicos disponíveis e no conhecimento de trechos em que sopram ventos regulares, julga viável na região a captação da energia eólica, destinada à vida rural, iluminação pública e movimentação de indústrias.

Além de encarecer a utilidade das instalações domésticas de 1 kW e menos, o autor salienta a vantagem de turbinas eólicas, em conjugação com usinas elétricas (a lenha, Diesel ou hidráulicas). Considera que o vento poderá constituir uma fonte de energia de importância econômica para o Nordeste.

### INTRODUÇÃO

O estudo e o aproveitamento de novas fontes de energia constituem séria preocupação dos nossos dias. Não é mais possível basear os progressos de nossa civilização apenas nos velhos combustíveis fósseis e na lenha.

Relativamente novas fontes de energia, como o petróleo e o potencial hidráulico, estão em franco desenvolvimento. Recursos praticamente inexplorados, como a energia atômica, e ainda de pouco uso, como a força do vento e a energia solar, despertam a atenção de técnicos e cientistas em vários países, especial-

mente naqueles de mais intensa expansão industrial.

O quadro seguinte mostra com clareza a situação (*Conguntura Econômica*, de Milão, de 30 de novembro de 1951, reproduzido em *Comércio Internacional*, Boletim mensal da CEXIM do Banco do Brasil, fevereiro de 1952:

Quadro na pág. seg.

No que concerne ao Brasil, encarado em conjunto, a situação não se afigura de grandes preocupações. Contando com algum carvão, com regulares suprimentos de lenha e álcool, com abundantes reservas de xisto pirotetuminoso no sul e excelentes condições para usinas hidro-elétricas ao longo da serra do Mar, o nosso país, que já está extraindo petróleo de seu sub-solo e realizando pesquisas para avaliação de suas reservas de combustível atômico, ocupa uma posição razoavelmente equilibrada.

Considerado isoladamente o Nordeste, verifica-se que são mui-

### Nota da Redação

Esta contribuição, como a "Energia solar para a indústria da região semi-árida", foi escrita em 1952 com o fim de ser apresentada, como na realidade o foi, ao X Congresso Brasileiro de Química, promovido pela Associação Brasileira de Química, o qual se efetuou nesta cidade do Rio de Janeiro, de 6 a 12 de julho do mesmo ano de 1952.

Esta contribuição "Energia do vento" não foi publicada pela ABQ. Na edição de julho de 1973 desta revista foi publicado o trabalho "Energia Solar...". Somente agora que foram encontrados os respectivos originais, pode ser divulgado o trabalho "Energia do vento..." E sai, sem nenhuma modificação de palavras ou conceitos, exatamente como foi escrito em 1952.

De então até agora, houve modificações sem conta. Decorreram 30 anos! O autor espera que, na consideração do assunto, seja levada em conta esta circunstância.

## CONSUMO MUNDIAL DE ENERGIA (Em % do total)

	1913	1935	1938	1950
Combustíveis fósseis .....	74,1	60,3	58,3	47,4
Produtos petrolíferos .....	4,5	16,5	17,8	25,1
Gás natural .....	1,4	3,8	4,7	8,3
Lenha .....	17,6	12,8	10,3	7,4
Energia hidráulica .....	2,4	6,6	8,9	11,8

to escassos os recursos próprios de energia utilizados. Não se pode contar com a força hidráulica, a não ser depois que se espalhar a rede elétrica procedente da cachoeira de Paulo Afonso e de outros desníveis do rio São Francisco, ou depois que se instalarem usinas nos poucos açudes do interior para isso adaptados. Como a maior parte da região está sujeita ao fenômeno climático das secas, aparecem agora muito limitadas as reservas de lenha. Outro combustível existente é o álcool, resultante da cultura da cana de açúcar.

Mas o Nordeste que, na divisão do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, compreende os Estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas e o Território de Fernando de Noronha, representa mais de 10% da superfície e quase 25% da população do Brasil.

Necessita de energia para industrialização de suas inúmeras matérias primas, bem como para fins de iluminação e força nas cidades, vilas e povoados de seus 395 municípios.

Em virtude de condições favoráveis em diferentes lugares da região, uma das fontes de energia a usar é a do vento. Muito embora aproveitado desde tempos imemoriais por meio de velas e moinhos, pode-se considerá-lo nova fonte de energia, pois somente agora se está cogitando de sua utilização em larga escala para fins industriais.

### DOS ANTIGOS MOINHOS DE VENTO AS MODERNAS TURBINAS

Parece que os moinhos de vento tiveram origem no Iram e na Índia, de onde passaram para o Oriente e o Ocidente, segundo Sorre, quando fala nas primeiras formas de utilização das energia naturais<sup>(1)</sup>. Entre os egípcios, serviam para moagem e bombeamento desde o meio do Milenário III. Na China ainda hoje se usam para bombear água nas salinas de Tsien-Tsin.

No norte da Europa foram assinalados na primeira metade do Século XII. Na Holanda apareceram mais tarde, em 1439. Nos Séculos XV e XVI, a construção dos moinhos de vento recebeu certo impulso, tornando-se de manuseio mais fácil e aumentando o rendimento energético. Durante dois séculos iriam prestar bastante serviço, não só no litoral, onde sopram ventos fortes e regulares, mas também no interior do continente.

Apareceram numerosos nas ilhas do Mediterrâneo, nas costas do Atlântico, nas planícies que circundam o mar do Norte (Inglaterra, Países Baixos, Alemanha e Dinamarca) e nas ilhas do Báltico. Por toda parte, nos subúrbios das cidades, nos centros de produção de trigo, eles davam um caráter vistoso à paisagem, caracterizando lugares, trazendo progresso e deixando a marca de seu nome em inúmeros sítios. Attingiram maior perfeição na segunda metade do Século XVIII. Depois, foram perdendo importância com a entrada de outras for-

mas de energia, que permitiam concentrações industriais. Mas na Holanda, ficaram, associados ao serviço nacional.

### Nos Países Baixos

Num relatório apresentado à Conferência Científica das Nações Unidas sobre a Conservação e Utilização de Recursos, realizada em Lake Success, de 17 de agosto a 6 de setembro de 1949, De Hollandsche Molen (Sociedade para a Preservação de Moinhos de Vento nos Países Baixos) considera a praticabilidade da utilização dos moinhos de vento na Holanda, em benefício da comunidade, objetivo que pode ser realizado pelo uso da força eólica na produção de eletricidade, tanto pelo trabalho dos antigos aparelhos, como pela contribuição dos aeromotores de nova construção (2).

A Holanda deve sua grande prosperidade ao alto grau de emprego da energia do vento. E um exemplo disso é o centro industrial, situado às margens do rio Zaan, cujas fábricas, hoje de importância internacional, tiveram início nos Séculos XVII e XVIII graças aos moinhos. Cerca de 3/8 do território nacional estão abaixo do nível do mar; são os moinhos que na maior parte executam o trabalho de bombeamento para o mar de qualquer quantidade de água que caía na superfície da terra.

Calcula-se que um moinho de tamanho regular, de construção modernizada, mas que não utiliza sua plena capacidade, é capaz de fornecer em média anualmente 235 000 HP/hora na costa, sendo o tempo máximo do trabalho de 3 800 horas por ano. Elaborou-se um projeto, então, subsidiado pelo governo, para eletrificar os moinhos existentes, de modo que, no caso de escassez ocasional de vento, a instalação receba força da rede geral e, quando haja excesso de vento, seja gerada energia a mais, para distribuição.

## Na Dinamarca

Na Dinamarca, desde o fim do século passado realiza o governo experiências sobre energia eólica<sup>(3)</sup>. Entre 1900 e 1910, várias centenas de "centrais eólicas", de uma capacidade de 3 a 30 kW, foram construídas para alimentar cidades e propriedades.

A ação do vento movia um dínamo que carregava baterias; nas horas de calmaria, pequenos motores a explosão forneciam o suprimento necessário de energia. Este sistema durou cerca de 30 anos, até a chegada das linhas de alta tensão.

Sendo a eletricidade a principal fonte de energia na Dinamarca, estão os administradores do progressista reino interessados na utilização do vento, até agora o único recurso energético do país. A partir de 1947 a empresa elétrica do sudoeste de Seeland empreendeu ativas investigações neste domínio, sendo levantado um moinho experimental, devendo após construir-se uma "central eólica". Várias usinas deste tipo, montadas nas costas ocidentais, poderiam fornecer 60 a 70% da energia consumida na Dinamarca.

## Na Grã-Bretanha

As regiões costeiras do oeste das ilhas britânicas colocam-se entre as mais ventosas do mundo, afirmando especialistas que, a poucas dezenas de metros do solo, passam nos dias de maior intensidade milhões de cavalos-vapor<sup>(3)</sup>.

De acordo com um relatório divulgado por uma sociedade britânica de pesquisas elétricas, os ventos que sopram nas ilhas poderiam produzir anualmente 3,75 a 7,5 milhões de kWh.

Segundo o especialista inglês E. W. Golding, a Inglaterra poderia produzir energia ao preço de 0,24 penny a 0,38 penny o kWh, isto é, a um preço mais baixo que o da energia térmica, que fica em média em 0,4 penny.

Uma estação de pesquisa eólica, construída nas Órcadas, deveria ser dotada de um gerador de 100 kW que, ligado à rede do arquipélago, contribuirá para fornecer eletricidade.

