

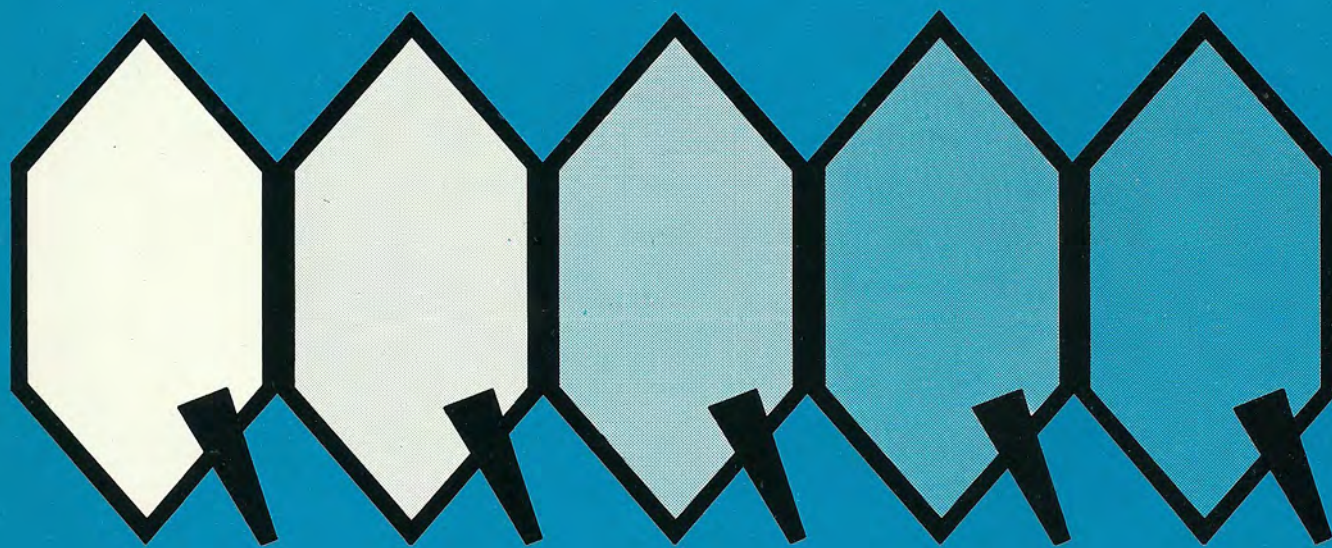
# Revista de Química Industrial

---

ANO 50 — AGOSTO DE 1981 — Nº.592

1981

ANO DO CINQUENTENÁRIO DESTA REVISTA



— NESTE NÚMERO —

**DOSAGEM DE BORO EM ÁGUAS  
MICOPROTEÍNA COM TEXTURA DE CARNE  
A INDÚSTRIA QUÍMICA E ALIMENTOS  
VITAMINA A NO ORGANISMO HUMANO**



# 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 Bühler  
Oswaldo Gonçalves de Lima  
Otto Richard Gottlieb

PUBLICIDADE  
Jacyrá Ferreira (Secretária)

CIRCULAÇÃO  
Italia Caldas Fernandes

CONTABILIDADE  
Miguel Dawidman

COMPOSIÇÃO E DIAGRAMAÇÃO  
Fotolito Império Ltda.

IMPRESSÃO  
Editora Gráfica Serrana Ltda.

ASSINATURAS:  
BRASIL: por 1 ano, Cr\$ 2 250,00  
por 2 anos: Cr\$ 3 750,00  
OUTROS PAÍSES: por 1 ano USA\$ 40,00

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) 253-8533

# Revista de Química Industrial

DIRETOR RESPONSÁVEL: JAYME STA. ROSA

ANO 50

AGOSTO DE 1981

Nº 592

## NESTE NÚMERO

### Artigo de fundo

A capacidade criadora necessária ao pesquisador científico ..... 9

### Artigos de colaboração

Hidrólise ácida da madeira, R. G. Antonini .....	10
Obtenção de energia do lixo urbano, Faber .....	11
Metanol a partir de carvão, Pauca Sed Bona .....	13
Aparelho explorador do cérebro, BIS .....	14
Fonte de radiação de Síncrotron, BIS .....	15
Novo microscópio raios-X, John Newell .....	16
Dosagem de boro, M. O. Godoy e outros .....	17
Vitamina A, John F. Webb .....	19
Produtos químicos, agricultura e criação, Jayme Sta. Rosa .....	20
Especialidades químicas pela cana de açúcar, Talres Dev. ....	21
Processo contínuo de fermentação, Pauca Sed Bona .....	22
Micoproteína, John Newell .....	22
Alimentos protéicos, John Newell .....	24
Células cultivadas, L.P.S. ....	25
Óleo de amendoin para Diesel, M. F. (Volkswagen) .....	25
Óleos glicerídicos para Diesel, Pauca Sed Bona .....	26
Plásticos em construção, L.P.S. ....	27
Dessalinização da água do mar, Nippon Couns .....	28
Fábricas de clorato e cloro-soda, M. R. ....	28

### Artigos da redação

Enzimas: Catalisadores biológicos .....	31
Alumínio: Revestimento de liga de alumínio .....	32
Energia: Potencial hidráulico disponível do Brasil .....	32
Ácidos aminados: Cistina e triptófano .....	32

### Secções informativas

Indústria Química no Brasil (treze notícias) .....	2
Indústria Química no mundo (sete notícias) .....	6
Conselho Regional de Química — 3ª Região .....	8



**Editora Químia de  
Revistas Técnicas Ltda.**



# INDÚSTRIA QUÍMICA NO BRASIL

## Projeto de pigmento de titânio no Triângulo Mineiro

O presidente do INDI Instituto de Desenvolvimento Industrial de Minas Gerais, Sr. Marco Paulo Dani, informou que num encontro mantido com os Srs. Junter Becker e Ralf Lochner, respectivamente presidentes da Bayer brasileira e alemã, recebeu a informação de que o grupo alemão desejaria participar do projeto de uma fábrica de pigmentos de titânio com possibilidades de implantação no Triângulo Mineiro, MG.

## Recuperadas fábricas de óleos glicéridicos em Minas Gerais

A empresa Primlaks & Kaysons, grupo estabelecido em Manaus, adquiriu todo o complexo da Irmãos Pereira S.A., que engloba três fábricas de óleo em Minas Gerais; Irmãos Pereira & Valsa, em Montes Claros; e Ceres, em Uberaba. Contando com a assistência do INDI, este projeto é da maior importância no resurgimento da indústria mineira de óleos vegetais.

Das três unidades fabris adquiridas, a Primlaks, praticamente, já recuperou as duas de Montes Claros, sendo que uma solicitação de recursos de capital de giro para compra de matérias-primas, como semente de algodão e mamona, já se encontra em estudos no BDMG visando imediata operação.

Por meio de uma política de compras, a Primlaks irá estimular a produção regional de amendoim e babaçu, matérias-primas em que também tem grande interesse. Inicialmente, a empresa tem a intenção de destinar ao mercado externo sua produção de óleo de mamona.

Produzindo óleo de soja, a unidade de Uberaba deverá entrar em operação no próximo ano.

Este empreendimento possibilitará a recuperação de 250 empregos na área de Montes Claros, e mais 130 em Uberaba, além de trazer para o Estado uma tecnologia bastante desenvolvida.

Um levantamento feito pelo INDI, no ano passado, mostrou que apenas

quatro das onze unidades fabris do setor de óleos vegetais instaladas no Estado se encontravam em operação, sendo que apenas a ABC de Uberlândia apresentava produção expressiva.

A realidade hoje é outra com a chegada da Primlaks e de outra empresa, a Indústria Gaúcha de Farelos e óleos — Farol, S.A. de Porto Alegre, que adquiriu recentemente a Oleosa, de Ituiutaban, projeto que também conta com a assistência do INDI.

A expectativa é de que estes projetos sejam seguidos de similares, principalmente em função do Petróleo, destinado à substituição progressiva do óleo combustível mineral por vegetal.

## Plano de fábrica de sulfato de alumínio em Santa Catarina

Empresários de Lages, Santa Catarina, estudam a constituição de empresa e a construção de fábrica de sulfato de alumínio para ser realizada em Lages.

As matérias-primas serão ácido sulfúrico, a ser fornecido pela Indústria Carboquímica Catarinense, e bauxita da zona lageana.

A capacidade fabril não será pequena. O mercado seria o sul do Brasil e alguns países.

## Alcoolquímica produzirá acetato de vinila em Pernambuco

No dia 3 de julho findo, na cidade do Rio de Janeiro, foi assinado contrato entre a ALCOOLQUÍMICA Cia. Alcoolquímica Nacional e a S.A. White Martins para que esta última forneça à primeira oxigênio e nitrogênio, insumos necessários à produção do composto químico acetato de vinila (monômero), de acordo com o projeto que está sendo posto em prática no Distrito Industrial do Cabo, nas imediações do Recife, e ao sul.

Está prevista a produção de 80 000 t/ano de acetato de vinila.

White Martins está instalando, no Cabo, uma usina de gases industriais, com capacidade de obter 300 t/dia de oxigênio, nitrogênio e argônio.

Um gasoduto ligará o estabelecimento da WM ao da ALCOOLQUÍMICA.

Assinaram o contrato: pela ALCOOLQUÍMICA, o Dr. Norberto de Campos, presidente do Conselho Administrativo, o Dr. João Henrique Paes Leme, superintendente; pela White Martins, o Dr. Pedro L. C. Coelho, presidente, e o Dr. Felix de Bulhões, diretor de Marketing-Gases.

## Óleo mineral Diesel será misturado com óleos glicéridicos até 15%

Deve ter sido encaminhado em agosto último ao Conselho Nacional de Energia um programa que prevê a mistura de óleo mineral destinado a motor Diesel com óleo vegetal fixo, na proporção máxima de 15% deste.

Na instalação-piloto da PROEG, Produtora de Energéticos, no Ceará, se produzem, há mais de um ano, óleo para motor Diesel e um substituto de querosene de aviação a partir de um óleo vegetal.

O óleo fixo que oferece melhores perspectivas, até agora considerado, é o de dendê.

## Inaugurou-se em Aratu a fábrica da Union Carbide produtora de "cellosize"

A Union Carbide do Brasil S.A., em 14 de agosto, inaugurou em Aratu, na Bahia, a primeira fábrica de *Cellosize* do Hemisfério Sul.

*Cellosize* é produzido com base de celulose e óxido de etileno e constitui matéria-prima básica de ampla aplicação em tintas, cosméticos, detergentes, argamassas, perfuração de poços de petróleo, papel, têxteis e cerâmica. Atua como espessante, ligante, estabilizante, emulsionante, retentor de água, formador de películas e agente de suspensão.

Com um investimento da ordem de 40 milhões de dólares e avançada tecnologia mundial na proteção do meio-ambiente, a nova fábrica, além de atender às necessidades do mercado brasileiro, vai gerar divisas, exportando.

A Bahia torna o Brasil auto-suficiente na produção desta matéria-prima.

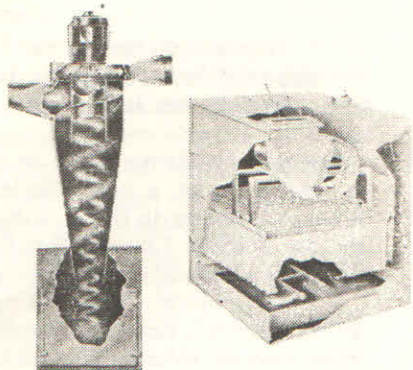
## Um tipo de etanol não corrosivo estudado pela Usiminas

A Usiminas desenvolveu um processo de produção de álcool carbu-

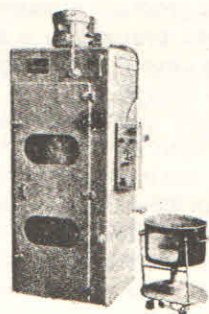


**EQUIPAMENTOS PARA INDÚSTRIA DE  
- TINTAS -**

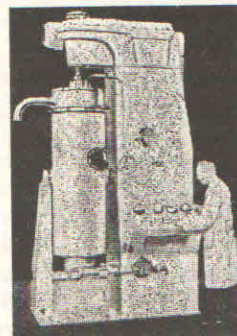
**TREU**



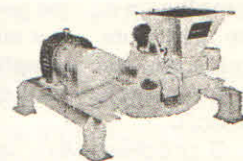
Coletores de pó TORIT para combate à poluição do ar.



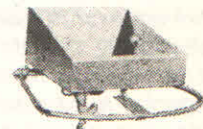
Secador de leito fluidizado para pigmentos.



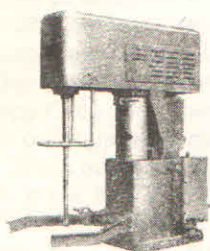
Moinho de esferas ATTRITOR para tintas.



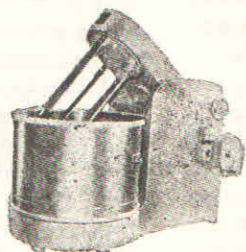
Moinho micro-pulverizador.



Lavador ocular de emergência.



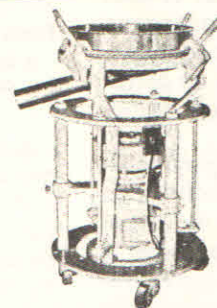
Misturador dispersor.



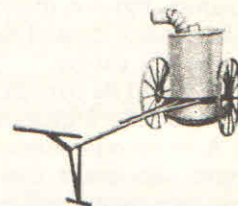
Misturador de camba rotativa.



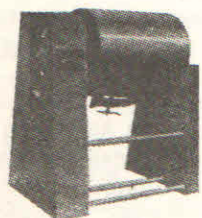
Moinho de disco de carborundum.



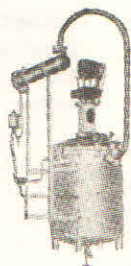
Peneira giratória



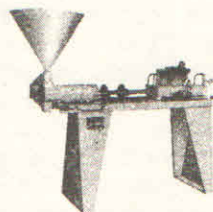
Tacho a fogo direto para vernizes.



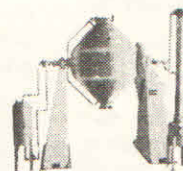
Moinho de bolas.



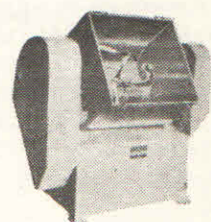
Reator para resinas.



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.

Moinhos de 1 e 3 rolos.

**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



rante de cana-de-açúcar não corrosivo, introduzindo nas destilarias contínuas uma terceira coluna, garantindo assim mais uma faixa de mercado para suas chapas de aço-carbono. Basicamente, o sistema consiste na acoplagem de uma pequena "coluna neutralizante", que elimina as impurezas do álcool destilado antes de sua passagem pela coluna de retificação.

O processo vem sendo estudado há um ano e meio pelo Centro de Pesquisas da Usiminas e no mês de setembro será ensaiado pela usina piloto do Instituto do Açúcar e do Alcool em Araras, São Paulo.

Segundo o chefe da coordenação de assistência técnica da Usiminas, engenheiro Aziz Assi, o álcool destilado com a "coluna neutralizante", além de eliminar o uso das chapas nobres, apresenta três vantagens preliminares: maior vida útil das destilarias, fim dos inibidores de corrosão e maior durabilidade para os motores dos carros.

O ponto de partida da Usiminas — Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais S.A. — foi o princípio de que "álcool puro não ataca metais, pois ele é quimicamente estável e inerte em termos de corrosão". Ao invés de atacar o problema da corrosão na produção da chapa de aço ou no veículo, o Centro de Pesquisas da Usiminas preferiu a solução tomada.

A principal tarefa consistia em eliminar do álcool carburante agentes corrosivos, tais como cloretos, ácidos orgânicos, e outros compostos, que corroem até as chapas inoxidáveis.

A solução foi a criação da "coluna neutralizante", em tamanho proporcional a um terço das outras duas, onde é introduzida uma solução alcalina neutralizante, na parte inferior, e partículas de porcelana na superior.

#### **A fábrica de fibras sintéticas da Polynor, na Paraíba**

A Polynor S.A. Indústria e Comércio de Fibras Sintéticas, da Paraíba, do Grupo Matarazzo, deverá passar por uma reformulação nos próximos meses, como forma de torná-la viável. A empresa, que concedeu férias coletivas aos empregados, enfrenta crise desde a instalação e já demitiu quase a metade de sua força de trabalho, 500 operários.

