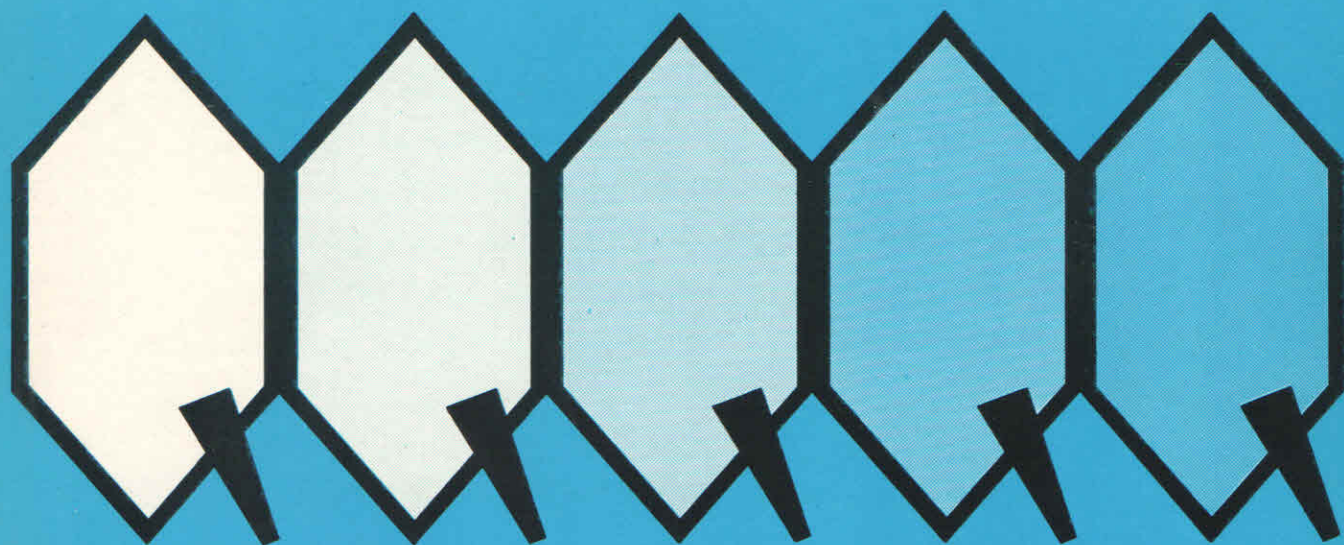


# Revista de Química Industrial

---

ANO 51 — OUTUBRO DE 1982 — NÚM. 606



— NESTE NÚMERO —

LIXÍVIA DA DIGESTÃO DA MADEIRA  
FÁBRICA DE ENGENHARIA PESADA  
BERTHELOT E AS LAVADEIRAS  
A INDÚSTRIA PETROQUÍMICA

# 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**

Jacyra Ferreira (secretária)

**CIRCULAÇÃO**

Italia Caldas Fernandes

**CONTABILIDADE**

Miguel Dawidman

**COMPOSIÇÃO E DIAGRAMAÇÃO**

Fotolito Império Ltda.

**IMPRESSÃO**

Editora Gráfica Serrana Ltda.

**ASSINATURAS:**

BRASIL: por 1 ano, Cr\$ 3.300,00  
por 2 anos: Cr\$ 5.600,00  
OUTROS PAÍSES: por 1 ano USA\$ 60,00

**VENDA AVULSA**

Exemplar da última edição: Cr\$ 225,00  
de edição atrasada: Cr\$ 300,00

**MUDANÇA DE ENDEREÇO**

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

**RECLAMAÇÕES**

As reclamações de números extraviados  
devem ser feitas no prazo de três meses,  
a contar da data em que foram  
publicados.  
Convém reclamar antes que se esgotem  
as respectivas edições.

**RENOVAÇÃO DE ASSINATURAS**

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

**REDAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO**

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

# Revista de Química Industrial

DIRETOR RESPONSÁVEL: JAYME STA. ROSA

ANO 51

OUTUBRO DE 1982

NÚM. 606

## NESTE NÚMERO

### Artigo de fundo

Que formas de energia podem mover o nosso mundo?, Jayme Sta. Rosa ... 9

### Artigos de colaboração

Berthelot e as lavadeiras, Luiz Ribeiro Guimarães .....	10
Devemos expandir a indústria petroquímica? Nilton Emilio Bühler .....	10
Nova fábrica de engenharia pesada, Eibis Internat. ....	18
Lixívia de digestão da madeira, C. de Tecnol. Promon .....	20
Poluição atmosférica pelos metais, Adaucto da Silva Teixeira .....	21
Reciclagem de efluente ácido, C.T. de Degussa .....	27
Energia elétrica no Brasil, Eletrobrás .....	28