Este gerador já começou a funcionar num ponto das Órcadas, conforme se lê numa revista técnica, de janeiro de 1952<sup>(4)</sup>. Outro gerador, também de 100 kW, estava sendo contruído para a British Electricity Authority; disporá de um sistema especial de transmissão para transferir a força do moinho para o gerador. As hélices serão ocas e a sua rotação centrifugará o ar, deixando-o na torre que tem a forma de um tubo com abertura: o ar movimentará uma turbina. Estão sendo executados estudos econômicos para determinar a praticabilidade desta espécie de força.

À Quarta Conferência Mundial de Força, realizada em Londres, no mês de julho de 1950, T. G. N. Haldane e E. W. Golding<sup>(5)</sup> apresentaram uma contribuição em que analisavam os aspectos econômicos da utilização da energia gerada à custa do vento, numa empresa distribuidora de eletricidade, e davam estimativas de custo.

## Na Itália

A partir de 1940 realizaram-se na península experiências com o objeto de aproveitar industrialmente a energia do vento<sup>(3)</sup>.

## Na França

O Serviço de Pesquisas de Eletricidade da França mandou instalar, desde 1947, em vários lugares, aparelhos prospectores da energia eólica eventualmente utilizável, com o fim de aumentar as fontes de eletricidade<sup>(6)</sup>.

Um inventor francês, Jean Guichard, imaginou aproveitar a força do vento para fazer a eletrólise da água, obtendo hidrogênio, que seria armazenado e depois consumido em motores de explosão,

ou queimado para o aquecimento de caldeiras.

Para ser instaladas nas encostas do monte Ventoux, foi criado por Louis Constantin o projeto de usinas de "pilastras-hélices", que forneceriam, na altura de 25m e com hélices tendo o diâmetro de 40 m, a força de 700 HP; ou, na altura de 30 m e hélices de 50 m de diâmetro, 1 100 HP. Nas vertentes do monte poderiam ser levantadas 100 pilastras, dando em média 110 000 HP.

Muito mais audacioso é o projeto do inventor Dubas, que criaria trombas de ar, no cume do monte Ventoux, por meio de túneis oblíquos para conduzir correntes aéreas a uma cratera de 300 m de profundidade e 100 m de diâmetro, perfurada no monte. Esse turbilhão de ar movimentaria imensas turbinas geradoras de eletricidade e, ainda elevando-se no espaço, provocariam chuvas.

## Na Alemanha

Não foi menor na Alemanha o interesse pela solução dos problemas relativos ao trabalho nas grandes instalações agrícolas<sup>(1)</sup>. Aperfeiçoado, eficiente, o moinho de vento revela-se nesse país um precioso fornecedor de energia doméstica ou aplicada à mecânica hidráulica (bombeamento e irrigação).

## Na URSS

São conhecidos estudos efetuados no Instituto Central de Energia do Vento, em Moscou<sup>(7)</sup>.

A produção de grandes massas de energia em escala industrial, graças a instalações gigantes que utilizam enormes velocidades, está na ordem do dia na Rússia, onde se trabalhava na realização de um central de 10 000 kWh<sup>(1)</sup>.

## Nos Estados Unidos da América

Grandioso projeto, neste campo, foi executado nos E.U.A. Em 1939 um grupo de cientistas e engenheiros, sob os auspícios de

S. Morgan Smith Company, fabricante de turbinas hidráulicas, tendo a colaboração de eminentes especialistas, começou a trabalhar na solução dos problemas para a construção e o funcionamento de uma turbina de vento de 53 metros e com a potência de 1 250 kW.

Funcionou esta turbina satisfatoriamente, para estudos, num programa de ensaios, de 19 de outubro de 1941 a 3 de março de 1945; de então em diante, já assinalado um defeito na raiz da hélice, operou como estação geradora comum para a rede geral, quando a 26 de março foi interrompido o trabalho, em virtude de se haver desprendido uma das enormes hélices, de 8 t.

Palmer Cosslett Putnam foi o encarregado do projeto, cuja realização se verificou no monte Vermont, no lugar Grandpás Knob, perto de Rutland. A fim de registrar as tentativas para solver as questões apresentadas, os resultados de pesquisas e as conclusões, a companhia autorizou que se publicasse um livro<sup>(7)</sup>.

No curso do programa a usina operou com ventos até de 70 milhas por hora (113 m), gerando 1 500 kW, sendo exposta, mas não trabalhando, a ventos de 115 milhas (185 m). Em cerca de 1 000 horas de funcionamento experimental, concluiu-se que eram corretos os desenhos básicos. Como estação geradora de rotina foi operada pela Central Vermont Public Service Corporation durante umas três semanas: durante este período, anormalmente com pouco vento, em 143 h e 25 min de trabalho, produziu 61 780 kWh.

Agora os engenheiros da companhia sentem que podem, confiantes, desenhar uma turbina de vento de grande capacidade, com melhoramentos que a tornem de operação mais suave, de manutenção mais simples e de menor custo de energia.

Baseado na experiência da turbina Smith-Putnam e nos conhecimentos altamente especializa-

dos de aerodinâmica, Percy H. Thomas apresentou à conferência das Nações Unidas de 1949 um trabalho em que afirma poderem agora construir-se turbinas gigantes<sup>(8)</sup>. O autor apresenta um estudo-desenho completo para um aerogerador de 7 500 kW, com estimativa de custo.

### **Na França, Alemanha e URSS**

Putnam, no capítulo "Designs of other Big Windmills, 1920 — 1933" da sua obra<sup>(7)</sup>, descreve os trabalhos de cientistas na França, Alemanha e Rússia, no fim e depois da Primeira Grande Guerra, interessados no desenvolvimento de moderna teoria dos moinhos de vento.

Examinando os principais desenhos dos maiores moinhos, Putnam quis apontar a razão por que nenhum deles se mostrou inteiramente satisfatório.

### **POSSIBILIDADES DE CAPTAÇÃO DA ENERGIA DO VENTO NO NORDESTE**

Apoiado no conhecimento de alguns trechos da região e em dados meteorológicos disponíveis, principalmente informações sobre velocidade dos ventos, fornecidas pelo Departamento Federal de Obras Contra as Secas, o autor julga viável a captação da energia eólica no Nordeste.

### **Dados sobre ventos**

Reconhece que são muito escassos os dados a respeito. Não obstante, sugere como pontos que à primeira vista oferecem maior interesse, para localização de estações de estudos, as regiões de Areia Branca-Mossoró e Macau-Açu, na costa, e Acari e Parelhas, no interior do Rio Grande do Norte; as regiões do baixo Jaguaribe, no Ceará.

Fardin, numa contribuição apresentada também à conferência científica sobre conservação e aproveitamento de recursos na-

turais<sup>(9)</sup>, já referida, mostra que a técnica do uso das turbinas eólicas deriva do estudo de três fatores principais:

- 1) O vento;
- 2) Ótima adaptação aerodinâmica do rotor;
- 3) Transformação e conservação da energia.

Se não existem satisfatórias informações meteorológicas, é preciso estabelecer um serviço a respeito durante longo período, a fim de se escolher o melhor sítio para sede de uma instalação. As observações compreenderão um estudo sobre o mais eficiente vento médio, a máxima velocidade (para que a estrutura resista) e a máxima calma (para as providências de instalação auxiliar ou outras medidas). É importante a influência dos contornos na distribuição das correntes aéreas, em níveis perto do solo.

Como o primeiro passo para decidir quanto à possibilidade de captação da energia eólica num determinado lugar é o conhecimento dos hábitos do vento, convém saber tudo quanto se refira à regularidade durante o dia e durante o ano todo, e as velocidades atingidas. Assim, procurou o autor reunir alguns elementos, que figuram em quadros.

(Os quadros figuram em folhas à parte)\*

### **Interpretação dos dados**

Procurando uma interpretação destes dados, pode-se tê-la de Sorre<sup>(1)</sup> que, nos capítulos de sua obra consagrados à geografia das fontes naturais de energia, às primeiras formas da utilização das energias naturais e aos progressos técnicos da energia, se ocupa do assunto, baseado em boa documentação.

O vento, com velocidade inferior a 2 metros por segundo é utilizável. Praticamente, com os

\* Nota da Redação. As folhas de papel com os quadros elucidativos não foram encontradas.

aparelhos atuais, sua zona de utilização eficaz se coloca entre os limites de 5 e 15 ou 20 m.

De um mínimo de rendimento depende a rentabilidade da instalação; a acumulação de energia, para atender aos períodos de calmaria, tem, por outro lado, seus limites. O valor médio da velocidade dos ventos dá, portanto, uma indicação insuficiente.

Torna-se necessário conhecer a frequência e a duração dos períodos durante os quais o vento permaneça dentro dos valores úteis. Convém esclarecer, porém, que aquele limite de 5 e 20 m possui um valor relativo; diz respeito apenas à maioria dos aparelhos presentes.

Sorre<sup>(1)</sup> põe em evidência os trabalhos de Le Court, levados a efeito na Dinamarca, país onde o emprego tradicional do vento como força motriz é favorecido pelas condições naturais e onde a agricultura progressiva reclama sempre mais energia barata. O progresso da mecânica dos fluidos recomendou a substituição dos antigos leques com pás pelas hélices de duas palhetas. Melhor aplicação da mecânica fez diminuir o desperdício nas transmissões, regulou as velocidades e acomodou os inconvenientes das variações do vento.