Um diretor do Grupo Matarazzo explicou que a inviabilização da Polynor aconteceu depois que a empresa deixou de utilizar a matéria-prima DMT e optou pelo TPA. Posteriormente, foi instalada na Bahia uma fábrica para produzir a matéria-prima DMT e isso prejudicou a empresa, que agora deverá passar por um saneamento interno.

Outro fato que colaborou para a desaceleração da Polynor foi a pulverização dos incentivos fiscais, pois a firma foi constituída mediante o apoio desse instrumento financeiro, principalmente o 34/18 da SUDENE. Explicou o diretor do Grupo Matarazzo que a empresa, como aconteceu com centenas em todo o país, deverá sofrer uma reciclagem completa.

#### **Será construída, a partir de outubro a fábrica de adubos químicos da FERTINAC em Suape, Recife.**

A Agrofertil deverá iniciar em outubro as obras civis de sua subsidiária Fertinac — Companhia Industrial de Fertilizantes, que está sendo instalada no Complexo Industrial Portuário de Suape, no Recife, e que vai produzir, numa primeira etapa, 150 000 toneladas anuais de fosfatos monoamônico e diamônico, proporcionando à nação economia de divisas da ordem de US\$ 40 milhões por ano, com a substituição desses componentes fundamentais na produção de fertilizantes.

A escritura pública da área de 17 hectares destinadas à Fertinac e que constitui o início da implantação do Complexo de Fertilizantes de Suape, foi assinada em solenidade presidida pelo Governador de Pernambuco, Marco Maciel, e que contou com a presença do Vice-Governador, Roberto Magalhães Melo, do secretário de Suape, Luis Siqueira, e dos diretores da Agrofertil, Geraldo Guennes Tavares de Lima, Paulo Fernando Figueiredo e Sebastião Simões Filho.

O projeto da Fertinac, que já foi aprovado pelo Ministro da Indústria e do Comércio, por intermédio do CDI, implicará, nessa primeira fase, em investimentos da ordem de US\$ 35 milhões a serem aplicados integralmente no mercado interno, já que todos os equipamentos previstos serão encomendados à indústria nacional.

A fábrica entrará em funcionamento em 1983 e consumirá exclusiva-

mente, matérias-primas regionais: amoníaco procedente de Sergipe e ácido fosfórico da Bahia. Sua produção se destinará também a suprir o mercado regional, notadamente na cultura de cana de açúcar.

#### **Inaugurada fábrica de especialidades químicas da Wacker, em Jandira, SP**

Foi inaugurada no dia 18 de agosto, às 16 horas, a nova fábrica da Wacker Química do Brasil, subsidiária da Wacker Chemie GmbH, da República Federal da Alemanha.

A nova unidade, localizada no km 31 da Rodovia Castelo Branco, no município de Jandira, SP, terá capacidade instalada de 2 000 toneladas/ano, com produção inicial de 1 000 t. A sua produção atual é de 500 t/a e proporcionará aumento da oferta de empregos equivalentes a 50% do seu atual quadro de funcionários.

A Wacker Química do Brasil, cuja fábrica vinha funcionando em Diadema, foi fundada em 6 de setembro de 1977; atualmente seu capital social é de Cr\$ 250 milhões. A sua linha de produção, formada de antiespumantes, impregnantes, desmoldantes, pastas e graxas, amaciantes e óleos, é aplicada nas indústrias farmacêutica, química, petroquímica, têxtil, alimentícia, eletroeletrônica, metalúrgica e de plásticos, borracha, tintas, papel, cosméticos, couro, entre outras.

Para participar da inauguração da nova fábrica vieram da Alemanha o diretor-mundial da Wacker Chemie GmbH, Dr. Rudolf Mittag; o diretor-financeiro, Bodo Barski; o diretor-comercial e presidente do Conselho Consultivo, Dr. Hans Essler, e o diretor-industrial, Dr. Manfred Wick.

#### **Hoechst aumenta capacidade de produção de parafinas cloradas**

A Hoechst do Brasil aumentou sua capacidade de produção de parafinas cloradas para 2 500 toneladas/ano, suficiente para atender, atualmente, a quase totalidade do mercado brasileiro. Com isso, o Brasil aumentará a economia de divisas, já que deixará de gastar com importações efetuadas no passado.

Além disso, a empresa pretende diversificar os tipos produzidos para atender às exigências do mercado nos variados campos de aplicação.





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

**É a entidade de âmbito nacional dos pro-  
fissionais químicos em exercício no nos-  
so país.**

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

**É a associação mais representativa da classe dos qui-  
micos 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 pales-  
tras, 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**

---



# INDÚSTRIA QUÍMICA NO MUNDO

## EUA

### Gulf Oil Corp. ensaia produção de etanol

O processo de obter etanol a partir da celulose, da Gulf, que agora está sob o domínio da Universidade de Arkansas, deverá ser ensaiado comercialmente numa fábrica a construir-se em Petersburg, Virginia. Esta fábrica custará 160 milhões de dólares.

A fábrica, que será construída pela United Bio-Fuel Industries, terá capacidade de 150 000 t/ano.

## BÉLGICA

### Conselho de Administração de Solvay & Cie. S.A.

De acordo com o resolvido na sessão depois da assembléia geral realizada em 20 de junho último em Bruxelas, foram escolhidos:

— Dr. Wilfried Guth, reeleito Administrador para novo período de 6 anos.

— Sr. Hubert de Wangen, reeleito Administrador por um período de 6 anos, em substituição ao Conde Pierre de Laguiche.

— Barão Jean Claude Coppens d' Eeckenbrugge, reeleito como Comissário para um termo de 6 anos.

— Sr. André Hoste, Comissário-Revisor, novo mandato de 3 anos.

## JAPÃO

### Nova firma produzirá fibra de carbono

Asahi Nippon Carbon Fibre, que é uma associação *joint-venture* de Enka, holandesa, de Nippon Carbon Company e de Asahi Chemical, firmas japonesas, está construindo uma fábrica em Tóquio para produzir fibras de carbono.

A fábrica tem capacidade de 180 t/ano.

Enka não entrou com capital. Participa com o seu experimentado mecanismo de venda. Espera que em 1985 o mercado europeu absorva 5 000 t/ano deste material.

### Poderoso adoçante da planta stevia

Toyo Sugar Refining preparou um adoçante, que se informa ser 100-120 vezes mais doce que a sacarose.

O produto responsável pelo gosto extremamente doce é extraído de uma planta do gênero *Stevia* existente na América do Sul.

### Firma japonesa procurou técnica de engenharia genética

Green Cross Corporation, firma japonesa de drogas, assinou contrato com Genex Corp., de Maryland, EUA

e Collaborative Research Inc., de Massachusetts, EUA, a fim de desenvolver técnicas de engenharia genética para produzir em massa albumina de serum de sangue e interferon.

Genex cuidará de desenvolver a albumina e a CRI depois se ocupará de interferon.

## ITÁLIA

### Fábrica de proteína monocelular Italtproteine

Há meses processaram-se negociações entre ANIC e representantes do governo soviético para a venda da fábrica Italtproteine, situada em Sardenha, cuja construção foi completada em 1976, à União Soviética.

Esta fábrica, de uma proteína alimentar, não recebeu autorização legal para funcionar, por se tratar de produto fabricado a partir de matéria prima não completamente estudada sob o aspecto de inocuidade quanto ao câncer.

## FRANÇA

### Companhia mundial de negócios de permuta de íons

Diamond Shamrock, dos EUA, agrupou duas companhias de fins semelhantes numa só, com o capital de 70 milhões de dólares e sede em Vitry, nas proximidades de Paris.

Participam da nova firma: Dia-Prosium, companhia europeia de permuta de íons e condicionamento de água, e Diamond Shamrock Functional Polymers, de Cleveland. ●

### Nova tecnologia em tintas marítimas da Sumaré

A Sumaré Indústria Química, fabricante de tintas e revestimentos anticorrosivos da marca Carboline, concluiu acordo de cooperação mútua com a Kansai Paint, de Osaka, a maior fábrica de tintas do Japão, com o objetivo de oferecer à indústria naval brasileira os mais avançados produtos disponíveis no mercado mundial para revestimentos marítimos, utilizados, principalmente, em navios de grande porte, longo percurso e super-petroleiros.

Desta forma, o acordo operacional, recentemente firmado com a Kansai, empresa que mantém mais de 600 químicos e engenheiros dedicando-se à pesquisa e ao desenvolvimento, permitirá à Sumaré introduzir no mercado nacional, a curto prazo, moderna tecnologia de tintas destinadas à proteção anticorrosiva para o setor naval brasileiro, hoje o segundo maior fabricante mundial.

### Petrobrás adjudica mais dois sistemas de medição de óleo cru

A Petrobrás enviou telex à Emco Wheaton autorizando providências

para início do fornecimento das estações de medição para as plataformas de produção de Cherne 1 e Cherne 2, no valor de Cr\$ 81 milhões.

O caráter de urgência do fornecimento está patente no prêmio de cinco por cento sobre o preço do equipamento por cada 30 dias de antecipação do prazo de entrega — 31.12.81 —, bem como nas pesadas multas por atraso.

A Emco Wheaton, que já forneceu sistemas idênticos para a Amplam (Mataripe) e Copene (Camaçari), está ainda produzindo para a Amgap, Curima e Copesul. ●



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: DE QUÍMICA  
AV. DR. CARDOSO DE MELLO, 240 A  
FONE: 61-2118

Universidade Federal do Rio de Janeiro



## III REGIÃO

### **Eleição e posse da nova Diretoria:**

Em sessão realizada no dia 30 de julho de 1981, em sua sede, à Rua Alcindo Guanabara, nº 24-13º andar, nesta cidade, tomou posse a nova Diretoria, sendo assim constituída:

Presidente: MARCIO LANDES CLAUSSEN  
Engenheiro Químico  
Vice-Presidente: LUCIO CESAR SATTAMINI  
Engenheiro Químico  
Secretário: BENJAMIN VALDMAN  
Engenheiro Químico  
Tesoureiro: DILSON ROSALVO DOS SANTOS  
Químico Industrial

### **Conselheiros Efetivos:**

BENJAMIN VALDMAN	— Engenheiro Químico
WALDEMAR RAOUL	— Químico Industrial
WALTER LUIS DA SILVEIRA TRANCOSO	— Bacharel em Química
LUCIO CESAR SATTAMINI	— Engenheiro Químico
SERGIO TORRES DA COSTA	— Engenheiro Químico
DILSON ROSALVO DOS SANTOS	— Químico Industrial
VANDERLEI BARRETO ADAMIS	— Químico Industrial
HEIZIR FERREIRA DE CASTRO	— Bacharel em Química
RONALDO SEABRA DE VASCONCELLOS	— Técnico Químico

### **Conselheiros Suplentes:**

IVO COSTA DE LIMA	— Engenheiro Químico
JORGE JOÃO ABRAHÃO	— Químico Industrial
SERGIO FLORES DA SILVA	— Bacharel em Química
HORACIO CINTRA DE MAGALHÃES MACEDO	— Químico Industrial
JOSÉ JORGE THOMAZ PEREIRA	— Bacharel em Química
ANTONIO GIMENO FERREIRA	— Técnico Químico

A 1ª Reunião Ordinária da nova gestão realizou-se em 25.08.81 e contou com a honrosa presença da Exma Sra. HEBE HELENA LABARTHE MARTELLI, MD. Presidente do Conselho Federal de Química.

Neste mesmo dia houve um encontro com a presença de Diretores de Escolas de Química e Representantes de Sociedades, Associações e Sindicato da área da Química, ocasião em que foi enfatizado a necessidade de um maior intercâmbio entre os profissionais da classe.



# Revista de Química Industrial

REDATOR PRINCIPAL: JAYME STA. ROSA

ANO 50

AGOSTO DE 1981

Nº 592

## A capacidade criadora necessária ao pesquisador químico

No artigo de fundo "Artistas de ontem, tecnologistas de hoje", publicado na edição de maio de 1979, neste lugar, dizíamos ao terminar:

"Os tecnologistas atuais, com todos os recursos materiais à disposição, não podem prescindir da formação intelectual indicada para seus misteres: base científica; conhecimento da história das ciências e das indústrias; informação das realidades do mundo e do Brasil; e a prática do raciocínio lógico, que conduz à engenhosidade e ao poder criador, e constituiu o apanágio das grandes figuras da ciência de todos os tempos".

É bom lembrar estas palavras quando vamos falar do pesquisador químico. Entendemos que ele deve possuir capacidade criadora.

Os problemas, as dificuldades, os impedimentos, os imprevistos, a escassez das coisas, a falta do essencial estão por toda parte, ao redor e à nossa frente. Torna-se preciso haver uma habilidade muito grande de entender e solucionar. Este é o quadro que se apresenta ao pesquisador científico da área química.

Um exemplo para bem colocar o assunto: há cerca de dez anos começou a escassear petróleo e, em consequência, passou a elevar-se o preço. É curioso assinalar que, muito embora se saiba ser o petróleo matéria-prima exaurível, podendo mesmo logo extinguir-se, somente se deu conta da calamidade nos últimos anos.

Petróleo representava a fonte de energia barata, que se podia dilapidar, e a matéria-prima essencial de sem conta de produtos da vida atual.

E agora? Todas as nações, grandes e pequenas, estão seriamente preocupadas. E já lava uma crise econômica, de produção abalada, de desemprego, com inflação, com recessão, em todo o mundo. Cada uma das nações resolve suas dificuldades como pode. Mas é certo que foi descontinuada aquela fluência de relativo bem-estar.

No programa da energia, o nosso país lançou-se à produção de álcool, retomando uma atividade já antiga, baseada na cana de açúcar, que vagarosamente caminhava. Começou a produzir, mas como contrapeso apareceu junto com ele o vinhoto.

Quando se produz um litro de álcool, obtêm-se também 12 litros de vinhoto como coproduto. No Nordeste vinhoto é chamado tiborna, uma coisa que não presta. Com efeito, é um poluente indesejável, avassalador pela quantidade.

Que fazer dele? Há dezenas de anos, lutam os químicos da chamada agro-indústria açucareira para torná-lo útil, aproveitável, pelo menos inócuo. Havia-se conseguido algum resultado satisfatório.

Pesquisando tecnologicamente, o químico Maurício Prates de Campos, da Coperflu Campos, encontrou uma solução para aproveitar o vinhoto, dele obtendo um biogás em digestor (ver artigos deste colaborador nas edições de março e junho de 1980).

Um litro de vinhoto fornece 15-25 litros de gás, cuja composição é a de 50-55% de metana e 45-50% de dióxido de carbono.

Trata-se, pois, de um gás combustível, de emprego local em instalações tanto residenciais, como em indústrias. É também um gás que contém valiosa matéria-prima química, a metana.

O Conselho Federal de Química premiou no corrente ano o trabalho "Produção de biogás por digestão anaeróbica do vinhoto", do Químico Industrial Maurício Prates de Campos e de sua colaboradora a Engenharia Química Lenise de Vasconcellos Fonseca Gonçalves.

Fica bem exemplificado o trabalho de um pesquisador tecnológico que com poder criativo resolveu um problema alarmante e criou, a partir do que se afigura uma inutilidade prejudicial, por meios da química aplicada, produto de excepcional valor econômico.

Jayme Sta. Rosa



## Hidrólise ácida da madeira

### Alguns aspectos desse processo para obtenção de etanol e da importância da escolha da matéria-prima

R. G. ANTONINI

RIO DE JANEIRO

#### 1 — Introdução

Tal como tem ocorrido invariavelmente nos últimos anos, em que todos os trabalhos que tratam de novas alternativas energéticas ou de matérias primas começam fazendo referência ao petróleo, este não fugirá à norma comum.

Do muito, porém, que já se disse a respeito da necessidade e das possibilidades de substituir o petróleo, as palavras que a nosso ver melhor expressam estas idéias e que corporificam certas verdades constam da referência (1). Por acreditar que as mesmas merecem a mais ampla divulgação possível, principalmente no Brasil, onde seriam de grande valia se dela fizéssemos uso, queremos transcrever aqui, literalmente, um trecho da introdução que aqueles autores apuseram em seu trabalho.

Eis, portanto, o que dizem Franklin Henick e Herbert Hergert:

"Nos últimos anos, as amplas pesquisas efetuadas acerca da estrutura química da madeira e da utilização dos seus constituintes, têm sido pouco difundidas através da comunidade dos que se dedicam à Química. Este fato resulta da posição de predomínio que a matéria-prima petróleo tem ocupado na indústria química. As recentes altas nos seus preços aliadas a uma crescente conscientização por parte do público de que o mesmo é um recurso não renovável, sugeriu que se encare seriamente a possibilidade de se suprir nossa economia com fontes alternativas de energia e de produtos químicos. As flores-

tas constituem uma dessas fontes uma vez que elas são capazes de manter-se em contínua produção desde que adequadamente manejadas.

A idéia de uma indústria química baseada em produtos florestais tem sido o sonho dos químicos da madeira durante várias gerações, e, de fato, isto foi uma realidade na Suécia até a década de 40. Embora tenham sido investidos significativos recursos por alguns segmentos da indústria de produtos florestais, a obtenção de produtos químicos da madeira (e da sua casca) representa uma fração insignificante da produção total da indústria química dos países desenvolvidos. Uma das causas responsáveis por esse fato é que as pesquisas têm sido orientadas, invariavelmente, para a utilização de subprodutos. Os principais produtos da indústria madeireira são as tábuas, os postes, os dormentes, os compensados, a polpa de celulose e o papel.

Muito embora a transformação das árvores em produtos acabados tenha melhorado bastante nos últimos anos, quantidades enormes de subprodutos ainda são utilizados como combustível ou são rejeitados de forma a se tornarem agentes de poluição. Esses rejeitos são constituídos pelas cascas, serragem, pelos cavacos, galhos, raízes e pelos efluentes da fabricação das polpas e seu branqueamento. A pesquisa, portanto, tem sido orientada para a matéria-prima ao invés de se basear nas necessidades do mercado. Além disso, essa matéria-prima é um sólido muitas vezes grosseiro, de difícil manuseio e

de uma constituição química desesperadamente complexa.

Devido a limitações de espaço, é impossível enumerar todos os produtos químicos que já foram ou poderiam ser obtidos a partir da madeira."

São essas, pois, as palavras e as idéias dos autores citados e que fazemos nossas porque elas bem expressam o que tem sido feito ultimamente em relação às potencialidades da madeira como fonte de matérias-primas.

Do pensamento desses autores queremos destacar dois aspectos da maior importância:

- 1º) o ofuscamento das pesquisas feitas nesse campo pelo excessivo brilho conferido a tudo que se realizou na área do petróleo;
- 2º) a desesperadamente complexa constituição química da madeira.

Quanto ao primeiro aspecto, a afirmação dos autores põe à mostra a desvantagem, costumeiramente só percebida pelo homem com certo atraso, de se criar uma exagerada dependência a uma determinada fonte de matéria-prima, mesmo quando ela é abundante e barata durante um certo período. A euforia trazida por esses fatores — abundância e baixo preço — aliada à potencialidade imensa das aplicações a que o petróleo se presta, fez com que muitos, melhor dizendo, quase todos, não se dessem conta de que o mesmo não é renovável, não está uniformemente distribuído pelo planeta e que esse e outros motivos, não necessariamente



mente econômicos, pudessem um dia desencadear uma ascensão violenta nos seus preços.

Se essa exagerada dependência do petróleo é capaz de causar embaraços a países economicamente fortes, de grande tradição científica e tecnológica, onde se faz pesquisa em todas as áreas do conhecimento humano, até mesmo nos campos de interesse restrito ou, às vezes, pouco atraentes devido à baixa rentabilidade a curto prazo dos resultados obtidos, que ocorrerá então aos outros países, em tudo diferentes dos primeiros, menos no interesse e na ávida demanda por produtos que estão na moda?

É claro que as dificuldades decorrentes do trauma causado pela alta dos preços e pela incerteza quanto às disponibilidades futuras de suprimento de petróleo são muito mais sentidas em países como o nosso, que cometeu o duplo erro de montar um esquema econômico fortemente baseado em cima do petróleo, que não tem ou ainda não encontrou, em abundância, e de ter-se negligenciado imprudentemente nas pesquisas do racional aproveitamento de suas matérias-primas renováveis e das quais, paradoxalmente, foi muito bem aquinhoado pela natureza: suas extensas e ricas florestas.

Quando se pensa no intensivo processo de desmatamento praticado no Brasil através do qual matas virgens foram simplesmente

te queimadas para permitir a ocupação do território e a expansão da fronteira agrícola; quando se sabe que outra grande parte também foi consumida como combustível com baixo rendimento energético; quando se constata que as florestas que foram exploradas com finalidades econômicas mais nobres — a araucária — o foram de tal modo intensivo a ponto de quase se extinguir a espécie, causa arrepios a observação de que no momento em que começamos a pensar na reposição da capa florestal sobre nosso solo, tenhamos recorrido a espécies alienígenas para o reflorestamento, sob a alegação de que as mesmas "crescem mais depressa".

Será isto realmente verdade ou estes dados são utilizados porque simplesmente não dispomos de informações sobre as espécies nativas, por falta de pesquisas?

O sonho de uma indústria química baseada em produtos florestais, que, conforme dito acima, foi uma realidade na Suécia (país nórdico, de clima frio) até os anos 40, chegou alguma vez a ser sonho no Brasil, país tropical, de clima variado, com predominância do quente e úmido, onde somente na Amazônia se acredita existirem cerca de 150 000 espécies só de angiospermas.

O segundo aspecto que destacamos do trecho acima reproduzido é o que parece traduzir um

certo desabafo dos seus autores quando os mesmos classificam a composição química da madeira como desesperadamente complexa. Esta afirmação não pode deixar de ser considerada quando se pretende estabelecer um processo de aproveitamento da madeira por meio de reações químicas.

Por isso, no momento em que se pretende iniciar no Brasil a instalação de fábricas de processamento da madeira por meio de hidrólise ácida, julgamos muito oportuno lembrar que, em função dessa extrema complexidade química, algumas considerações prévias devem ser feitas a fim de não apenas cercar a hidrólise com certos cuidados como também escolher a espécie vegetal mais adequada para servir de matéria-prima.

Além das limitações e inconveniências de carácter técnico do próprio processo de hidrólise ácida da madeira como agente despolimerador da celulose para obtenção de glicose e posterior fermentação da mesma para obtenção de etanol, as usinas de álcool de madeira que se pretendem montar no Brasil correm ainda o risco de partirem de uma matéria-prima — o eucalipto — menos recomendável em relação às outras possíveis — os diversos *pinus*. É o que se pretende mostrar a seguir.

(Continua em próxima edição)

LIXO

## Obtenção de energia

### Tecnologia europeia a partir de lixo urbano

FABER  
RIO DE JANEIRO

#### 1 — Generalidades

A recuperação de energia através da combustão de lixo urbano já é uma técnica generalizada e bem estabelecida na área de conservação de energia.

As aplicações usuais da energia térmica proveniente dessa combustão têm sido na geração de energia elétrica, na produção de vapor ou água quente para distribuição por meio de redes públicas ou na secagem de lodo

das estações de tratamento de esgoto.

A Europa Ocidental ocupa liderança dentro desse campo, tendo sido também a pioneira, pois na França, Dinamarca e Itália já havia pequenas usinas que



operam desde antes da Segunda Guerra.

Na década de 1950, a Alemanha e a Holanda também passaram a se destacar nessa utilização de energia e a França acentuou sua posição, lá existindo hoje em dia o incinerador de maior capacidade de queima de lixo (50 t/h). Por outro lado, é na Holanda que se localiza a maior usina, com 6 incineradores de 20 toneladas de lixo por hora.

Em toda a Europa Ocidental, até 1978, havia 181 instalações para combustão de lixo, havendo em cada uma dessas instalações mais de uma unidade de combustão, perfazendo um total de 243 unidades. Por sua vez, nestas unidades havia um total de 413 incineradores, capazes de gerar calor suficiente para a produção de 3 621 t/h de vapor. Os países que possuem maior capacidade (t/h) instalada são: Alemanha (1 360), França (484), Holanda (315) e Dinamarca (277).

As instalações de recuperação de energia do lixo constam de um incinerador, de uma caldeira e de um sistema de distribuição ou utilização imediata (turbogerador) do vapor gerado. Em algumas instalações há também trituradores de lixo que preparam o material a ser queimado.

Os incineradores constam, basicamente, de uma grelha que imprime uma certa agitação ao material que está sendo queimado e o transporta ao longo da câmara de combustão. A geometria da grelha deve ser tal que a torne capaz de lidar com as variadas formas dos objetos e substâncias que compõem o lixo. Os modelos básicos de grelha mais utilizados são em número de 9, para os quais existem cerca de vinte fabricantes e, destes, 5 detêm quase 85% do mercado. Alguns desses modelos são mais adequados para pequenas capacidades ao passo que outros o são para capacidades maiores.

A geração de energia elétrica constitui a aplicação mais generalizada das instalações de apro-

veitamento da energia do lixo. Entretanto, a expansão desse aproveitamento encontra obstáculos no fato de que a geração de eletricidade em diversos países é monopólio do Estado, o qual regulamenta rigidamente esta atividade. Estudos econômicos efetuados em instalações desse tipo na Alemanha e na Suíça demonstraram que o custo relativamente alto de produção de energia elétrica dessas instalações se devia mais a fatores burocráticos do que a razões técnicas.

Os problemas de poluição causados por esses incineradores são tão mais graves quanto mais próximas de centros urbanos se localizam essas unidades. A emissão de material particulado pelos incineradores é regulada diferentemente por cada país, variando de 100 a 600 mg por m<sup>3</sup> de gás de chaminé. Esse tipo de problema tem solução semelhante aos demais casos de emissão de material particulado e por conseguinte não exige solução técnica específica, influenciando apenas na parte econômica, devido ao aumento dos investimentos em equipamentos anti-poluentes (precipitadores eletrostáticos, lavadores de gás).

Os problemas de natureza técnica dessas instalações não são de caráter grave, pois, ao longo do tempo, foram introduzidos diversos aperfeiçoamentos, havendo algumas que registram excelentes marcas de tempo de operação e vida útil superior a 20 anos.

As primeiras unidades eram grandes, caras e só produziam vapor saturado. Atualmente, seu custo é bem inferior, são mais compactas além de produzirem vapor superaquecido.

*II — Um caso em estudo:  
incineração do lixo na cidade de  
Munique, RFA*

Características da cidade:

- Superfície: 310 km<sup>2</sup>
- Perímetro: 177 km
- Comprimento: 73 km

— Relevo plano, banhada a leste pelo rio Isar, às margens do qual se situam as duas usinas (Setor Norte e Setor Sul), distantes uma da outra cerca de 20 km.

- 546 500 moradias
- 101 200 construções residenciais
- Lixo incinerado em 1965: 180 000 t
- Lixo incinerado em 1975: 450 000 t

#### *Histórico*

Até a década de 50, o lixo da cidade era acumulado numa área situada na parte norte da cidade onde era parcialmente recuperado por uma empresa que se ocupava em recuperar materiais.

Por motivos econômicos, essa área foi fechada e o lixo passou a ser lançado num local que ficou conhecido como a "montanha do lixo", atingindo a mesma um tamanho descomunal. Essa montanha passou a causar sérios transtornos de poluição, causada principalmente pelo arraste de partículas pelo vento.

Coincidindo com a decisão que as autoridades municipais tomaram, de que o lixo deveria ser incinerado, estava em fase de elaboração um plano visando construir uma nova central termoeletrica para atender ao aumento da demanda de energia elétrica e de vapor da rede pública. Assim sendo, as autoridades locais resolveram atacar os dois problemas simultaneamente e desse modo decidiu-se construir um conjunto de usinas acionadas pela energia térmica combinada da queima do lixo e de combustível fóssil.

Para a construção das usinas foi escolhida uma área às margens do rio Isar, que se mostrou adequada não só pela facilidade de suprimento de água como também devido à situação dos ventos predominantes.

Uma comissão foi incumbida de visitar e colher dados em usinas semelhantes existentes na Europa.



A empresa Siemens, cuja sede se localiza em Munique e, por conseguinte, potencialmente fornecedora dos sistemas de geração de energia elétrica, foi solicitada a prestar sua colaboração, assistindo as autoridades na elaboração do projeto da central termoelétrica.

A diretriz básica foi encomendar unidades projetadas no sentido de gerarem energia elétrica eficientemente, ficando em segundo plano a capacidade de incineração do lixo. Outra diretriz foi que haveria duas câmaras de combustão (uma para lixo, outra para carvão) interligadas a uma caldeira cujo vapor acionaria um turbogerador. O objetivo era permitir que uma das câmaras pudesse ser retirada da operação de energia elétrica.

Diversos fabricantes de grelhas foram convidados a enviar proposta, tendo sido escolhido o equipamento Martin, cujo fabricante também tem sua sede em Munique.

Para a construção da primeira usina, o esquema montado foi o seguinte: a Siemens foi designada como contratante principal, além de fornecedora do turbogerador. Para os demais equipamentos foram feitos contratos individuais. Assim é que a Martin foi contratada para fornecer a grelha; a Babcock, a caldeira; e a Lurgi, o precipitador eletrostático. A encomenda da usina foi feita em 1960 e a primeira unidade

de a partir foi a 1B, fato que ocorreu em 1964. Para a segunda unidade, a 1A, o esquema foi modificado, ficando os fornecedores dos demais equipamentos na condição de subcontratantes do fornecedor da caldeira (Babcock).

Era sabido que as duas unidades 1A e 1B não tinham capacidade para incinerar todo o lixo coletado. Além disso e paralelamente ao crescimento vegetativo da cidade, passou a existir maior quantidade de lixo a coletar devido ao fato de que os incineradores domésticos foram desativados. Em vista disto, em 1963 começou-se a planejar a expansão do sistema gerador de eletricidade a partir do lixo.

Por essa época já existiam no mercado turbinas mais aperfeiçoadas e mais potentes que exigiam, por conseguinte, incineradores e caldeiras maiores. Decidiu-se então instalar uma turbina de 120 MW ao mesmo tempo, em que se fazia uma radical modificação nos incineradores, os quais agora passariam a queimar na mesma câmara, lixo e carvão. Dada as características da nova caldeira (Babcock), ficou também decidido que a contribuição térmica do lixo seria menor, pois a capacidade térmica de projeto já exigia uma grelha de dimensões inusitadas (Martin).

Dessa forma, surgiu a unidade Norte II, construída na mesma área que a Norte I porém com

maior capacidade e cuja entrada em operação se deu em 1966.

Repetindo o que ocorrera quando do planejamento da usina Norte II, quando esta entrou em operação já se fazia necessário expandir o sistema, quer pela necessidade de atender ao acréscimo da demanda de eletricidade e de vapor pela rede pública quer pelo fato de que a "oferta de lixo" aumentava não só porque o mesmo apresentou um calor de combustão maior que o esperado e de terem surgido problemas de corrosão nas caldeiras, como também porque a comunidade passou a pressionar as usinas de forma a aceitarem maiores quantidades de rejeitos comerciais e industriais.

Nova concepção foi então imaginada: desta vez seriam construídas câmaras de combustão separadas para o lixo e para os combustíveis fósseis, ficando a câmara de combustão do lixo como economizador da outra. Entretanto, a câmara de combustão de carvão seria projetada de tal forma a poder operar sozinha e assim permitir manutenção na outra que queimaria lixo.

A essa altura os problemas de corrosão nas unidades Norte I eram comprovadamente sérios e já se delineava o mesmo problema para a Norte II.

As novas unidades a serem construídas ficariam localizadas ao sul das primeiras: a Sul V começou a operar em abril de 1969 e a Sul IV em julho de 1971.

☆

## METANOL

# Metanol a partir de carvão

## Fábrica em planejamento nos Países Baixos

PAUCA SED BONA  
RIO DE JANEIRO

Para estudar e ensaiar o projeto de construir nova fábrica de metanol nos Países Baixos, constituiu-se uma sociedade do tipo

*joint venture*, a Methanor VoF, pelas firmas Akzo Zout Chemie, DSM, Dyno Industrier, da Noruega, e Kema Nobel, da Suécia, a

partir de carvão, que será gaseificado.