Enfim, a transformação de energia mecânica em elétrica, com acumulação, atenuou os efeitos das paradas. Todos estes aperfeiçoamentos, aplicados sobretudo nas grandes planícies áridas dos Estados Unidos e do Canadá, para bombeamento, iluminação e força motriz nas fazendas, tiveram como resultado difundir os motores eólicos no pampa argentino, nos elevados planaltos da África do Norte, na África do Sul, na Austrália; em toda parte, em suma, onde falta o combustível sólido, não existem águas correntes e a onde não chegam os cabos da corrente elétrica.

## Os moinhos existentes

No Nordeste do Brasil, especialmente nas regiões litorais são comuns os moinhos de vento para bombear água; na costa e no interior, estão-se generalizando os cataventos geradores de energia para rádio e iluminação.

Em alguns trechos mostram-se mais abundantes. No vale do rio Jaguaribe, onde sopra o conhecido vento Aracati, aparecem os moinhos para água com bastante frequência. O autor, viajando pelas várzeas desse famoso rio cearense, impressionado pela grande quantidade deles, foi informado de que no município de Aracati deveriam funcionar mais de 500; no município de Russas, mais de 600 aparelhos.

Nos vales dos rios Mossoró e Açú, no Rio Grande do Norte, onde se encontram as maiores salinas do Brasil, existem moinhos para bombear água, de maior capacidade, cujo diâmetro de leque mede cerca de 9 metros. Nos meses da safra, de agosto a dezembro, desencadeia-se forte o vento, levantando uma nuvem permanente de poeira fina, que mais se assemelha a uma cerração do sul.

De acordo com observações locais, em alguns Estados do Nordeste, onde se nota acentuada tendência para o uso de cataventos de menos de 1 kW, o motivo que dificulta a sua expansão é o preço um pouco elevado. Se fosse estudado no país um modelo satisfatório e colocado o respectivo desenho à disposição de oficinas regionais que o desejassem fabricar, certamente o preço de venda baixaria, de modo a possibilitar a sua aquisição a maior número de interessados.

Informa Putnam<sup>(7)</sup> que estes tipos são bastante usados nos E.U.A. para iluminação de fazendas e carregamento de baterias de rádio nos distritos sem eletrificação rural. Aproximadamente 10 000 deles são vendidos, todo ano, pelos fabricantes americanos. Se o mercado não for sa-

turado nos próximos vinte anos, Putnam estima que em 1967 atingirá nos E.U.A. a potência de 200 000 kW.

Estes moinhos para fins domésticos apresentam, com efeito, indiscutível utilidade em toda a região nordestina. Não somente proporcionam conforto e economia, mas evitam o uso de combustíveis líquidos, como querosene, gasolina e álcool, para iluminação particular, os quais podem, assim, ter outros empregos.

## Instalações para fins industriais

Encarecida a vantagem das instalações domésticas de 1 kW e menos, cujo mercado Putnam<sup>(7)</sup> estima encontrar-se nos limites de 250 000 a 2 500 000 kW, mostram-se de reconhecido interesse os moinhos de 1 a 10 kW.

Muito embora Putnam<sup>(7)</sup> entenda que os tipos de 10 kW tenham uso limitado, com a capacidade de absorção do mercado entre 1 000 e 10 000 kW, Fardin<sup>(9)</sup> argumenta que se construirão tantos tipos de turbinas eólicas quantos forem solicitados; fato indiscutível é que haverá muitos empreendimentos de tamanho médio e poucos de grande capacidade, sendo de esperar que as solicitações normais se inclinem para os modelos de 2 até 10 kW e acima dessa potência em alguns casos especiais.

Valerá a pena, acentua ele, que um grupo de consumidores participe de uma turbina eólica coletiva de determinada força, pois custará menos que vários modelos da mesma potência. Uma pesquisa estatística na França e na União Soviética indicou que deverão ser construídos 4 tipos universais, a saber, de 1, 5, 15 e 30 kW, sinal de que se pode esperar a construção de tamanhos padronizados.

O tipo médio de instalações, entre 100 e 500 kW, terá um mercado de 250 000 a 2 500 000 kW, segundo Putnam<sup>(7)</sup>. As maiores unidades, ainda conforme este reconhecido especialista, de

2 000 a 3 000 kW, só poderão instalar-se em sítios de pesada carga, que se encontram em regiões ventosas entre as latitudes de 30 e 60 graus, ao norte e ao sul. O mercado para estas usinas será caracterizado pela ordem de grandeza de 1 000 000 a 10 000 000 kW.

### As aplicações da energia

No Nordeste do Brasil haverá, no entender do autor, campo para turbinas de tamanho pequeno (de 2 a 10, ou mesmo de 2 a 30 kW) e para as de capacidade média (de 100 a 500 kW).

Como foi visto em algumas tabelas, os meses de ventos mais constantes e fortes são geralmente de agosto a dezembro. Sopra o vento nos períodos de estiagem, diminuindo sensivelmente nos dias que prenunciam a estação chuvosa e nas épocas de chuvas. Em outras palavras: nos 4 ou 5 meses em que chove, é mais irregular e fraco o vento; nos 8 ou 7 meses em que não chove, desencadeia-se o vento.

A época dos ventos coincide com o período das safras agrícolas e dos trabalhos mais intensos de industrialização das matérias primas regionais.

Então se apanha e descaroça o algodão, se colhe e beneficia a cera de carnaúba, se processam todos os trabalhos de colheita de milho, feijão, arroz, batata doce, semente de mamona, fruto de oiticica, etc.

Nessa ocasião é que se necessita de força para os descaroçadores de algodão, as máquinas extratoras de cera, os descascadores e moinhos de milho, os descascadores de arroz, as serrarias e máquinas de construção, as bombas de irrigação, os aparelhos rurais de cortar forragem e de outras aplicações. Nessa ocasião se poderá concentrar a extração de óleos vegetais a partir de caroço de algodão, de semente de mamona e de outros materiais oleaginosos da região.

Para iluminação e força nas cidades, vilas e povoados, as instalações eólicas prestariam grandes serviços. Em virtude da circunstância de que na estação chuvosa cai o abastecimento, o caminho indicado seria associar as usinas de vento com usinas a óleo mineral, a lenha ou hidráulicas.

No campo da metalurgia, acentuado êxito teria a indústria eletrolítica, para a refinação de certos metais e obtenção de pós.

No terreno da indústria química, uma atividade, por exemplo, que contaria com muitas possibilidades de desenvolvimento seria a indústria eletrolítica de cloro e soda cáustica. A matéria prima da melhor qualidade, o sal comum, encontra-se nas salinas de Mosoró-Areia Branca e Açú-Macau. O cloro é de grande utilidade para o tratamento das águas de abastecimento público e para alveijamento de tecidos. A soda cáustica abundante possibilitaria a criação de pujante indústria saboeira, dadas a existência e variedade de matérias gordurosas.

### CONCLUSÕES

Analisadas as condições naturais do Nordeste do Brasil, observa-se que é muito pobre de combustíveis e que só se contará, num futuro próximo, com energia hidráulica recebendo-a da grande usina de Paulo Afonso e de alguns açudes da área das secas, convindo acentuar que importantes extensões de terra não serão beneficiadas pela rede da Cia. Hidro-Elétrica do São Francisco.

Em virtude dos progressos realizados ultimamente na captação da energia do vento e existindo na região condições satisfatórias para o aproveitamento industrial desse recurso, o autor dá indicações para os estudos a emprender em certos lugares da região, que sejam favoráveis sob o ponto de vista de correntes aéreas freqüentes e regulares.

De um modo geral julga viável a utilização da energia eólica no

Nordeste. Para várias indústrias e atividades rurais entende que não seria prejudicial o fato de apenas soprarem ventos fortes e constantes habitualmente de agosto a dezembro, pois nessa época é que elas necessitam de força motriz.

Para o fornecimento de energia elétrica a cidades, vilas e povoados, sugere o emprego de instalações eólicas associadas com usinas a lenha, óleo mineral (Diesel), ou hidráulicas.

Julga que teriam possibilidades de amplo desenvolvimento certas indústrias eletrolíticas, entre as quais se encontra a de cloro e soda cáustica. Aquele elemento seria muito útil no tratamento das águas de abastecimento público e no alveijamento de tecidos, e a soda cáustica possibilitaria a criação de pujante indústria de sabões.

De tudo se conclui, afinal, que a energia do vento, bem aproveitada, poderá contribuir de modo acentuado para o desenvolvimento econômico da região, o bem estar e conforto de seus habitantes, concorrendo para menor utilização de combustíveis importados.

### REFERÊNCIAS

1. Max Sorre, "Les Fondements de la Géographie Humaine. Tome II: Les Fondements Techniques", Librairie Armand Colin, Paris, 1948.
2. De Hollandsche Molen, Report on the Utilization of Windpower in the Netherlands, *Proceedings of the United Nations Scientific Conference on the Conservation and Utilization of Resources*, United Nations, New York, 1951.
3. Eole "énergétique"... dieu de la houille incolore, *Le Courrier*, UNESCO, Vol. 3, pag. 11, juillet-août 1950.
4. Some Current British Fuel and Power Projects, *Combustion*, 23, 47-50, 1952.