Os estudos estão sendo realizados juntamente com Neder-



## Aparelho explorador do cérebro

### Tira chapas de raios-X do interior

BRITISH INFORMATION SERVICE  
LONDON

Na fotografia aparece o Dr. Godfrey Hounsfield, cientista industrial da Grã-Bretanha que recebeu em 1979 o Prêmio Nobel de

Medicina pela sua invenção do primeiro esquadrihador do cérebro humano capaz de tirar chapas do interior do crânio.

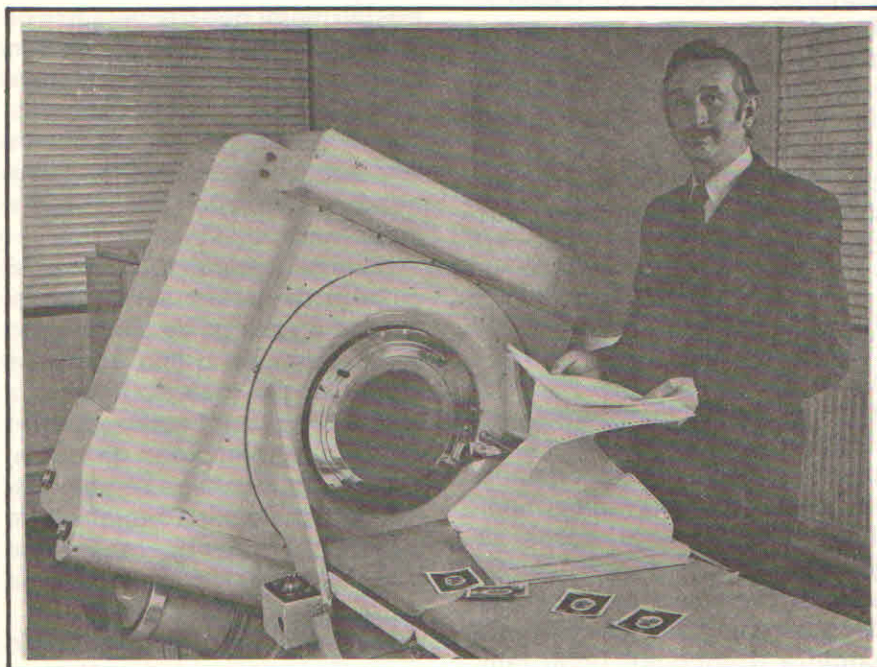
O Dr. Hounsfield foi fotografado aqui junto da máquina original que ele desenvolveu entre os anos de 1967 e 1972.

Denomina-se a técnica em causa: tomografia\* computadorizada radial transversa.

Em operação, a cabeça da pessoa examinada fica no centro do explorador de raios-X. O aparelho move-se um grau em volta, sendo repetido o processo.

Os registros são tomados no computador que então anota o "mapa" do cérebro ou o apresenta em aparelho de TV.

O Dr. Hounsfield repartiu o Prêmio com um Prof. de Física da Tufts University, dos EUA, que foi seu colaborador. ☆



\* *Tomo* (do grego) é um elemento de composição e exprime a idéia de corte, secção. Assim, tomografia é uma radiografia em série para fixar o aspecto de vários planos de um órgão.

landse Gas Unie NGU que considera a construção de uma fábrica de gaseificação de carvão em Eemshaven pelo processo Lurgi.

O gás produzido será condicionado ou convertido para ter o mesmo poder calorífico do gás de Groningen de uso doméstico.

Ao contrário do gás natural, que se emprega como matéria prima nas fábricas existentes, o gás de carvão já se apresenta sob medida para a fabricação de metanol.

Com um consumo de carvão da ordem de 2 milhões de toneladas, o planejado complexo de Eemshaven terá uma capacidade produtiva anual de cerca de 1 mil milhões de metros cúbicos de gás de carvão.

Aproximadamente 60% do gás de carvão produzido pela NGU serão utilizados para elevar o poder calorífico do gás encanado e subsequente introdução na rede distribuidora.

Os restantes 40% serão destinados à produção anual de metanol, de cerca de 500 000 toneladas.

Os estudos de viabilidade de NGU e da Methanor levarão a uma final decisão antes de terminar o ano corrente de 1981. Se o resultado for afirmativo, a produção de gás de carvão começará em janeiro de 1986.

A fábrica de metanol baseada no carvão requererá 20% menos de energia que uma com base em gás natural.

Quando completadas, a capacidade total da Methanor e da Methanol Chemie será de cerca de 1,2 milhão de toneladas por ano, tornando o Grupo um dos maiores produtores de álcool metílico no mundo.

As companhias possuem duas fábricas de metanol em Delfzijl. A primeira, uma fábrica ICI/Davy, é de propriedade de Methanol Chemie. A segunda, também pelo processo ICI (Imperial Chemical Industries), é dirigida tecnicamente pela Akzo/DSM, e de propriedade da Methanor.

Os empregos do álcool metílico são, entre outros: fabricação de ácido acético, de proteína monocelular e a mistura com gasolina. ☆



## Fonte de Radiação de Síncrotron

### Análise de átomos, moléculas, cristais, produtos químicos

BRITISH INFORMATION SERVICES

LONDON

Uma das mais avançadas máquinas no mundo para pesquisa científica encontra-se agora em serviço num laboratório do Con-

selho de Pesquisa Científica (Science Research Council), da Grã-Bretanha, em Daresbury, a noroeste da Inglaterra.

Ela mede transformações químicas em tempos inferiores a um bilionésimo de segundo

Chamada Synchrotron Radiation Source (SRS), gera intenso feixe de luz branca, delgado como um lapis, alcançando comprimentos de onda do raio-X pelo ultra-violeta e luz visível além do infra-vermelho.

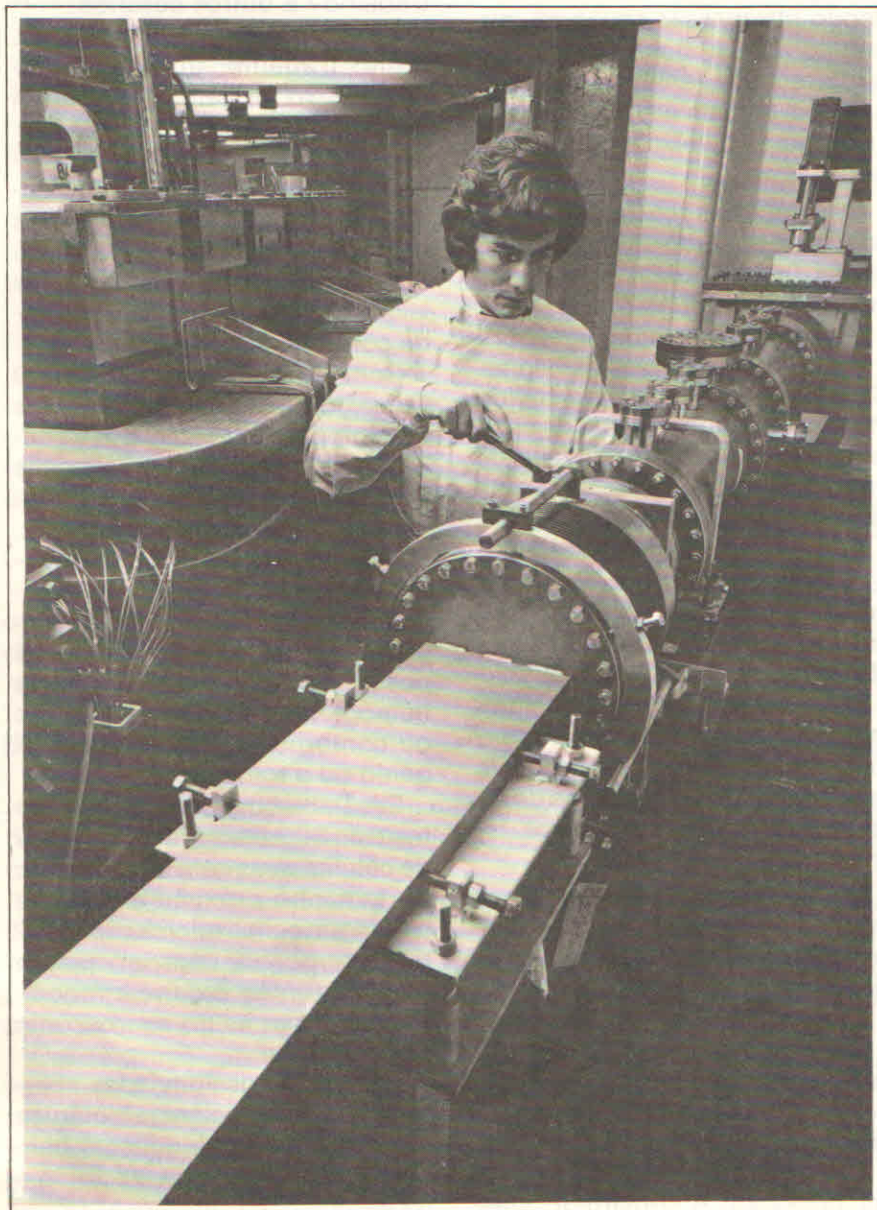
Isso habilita os pesquisadores a aplicar novos métodos de análise para uma variedade de substâncias que vão dos átomos e das macromoléculas a cristais, metais e produtos químicos sintéticos.

Uma das primeiras experiências será feita para se conseguir melhor entendimento de problemas tais como o mecanismo molecular que dirige os músculos no organismo humano.

A radiação do síncrotron é o nome dado à radiação eletromagnética emitida por elétrons quando são acelerados como um feixe num anel gigante de magnetos.

São produzidos os elétrons num acelerador linear e então "guiados" por mais de 50 magnetos num tubo.

Até 50 experiências simultâneas podem ser efetuadas em qualquer tempo. ☆



SRS Synchrotron Radiation Source. Science Research Council. England



# Novo Microscópio raios-X

## SRS - Synchrotron Radiation Source

JOHN NEWELL  
SCIENCE AND INDUSTRY UNIT

Proximamente, numerosos cientistas, entre eles físicos, biólogos, fisiologistas, químicos metalúrgicos, reunir-se-ão num laboratório, perto de Daresbury, em Cheshire, Inglaterra, para estudar as estruturas de moléculas e as de células vivas, bem assim os modos como os músculos se contraem e os metais se corroem.

Este notável agrupamento de disciplinas será beneficiado pelo emprego de uma das mais versáteis ferramentas de pesquisa no mundo, agora em condições de entrarem em ação. Seu verdadeiro nome é Synchrotron Radiation Source, ou, para simplificar, SRS.

O que têm de comum os cientistas é que utilizam radiação para analisar o material pesquisado e nele efetuar provas ou ensaios.

O uso do raio-X para ver no interior das coisas, dos materiais, e das pessoas, é o melhor exemplo conhecido desta espécie de trabalho, mas os cientistas empregam radiação dos mais conhecidos comprimentos de onda para provar uma coisa ou outra.

Simplesmente o SRS é uma ferramenta para fornecer extraordinária série de comprimentos de onda. Os cientistas o que têm a fazer é selecionar o comprimento de onda que desejam, e mandá-lo facilmente para outro, quando o desejar.

Os feixes de radiação que usam são mais brilhantes e mais firmemente focalizados do que os feixes de fontes de radiação comuns, e isso leva os pesquisadores a efetuar novas experiências, ou repetir antigas, com mais facilidade.

Agora, algumas palavras a respeito de como o SRS funciona.

De onde provém toda a radiação? Vem de partículas atômicas, elétrons, atirados de uma *metra-*

*lhadora* eletrônica e acelerada numa corrida circular, com a velocidade próxima da que a luz possui.

Como os elétrons são acelerados e lançados em curvas — por magnetos — no seu giro, fornecem energia na forma de radiação, em feixe.

(Se você pensa em elétrons como carros de corridas, e vai no encaço de outro carro, pretendendo ultrapassar aqui e ali, numa corrida à noite, com seus faróis acesos, então a radiação que eles lançam é a radiação sincrotrônica, o feixe que sai dos faróis.

Os elétrons correm à volta, dentro de um tubo de aço, com 13 vigias (portinholas) arranjadas em volta da circunferência.

Os faróis — a radiação — brilham em feixes através das vigias. Cada feixe é dirigido para um número de ensaios, em que os cientistas escolhem o preciso feixe de onda que querem, da pletora, da abundância disponível).

Podem os elétrons circular sem parar por dez horas no tempo enquanto a radiação do sincrotron, é usada para cada espécie de experimento.

(No passado, eram principalmente acelerados assim, como para usá-los na forma de projéteis despedaçando os elétrons de alta-energia em alvos atômicos. Isso se fazia em Daresbury.

Os cientistas lá viam os enormes potenciais da radiação sincrotrônica — anteriormente considerada como produto residual.

Quando pararam de usar elétrons como projéteis em Daresbury, construíram outro acelerador eletrônico só para prover radiação sincrotrônica).

Este foi o primeiro acelerador a ser projetado e construído ape-

nas para esta finalidade no mundo. Outros estão sendo construídos ou ainda projetados nos EUA e no Japão.

Os projetistas encararam uma série de desafios. Entre eles, como fornecer a força constante e o muito elevado vácuo necessário para manter circulando os elétrons por dez horas num período?

Como o SRS está aproximadamente pronto para começar o trabalho? E outros desafios.

Houve muita experimentação, muito trabalho, durante muito tempo. No projeto trabalharam dezenas de cientistas.

Usando os mais curtos comprimentos de onda foram estudadas as estruturas das grandes moléculas das proteínas que constituem a estrutura de células vivas, usando a técnica conhecida como raios-X-cristalografia.

Com os aumentos até 10 000 vezes, foram estudados aspectos da biologia molecular. E também o campo das grandes moléculas de proteínas conseguindo-se fazer um filme de seus movimentos.

Nos estudos de moléculas, como a da hemoglobina, que transporta oxigênio no sangue ao longo dos vasos do corpo humano, é possível ver como a molécula da hemoglobina muda seu formato ou contorno quando recebe oxigênio ou o transfere.

Em Daresbury se empregará o feixe de SRS para tirar fotografias de células vivas com um aumento do tamanho próximo ao que se consegue com o microscópio eletrônico, porém com um pouco mais distorção e dano em comparação com as do microscópio ótico, leve.

Há novas possibilidades abertas pelo SRS em ciência biológica e outros ramos científicos, bem como nas práticas da medicina e da tecnologia. ☆



# Dosagem de boro

## Em águas de poços da bacia hidrológica do rio Moxotó, em Pernambuco

Maria Oscarina GODOY  
ENG. QUÍMICA, DEPTº DE ENERGIA  
Nuclear (DEN) da UFPE, Recife — PE — Brasil.

Jilvan Climério de Carvalho FERRAZ  
ENG. ELETRICISTA,  
Respons. pelo Lab. de Aplicação de Radioisótopo  
do DEN, Recife — PE — Brasil.

Heldio Pereira Villar  
ENG. CÍVIL, ALUNO DO MEST. EM  
Cien. e Tec., Nuc. do DEN — UFPE, Recife — PE — Brasil.

### ABSTRACT

Boron was determined by potentiometric analysis, in 18 water samples collected from wells in the Moxotó river Hydrologic Basin in Pernambuco state, Brasil.

Values between 0,08 and 0,74 ppm were obtained.

These values were considered of good level for irrigation according dates of U. S. Agricultural Department.

### RESUMO

A determinação do boro foi feita pelo método de análise potenciométrica em 18 amostras de águas coletadas de poços situados na Bacia Hidrológica do Rio Moxotó no Estado de Pernambuco, Brasil.

Foram encontrados valores de boro entre 0,08 e 0,74 ppm.

Estes resultados foram considerados de boa qualidade para irrigação, conforme dados publicados pelo U. S. Agricultural Department.

### INTRODUÇÃO

O boro é um elemento essencial ao crescimento das plantas, mas é também danoso se presente em quantidade inadequadas.

A sensibilidade das plantas com relação ao teor de boro varia grandemente. As culturas cítricas, por exemplo, podem ser prejudicadas se o boro atingir 0,5 ppm, ao passo que a alfafa suportará mais de 10 ppm, se o solo tiver boa drenagem.

Concentrações normais em águas subterrâneas variam de 0,01 a 1 ppm. As mais altas concentrações provêm de fontes de origem vulcânica e de águas salgadas adjacentes a lençóis petrolíferos. Nestas, normalmente o boro excede 10 ppm, mas raramente ultrapassa os 100 ppm.

Na água do mar há 4,6 ppm de boro.

O boro é provavelmente importante como indicador da origem da água. Águas do mar ou de superfície concentradas por evaporação contém cerca de 1:5000 de  $\text{BCl}_3$ , enquanto que nas águas de lençóis petrolíferos esta relação vai a 1:50, chegando a 1:10 em fontes vulcânicas.

O Serviço de Saúde Pública e o Departamento de Agricultura americanos recomendam concentrações máximas da ordem de 20 ppm de boro na água para consumo humano, enquanto que, para irrigação, 0,3 ppm de boro ainda classificam uma água como "boa", e 3 ppm já são suficientes para classificá-la como "pobre". Para usos gerais, tais como limpeza, não são especificadas concentrações máximas.

O presente estudo prende-se à análise de concentrações de boro em água de poços. Assim sendo, restringir-nos-emos ao aspecto do seu emprego em irrigação, mesmo porque os limites de concentração de boro são aí mais críticos.

### MATERIAL E MÉTODO

#### a) Preparação das amostras

As amostras foram recolhidas em frascos de polietileno de 1 litro de capacidade, e devidamente rotulados. O método empregado na determinação da concentração de boro foi o da titulação eletrométrica em presença de manitol.

O equipamento empregado foi um potenciômetro PHM 64 Research pH Meter — Radiometer Copenhagen e um agitador magnético.

O boro está presente sob forma de  $\text{H}_3\text{BO}_3$ , um ácido muito fraco ( $K_a = 5,7 \times 10^{-10}$ ). Desse modo, faz-se mister a adição de compostos orgânicos polihidroxilados, como os sacarídeos (manitol, glicerol, frutose, etc.) para que estes, formando ácidos complexos mais fortes, tornem possível a titulação.



Na presente análise foi empregado o manitol ( $\text{CH}_2\text{OH}(\text{COOH})_4(\text{CH}_2\text{OH})$ ). Este produz, em associação com ácido bórico, o ácido complexo manitobórico, cuja constante de dissociação está na faixa de  $6,3$  a  $8,4 \times 10^{-6}$  bem maior que a do  $\text{H}_3\text{BO}_3$ .

Ensaio mostraram que dentre os compostos polihidroxilados é o manitol o mais eficiente, pois forma o ácido complexo mais forte.

## b) Método

Para dosar o boro, introduziram-se o eletrodo de vidro e o de calomelano, do potenciômetro em 50 ml de amostra em permanente agitação. Em seguida o pH foi ajustado para 7,1 com soluções de NaOH livres de carbonatos e soluções HCl de concentrações variadas.

Este é considerado como o ponto inicial da titulação. Com a adição de 5g ( $\pm 0,1$  g) de manitol até dissolução completa, o pH é deslocado para um valor de maior acidez e novamente ajustado para 7,1 com solução padronizada de NaOH livre de carbonatos (1 ml de NaOH 0,001N = 0,011 mg de boro) anotando-se exatamente o volume gasto na titulação.

## c) Observação

Foi feita uma série de determinações com soluções-padrão de 0,1, 0,5, 1, 5, 10 e 25 ppm de boro, cujas percentagens de erros foram consideradas satisfatórias. Isto nos levou a escolher esse método cômodo, fácil e rápido.

TABELA I

Teores de boro em ppm dosados na água de poços da bacia hidrológica do Rio Moxotó — Pernambuco.

VERÃO — 1979

Nº DA AMOSTRA	LOCALIDADE	TIPO DE POÇO	MUNICÍPIO	FORMAÇÃO ROCHOSA	B ppm
1	Quixabinha	Jorrante	Petrolândia	Arenito	0,29
2	Lagoa Velha	Tubular	Petrolândia	"	0,08
3	Choro	"	Inajá	"	0,09
4	Terra Rica	"	Inajá	Calcário	0,20
5	Siaré	"	Inajá	e areia	0,17
6	Morada Tacaratu	Jorrante	Tacaratu	Arenito	0,21
7	Faz. Carrapato	"	Tacaratu	Granito	0,20
8	Malhada Grande	Tubular	Tacaratu		0,29
9	Tacaratu	"	Tacaratu		0,14
10	Vaca Brava	"	Tacaratu		0,74
11	Faz. Serrote	"	Tacaratu		0,22
12	Sítio Boi Velho	"	Custódia	Gneiss	0,11
13	Povoado de Ingá	"	Custódia		0,22
14	Samambaia	"	Custódia		0,25
15	Povoado Maravilha	"	Custódia		0,27
16	Compesa (1)	"	Sertânia	Granito	0,28
17	Compesa (2)	"	Sertânia		0,35
18	Compesa (3)	"	Sertânia		0,24

## CONCLUSÃO

Vê-se na Tabela I que os resultados obtidos oscilam de 0,08 ppm até um valor máximo de 0,74 ppm de boro.

Depreende-se dos dados que a concentração de boro está mais ligada a fatores locais do que regionais, pois poços localizados na mesma área apresentam teores substancialmente diferentes.

A seguir apresentamos uma tabela contendo a sensibilidade de culturas ao boro, baseada em dados do Departamento de Agricultura americano.

Conquanto estes dados possam ser encarados como confiáveis, sua análise deve ser feita cuidadosamente, pois flutuações destes valores podem ocorrer com o clima e o terreno da região.

Se a cultura receber muita água, ocorre em climas quentes e secos, e o terreno tiver boa drenagem, a



TABELA II

Classificação da Cultura	Sensível	Semitolerante	Tolerante
Água "boa"	0,3 ppm	0,7 ppm	1 ppm
Água não apropriada	1,3 ppm	2,5 ppm	3,3 ppm
	Limão Laranja Abacate	Feijão Pimenta Abóbora Milho Trigo Tomate Algodão Girassol Batata	Cenoura Alface Repolho Cebola

tolerância ao boro é aumentada, pois a água estará continuamente "lavando" do solo os sais que de outra forma se concentrariam sob as plantas. Terrenos argilosos, desta forma, diminuem a tolerância da planta, pois são de difícil drenagem.

Por outro lado, em climas muito quentes e secos, as plantas irão reter mais água de irrigação e concentração mais sais, que lhes poderão ser danosos.

Isto nos leva a crer que, para o sertão pernambucano, onde o presente estudo foi realizado, uma região em que a umidade relativa do ar situa-se na faixa de 30 a 50%, a temperatura a sombra não raro excede os 35°C, e o solo compõe-se em sua maior parte de um silte argiloso, os índices de tolerância deveriam ser mais baixos que os especificados.

Dos resultados obtidos, verifica-se que todas as águas analisadas se prestam para culturas tolerantes, e apenas, uma a de Vaca Brava, é desaconselhável para culturas "semi-tolerantes".

No que tange às culturas sensíveis, a maior parte das águas analisadas encontra-se nas vizinhanças do limite superior para as águas tidas como "boas", o que as torna, tendo em vista ainda o clima e o terreno, contra-indicadas para tais culturas. ☆

#### REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

1. ACCIOLY, J. C., NEVES, M.F.S. Determinação de boro em águas do Estado do Piauí, Brasil, *Ciê. Agron.* 6(1-2):3-5-1976 — Ceará.
2. CHAMPMAN, H.D., PRATT, P.F. *Methods of Analysis for Soils*. Plants and Waters University of California, Division of Agricultural Sciences, 1961.
3. HATCHER, J.T., WILCOX, L.V. Colorimetric Determination of Boron Using Carmine, *Analytical Chemistry*, 22(4) 1956.
4. KOLTHOFF, J.M., SANDELL, E.B. "Textbook of Quantitative Inorganic Analysis", 1967.
5. WALTON, W. "Groundwater resource evaluation", McGraw-Hill, 1970.
6. DAVIS, S. & DE WIEST, R. "Hydrogeology", Wiley, 1966.
7. BRASIL. SUDENE. Inventário hidrogeológico básico do Nordeste. Recife, SUDENE. Dept. de Recursos Naturais — Div. de Hidrologia, 1971 (Brasil, SUDENE, Hidrogeologia, 34).
8. Mapa Hidrogeológico do Nordeste — Coluna Estatigráfica, 1965.
9. The New York Times Encyclopedic Almanac, 1970.

#### VITAMINAS

## Vitamina A

Os níveis desta vitamina no organismo podem relacionar-se com o risco do câncer

JOHN F. WEBB  
LONDRES

Pessoas com baixos níveis de vitamina A correm maiores riscos de câncer, de acordo com resultados de pesquisa científica,

do que pessoas com altos níveis. Preliminarmente, conclusões de um estudo efetuado em Londres asseguram crescente evi-

dência de que deve haver uma ligação entre níveis de vitamina A em pessoas e o risco de desenvolvimento de câncer.



Um grupo de quatro pesquisadores médicos da Epidemiologia do Câncer e Experiências Clínicas da Enfermaria Radcliffe de Oxford e do Centro de Pesquisa Médica de Londres, tomou amostras de sangue de 16 000 homens que se submeteram a exames de saúde entre 1975 e 1978.

Elas foram guardadas e, mais tarde, realizaram-se investigações para comparar as amostras de 86 homens que subseqüentemente tiveram câncer e 172 da mesma idade e dos mesmos hábitos que não tiveram a doença.

No relatório do grupo que a revista médica *The Lancet* publicou, figura que a média de nível em todos os doentes de câncer era significativamente mais baixa do que a do grupo saudável. A diferença era maior no caso de cânceres no pulmão e gastro-intestinais.

O risco de câncer diminui com o aumento dos níveis de vitamina A. O risco no grupo com os mais baixos níveis da vitamina era 2,2 vezes maior do que no grupo com os mais altos níveis.

O relatório informa: "Sugere nosso estudo que os níveis de vitamina A no homem têm um valor profético em relação a um câncer subseqüente; baixos níveis são claramente associados com um risco aumentado de câncer no fígado e cânceres no trato gastro-intestinal. A associação era também independente da idade e dos hábitos de fumar".

O Dr. Nicholas Wald, membro do grupo, conclui: "Os resultados deste estudo sugerem que vale a pena investigar que fatores influenciam os níveis de vitamina A e como esses níveis podem ser modificados, digamos pela dieta.

Tal intervenção deve trazer alguma esperança de reduzir o risco do câncer".

Obtem-se principalmente a vitamina A pela alimentação adequada, isto é, pelo consumo de fígado, de pílulas desta vitamina, cenouras, vegetais verdes. Em muitas regiões, vegetais podem constituir a principal fonte.

Estudos epidemiológicos já mostraram que baixo consumo de vitamina A pode aumentar a suscetibilidade ao câncer no homem.

Num estudo durante cinco anos na Noruega a incidência de câncer nos pulmões e em certas glândulas foi 4,6 vezes mais alta em homens classificados como tendo baixo consumo de vitamina A. ☆

## ALIMENTOS

# Produtos químicos, agricultura e criação de animais

## O exemplo de grande e tradicional empresa química na luta pelos alimentos

JAYME STA. ROSA  
REDATOR PRINCIPAL

Uma grande empresa de produtos químicos, tradicional, com cerca de 116 anos de atividade industrial, pioneira do processo de fabricação de carbonato de sódio por meio do sal comum com amoníaco, que hoje é o seguido, por longos anos manteve-se conservadora, tratando de álcalis.

Já antes havia o processo Leblanc, para fabricação de carbonato, partindo de sulfato de sódio (obtido este do sal comum e de ácido sulfúrico). Nicolas Leblanc tirou uma patente de invenção em 1791.

Mas este modo de fabricação não oferecia maiores vantagens

como processo artificial. Foi aos poucos abandonado.

Em 1861, Ernest Solvay conseguiu fabricar carbonato de sódio pelo outro meio referido. Com seu irmão Alfred fundou, em 1863, a sociedade Solvay & Cie., instalando fábrica em Couillet, nas imediações de Charleroi, Bélgica, e que começou a funcionar em 1865.

Obteve o processo grande êxito. A produção, também. Vinte anos depois, já o estabelecimento produzia 300 000 t. Em 1900 conseguiu a produção de 1 milhão de t.

\* \* \*

Nos últimos anos, Solvay foi-se diversificando, assumindo o critério de estabelecer ou adquirir fábricas de outros produtos químicos e industriais, alargando as atividades.

Está com as suas empresas associadas em vários países, inclusive no Brasil.

Neste artigo desejamos salientarmos um aspecto de suas atividades, que reflete mudança na política industrial de grandes empresas, procurando atender às necessidades internas, mas igualmente voltada para a conjuntura social das nações, na qual a maior solicitação é a de bons alimentos.



# Especialidades químicas

## Podem ser obtidas a partir de açúcar de cana

CORPO TÉCNICO DE  
TALRES DEVELOPMENT

Enquanto o ambicioso programa nacional do Brasil referente à obtenção de açúcar difunde-se por vários países interessados também em substituir a gasolina pelo álcool, na Grã-Bretanha uma companhia examina a possibilidade de fabricar um grupo de produtos químicos tendo como matéria prima o açúcar.

Talres Development, que é parte de um grande grupo de engenharia e refinação de açúcar — Tate & Lyle — estabeleceu-se com o objetivo de auxiliar a companhia em procurar novas saídas para o açúcar.

O chefe de pesquisas científicas da T & L, Prof. A. J. Vlitos,

convenceu-se de que açúcar é um versátil material, e persuadiu o grupo de que "quase tudo que se pode fazer com o petróleo poderia ser feito mais economicamente com o açúcar", e organizou um programa para examinar as possibilidades, isso há mais de 10 anos.

Até agora as especialidades químicas, fabricadas compreendem agentes para limpeza, lubrificação, espessamento, conservação, retardamento de chama e contra a manifestação da eletricidade estática.

Uma das primeiras a atingir o mercado britânico foi uma nova geléia de limpeza para ser usada em mãos, paredes e superfícies.

Acordos de licenciamento estão sendo negociados para lançamento em outros países.

O novo produto de limpeza não é mais barato do que os convencionais de base petroquímica, mas feitos, como são, de açúcar, de alguns sais e gorduras animais, são completamente atóxicos e são biodegradáveis. Ensaio de laboratório com ratos provam a não-toxicidade.

O trabalho de pesquisa científica nos laboratórios Talres, perto de Liverpool, continua e promete que haja sabão em pó, detergentes, cremes para condicionamento da pele, e substitutos para estabilizantes tóxicos de lubrificantes. ☆

Várias companhias de produtos químicos no mundo atual estão dedicando esforços à obtenção em larga escala de alimentos, valiosos sob o aspecto nutritivo.

Ultimamente, a sociedade anônima Solvay & Cie., com sede em Bruxelas, vem tratando da saúde do homem, como um de seus objetivos. Entrou no ramo farmacêutico.

Para servir ao ente humano, ocupa-se da fabricação de produtos veterinários e protetores de colheitas agrícolas, por intermédio da Duphar B.V.-Salsbury Laboratories. Produz vitamina D para enriquecer alimentação de animais (Duphar), aditivos para rações (Salsbury) e oligo-elementos, também empregados em rações animais (Tonwerke Erpel GmbH, adquirida pela Kali-Chemie AG, do grupo Solvay).

Elabora proteínas que foram extraídas do lacto-oro, para intervir como adjuvantes na indústria alimentar, por intermédio de Dan-

mark Protein A/S (Aarhus), criada em 1978 pela Kali-Chemie AG, com a participação das cooperativas leiteiras regionais.

Na República Federal da Alemanha, em Nienburg, fabrica enzimas que se utilizam, tanto na indústria alimentar, como na de detergentes em pó. Esta indústria, sob responsabilidade de Miles Kali-Chemie GmbH & Co. KG, funciona desde 1972.

Mas um projeto, que se está iniciando aos poucos, com possibilidades de desenvolvimento, é o da aquacultura. Também foi a Kali-Chemie que colocou, o ano passado, em funcionamento uma instalação-piloto para criação de trutas.

Tem ocorrido rápido aumento da produção mundial de peixes, o que conduz à idéia de serem abundantes, quase ilimitadas, as fontes alimentares dos oceanos. Especialistas discordam, entretanto, e asseguram que possivelmente se tenha chegado a um ponto de saturação.

A solução é, então, fazer criações racionais. Se forem, como se espera, favoráveis os resultados da experimentação, o grupo projeta construir uma unidade de produção industrial.