# As matérias-primas nacionais e suas repercussões na empresa

## A crise e o próximo futuro

FERNANDO DE BASTOS CRUZ

### 1. CENÁRIO

Embora não se possa creditar ao setor das indústrias químicas o mérito de haver originado o extraordinário surto de progresso material que o mundo moderno conhece desde o início da década dos cinquenta, é indubitável que o desenvolvimento desse processo jamais teria sido possível sem o suporte dinâmico e renovador das indústrias químicas.

Desde a eclosão da Segunda Guerra Mundial tem sido atribuído às indústrias químicas as funções de produzir bens em quantidades contínua e aceleradamente crescentes, e com características de qualidade satisfatórias para o atendimento das necessidades geradas pelos novos usos criados pelo engenho humano e permitidos pelo enriquecimento progressivo de todas as populações do mundo.

Até receber o violento impacto da conflagração mundial, com

toda a brutalidade de suas consequências, o setor das indústrias químicas se caracterizava pela dimensão relativamente reduzida de suas fábricas que, vinculadas a mercados consumidores de comportamento quase linear, se abasteciam de matérias primas de origem local, sem grande constância de características químicas, produzindo, por processos predominantemente descontínuos, o bens requeridos pelos mercados consumidores da sua região. O comércio internacional de produtos químicos era então muito reduzido, como também era reduzido o esforço das economias individuais na obtenção de auto-suficiência em relação ao setor.

A guerra exigiu das indústrias químicas um intenso e prolongado esforço de superação. As fontes tradicionais de matérias primas se tornaram, de imediato, insuficientes ou inacessíveis, obrigando à criação de novos processos industriais para fabricação, a partir das matérias primas disponíveis com suficiente abundância, e produtos até então supridos por extração e beneficiamento, pelo setor primário.

Foi assim com as fibras, as borrachas e até mesmo com os combustíveis.

A exigência de quantidades levou o setor das indústrias químicas à adoção de processos contínuos de produção, o que, por sua vez, gerou a necessidade de maior constância nas características físicas e químicas das matérias primas empregadas.

Esforço talvez ainda mais intenso foi imposto à indústria do petróleo, à qual tocou a responsabilidade do suprimento das subitamente elevadas necessidades de combustíveis.

A partir da década dos quarenta, empenhou-se a indústria química na tarefa de colocar a serviço do bem estar dos homens toda a potencialidade técnica e econômica até então ocupada na seara glória da guerra.

*Novos defensivos agrícolas, medicamentos, fibras, plásticos, borrachas, tintas e inúmeros outros produtos intermediários, se incorporaram e elevaram a qualidade dos bens consumidos em todo o mundo.*

Mas, se ocorreu, desde o início, a ampla difusão do uso desses novos produtos, a sua produção permaneceu, por algum tempo, concentrada em poucas regiões do mundo. Isto porque a renovação tecnológica verificada se processou, principalmente, pela absorção de técnicas e procedimentos consagrados no refino do petróleo e pelo uso, como matéria prima, de hidrocarbonetos obtidos como subproduto do refino e componentes do gás natural.

A familiaridade com os métodos de refino do petróleo, originadores daqueles subprodutos, e

---

Trabalho apresentado ao I Seminário Brasileiro da Indústria Química, realizado no Rio de Janeiro, em 5-6 de novembro de 1981

5. T. G. N. Haldane e E. W. Golding, Recent Developments in Large Scale Wind Power Generation in Great Britain, Fourth World Power Conference, London, July 1950.
6. Andrée Fabre, Projeto da captação da energia do vento na França, *Correio da Manhã*, 21 de setembro de 1950.
7. Palmer C. Putnam, "Power from

Wind", D. Van Nostrand Co., Inc., New York, 1948.

8. Percy H. Thomas, Harnessing the Wind for Electric Power, *Proceedings of the U.N.S.C.C.U.R.*, United Nations, New York, 1951.
9. R. Fardin, Windpower: Its Advantages and Possibilities, *Proceedings of the U.N.S.C.C.U.R.*, United Nations, New York, 1951.

a disponibilidade de gás natural não ocorriam em muitas regiões do mundo, do que resultou natural preponderância dos Estados Unidos da América no cenário mundial de após-guerra.

Essa concentração de capacidades não impediu que o sopro forte da modernização abalasse a estrutura da indústria química em todo o mundo, atuando sobre o ensino nas universidades, sobre a prosperidade das fábricas e sobre o gosto dos consumidores.

Durante a década dos cinquenta, a introdução dos métodos industriais de decomposição térmica das naftas, primeiro na Europa e depois no Japão, e a ampla disponibilidade dessas frações leves do petróleo naquelas duas regiões, como consequência dos perfis particulares dos seus consumos de combustíveis líquidos, abriram a todo o mundo desenvolvido o acesso aos novos processos e aos novos produtos.

A adoção de matérias primas mais baratas que as até então utilizadas, a introdução dos processos contínuos de produção e a vulgarização das unidades industriais de grande porte resultaram em substancial redução dos custos de produção, fenômeno do qual não esteve ausente a drástica redução dos preços internacionais do petróleo nos últimos anos da década, quando essa matéria prima chegou a ser negociada. No Golfo Pérsico, por valores próximos de um dólar por barril.

Estavam criadas, mediante esse conjunto de circunstâncias, as condições necessárias para a implantação de uma nova ordem na indústria química mundial; da disponibilidade irrestrita de petróleo por baixo custo e a possibilidade de acesso a grande número de novas tecnologias gerou um novo sistema de qualificação das economias para a modernização de suas indústrias químicas.

Desaparecida, ou minimizada, a vantagem estratégica decorrente da disponibilidade de matérias primas e estabelecida a prática da

venda do direito ao uso, ou à prosperidade, das novas tecnologias, restou com a condição econômica necessária para a modernização do setor das indústrias químicas, a existência do mercado local com capacidade de consumir a massa crítica de produção e, como condição econômica suficiente, a existência da infraestrutura industrial coerente com os requisitos da indústria química moderna.

Dessa nova ordenação de importância dos fatores que governam o desenvolvimento da indústria química resultou, durante o transcurso da década dos sessenta, a inviabilização dos planos de desenvolvimento de diversos países que, detentores de abundantes disponibilidades de gás natural, não dispunham de mercado interno suficientemente amplo para absorver a produção de indústrias químicas do tamanho correspondente ao que se convencionou chamar de escala econômica mínima.

Em contrapartida, países como o Brasil que, pelo relativamente baixo consumo de gasolinas, não dispunham de sobras úteis no seu parque de refino e também não contavam com reservas suficientes volumosas de gás natural, adquiriram, com o suporte do seu mercado consumidor interno, condições para modernizar a sua indústria química.

Como nos informa recente estudo das Nações Unidas, ao término da década dos sessenta, o uso de hidrocarbonetos derivados do petróleo e do gás natural permitiram às indústrias químicas operarem com custos iguais à metade do que resultaria do emprego de carvão mineral. Essa vantagem econômica conduzia a um constante aumento do uso de petróleo e do gás natural como matéria prima, de tal forma que, em 1970, entre 50 e 70% da produção do setor das indústrias químicas dos países desenvolvidos provinham da petroquímica.

Em 1972, do total da produção da indústria orgânica, o petróleo

e o gás natural originavam 92% na Europa Ocidental, 95% nos Estados Unidos e 96% no Japão.

A vulgarização do uso de novas tecnologias e a elevação da capacidade de produção das fábricas resultaram, nesse período, 1960 a 1972, em reduções de 14 a 55% do custo de produção e de 25 a 65% no valor do investimento por unidade produzida, no setor das indústrias químicas orgânicas.

Os preços dos produtos químicos caíram, nesse mesmo período, de 2 a 12% nos mercados dos principais países produtores-Estados Unidos, Alemanha Ocidental e Japão - enquanto que para o total da produção industrial os preços subiram, em média, 9% na Alemanha Ocidental, 11% no Estados Unidos e 10% no Japão.

Essa evolução resultou da acentuada redução do custo das matérias primas derivadas do petróleo e do gás natural, fato este que deu relevo aos custos financeiros, derivados do investimento realizado na construção de fábricas, trazendo para o primeiro plano a importância da escala econômica na determinação da lucratividade dos empreendimentos.

O quadro abaixo ilustra bem o que ocorreu na indústria química orgânica durante o período 1960-1972 e explica a grande atenção dedicada à escala econômica das fábricas.

## 2. A CRISE

A elevação dos preços internacionais do petróleo não pode ser atribuída a uma ação unilateral e isolada dos países produtores do Oriente Médio.

Se a eclosão da crise sucedeu ao movimento de nacionalização dos campos produtores daquela região e coincidiu com o embargo imposto pelos países Árabes ao suprimento de petróleo às nações que foram acusadas de cooperação econômica com Israel, a elevação contínua dos custos de descobrimento e produção de petróleo nos Estados Unidos, e a antecipação de um custo médio de produção da ordem de dez

EFEITO DA CAPACIDADE DAS FÁBRICAS NO VALOR DO INVESTIMENTO E NO CUSTO DE PRODUÇÃO

PRODUTO	CAPACIDADE TON/ANO	INVESTIMENTO US\$/TON/ANO	CUSTO DE PRODUÇÃO US\$/TON
AMÔNIA	36	139	46,0
	102	108	38,0
	180	89	34,0
ETENO	100	120	70,3
	300	90	47,2
	454	77	42,8
POLIETILENO BD	25	468	328,0
	50	400	296,0
	100	356	272,0
PVC	20	170	250,0
	40	129	239,0

dólares por barril para as novas áreas produtoras do Mar do Norte, já indicavam, antes de 1973, a inexorabilidade de uma reordenação econômica do setor.

A elevação dos preços do petróleo, em 1973, quebrou uma sistemática que parecia se impor em termos de grande estabilidade, a do estabelecimento dos valores de venda unicamente a partir dos custos de produção. Em última análise, a crise impôs o reconhecimento por todos da existência de um valor intrínseco atribuível ao petróleo e que passou a ser adicionado aos custos de produção, no estabelecimento dos preços de venda.

Como resposta do mundo desenvolvido à essa alteração de conceitos na formação do preço do petróleo, foi contraposta uma valorização equivalente do conhecimento técnico-científico-industrial.

Imediatamente após a elevação dos preços do petróleo verificou-se uma forte pressão desestabilizadora sobre as economias dos países desenvolvidos. À formação de deficits no comércio somou-se, naqueles países, a redução geral do nível de atividade econômica resultante da elevação dos preços internos e da rutura do equilíbrio entre setores.

Regiões energicamente dependentes, como a Europa Ocidental

e o Japão, pareciam, em 1974, irremediavelmente condenadas a um processo de involução econômica. Os preços mais elevados pagos pelo petróleo pareciam conduzir à redução do consumo de energia, e, conseqüentemente, da atividade econômica, ou à transferência para o exterior de parte importante da renda interna, pela elevação das quantidades de bens exportados.

Ao contrário dessa evolução, o que ocorreu foi, após a reacomodação das economias, durante os anos de 1974 e 75, a retomada do processo de crescimento econômico daquelas regiões.

Esse estado de coisas foi tornado possível pela imposição ao resto do mundo de relações de troca que compensaram os pagamentos a maior efetuados nas importações do petróleo. Isto equivale a dizer, na valorização compensatória da riqueza detida com quase exclusividade pelos países desenvolvidos: o conhecimento técnico-científico-industrial.

Em seguida à elevação dos preços internacionais do petróleo, em 1973, observou-se o aumento de todos os preços dos produtos petroquímicos e, logo após, dos equipamentos e serviços necessários à construção de novas fábricas.

A associação dessas duas variações, ao mesmo tempo que elevou a rentabilidade das fábricas já existentes, dificultou a competição resultante da construção de novas fábricas e, pela exportação de produtos ou de bens de produção, contribuiu significativamente para o reequilíbrio das economias dos países desenvolvidos, após 1975.

A observação do comportamento do investimento e dos custos de produção do eteno a partir da nafta, na Europa Ocidental, permite avaliar a vantagem desfrutada pelo parque industrial do países exportadores de produtos industrializados, após a crise.

CUSTOS E INVESTIMENTO EM UNIDADE PARA A PRODUÇÃO DE 300.000 T/ANO DE ETENO A PARTIR DA NAFTA

ANO	1972		1980	
	1972	1972	1977	1980
UNIDADE CONCLUÍDA EM				
Investimento fixo US\$ 1.000	153,3	153,3	271,6	329,2
Custos de Produção US\$/TON				
Matéria prima	70,5	1.033,4	1.033,4	1.033,4
Crédito de Sub Produtos	- 79,9	- 625,7	- 625,7	- 625,7
Utilidades	3,6	6,8	6,8	6,8
Catalisadores e Produtos Químicos	2,1	1,7	1,7	1,7
Mão de obra	2,3	23,0	23,0	23,0
Depreciação	51,0	51,0	90,5	109,7
Outros	22,5	75,9	75,5	75,5
CUSTO TOTAL DE PRODUÇÃO US\$/TON	72,2	563,7	603,2	621,9

Fonte UNIDO, maio de 1981.

A posição de vantagem desfrutada pelas economias já suficientemente capitalizadas em 1972 se expressa, no caso do eteno, por uma margem de 10%, no custo de produção, no confronto com novas unidades.

Acresce, ainda, que o recurso à economia de escala também teve o seu efeito reduzido pela ação dos mesmos fatores examinados. O custo de produção de eteno, na Europa Ocidental, em unidades de 50 000 toneladas/ano era, em 1972, 50,8% maior do que o de unidades de 30 000 toneladas/ano. Em 1980 aquela diferença ficou reduzida para apenas 15,6%.

Essas considerações ressaltam a importância assumida pelo valor das matérias primas após a elevação dos preços do petróleo em 1973, na formação dos custos dos principais produtos químicos orgânicos.

O efeito da valorização crescente do petróleo nos custos de produção dos derivados da petroquímica, nas condições preva-lentes na economia da Europa Ocidental, conduz, para um aumento de 100% no preço do petróleo, às seguintes elevações dos custos de produção:

Nafta .....	68%
Eteno .....	37,5%
Polietileno .....	16,8%
Poliéster (fibra) .....	24,1%
PVC .....	20,1%

Esse efeito aparece ampliado nos preços de exportação no mercado internacional, principalmente pela ação dos novos custos de aquisição de equipamentos e serviços. Recorrendo à mesma fonte de informação usada anteriormente, o documento de trabalho preparado para a reunião da UNIDO em ISTANBUL, constata-se as seguintes variações de valores entre 1970 e 1980:

PREÇO MÉDIOS DE EXPORTAÇÃO E CUSTOS DE CONSTRUÇÃO DE NOVAS FÁBRICAS  
US\$/TON

	1970	1972	1974	1976	1978	1980
Eteno	80	85	273	285	328	575
Amônia	43	42	143	114	103	170
Metanol	75	60	175	115	125	220
Benzeno	62	63	333	255	250	525
Acrlonitrila	260	260	825	530	565	715
Polietileno AD	330	305	745	650	640	1.075
Polietileno BD	265	275	710	575	538	1.065
PVC	310	300	705	569	640	985
Petróleo	13	18	85	91	101	220
Nafta	16	20	123	131	146	280
Índice do Custo de investimentos (1958-100)	143	158	208	251	262	357

Embora transpareça do quadro apresentado a importância dos fatos ocorridos em 1980, será conveniente consolidar, neste momento, o encaminhamento da presente apresentação observando o comportamento do comércio internacional de produtos químicos.

A produção mundial da indústria química cresceu de 500% no

período de 20 anos entre 1950 e 1970. Nesse mesmo período, o comércio internacional de produtos químicos cresce de 2 000%.

Esse crescimento foi em grande parte resultante dos efeitos modernizadores da indústria petroquímica, sendo de notar que entre 1950 e 1970 o consumo de fibras sintéticas aumentou de

6 800%, de plásticos 1800% e o de elastômeros sintéticos de 900%.

Nesse mesmo período, 1950-1970, os produtos orgânicos, derivados do petróleo ascenderam no total do comércio internacional de produtos químicos de 15% para mais de 40%.

A importância relativa do comércio internacional para os países desenvolvidos, no setor que estamos analisando, pode ser concluída da simples constatação do valor da parcela do total da produção interna vendida para o exterior.

EXPORTAÇÃO DOS PRINCIPAIS PLÁSTICOS EM 1978  
(% da produção física total)

	Estados Unidos	Europa Ocidental	Japão
Polietileno BD	10	12	12
Polietileno AD	10	18	21
Polietileno	12	10	8
PVC	4	20	21
Polietileno	4	10	12

Fonte: INTERNACIONAL PLASTIC MARKET AND TRENDS

Por outro lado, o significado, em termos absolutos, das trocas internacionais de produtos químicos entre países desenvolvidos e países em desenvolvimento, deriva da simples observação dos valores FOB alcançados por essas trocas.

COMÉRCIO INTERNACIONAL DE PRODUTOS QUÍMICOS ENTRE PAÍSES DESENVOLVIDOS E PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO  
Unidade US\$ 1.000.000,00

	1974	1975	1976	1977	1978
Exportação dos países desenvolvidos para países em desenvolvimento	13.633	13.962	13.726	16.089	20.390
Exportação dos países em desenvolvimento para os países desenvolvidos	2.181	1.376	1.716	2.356	2.055

Fonte: NAÇÕES UNIDAS, BOLETIM ESTATÍSTICO MENSAL

Em seguimento do que foi até aqui, exposto julgamos lícito concluir:

- Nos últimos trinta anos o setor dos produtos orgânicos adquiriu importância crescente dentro da indústria química, apoiado no uso do petróleo e do gás natural como matérias primas básicas.
- A existência do mercado interno suficientemente amplo se constitui em requi-

sito necessário para a modernização do setor das indústrias químicas.

- c) A elevação geral dos preços no mercado internacional reduziu a importância relativa da escala econômica das fábricas e ressaltou a importância do custo de aquisição das matérias primas.
- d) O comércio internacional de produtos químicos apresenta-se altamente favorável aos países desenvolvidos como consequência de menores custos internos de produção.
- e) A manutenção de relações de troca favoráveis aos países desenvolvidos no comércio internacional com os países em desenvolvimento, possibilitada pelo domínio do conhecimento tecnológico associado à fabricação de bens de consumo e de bens de produção, permitiu o repasse dos custos a maior decorrente das importações de petróleo.

### 3. O RECRUDESCIMENTO DA CRISE

A nova elevação dos preços internacionais do petróleo, verificada concentradamente no ano de 1980, provocou profundas alterações na economia de todos os países e no equilíbrio dessas economias dentro dos quadros do comércio internacional.