Em Portugal, a Soda Póvoa (Póvoa de Santa Iria) está empreendendo, em cercos de salinas, a criação de um pequeno tipo de camarão (*Artemia Salina*), muito rico em proteínas, que servirá de alimentação de peixes.

Estas iniciativas demonstram que mais um grande grupo de indústrias químicas, de larga experiência em produção, apresenta nítidas tendências para lançar-se à obtenção de bons alimentos, em benefício da coletividade. ☆

*Nota da Redação.* Este artigo não constitui, de forma alguma, propaganda das firmas citadas, remunerada ou gratuita. É simplesmente informação tecnológica, de utilidade geral. Foi escrito sem nenhum conhecimento prévio por pessoa ligada ao grupo; é baseado no *Rapport* apresentado à assembléia geral anual de 29.6.1981 pela diretoria de Solvay & Cie S.A. e divulgado pelos meios normais.



## Processo contínuo de fermentação

### Instalação para demonstrar a produção de etanol

PAUCA SED BONA

RIO DE JANEIRO

As firmas Allied Breweries (UK) e Constructors John Brown constituíram, faz algum tempo, uma sociedade *joint venture*, a Alcon Biotechnology, para estudar na prática o processo biotecnológico de produção de álcool etílico.

A unidade produtora para demonstração começou a funcionar com êxito em janeiro de 1981, numa dependência da British Sugar Corporation, empregando como matéria-prima caldo de beterraba.

A produção diária foi aproximadamente de 1 000 litros de álcool contido numa mistura aquosa a 5-10% de álcool.

O caldo produz 5 a 6% de álcool; e o melaço, até 10%. A Alcon Biotechnology planeja levar a sua experimentação para uma região

tropical onde possa dispor de cana de açúcar e respectivo melaço.

Encontra-se na disposição de entrar no campo da produção de etanol em grande escala, nos países de condições ecológicas favoráveis, com base na cana de açúcar.

Esperava receber a primeira ordem para fornecer uma fábrica de funcionamento comercial, e não mais em escala experimental, no primeiro semestre do ano de 1981.

As destilarias em perspectiva teriam capacidade de 50 a 200 mil litros por dia.

Espera a empresa que haja interessados na compra de suas instalações e no emprego de seu

processo contínuo de fermentação.

Conta com interessados da parte de empresários em países tropicais ou de climas favoráveis à cultura da cana de açúcar, como os do sul da Ásia, e regiões da África e Oceania.

Alcon considera, como a maioria dos observadores, que a cultura da cana de açúcar apresenta grande vantagem: fornece não somente o açúcar (que dará etanol), mas também o bagaço (fornecedor de energia bastante para os processos da moagem, destilação, etc.).

Fora da safra, haverá trabalho por que a fábrica funcionará com melaço e bagaço que forem armazenados. ☆

## PROTEÍNA

### Micoproteína

#### Alimento semelhante à carne em textura e sabor

JOHN NEWELL

SCIENCE UNIT.

*Já publicamos na edição de janeiro último, página 29, um artigo da redação baseado em informação técnico-científica que recebemos da Grã-Bretanha. O título: "Fungo comestível". O subtítulo: "Micoproteína para ser comercializada". O microorganismo era considerado na informação como fungo. Divulgamos agora, a seguir, um artigo de colaboração sobre o mesmo produto.*

Durante vários anos, os cientistas britânicos desenvolveram um alimento completamente novo semelhante à carne em textura e *flavour* (aroma e sabor), mas na verdade feito de certo microorganismo cultivado em amido ou outras substâncias semelhantes.

#### *Novo tipo de proteína*

Em agosto de 1980, o Ministro da Agricultura da Grã-Bretanha concedeu permissão a fim de que o novo produto, até então conhe-

cido apenas como micoproteína, fosse ensaiado para, se aprovado, ser posto à venda com destino ao consumo humano.

Pela primeira vez um produto desta especificação e inteiramente novo foi certificado e considerado inofensivo como alimento.

Micoproteína, de preço acessível, oferece uma alternativa para alimentação. Possui algumas vantagens quanto à saúde. E foi descoberta em anos recentes, em virtude de uma pesquisa médica. O seu desenvolvimento comercial merecerá sem dúvida aten-



ção de autoridades governamentais, principalmente de países com maiores dificuldades de obtenção de alimentos protéicos.

Seus fabricantes têm mostrado que ela pode ser industrialmente conseguida de qualquer tipo de amido, como de mandioca, milho e outros amiláceos das regiões tropicais.

Os fungos que atuam nesta indústria, utilizados no processo, são meios mais baratos e mais eficientes para transformar amido em proteína (com auxílio de sais amoniacais da alimentação dos microorganismos, sais que fornecem o nitrogênio) do que o processo seguido por animais de quaisquer espécies, como bovinos, ovinos, suínos, etc.

#### *Utilização de alimentos residuais*

Outros novos empregos de vegetais amiláceos (que contêm amido) estão aparecendo. Podem estes vegetais constituir novas indústrias para nações desenvolvidas, bem como fornecer altas qualidades de alimentos protéicos, de preço relativamente baixo.

Muito trabalho de investigação tem sido desenvolvido na Grã-Bretanha com respeito às técnicas para o crescimento de bactérias e outros microorganismos de uma simples célula, como as leveduras, em meios de cultura, baratos, disponíveis em grandes quantidades.

Uma atração de tais processos é que muitas vezes a matéria-prima em que os microorganismos são cultivados é virtualmente sem custo, ou, por outra, é um subproduto já pago por outro aproveitamento, é um resíduo.

Podem-se utilizar em larga escala, como matérias-primas, efluentes de algumas fábricas de produtos alimentares. Neste caso, combina-se um meio de combater poluição com a "produção" de matéria prima. Em outras palavras: um resíduo que causaria dano de poluir pode ser aproveitado como matéria prima de nova indústria.

#### *Primeiramente para fins humanos*

A ICI (Imperial Chemical Industries) vem trabalhando no plano de construir uma fábrica de 100 milhões de libras esterlinas para produzir proteínas destinadas a animais de criação, chamadas *Pruteen*. Emprega como matéria prima o metanol.

Outros alimentos para animais, obtidos à custa de microorganismos cultivados em vários meios, inclusive em substâncias residuais provenientes de intensa criação em fazendas, estão em processo de desenvolvimento.

#### *O processo de obter micoproteína*

Entretanto, o processo de fazer micoproteína, utilizando amido como matéria prima, desenvolvido por cientistas guiados pelo Prof. Jack Edelman, nos Laboratórios de Pesquisa de Ranks Hovis McDougall em Wycombe, ao sul da Inglaterra, é o único aprovado para fornecer um produto assim obtido para consumo humano.

Foi o processo desenvolvido até o estágio de fábrica-piloto, quando foi possível produzir uma tonelada da micoproteína por semana de operação. É obtida a proteína na forma de um material fibroso, com uma consistência similar à da carne bovina, que é necessário mastigar, ou da carne de frango.

O produto apresenta um gosto fraco assim como o de cogumelo, mas pode ser temperado a fim de mostrar sabor de carnes comuns.

Possui alto valor protéico e contém os ácidos aminados (constituintes das proteínas) necessários à saúde do ser humano.

Têm sido já preparadas e consumidas diferentes qualidades de alimentos feitos de micoproteína, como rissoles. São apreciados os produtos alimentares obtidos quanto ao paladar e ao aspecto.

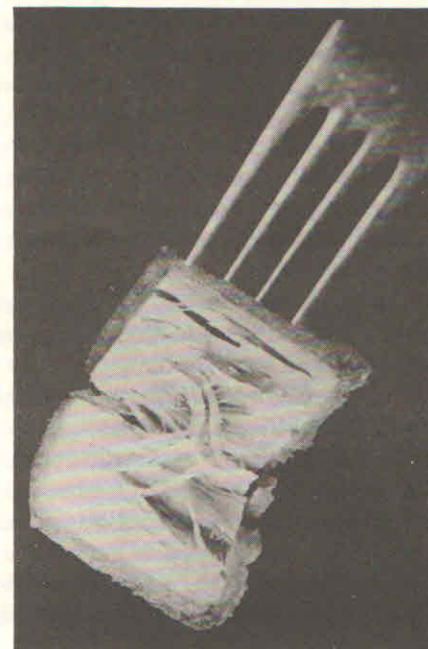
#### *Ensaio de segurança sanitária*

O ensaio de mercado consiste em examinar diferentes variedades

de micoproteínas para verificar quais são as mais populares. A produção em massa poderá então começar. As amostras de micoproteínas para alimentação humana, de certo, se submeterão a provas de segurança quanto à saúde.

#### *Alimentos fibrosos*

Recentes pesquisas sugerem: alimentos fibrosos que retêm sua consistência fibrosa muito bem no processo digestivo possuem vantagens quanto à saúde, auxiliando os intestinos a se protegerem contra o câncer, moderando os sintomas de diabete, e proporcionando ainda outros benefícios.



*Uma forma de alimento proteico obtido na Inglaterra. É a micoproteína, uma proteína fibrosa.*

É aceito hoje que comer gorduras de ácidos gordurosos insaturados é melhor para a saúde que comer gorduras de ácidos saturados.

Os alimentos micoprotéicos são altamente fibrosos e contêm somente gorduras insaturadas.

Tais considerações são talvez mais importantes onde a proteína seja disponível facilmente do que nas regiões do Terceiro Mundo.



# Alimentos protéicos

## Bactérias com novos genes nelas transplantados

JOHN NEWELL

SCIENCE, INDUSTRY &  
AGRICULTURE UNIT

*Bactérias com novos genes que foram transplantados nelas serão utilizadas para fazer alimentos destinados a animais criados em fazendas. As mesmas técnicas poderiam, algum dia, servir para produzir novos tipos de alimentos para o ser humano.*

Por que alimentos feitos por microorganismos para criação de animais?

Por que bactérias e outros organismos pequeníssimos podem ser cultivados em álcool metílico?

Cultivar bactérias em cubas tendo como meio o álcool metílico evita todos os problemas e incertezas de empregar peixes ou produtos de fazenda, como soja e enchova, que são sujeitos a tempos de colheita e de pesca e a vários fatores.

Partindo de álcool metílico, ter-se-á um concentrado rico de proteína.

O projeto da ICI (Imperial Chemical Industries), que foi desenvolvido até ao ponto de produção industrial, dará 70 000 toneladas de concentrado protéico por ano.

A nova fábrica já produziu cerca de 4 000 t, indo a metade desta

quantidade para alimentação de animais. Vacas, bezerros, peixes, galinhas comem este alimento.

Baseada no trabalho inicial, a ICI está disposta a construir ainda maiores fábricas, com capacidade de centenas de milhares de toneladas de *Pruteen* por ano.

A fábrica deste concentrado de proteína é a maior no gênero em todo o mundo. A proteína é conhecida como proteína de células de organismos (single cell protein, ou abreviadamente SCP).

A ICI juntou um refinamento único. Os cientistas conseguiram tornar mais eficiente as bactérias da *Pruteen* pela transplantação de novos genes nelas próprias.

Estes novos genes constituem verdadeiras transplantações. Foram retirados de outras bactérias.

Eles contêm cópias genéticas para enzimas que convertem álcool metílico em proteína mais eficientemente que as próprias enzimas das bactérias.

Como toda engenharia genética, isso se afigura mais simples do que realmente foi. O grupo responsável, dirigido pelo Dr. Ed. Dart, do Laboratório de Pesquisa Central da ICI, em Runcorn, perto de Liverpool, primeiramente teve

que encontrar uma bactéria com um sistema mais eficiente de fazer proteína do que o microorganismo da sua *Pruteen*.

Então, teve que achar o gene certo entre todos os outros, tomar aqueles genes de bactérias eficientes e colocá-los nas bactérias de *Pruteen*.

Mas, antes de fazer isso, teve que remover o próprio gene de fazer proteína da bactéria que trabalha para obter *Pruteen*, e dar lugar ao novo.

Então, é preciso mostrar que os genes transplantados estão trabalhando no seu novo ambiente, e estão sendo duplicados e transmitindo com todos os outros materiais genéticos, cada vez as bactérias divididas.

Tudo isso tem sido feito. As bactérias com novos genes adaptam-se bem às condições existentes nas cubas de fazer *Pruteen* para sempre, e os novos genes estão sendo transmitidos ao longo das operações.

Haverá algum tempo antes que os animais comam a *Pruteen* engenhada geneticamente. As bactérias engenhadas aproximadamente são 5% mais eficientes na feitura de proteína.

A fábrica deste concentrado protéico já é o maior empreendimento no gênero do mundo, destinada a fazer centenas de milhares de toneladas dele cada ano.

ICI agora procura novos meios para melhorar o produto.

A engenharia genética já é responsável pela produção de produtos farmacêuticos, mas em pequena escala.

Como a carne se tornará sempre mais cara, as necessidades humanas de proteínas tendem a ser satisfeitas, mais e mais, com alimentos protéicos obtidos por meio de microorganismos. ☆



Mas nos países em desenvolvimento a significação do valor provado da micoproteína na dieta humana reside no fato de que ela pode ser cultivada, por exemplo, em amido de milho ou mandioca.

### Potencial para o desenvolvimento

Como tem sido apontado, amidos podem também ser fermentados para dar álcool industrial. Este composto pode ser utilizado como combustível e na fabrica-

ção de novos e econômicos materiais plásticos.

Vê-se, apenas por estes poucos exemplos, como a cultura de vegetais produtores de amido é indicada para o desenvolvimento industrial.

Há um potencial para novas expansões industriais. A produção de alimentos, tanto para o homem, como para animais de criação, com base na micoproteína, poderá incentivar tais desenvolvimentos ainda mais. ☆



## Células cultivadas

Para substituir animais de laboratório em alguns casos

L. P. S.  
LONDRES

Células de fígado humano cultivadas poderão, ao que se espera, substituir animais de laboratório para a seleção de novas drogas e novos produtos químicos.

As culturas de células de fígado, tendo sido desenvolvidas pelos Dr. Al Londola e Dr. Freedman no Departamento de Ciências Biológicas da Kent-University, em Canterbury, poderão também ser empregadas para auxiliar o projeto de novas drogas, e na pesquisa no grau para o qual são diferenciados os hepatócitos.

São numerosas e complexas as funções do fígado; mas há ainda largas brechas em nosso conhecimento para os trabalhos do fígado — em particular, os graus de especialização dentro dele.

Talvez tenham os hepatócitos as mesmas habilidades ou possam tornar-se especializados para cumprir tarefas particulares, ou ainda realizar diferentes incumbências em variados estágios de seu crescimento.

Uma teoria é que, onde a função do fígado se destrói ou fica impossibilitada de ação, haverá substâncias tóxicas, diferentes grupos de células que possuem diferentes habilidades e podem ser estimuladas a multiplicar-se em resposta a desafios químicos particulares, num caminho análogo às respostas de linfócitos a antígenos.

A fim de estudar essas questões, o grupo da Kent University utiliza uma técnica desenvolvida pelo Dr. Londola, na qual o fígado de rato é tratado com uma enzima para dissolver o tecido conectivo, e então centrifugado.

São cultivadas as células e a habilidade de cada grupo de destruir os vários campos tóxicos é ensaiada.

Nesse caminho os pesquisadores planejam ver que diferenças e graus de especialização existem entre as células de fígado.

Outro emprego para as culturas é a seleção. A toxicidade e a carcinogenicidade de muitos

compostos dependem de seus efeitos sobre as células do fígado, ou podem ser estimadas por tais efeitos.

As culturas podem também ser empregadas no planejamento de drogas. É essencial para novos produtos, nem permitir destruí-los muito depressa pelo fígado, nem que se permita acumulem em níveis perigosos sem ser destruídos e excretados.

As culturas de células de fígado podem "denunciar" que novas formulações são aplicáveis em condições que representem um meio feliz.

Os carcinógenos do fígado atuam pelas reações com enzimas no retículo endoplasmico num processo de vários estágios.