Embora situados a uma distância excessivamente reduzida para permitir uma avaliação bem fundada das alterações impostas a todos os setores da economia mundial e individual de cada país, afigura-se-nos o surgimento de condições impeditivas à manutenção dos mecanismos e processos utilizados, mesmo após a eclosão da crise de 1973, para o desenvolvimento econômico das nações.

Inexistem indícios de que, à semelhança do ocorrido em 1974, possam os países desenvolvidos praticar ajustamentos compensatórios nas suas exportações, até mesmo por ser muito reduzida a

possibilidade de que tais ajustamentos possam ser tolerados pela economia dos países em desenvolvimento.

O agravamento da inflação nos países mais ricos e a elevação consequente das taxas de juros, parecem indicar o desequilíbrio entre setores e a impossibilidade da manutenção dos níveis internos de consumo, face à inelasticidade dos mercados de exportação já gravados pela acumulação de grandes déficits no balanço comercial com os países desenvolvidos.

Embora seja precário e arriscado buscar desde hoje tendências na tumultuada evolução mais recente das economias regionais, pode-se imaginar a formação de um movimento geral de isolamento econômico, principalmente nos países que emergem do subdesenvolvimento e que não possuem auto-suficiência energética.

Esses países, não obstante os seus ingentes esforços no desenvolvimento de recursos energéticos próprios, apresentam-se vulneráveis por sua dependência tecnológica e terão substancialmente agravado o custo do seu desenvolvimento industrial.

Aparentemente restará como principal saída para esses países a criação de caminhos tecnológicos próprios, que maximizem o uso dos recursos disponíveis em suas economias e rompam as relações tradicionais que condicionam a produção ao investimento e à modernização da indústria, à importação de bens de produção.

Esse parece ser o caso do nosso país. Constrangidos por um volumoso e crescente déficit do nosso comércio exterior, tem-nos defrontado com a necessidade constante de exportar frações cada vez maiores da nossa produção para manter os níveis das importações essenciais.

A transferência interna de recursos para a viabilizar essa exportação tem resultado, direta e indiretamente, na elevação dos

preços dos produtos importados que, na sua condição de essenciais, têm gerado poderosa alimentação ao processo inflacionário vivido em nossa economia.

Semelhantemente ao que ocorre no resto do mundo, a inflação brasileira, como fato perturbador da ordem econômica, dificulta os novos investimentos, reduz o nível de emprego e comprime o consumo dos indivíduos.

Essencialmente, geram todos esses fatos problemas, econômicos e sociais, pela via de incerteza que cria sobre o futuro da nossa economia.

Vivemos momentos de grave responsabilidade para com o destino do nosso país e do mundo. Sabemos não ser cogitável, nos dias que correm, a consecução de "Milagres Nacionais" mais ilusórios agora que no passado, mas vemos ser plausível a obtenção de um nível satisfatório de equilíbrio pela intensificação do uso de fatores internos nos processos produtivos adotados no país, retendo, crescentemente em nossa economia, a remuneração a fatores externos, como ocorre no presente.

Esse parece-nos ser o enfoque adequado ao tema que nos foi proposto desenvolver, afastando o recurso cômodo de imaginar o setor das indústrias químicas isolado do restante da economia, mas, ao contrário, admitindo todo o contingente de responsabilidades que lhe deve ser atribuído na identificação dos rumos mais convenientes à prosperidade do nosso país.

Na exposição feita até este ponto, procuramos caracterizar a indústria petroquímica como a mais importante e dinâmica área do setor orgânico que, por sua vez, se apresenta como o de maior crescimento na indústria química moderna.

Cabe agora situar a indústria petroquímica como a área mais afetada pela recente evolução dos preços internacionais do petróleo e que, conseqüentemente, exigirá ajustamentos e reposicio-

namento para permitir a sequência da sua atuação renovadora e revolucionária sobre os hábitos de consumo e os níveis de qualidade de vida de todas as populações do mundo.

Como exposto, a indústria petroquímica nasceu do aproveitamento de quantidades ilimitadas, do ponto de vista prático, de frações do petróleo e de gás natural.

Por essa peculiaridade, a indústria petroquímica sempre obteve as suas matérias primas co-

mo concorrente da produção dos combustíveis. Hoje, sob o impacto da crise do petróleo, esta situação permanece, uma vez que todas as novas possibilidades de suprimento em substituição ao petróleo podem ser consideradas também como fontes alternativas energéticas, igualmente substitutas do petróleo na produção de combustíveis.

Um rápido sumário dos principais alternativas permitidas pelas tecnologias já disponíveis revela a extensão dessa qualidade de usos:

MATÉRIAS PRIMAS TRADICIONAL	MATERIAS PRIMAS ALTERNATIVA	PRINCIPAL PRODUTO OBJETIVADO
Gás natural Nafta	carvão mineral biomassa	metanol amônia
Gás natural Nafta	xisto etanol	eteno
Nafta	carvão mineral	benzeno tolueno
Nafta	xisto etanol	propeno butadieno

A essa primeira constatação, a de que as principais matérias primas alternativas da petroquímica têm o seu valor econômico condicionado pela sua equivalência com o petróleo no mercado mais volumoso dos combustíveis, deve-se justapor a verificação do reconhecimento, pelo Governo Brasileiro, da importância do desenvolvimento da indústria petroquímica nacional como forma de permitir a continuidade do processo de elevação da qualidade de vida da nossa população, colocando-o a salvo das pressões geradas pelo desequilíbrio do nosso comércio com o exterior.

No curso desta exposição demonstramos, com base na experiência internacional, a importância ímpar assumida pela petroquímica no âmbito geral da indústria química, e pela nossa vivência, como homens do nosso tempo, conhecemos a profundidade das alterações de hábitos de uso, conseqüentemente, a intensidade da participação desse setor na elevação dos níveis de qualidade de vida desfrutados em nossa economia.

Diante dessas constatações, afigura-se como perfeitamente racional uma política de governo que grave os usos menos eficientes do petróleo como fonte energética e preserve o seu emprego como matéria prima para a produção de bens intimamente associados à melhoria das condições de vida de todas as camadas sociais e econômicas da população brasileira.

Tendo em vista os mecanismos de transferência adotados pelos países desenvolvidos, do custo adicional de energia através das exportações de produtos industrializados, a autossuficiência na produção dos derivados da petroquímica, entre outros bens, assumiu posição estratégica da maior importância na preservação do processo de desenvolvimento de países, como o Brasil.

Entretanto, essa autossuficiência encontra-se hoje duplamente ameaçada. A construção de novas fábricas está, no presente, onerada pela elevação dos preços dos equipamentos e insumos de processos que ainda têm que

ser importados, fato que tende a gerar custos de produção continuamente mais elevados nos países em desenvolvimento.

Essa elevação de custos industriais torna esses países mais vulneráveis as exportações de produtos acabados, pelos países desenvolvidos, uma vez que se originam de parques industriais de maior porte e, preponderantemente, montados antes da elevação dos preços dos equipamentos e de outros componentes do valor do investimento na construção de fábricas. E que, em decorrência da redução da atividade econômica naqueles países, possuirão, por algum tempo, capacidade excedente às demandas internas.

Aos países em desenvolvimento restam, diante de tais circunstâncias, duas alternativas básicas para a defesa das suas economias: elevar as barreiras tarifárias e, simultaneamente, os preços internos de produtos essenciais e intimamente associados aos níveis de qualidade de vida buscados por suas populações; ou utilizar os mecanismos já montados para desestimular o uso ineficiente dos combustíveis, pela elevação do seu preço de venda ao consumidor, para reduzir, pela transferência de recursos, o custo das matérias primas petroquímicas.

Como o recurso à elevação do imposto aduaneiro está limitado por acordos internacionais e tende a dificultar as exportações de produtos industriais para os países desenvolvidos, a associação das duas alternativas citadas, elevação da barreira alfandegária e redução do custo das principais matérias primas, surge como solução racional e prática que partindo da penalização dos usos anti-sociais de suprimentos energéticos importados, mantém acessíveis a todas as classes econômicas de sua população produtos indispensáveis ao seu bem-estar.

(Continua em próximo número.)

# BIOTECNOLOGIA

Fábricas de fibras sintéticas,  
alimentos, bebidas, fármacos e  
químicos ligadas pela  
Biotecnologia

Asahi Chemical Industries, do Japão, o maior produtor japonês de fibras sintéticas, adquiriu participação na Asahi Breweries, como parte de um convênio no sentido de as empresas colaborarem na mercantilização de alimentos e bebidas e no emprego da tecnologia de fermentação.

A razão disto é a vantagem de realizarem um firme esforço as companhias japonesas de produtos químicos, produtos farmacêuticos

e alimentos na área da Biotecnologia.

A tecnologia da fermentação, campo em que o Japão é reconhecido como *leader* mundial, é essencial para a exportação comercial da engenharia genética nos seus desenvolvimentos e conquistas.

Em adição ao fato do seu envolvimento na área das fibras têxteis sintéticas, Asahi Chemical também fabrica vários produtos farmacêuticos, rins artificiais e especialidades médicas. \*

# METIONINA

Será construída nos EUA grande  
fábrica pela Monsanto

Em Chocolate Bayou, Texas, será levantada uma fábrica de hidroximetionina pela Monsanto Company.

Terá a capacidade de produção de 45 000 t/ano. Nela será empregada uma tecnologia com inovações, de forma a dar baixo preço de custo, conforme informações do gerente geral da Divisão de Produtos Químicos Nutritivos e Desenvolvimento da empresa, Lee A. Miller.

Este ácido aminado será fabricado para ser consumido, em rações, por animais de criação.

Monsanto estuda planos para dedicar-se a este ramo de produção e tornar-se um dos grandes fabricantes do produto químico neces-

sário na composição de rações alimentares para animais.

Há uma sensível procura de metionina no mercado mundial, e essa solicitação tende a crescer em consequência da sempre maior criação de frangos e de outros animais como fornecedores de alimentos protéicos.

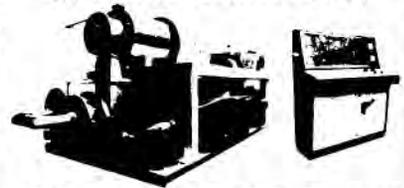
A metionina será fornecida em forma líquida e será designada pelo nome comercial de *Alimet*. Entende o fabricante que sob esta forma a metionina oferece vantagens aos criadores, a começar pelo preço de compra.

Monsanto também fornece metionina com um sal de cálcio para rações. E ainda *Aflaban*, inibidor de fungos, e *Santoquin*, produto conservador. \*

INFORMES VOMM INFORMES VOMM INFORMES VOMM

## TURBO-DRYER VOMM

UMA NOVA TECNOLOGIA DE SECAGEM



O Secador contínuo TURBO DRYER ES-2000 é o mais avançado e econômico equipamento de secagem existente; pois é o que melhor rendimento térmico oferece (800 - 1 000 KCal - por litro de água evaporada) além do que a turbo-tecnologia VOMM é a única apta a tratar materiais orgânicos e inorgânicos com qualquer teor de umidade na entrada, permitindo inclusive a evaporação das últimas frações de água.

Amplamente aplicado em produtos químicos, farmacêuticos, alimentícios, zootécnicos, etc.

Sala de provas à disposição dos interessados.

Vendas pelo sistema FINAME, LEASING, e outras modalidades.

ESCREVA OU  
TELEFONE PARA

**VOMM**

Sector CHEMIFARMA  
Rua Manoel Pinto de Carvalho, 161  
Bairro do Limão - São Paulo - Brasil  
Tel. PABX (011) 266-9888  
Telex (011) 30555 VOMM-BR

Equipamentos e Processos Ltda.



**USINA  
COLOMBINA**

**PRODUTOS QUÍMICOS  
PARA TODOS OS FINS**

**AMÔNIA (GÁS E SOLUÇÃO)  
ÁCIDOS - SAIS**

**FABRICAÇÃO, IMPORTAÇÃO E COMÉRCIO  
DE CENTENAS DE PRODUTOS  
PARA PRONTA ENTREGA**

**MATRIZ SÃO PAULO:**  
Tels.: 268-5222, 268-6056 e 268-7432  
Telex Nº: (011) 22788  
Caixa Postal 1469

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

---

# PRODUTOS FARMACÊUTICOS

---

Interferon, hormônios e vacinas, obtidos  
pela Engenharia Genética e aprovados pelo  
US Nat. Inst. of Health

À firma da Califórnia, Genentech, uma das muitas companhias de engenharia genética dos Estados Unidos da América, foi concedida, em fins, do ano de 1981, aprovação pelo United States National Institute of Health, repartição de pesquisa subordinada à US Food and Drug Administration, para produzir em escala ascendente cinco produtos feitos com o emprego da tecnologia do DNA recombinante (em português: ácido desoxirribo-nucléico).

Os produtos deverão ser obtidos industrialmente nos próximos meses para uso experimental em animais e em experiências clínicas humanas.

Os cinco produtos poderiam encontrar uso nos campos farmacêutico e de medicina veterinária. São os seguintes:

1. Calcitonina para uso humano (calcitonina é um hormônio hipocalcêmico) que diminui a concentração de cálcio).

2 e 3. Dois tipos de interferon, leucócito A e leucócito D.

4. Hormônio porcino do crescimento.

5. Vacina superficial antigena para o tratamento de males dos pés e da boca.

Realizaram recentemente um acordo a Cetus Corporation, de Berkeley, Califórnia, e a Norden Laboratories Inc. (unidade farmacêutica da Smith Kline Corp.) que visa à produção e à venda de uma vacina para prevenir a colibacilose, doença desintérica do gado.

Cetus é conhecida companhia de engenharia genética. A vacina obtida por intermédio de DNA (desoxyribonucleic acid) é ativa contra várias manifestações da colibacilo-

## Calcitonina

Calcitonina humana é produzida naturalmente na glândula tiróide e participa do crescimento e desenvolvimento dos ossos.

Calcitonina, extraída de enguia e salmão, tem sido empregada sucessivamente para tratar pacientes que sofrem de inflamação crônica dos ossos que os faz amolecer e engrossar, condição conhecida como doença de Paget.

Genentech tem obtido até agora êxito em produzir calcitonina tipo humano em geneticamente modificada bactéria *E. Coli* e trabalha de modo normal na produção de hormônio no fungo geneticamente alterado e em cultura de células de mamíferos.

Até agora a obtenção de calcitonina tem sido em limitada escala. De agora em diante, pela aprovação do Instituto Nacional de Saúde, a produção será em escala ascendente, de acordo com as necessidades de ensaio e emprego.

Esperam os dirigentes da Genentech que a produção de calcitonina humana pela via da engenharia genética conduza certamente a um preço mais baixo para o consumidor e elimine, ao que é lícito prever, a formação de anti-corpos.

## Interferon

Os tipos A e B de interferon humano produzidos pela empresa californiana estão sendo experimentados em vários serviços clínicos nos EUA.

As primeiras experiências com o tipo A demonstraram a segurança do produto.

## Hormônio porcino

Quanto ao hormônio do crescimento destinado a porcos, seguia o mesmo caminho de ensaios verificados no caso de hormônio do crescimento para bovinos (Ver o artigo, publicado nesta revista, edição de junho de 1981, página 175: "Hormônio para o crescimento do gado. Monsanto, entre outras empresas químicas, na estrada da engenharia genética").

## Vacina antigena

A vacina superficial antigena para tratamento de doenças dos pés e da boca tem estado em processo de desenvolvimento desde o princípio de 1980, de conformidade com um convênio feito com International Minerals & Chemicals Corp., de Northbrook, Illinois.

Ela já mostrou ser eficaz nas limitadas experiências efetuadas pelo Departamento de Agricultura, dos EUA. Experiências também foram levadas a cabo em regiões da América do Sul, onde a doença é comum. Estes experimentos se realizaram por funcionários da International Minerals & Chemicals Corp. \*

---

## VACINAS

---

Vacina contra colibacilose do  
gado, obtida pela Engenharia Genética

se, doença que causa a morte de até 10% de bezerras e bacininhos.

Esta vacina, obtida em consequência dos trabalhos efetuados pelas firmas Cetus Corp. e Norden Laboratories Inc., terá sua venda a

cargo da Norden, que a porá no mercado até o fim do corrente ano, se for aprovada pelas autoridades responsáveis pela aprovação, no caso o Departamento da Agricultura dos EUA. \*

---

# VIDRO

---

## Vidraças isolantes

A empresa Glaceries de Saint Roch, da Bélgica, obtém vidraças isolantes. São constituídas pela reunião de três folhas de vidro plano, claro; retira-se o ar úmido dos espaços entre elas e coloca-se aí um gás muito isolante e inócuo.

O preenchimento dos dois espaços existentes entre as três folhas de vidro, feito com o gás aludido, permite que a chapa resultante seja altamente isolante. Esses espaços têm 6 mm de espessura.

Um produto semelhante, o Polyglass 2 000, é uma dupla vidraça isolante; a face interna da peça é revestida com delgada camada de

ouro transparente, cujas propriedades, ligadas às do gás altamente isolante, permitem elevado poder de isolamento.

No tempo frio, o lado de dentro permanece a uma temperatura próxima da do ambiente, aumentando a impressão de conforto.

A delgada camada de ouro personaliza suavemente a fachada, diminui a luminosidade e suaviza a ambiência dos locais.

A gama Polyglass compreende ainda uma vidraça de isolamento acústico; e uma de segurança e contra arrombamento.

A sociedade Glaverbel, produtora do Themopane, concluiu o Thermoplus Prestige.

É o seguinte o princípio: em uma de duas vidraças deposita-se delgada camada metálica transparente. Isso constitui verdadeira barreira contra o frio. E um gás inofensivo, mais isolante que o ar, é colocado entre as duas lâminas.

Glaverbel colocou igualmente no mercado o Thermobel. Trata-se de uma dupla vidraça que, na fábrica, é colocada em uma moldura de alumínio de forma especial.

Existe também um Thermobel para colocar em pinázios das portas e janelas.

Pinázios são as pequenas tiras de madeira que, nos caixilhos das portas ou janelas, servem para segurar os vidros e separá-los um dos outros.

Em suma: fabricam-se vidraças isolantes contra o frio, o calor e o ruído. \*

Um fazendeiro de Lierneux, chamado André Noupré, e um grupo de engenheiro da Sociedade FN, Bélgica, construíram uma instalação experimental para digestão aeróbica de dejetos animais e detritos orgânicos industriais, com produção de biogás.