O Dr. Freedman desenvolveu técnicas destinadas a carcinógenos radioativos para seguir cada estágio nas reações e, então, espera desembaraçar a biologia molecular detalhada de carcinogênese. Isto pode levar à melhor separação dos carcinógenos. ☆

### COMBUSTÍVEL

## Óleo de amendoim como substituto de óleo Diesel

Ensaio num automóvel Passat que rodou 20 000 km

M. F.

DIV. DE REL. PUBL.  
VOLKSWAGEN DO BRASIL S.A.  
S. BERNARDO DO CAMPO

O primeiro Passat com motor movido integralmente a óleo de amendoim, que vem sendo pesquisado pela Volkswagen do Brasil, completou 20 000 quilômetros de ensaios. Nesse período, o consumo médio no tráfego da ci-

dade, estradas e na pista de provas da empresa, foi da ordem de 17 km/litro, cerca de 15% menor em relação ao motor Diesel normal.

No início, a pesquisa que visa a utilização de óleos vegetais

como combustível fundamenta-se na substituição parcial do óleo Diesel, com a mistura de até 30% de óleo de amendoim, soja e dendê, sem quaisquer alterações no motor. Nessa fase, o consumo e desempenho mantiveram-se



idênticos aos do óleo Diesel puro, isso porque praticamente conservou-se o mesmo número de cetanas e o mesmo poder calorífico do combustível.

Numa segunda etapa, passou-se à utilização de 100% de óleo de amendoim, com alterações na regulação da bomba injetora e a introdução de um pré-aquecedor. Os resultados foram surpreendentes: apesar do óleo de amendoim possuir poder calorífico 4% inferior ao do óleo Diesel, a redução de consumo foi da ordem de 15%.

Os ensaios ainda comprovaram um aumento de torque e potência do motor em relação ao Diesel, da ordem de 20%. Assim, com um tanque de 45 litros, o VW Passat movido a óleo de amendoim comestível obteve uma autonomia de aproximadamente 810 km, suficiente para cobrir a distância São Paulo — Rio, ida e volta, sem reabastecimento.

#### PRODUÇÃO E PESQUISAS

A Organização Volkswagen é a maior produtora mundial de motores Diesel leves, que no ano de 1979 equiparam 327 000 automóveis Golf, Passat e caminhões leves fabricados na Alemanha. O Golf, particularmente, é o automóvel de maior sucesso do Grupo Volkswagen com 616 000 unidades produzidas em 1979.

Deste total, 195 000 estão equipados com motor a óleo Diesel, que representam um terço da produção de veículos movidos

com este tipo de combustível. Recentemente, em duas competições de consumo de combustível patrocinadas pela Mobil Oil Corporation na França e na Alemanha, com a participação de veículos das mais conhecidas marcas, os Volkswagen Diesel provaram ser os mais econômicos do mundo. Na prova alemã o VW Golf Diesel alcançou a incrível marca de 26,6 km com um litro de óleo, resultado muito superior ao obtido por qualquer outro concorrente.

De acordo com o presidente da Volkswagen do Brasil, sr. Wolfgang Sauer, as pesquisas da empresa estão direcionadas para o aproveitamento de todas as alternativas energéticas oferecidas pelo País, a começar pelo álcool. Confirmou ainda que, até o final de 1980 a empresa produzirá 150 000 unidades, das 253 000 de toda a indústria automobilística nacional.

Há um ano e meio a empresa vem desenvolvendo pesquisa com óleos vegetais de amendoim, soja e dendê, mas serão necessários mais alguns anos para que fique comprovada a validade da aplicação de óleos vegetais em substituição ao Diesel.

Os óleos vegetais, por suas características, como alto poder calorífico e grande número de cetanas, são excelentes substitutos do óleo Diesel. O Diesel tem 54 cetanas, o óleo de amendoim — 41 e, o de soja, 36. Já o poder calorífico por litro é de 35,8 —

34,1 — 34,0 MJ/1, respectivamente para o Diesel, amendoim e soja.

Outras pesquisas estão sendo desenvolvidas pelos técnicos da Volkswagen, visando o processamento de óleos vegetais, exclusivamente para combustível.

Até agora, nos 20 000 km rodados com o Passat a óleo de amendoim não foi constatado qualquer problema, nem quanto ao acúmulo de resíduos na câmara de combustão do motor, capaz de comprometer o desempenho do veículo.

A velocidades constantes, o Passat Diesel, utilizando óleo de amendoim comestível, teve o seguinte consumo:

40 km/h .....	24,94 km/litro
60 km/h .....	19,88 km/litro
80 km/h .....	17,50 km/litro
100 km/h .....	15,77 km/litro

#### PRIMEIRA EXPERIÊNCIA

A primeira experiência com emprego de óleo vegetal em um motor Diesel é de 1900.

Nesse ano longínquo e na Exposição Internacional de Paris, foi apresentado um pequeno motor Diesel que, por encomenda do governo francês, trabalhava com óleo de amendoim. Depois dessas pesquisas iniciais, muitos países fizeram suas experiências, citando-se principalmente, o caso do Congo Belga, onde, na década de 1920, foram instalados motores Rustom alimentados a óleo de dendê para produção de força motriz. ☆

Novembro de 1980

#### ÓLEOS DIESEL

## Óleos naturais glicerídicos Serão os combustíveis mais indicados agora para os motores Diesel?

PAUCA SED BONA

RIO DE JANEIRO

Em meios de técnicos de óleos Diesel e substitutos nos EUA, comenta-se que lá já existe o desagradável híbrido *gasohol* (*gasoline* misturada com *álcool*) e ainda

se quer impingir o *diesoil* ou coisa que o valha.

Mas isso... são comentários para temperar com graça os assuntos sérios. A verdade é que em

muitos lugares, como no Brasil, se utiliza óleo natural glicerídico como óleo Diesel. No Rio de Janeiro correm *omnibus* que usam misturas de óleos fixos vegetais.



# Plásticos empregados em construção

## Pesquisa para aumentar-lhes a vida

LPS Science Staff  
ESCÓCIA

Um grupo de pesquisadores numa das mais antigas universidades da Grã-Bretanha, a de St. Andrews, na Escócia, foi estabelecido para experimentar o prolongamento da vida de um dos mais comuns materiais do presente, os plásticos.

Poderá a investigação resultar no modo de reduzir o custo de quaisquer plásticos, dos que se usam em aviação aos que constituem materiais para construção de casas.

Fundada pelo Ministro da Defesa, a pesquisa tecnológica foi programada para descobrir por que os plásticos empregados em aviação e instalações de defesa quebram sob forte ação da luz solar, possibilitando uma situação de perigo potencial e concorrendo para haver custos de substituição mais freqüentes.

O professor Dr. Jim MacCallum, dirigente do grupo de pesquisadores, químico senior, declarou ao LPS:

— O interesse acentuou-se por causa do custo das substituições

que se realizam quanto a partes de plásticos em instalações no campo expostas a muita luz solar.

E acrescentou:

— Duas das áreas mais prováveis de ser afetadas são: coberturas de instalações, que cedo apresentam pequenas fraturas com tendência a espalhar-se; e o isolamento de instrumentos na pista ou no deck de aterragem.

Na experimentação do objeto da pesquisa, com duração de pelo menos três anos, o grupo expôs filmes delgados de plásticos a lâmpadas de mercúrio para simular a luz solar.

Ele, então, verificou a deterioração dos plásticos por observação das mudanças químicas, inclusive a quantidade de oxigênio consumido no processo de exposição.

O processo químico não termina quando o sol se põe. O grupo continuou suas medidas no escuro.

Comentou o Dr. MacCallum:

— Após coletar e cotejar nossos resultados, poderemos compará-los com os resultados de uma estação meteorológica em North Queensland, Austrália.

E continuou:

— O problema até agora tem sido o de que os ensaios do laboratório experimental não tendem a casar com os ensaios de campo. Mas, no presente estágio, os resultados que temos se apresentam decididamente esperançosos.

MacCallum vê outras aplicações para suas pesquisas. Eis as suas próprias palavras:

— Na construção de casas, por exemplo, o (policloreto de vinila) vai para as calhas do teto no momento, mas se puder ser assegurada sua maior estabilidade química, o uso geral da madeira e do aço seria descontinuado e daria caminho para o emprego de plásticos mais baratos e leves.

Este é um fator que poderia cortar custos da construção de casas, no benefício de todos. ☆

O africano óleo de palma é um combustível Diesel de muito emprego. Na África uma boa plantação dá 5 toneladas por hectare, além do óleo do interior do coco, que é também alimentício.

No Brasil, este mesmo óleo (aqui em nosso país chama-se óleo de dendê) tem sido grandemente preconizado como óleo Diesel.

Há dezenas de anos se procura incrementar a existência de dendzeiros no Nordeste e Norte do Brasil, que existem em estado selvagem desde os tempos coloniais, cujas sementes foram trazidas pelos africanos e espalhadas pelos caprinos.

No Estado de Israel, a empresa Koor Industries anunciou, não há muito, novo processo para separar a parte semi-sólida do óleo de palma da parte líquida. É reconhecido que um processo como este impulsionará o uso da parte líquida como combustível.

Nas Filipinas recorre-se ao coco comum como fonte da gordura de interesse para um combustível Diesel. Além do coco, fonte de material gorduroso, o coqueiro fornece a palha, a *quen-ga* e a casca fibrosa como combustível.

Alguns historiadores dizem que os nossos coqueirais provêm de cocos das Filipinas, que vie-

ram boiando, boiando no mar, tangidos pelos ventos, no decurso dos tempos.

No Nordeste do Brasil, na região das secas, que vai do sul do Piauí ao norte da Bahia, há um potencial inexplorado ainda de plantas xerófilas, algumas delas produtoras de sementes oleaginosas, como a faveleira, o pinhão bravo, a flor de cera e a maniçoba (esta fornece óleo secativo).

Estamos remontando ao tempo de Rudolf Diesel, que tanto prezava os óleos vegetais glicéricos como a força dos motores que lembram seu nome de pioneiro. ☆



## Dessalinização da água do mar

### Arábia Saudita encomendou dez módulos para aumentar sua disponibilidade de água potável.

NIPPON P.R. COUNSELLORS  
JAPAN

Está-se construindo um grande complexo industrial em Al-Jubail, no Golfo Arábico. E os que lá se encontram precisam de água, de muita água, de boa água, para as necessidades gerais.

A solução será, como vem sendo feito há muitos anos, retirar da água do mar o sal que nela se encontra dissolvido, e torná-la tecnicamente potável.

Instalações que executam este trabalho foram encomendadas a uma firma tradicional do Japão, especialista em construção de navios e equipamentos para a indústria, entre os quais se acham os dessalinizadores.

Assim, a Saline Water Conversion Corporation (SWCC), da Arábia Saudita, assinou há pouco contrato com Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd. (IHI) para a compra de 10 módulos do equipamento destinado a dessalinização.

Cada módulo tem a capacidade diária de dessalinizar e produzir 23 600 m<sup>3</sup>. Como se trata de uma encomenda de 10 módulos, vê-se

que a capacidade total de obtenção de água doce é de 236 000 m<sup>3</sup>.

No fim de maio do corrente ano saíram em barcaças seis dos módulos encomendados à IHI e fabricados nos estaleiros de Aichi, Japão, com destino a Arábia Saudita.

O pedido completo do equipamento constante dos dez módulos será inteiramente atendido em agosto de 1983, quando for feita a instalação no lugar definitivo.

Foi assinado o contrato de compra em setembro de 1979, no valor de 53 000 milhões de ienes (cerca de 21 115 milhões de cruzeiros).

Esta será a maior instalação da espécie existente no mundo. Fornecerá água para fins industriais, e água potável à população do complexo industrial. Uma parte da água potável obtida será canalizada para Riad, a capital do país.

A fabricação das peças é levada a efeito com apurada técnica subordinada a rigorosas normas de engenharia.

Uma fábrica inteiramente completada na usina metalúrgica é montada numa barcaça e rebocada para o lugar definitivo. Tal é o sistema adotado.

A primeira fábrica toda construída que foi montada em barcaça pela IHI foi a de obter celulose no Território do Amapá, ao norte do Brasil. Outras fábricas montadas em barcaça seguiram-se. ☆

#### Nota da redação:

Nesta revista já foram divulgados vários artigos a respeito de instalações ou usinas para dessalinizar água do mar.

A propósito da fábrica de celulose e da usina de energia elétrica, fábrica e usina feitas pela IHI e destinadas ao Brasil, ver os seguintes artigos:

1. Fábrica de celulose no Rio Jari. A primeira montada em plataforma, *Rev. Quim. Ind.*, Ano 46, Nº 544, pág. 198 e 200, ago. 1977 (4 fotografias).

2. Fábrica flutuante de celulose. Na foz do Rio Jari, Amapá, *Rev. Quim. Ind.*, Ano 47, Nº 556, pág. 218, ago. 1978 (1 fotografia).

3. Proeza de química industrial na floresta amazônica. Em operação a fábrica flutuante de celulose do Amapá. Aiko Shibata, *Rev. Quim. Ind.*, Ano 48, Nº 572, pág. 393-395, dez. 1979 (5 fotografias).

## Fábricas de clorato de potássio e cloro-soda cáustica

### Inauguradas no complexo industrial da Aracruz Celulose

M.R.  
ASSESSORIA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL  
RIO DE JANEIRO

Montou-se no litoral do Estado do Espírito Santo, entre Vitória e Linhares, uma grande fábrica de celulose. A empresa que reali-

zou o empreendimento é a Aracruz Celulose S.A.

Esta revista acompanhou as várias fases do projeto, dando notícias das realiza-

ções. Em maio último ocorreu a inauguração das fábricas dos principais produtos químicos que são utilizados na indústria.



## A inauguração

O Presidente João Figueiredo inaugurou no dia 28 de maio último as fábricas de clorato de sódio e cloro-soda cáustica da Aracruz Celulose S.A., no Estado do Espírito Santo, que têm o objetivo de produzir os principais insumos químicos utilizados pela empresa na obtenção da celulose branqueada, evitando assim a importação desses compostos.

Nas duas unidades foram investidos cerca de Cr\$ 3 bilhões, equivalentes a 38 milhões de dólares, sendo que na cloro-soda cáustica empregou-se a tecnologia da célula de membrana, que elimina completamente os riscos de poluição dos processos convencionais.

Também no dia 28, em cerimônia com a presença do Presidente da República, foi assinado contrato com a Petrobrás, que colocará a Aracruz entre as indústrias de celulose do mundo que menos gastam óleo combustível.

Pelo convênio, a Aracruz passará a usar o gás natural de Lagoa Parda, campo petrolífero distante 40 km do seu parque industrial, representando US\$ 2,6 milhões anuais em economia de divisas para o país, considerando os preços atuais do petróleo importado. Outras medidas que visam reduzir ao mínimo o consumo de derivados de petróleo também estão sendo adotadas pela empresa.

Situada no litoral norte do Espírito Santo, a Aracruz Celulose S.A. produz anualmente 400 000 toneladas de celulose branqueada de eucalipto, destinada à fabricação de papéis de imprimir e escrever de alta qualidade. O valor da produção anual é de 200 milhões de dólares por ano, gerando 160 milhões de dólares para a balança comercial do país.

A empresa tinha em maio 5 061 empregados.

## O que é a Aracruz

A Aracruz Celulose produz anualmente 400 000 toneladas de

celulose branqueada de eucalipto, destinando-se cerca de 80% à exportação. O empreendimento, situado no litoral norte do Espírito Santo, obedece a uma concepção integrada, possuindo: florestas, fábrica de celulose, fábricas de insumos químicos e bairro residencial, onde moram parte dos 5 061 empregados. A empresa também participa de um porto especializado.

A Aracruz Celulose S.A., que tem capital majoritário brasileiro, é a empresa líder do grupo. As subsidiárias são: Aracruz Florestal S.A. e a Santa Cruz Urbanizadora S.A. A empresa Porto Especializado de Barra do Riacho S.A. (Portocel) é uma coligada.