A base são bactérias fermentativas, bactérias acidógenas e bactérias metanógenas.

A instalação compreende a coleta e o armazenamento, a cuba de reação com agitação e aquecimento, armazenagem do líquido resul-

tante e o reservatório do gás metano.

Convém o sistema para as grandes criações, as industriais. Mil porcos ou 100 bovinos representam, em matéria de energia e de despoluição, razoável rentabilidade.

Mas o sistema é indicado também para pequenas criações, em fazendas mistas. Há produção de gás, há limpeza dos lugares que os animais da criação frequentam, mas o gás, o adubo e o líquido enriquecido são obtidos na escala do consumo na herdade. \*

---

# METANA

---

## Projeto piloto, na Bélgica, para digestão aeróbica

---

# DL—CISTEÍNA

---

## Produção pela Degussa deste ácido aminado

Desde de outubro de 1980 vem a Divisão Industrial e de Produtos Químicos Finos, da Degussa, operando uma fábrica de DL-cisteína, inicialmente com a capacidade de 8 t/mês.

Recentemente, a capacidade de produção aumentou para 12 t/m. Espera-se que aumente a capacidade novamente no segundo trimestre do corrente ano de 1982, quando passará a 25 t/m.

O processo empregado na fábrica foi desenvolvido pela Degussa e baseia-se no cloro-acetaldeído, no sulfidrato de sódio, na acetona, no amoníaco e no ácido cianídrico, como matérias-primas.

A fábrica opera normalmente desde que iniciou produção em 1980.

A Degussa tem o plano de expandir-se no mercado em cooperação com Diamalt AG, de Munich. \*

## IND. QUÍM. NO MUNDO (Conclusão)

Em particular, uma grande vantagem advirá da soma de esforços em pesquisa e desenvolvimento.

A PPL, uma das principais companhias de fragrâncias, possui ampla representação mundial e consociadas no Brasil, Estados Unidos, França, Alemanha, Japão e Singapura.

A FIL fabrica grande variedade de compostos para a indústria alimentar, incluindo sabores, hidrocolóides, corantes e agentes emulsificantes, dos quais é um dos maiores fornecedores internacionais.

A Bertrand Frères, estabelecida em Grasse, na França, é fornecedora internacional de sabores naturais e matérias-primas para alta perfumaria

A PPF iniciará as operações em 5 de abril de 1982 empregando mais de 1 200 funcionários. A matriz da nova empresa estará situada em Ashford, Inglaterra.

A presidência da empresa será ocupada por Iain Anderson, escocês de 43 anos, que possui larga experiência em pesquisas junto ao governo americano. Nos últimos três anos ele tem sido o principal executivo da Food Industries Limited e suas empresas coligadas.

Gerald Landers será o diretor da divisão de fragrâncias e Serge Lecchini diretor da divisão de ingredientes alimentícios. As diretorias técnica, financeira e de pesquisa e desenvolvimento serão comuns às duas divisões.

B—M

## BÉLGICA

### BP Chemicals vai duplicar sua fábrica de "Cellobond"

"Cellobond" é hidróxi-etil-celulose, polímero não iônico, solúvel em água, com empregos na polimerização do latex e do PVC, na fabricação de tintas, adesivos, materiais de construção e, cada vez mais na perfuração do subsolo em procura de petróleo. BP Chemicals, em suas instalações, duplicará a produção, que irá assim para 8 000 t/ano, o que se verificará em 1983.

### Penicilina semi-sintética

Beecham Pharma, situada em Hepignies, em Charleroi, que começou há 10 anos suas atividades, produz penicilina semi-sintética, as formas estereis e orais.

Esta firma representa 20% do total das exportações belgas de produtos farmacêuticos e 50% da classe de antibióticos.

### BP Chemicals

BP Chemicals decidiu fechar sua fábrica de polietileno de baixa densidade na instalação situada na margem direita do rio Escalda, em Antuérpia. Vai continuar produzindo em sua fábrica moderna em Zwijndrecht, mas na margem esquerda do Escalda, nas proximidades de Antuérpia.

## NORUEGA

### Companhias químicas tencionam constituir nova empresa petrolífera

Companhias da indústria química norueguesa pretendem constituir nova empresa de petróleo.

Já são acionistas da Saga Petrokjemi e Saga Petroleum.

As companhias interessadas da nova companhia são Dyno Industrier, Borregaard (que já atuou na indústria de celulose do R. G. do Sul), Halfslund, Norcem, Norgas e talvez Ardal e Sunndal Verk.

## SUIÇA

### Novo processo para obter o nylon 6

Novo processo, econômico e adiantado, para obter-se industrialmente o filamento têxtil nylon 6 foi anunciado pela Inventa.

É conhecido como processo H4S, pois em inglês é assim: High-Speed-Spin—Stretch—Steaming, a saber, Alta-Velocidade-Fiação-Distensão Vapor.

É um processo que dá um filamento de nylon 6 com propriedades equivalentes aos filamentos fabricados convencionalmente, com baixo alongamento ajustável. Os investimentos são muitos reduzidos em relação ao processo usual.

## INFORMAÇÕES DA INDÚSTRIA

### Economia de óleo combustível na Aracruz Celulose

Com o aproveitamento do gás natural de Lagoa Parda, a Aracruz Celulose S.A. conseguiu reduzir em 70 por cento o consumo de óleo combustível de sua fábrica. Até o mês de outubro, a em-

presa estava gastando 62 kg de óleo por cada tonelada de celulose produzida, mas em novembro, com o início da queima do gás, o consumo caiu para 18 kg.

O gás usado pela Aracruz vem do campo petrolífero de Lagoa Parda, no Município de Linhares, ES, por um gasoduto de 40 km, construído pela Petrobrás. Ele é queimado no forno de

cal, unidade da fábrica que deixou de consumir óleo combustível, representando uma economia anual de 17 000 t.

Novas alternativas energéticas, como o aproveitamento do hidrogênio gerado nas unidades eletroquímicas, estão sendo implantadas. A Aracruz é hoje uma das fábricas de celulose do mundo que apresentam menor índice de consumo de óleo derivado de petróleo.

A Aracruz terá produzido no ano passado 400 000 toneladas de celulose, que correspondem a 25 por cento do total a ser atingido pelo país no período. Atualmente, 75 por cento de sua produção são exportados. \*

# ASSINE. MAS, PORQUE?

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

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

Por isso:

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

E a cumprimos. Está aí o "PORQUE?"

51 anos

1 ano: Cr\$ 3 300,00  
2 anos: Cr\$ 5 600,00

Agora, assine!

## AUTORIZAÇÃO DE ASSINATURA

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

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

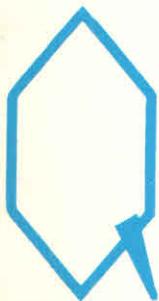
Nome: .....

Ramo: .....

Endereço: .....

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

Preencha esta  
papeleta  
e envie  
à nossa  
Editora.





# Todo grande produto leva um pouquinho da Rhodia.

As matérias-primas da Rhodia estão presentes nos mais variados setores da indústria brasileira. E sempre colaborando na elaboração e sucesso de produtos finais químicos, farmacêuticos, têxteis, automobilísticos, tintas e vernizes, papéis e embalagens, plásticos, adesivos, borrachas, etc. Matérias-primas Rhodia. Questão de qualidade.

#### Produtos Químicos Industriais

Acetato de Butila - Acetato de Etila - Acetato de Isoamila - Acetato de Isobutila - Acetato de Sódio Cristalizado - Acetato de Vinila Monômero - Acetona - Ácido Acético Glacial - Ácido Adípico - Aldeído Acético - Alfametilestireno - Anidrido Acético - Bicarbonato de Amônia - Bisfenol A - Cicloexanol - Diacetona Álcool - Dietilftalato - Dimetilftalato -

Éter Sulfúrico - Fenol - Hexilenoglicol - Hidroperóxido de Cumeno - Isopropanol - Metilisobutilcetona - Percloroetileno - Sal de Nylon - Tetracloreto de Carbono - Triacetina

#### Produtos Vinílicos - Emulsões

Matérias-primas para: Indústria de Tintas - Indústria Automobilística - Indústria de Colas - Indústria Alimentícia - Indústria Têxtil

#### Colas - Rhodopás Linha 500

Campos de Aplicações: Indústria de Embalagens - Indústria de Madeira e Móveis - Indústria de Calçados

#### Colataco para tacos e parquetes

#### Ligaforte para carpetes

**Massa Rhodopás 508-D** para azulejo e revestimentos cerâmicos

**Sólidos** - Matérias-primas para: Indústria Alimentícia

**Soluções** - Matérias-primas para: Indústria de Calçados - Indústria de Tintas - Indústria de Adesivos - Indústria Alimentícia - Indústria de Embalagens

#### Matérias-primas para: Indústria de Plásticos

a) Rhodialite Peletizado (Acetato de Celulose) para injeção e extrusão  
b) Technyl Granulado - Nylon natural e em cores para moldagem por injeção - Tipos:

A216 - A217 - A226 - A216-V33 (Com fibras de vidro)

**Technyl Semi-Acabado (PSA)** Nylon na forma de barras, tubos e chapas para usinagem



DIVISÃO QUÍMICA INDUSTRIAL E POLÍMEROS