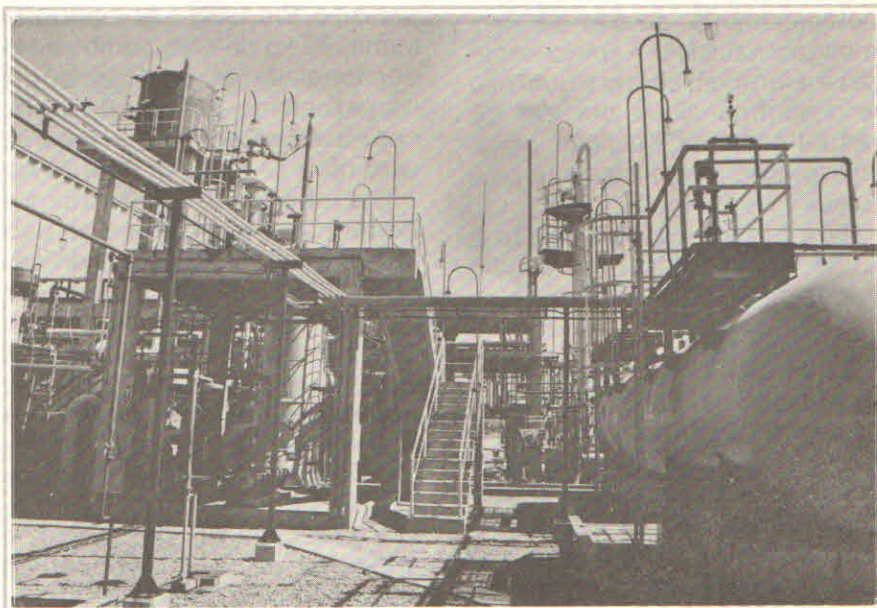
O setor industrial da Aracruz compreende as seguintes unidades:

*Fábrica de Celulose.* Com 1,5 km de extensão, ela foi projetada em uma só linha mas, para maior

flexibilidade operacional, a depuração, o branqueamento e a secagem da celulose são processadas em duas linhas paralelas. A Aracruz usa, pela primeira vez no Brasil, toda a madeira de eucalipto com casca na produção da celulose.

Em seu sistema de proteção ambiente a fábrica incorporou a mais moderna tecnologia disponível. O projeto foi concebido quando ainda não existia uma legislação anti-poluente específica para a indústria de celulose no Brasil. Optou-se, então, pelos padrões escandinavos e norte-americanos, considerados os mais rigorosos do mundo e de comprovada eficiência.

*Fábrica de Clorato de Sódio.* O clorato de sódio é insumo básico na produção de dióxido de sódio, usado no branqueamento da celulose. A capacidade dessa fábrica é de 15 000 toneladas por ano.



Aspecto da fábrica de cloro-soda cáustica. As células são de membrana; não haverá poluição.

*Fábrica de Cloro-Soda.* Nesta unidade empregou-se a tecnologia de células de membrana (da Diamond Shamrock, dos Estados Unidos) que elimina completamente os problemas de poluição dos processos convencionais. Ela produz 14 600 toneladas de soda cáustica por ano e 12 990

toneladas de cloro, insumos usados no cozimento da madeira e no branqueamento da celulose.

As fábricas de clorato de sódio e cloro-soda cáustica permitem a auto-suficiência da Aracruz quanto aos produtos químicos necessários, com exceção do ácido sulfúrico.



*Aracruz Florestal.* A Aracruz Florestal é responsável pelo plantio, corte e transporte da madeira, por pesquisas e desenvolvimento florestais. Ao todo a área florestal ocupa 76 000 ha, sendo 59 000 com plantações de eucalipto e essências nativas e 12 000 em áreas de preservação. As florestas garantem a auto-suficiência de matéria-prima no abastecimento da fábrica de celulose.

A Aracruz desenvolve amplos programas de pesquisas florestais. As árvores plantadas são selecionadas de uma base genética de 1 023 procedências, representando 50 espécies de eucalipto, sendo escolhidas as ecologicamente adaptadas à região, com comprovada resistência às doenças e alto rendimento de celulose.

O plantio foi iniciado em 1967 e até dezembro de 1980 cerca de 100 milhões de pés de eucalipto haviam sido plantados. O combate aos insetos predadores é feito biologicamente, através de seus inimigos naturais. A única exceção é a formiga, contra a qual não se descobriu ainda um inimigo natural eficiente. Mas a empresa realiza atualmente intensas pesquisas visando identificá-los.

Para prover de alimentação a fauna, foram plantadas 60 000 mudas de árvores frutíferas.

*Santa Cruz Urbanizadora.* A outra subsidiária, Santa Cruz Urbanizadora (Santur), administra o Bairro do Coqueiral, onde vivem atualmente cerca de 4 mil pessoas. Construído na orla marítima, Coqueiral possui hoje 832 casas e conta com completa infra-estrutura urbana, duas escolas, clínica médica, centro comercial e clubes.

*O Porto.* Distante 1,5 km da fábrica, o Porto da Barra do Riacho é o único do país projetado especialmente para a exportação de celulose, recebendo navios de até 27 mil TDW. Ele foi construído e é administrado pela empresa Porto Especializado de Barra do Riacho S.A. (Portocel), que tem a

seguinte composição acionária: Petrobrás, com 60% do capital, Aracruz Celulose, com 30% e Cia. Vale do Rio Doce, com 10%.

Por esse porto é exportada a celulose da Aracruz.

#### **Minimo consumo de óleo mineral e economia geral de combustíveis**

A Aracruz Celulose é uma das fábricas de celulose do mundo que menos gastam óleo combustível, com o contrato assinado no dia 28 de maio, entre a empresa e a Petrobrás, para a utilização do gás natural de Lagoa Parda, campo petrolífero distante 40 km de seu parque industrial. O presidente João Figueiredo presidiu à solenidade realizada em Aracruz, onde fica o parque industrial da empresa.

Com o uso desse gás, o consumo de energia importado da fábrica da Aracruz passa a ser inexpressivo. Em 1980, a Aracruz consumiu 60 kg de óleo combustível por tonelada de celulose, que é um excelente índice. E agora, com o emprego do gás natural, esse nível se reduzirá para 20 kg.

O contrato entre a Aracruz e a Petrobrás proporcionará ao país uma economia anual em divisas de cerca de 2 600 000 dólares por ano, considerando os preços atuais do petróleo importado. A Petrobrás construirá o gasoduto necessário em oito meses, e a Aracruz fará as adaptações necessárias nos seus equipamentos industriais.

A preocupação de reduzir o consumo de óleo combustível sempre foi uma constante do projeto da fábrica. Por essa razão, o padrão inicial para este insumo foi estabelecido em 83 kg por tonelada de celulose branqueada produzida. Desde o início das operações, em 1978, um amplo programa vem sendo desenvolvido visando a substituição do uso de derivados de petróleo. O contrato com a Petrobrás é uma contribuição essencial para se chegar à auto-suficiência energética.

A maior parte das necessidades energéticas para fabricação da celulose da Aracruz é obtida com a queima do "licor negro" pela caldeira de recuperação, e de pontas e galhos de árvores pela caldeira auxiliar. Atualmente está em andamento projeto para definir tecnologia para queima de pó de madeira no forno de cal.

Nas atividades florestais, a empresa está promovendo substituição de petróleo pelo álcool nos equipamentos em que isso já é viável. A substituição da gasolina já está em curso, após bem sucedidas experiências com o emprego de álcool nas moto-serras. Da política da empresa, consta a mudança de frota de veículos leves ao consumo exclusivo de álcool.

Como parte de sua política energética, a Aracruz participa como acionista da Cristal Destiladora Autônoma de Álcool S.A. (Cridasa), projeto que está sendo implantado no município de Conceição da Barra. A Cridasa terá produção diária de 120 000 litros a partir do início do próximo ano, esperando-se ser viável o consumo de parte desse álcool na base operacional da Aracruz no município de São Mateus.

#### **As fábricas de produtos químicos**

As fábricas de clorato de sódio e cloro-soda cáustica da Aracruz Celulose, inauguradas no dia 28 de maio pelo presidente Figueiredo, evitam a dependência de produtos importados e garantem a auto-suficiência e segurança para as 400 000 t por ano de celulose branqueada que a empresa produz. O clorato de sódio dependia do fornecimento de um mercado internacional instável. O cloro e a soda eram transportados de fábricas distantes da Aracruz cerca de 1 000 km.

Na cloro-soda cáustica, adotou-se uma nova tecnologia, a célula de membrana, que afasta completamente os riscos de poluição dos processos convencionais. As duas novas unidades representam investimento de 38



# ENZIMAS

## Aplicação na indústria como catalisadores biológicos

A empresa L. Hepner & Associates, firma de consultores de biotecnologia, de Londres, em estudo a respeito de enzimas, concluiu que há uma onda de interesse por estas substâncias no campo da biotecnologia e pela aplicação delas como catalisadores biológicos.

Informa que o mercado europeu de enzimas é maior que o americano, situação que vigorará provavelmente até 1985, quando já estará bem desenvolvida a produção de álcool etílico nos EUA para adicioná-lo à gasolina, na formação do combustível gasohol (gasoline + alcohol).

Espera-se que o mercado mundial de enzimas dobre em 1985.

Os empregos principais delas são na produção de alimentos e indústrias associadas, como o processamento de amido e fabricação de queijos, que consomem cerca de 70% de enzimas.

Virtualmente o número das enzimas utilizadas é de 16, sendo as mais importantes as bacteriais e fungais alfa-amilase amiloglicosidase, glicose-isomerase, invertase, glicose-oxidase, proteases, pectinase e a de coalhar.

São muito importantes comercialmente as enzimas proteases para detergentes "biológicos". Também, as que transformam amido em glicose, as que se empregam em cervejaria, papel e têxteis.

Empresas que se têm destacado na produção: Novo Industri, Gist-brocades, européias; Miles Laboratories, uma subsidiária americana da Bayer, nos EUA.

Estudam-se enzimas em instalações-piloto para novos empregos: as que vão atuar no soro de leite para transformar a lactose em glicose; as que transformarão resíduos de madeira ou sua pasta em glicose e também em etanol.

A engenharia genética muito ajudará a indústria de enzimas. \*

milhões de dólares e contaram com financiamento do BNDE.

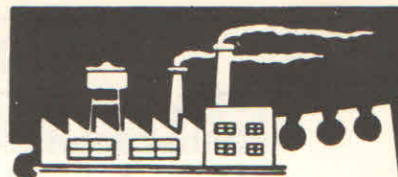
A fábrica de clorato de sódio economiza para o país divisas da ordem de 9 milhões de dólares por ano. O valor de produção da unidade cloro-soda cáustica da Aracruz equivale a 8 300 000 dólares por ano, proporcionando ainda a obtenção de mais de 3 000 toneladas/ano de hidrogênio, que substituirá parte do óleo combustível necessário ao funcionamento do forno de cal da fábrica de celulose.

A fábrica de clorato de sódio da Aracruz é a maior do país, com capacidade para produzir 15 000 toneladas/ano. A tecnologia foi adquirida à Krebs francesa, e a

engenharia de detalhes realizada pela Krebs do Brasil.

Para a fábrica de cloro-soda optou-se pela tecnologia de célula de membrana da Diamond Shamrock, dos Estados Unidos da América, nova a nível comercial, afastando riscos de poluição dos processos mais antigos. Essa unidade produzirá 12 900 t/ano de cloro e 14 600 t/ano de soda.

Embora em termos econômicos a tecnologia de célula de membrana adotada na fábrica de cloro-soda da Aracruz não apresenta vantagem, a opção decorreu da política da empresa de não poupar esforços e investimentos na preservação do meio-ambiente. ☆



**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

**SO<sub>2</sub>**

**Dióxido de enxofre  
(Anidrido sulfuroso)**

**Obtido pela combustão de enxofre elementar. Liquefeito. Em cilindros. Industrialmente puro. Vários empregos na indústria.**

**K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub>**

**Metabissulfito de potássio**

**Sal, derivado do dióxido de enxofre, com aplicações na indústria.**



**INDÚSTRIA QUÍMICA  
Veronese  
& CIA. LTDA.**

**Rua Vereador Mario Pezzi, 318  
Caixa Postal 10 Tel.: (0542) 221-1401  
95100 CAXIAS DO SUL RS**



---

## ALUMÍNIO

---

### Linha contínua de revestimentos de liga de alumínio

A Divisão da Construction Mécanique de Coquerill confiou a ACEC a realização do equipamento elétrico de uma linha de revestimento para liga de alumínio destinado a Galvalange, do Grão Ducado de Luxemburgo.

A firma japonesa Showa Denko estabeleceu processos químicos para fabricar os ácidos aminados cistina e triptófano.

Para a produção de cistina a firma parte de acetaldeído e, em oito fases, chega ao produto final.

Informa que a técnica de síntese é inteiramente nova, sendo ela a primeira na sua classe. No próximo ano a empresa começará a produzir e a vender.

Inicialmente, as vendas poderão atingir 200 t/ano.

Na atualidade, cerca de 700 t/ano de cistina são obtidas no mundo, contribuindo o Japão com 300 t.

Showa Denko anunciou ainda que desenvolveu um processo para obter o triptófano por fermentação inicial, seguida de síntese.

Constitui esta linha uma "primeira" europeia no domínio do revestimento de alumínio. O equipamento elétrico compreende:

- Distribuição HT e BT.
- Motores CC alimentados por Thyristors.

— Motores CA com comando e proteção.

- Compensação do cos gama.
- Microcalculadores.
- Captadores e periféricos industriais.

— ACEC encarrega-se igualmente da montagem, dos cabos e da entrada em serviço.

ACEC é uma sociedade, com sede em Charleroi, Bélgica, fornecedora de equipamento para a indústria belga e estrangeira, como usina de energia a carvão, equipamento elétrico, *pipelines*, etc. \*

---

## ÁCIDOS AMINADOS

---

### Cistina e triptófano, dois ácidos aminados a ser produzidos sinteticamente no Japão

Será utilizado um bacilo. E no processo final se empregará um produto da petroquímica.

Esta combinação de técnicas dará um ácido aminado que terá emprego como aditivo em rações animais.

No final do corrente ano de 1981 deverá estar o processo já em fase de industrialização.

Aprovado o produto pelas autoridades da área de saúde e alimentação, poderá ocorrer uma procura da ordem de 30 000 t/ano.

Ajinomoto, muito conhecida em todo o mundo, e que tem fábrica no Estado de São Paulo, também estudou e estabeleceu processo para fabricar triptófano.

A Ajinomoto, pela longa experiência no ramo e pela eficaz tecnologia que vem empregando, ultimamente lançou-se ao campo da engenharia genética, podendo dominar grande área da produção de ácidos aminados em geral. \*

---

## ENERGIA

---

### Energia elétrica do potencial hidráulico disponível do Brasil

O Eng. Joaquim Francisco de Carvalho, especializado em tecnologia energética, tendo cursado a Escola Superior de Guerra em 1975, ex-diretor da NUCEN (Nuclebrás Engenharia S.A. (1976-1979), publicou o artigo "A estratégia energética e o programa nuclear" no *Jornal do Brasil*, de 5 de junho próximo passado, página 11.

Começou mostrando haver um engano na previsão da procura de energia elétrica até o final do século.

De acordo com seus cálculos, se a produção de energia elétrica, que hoje é da ordem de 130 milhões de megawatts-hora, crescer até o ano 2 000 com a taxa média de 6,27%, chegaremos lá com uma produção anual de 411 milhões de megawatts-hora.

No entanto, o potencial hidroelétrico brasileiro levantado até agora é de 213 000 megawatts, que possibilitam a geração anual de 933 milhões de megawatts-hora, em condições hidrológicas críticas, seme-

lhantes às verificadas nas épocas de máximas secas ocorridas no período histórico de observação.

Isto quer dizer que toda energia elétrica necessária para levar o Brasil à categoria de grande potência industrial no ano 2 000 pode ser gerada com o aproveitamento de menos da metade do potencial hidráulico disponível.

Depois do ano 2 000, a taxa de crescimento do consumo de energia elétrica deverá ser da ordem de 3% ao ano, admitindo que o Brasil seja grande nação industrial.

O consumo levaria cerca de 23 anos para dobrar. Ou seja: no ano 2 023, a energia hidráulica ainda seria suficiente para atender a todas as necessidades brasileiras de energia elétrica com uma folga de 15%. \*



# ASSINE. MAS, PORQUE?

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

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

Por isso:

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

E a cumprimos. Está aí o "PORQUE?"

50 anos

1 ano: Cr\$ 2 250,00  
2 anos: Cr\$ 3 750,00

Agora, assine!

## AUTORIZAÇÃO DE ASSINATURA

Editora Quimica 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).

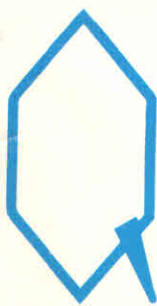
Nome: .....

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 - Ciclohexanol - 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