### Artigos da redação

Catalisadores. A Katalistiks .....	29
Etileno. A partir de metana .....	29
Biomassa lignocelulósica. Fracionamento .....	30
Hidrogênio. Recuperação .....	30

### Seções informativas

Seminários. III Sempol .....	2
Exposições. Equipamentos laser e electro-ópticos .....	2
Feiras. Apresentação da Rhodia .....	2
Máquinas e Equipamentos. Notícias .....	4
Associação Brasileira de Química .....	6
Indústria Química no Brasil .....	8

### ASSUNTOS MAIS FREQUÊNTES

ENERGIA • COMBUSTÍVEIS • GASES • MATÉRIAS PRIMAS • METAIS • MATERIAIS  
DE CONSTRUÇÃO • TÊXTEIS • ALIMENTOS • PRODUTOS QUÍMICOS • BIOTEC-  
NOLOGIA E BIOQUÍMICA • INOVAÇÃO TECNOLÓGICA • PESQUISA CIENTÍFICA.



**Editora Químia de  
Revistas Técnicas Ltda.**

# SEMINÁRIOS

## III Seminário de Polímeros

### III SEMPOL Brasil-Alemanha

Realizou-se no período de 20 a 25 de setembro o III Seminário de Polímeros — III Polymer Seminar, por iniciativa do IMA-Instituto de Macromoléculas, no seu próprio Auditório, na Cidade Universitária da Ilha do Fundão, Rio de Janeiro (UFRJ).

Este seminário efetuou-se sob aos auspícios do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) e Academia Brasileira de Ciências (ABC).

Foram coordenadores a Professora Eloisa Biasotto Mano, diretora do IMA, e Professor Ernst G. Klesper, Lehrstuhl für Makromolekulare Che-

mie, Reinschen Westfälischen Technischen Hochschule, Aachen, BRD.

Anteriormente, realizaram-se reuniões semelhantes nos EUA (1978) e na R. Argentina (1980).

III SEMPOL contou com participação especial de cientistas da Argentina, do Chile e do Japão.

Durante a realização do III SEMPOL esteve reunida a Banca Internacional para julgamento dos candidatos ao Prêmio C.S. Marvel, instituído pelo IMA, que tem por objetivo incentivar e revelar novos valores da pesquisa de polímeros no Brasil.

## Exposição e seminário sobre equipamentos laser e eletro-ópticos despertam interesse

Com o objetivo de promover um intercâmbio cultural e científico e de reforçar os vínculos de amizade entre o Brasil e os EUA, o United States Trade Center de São Paulo realizou no período de 05 a 08 de outubro, a LASER ELECTRO-OPTICS — Exposição de Equipamentos Laser e Eletro-Ópticos, na Av. Paulista, 2439 — Térreo, quando um selecionado grupo de empresas norte-americanas do setor exibiu variada e moderna mostra destes equipamentos.

Cientistas e pesquisadores de renome, universidades e instituições brasileiras também foram convidadas a participar do evento, fato que, sem dúvida, propiciou maior integração de idéias, informações e experiências entre os profissionais dos dois países.

A cerimônia de abertura, marcada para às 18:00 horas do dia 05 de outubro, teve como Convidado de Honra o Prof. Dr. Rogério Cerqueira Leite. Diretor do Instituto de Física da

UNICAMP — Universidade Estadual de Campinas, bem como destacadas personalidades do setor empresarial e autoridades governamentais, especialmente convidadas para a solenidade.

Um SEMINÁRIO TÉCNICO, marcado para o dia 06, acontecimento paralelo à Exposição, teve como Moderador o Prof. Dimitrios George Bozinis, do Setor de Física da UNICAMP, e está atraindo a atenção dos profissionais ligados à área. Na oportunidade, reconhecidos especialistas proferiram palestras, abordando temas de grande interesse, como:

“A Comunicação Óptica: Sua Importância para o Desenvolvimento Brasileiro com Interação de Tecnologia Estrangeira” — José Ellis Ripper Filho, da UNICAMP — Universidade Estadual de Campinas;

“Aplicações industriais de Lasers” e “Fibras Ópticas na Área de Comunicações” — Carl Lambrecht, da CRL/Laurel Industries; “Lasers de Centros de Cor” — Spero P. Morato, do IPEN —

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares;

“Analisador Óptico de Multicanal: Uma Ferramenta para os Espectroscopistas” — Hugo Vasconcellos, da EG&G Instrumentos Ltda.;

“Aplicações de Laser em Metrologia” — Walter Link, do IPT — Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo;

“Lasers de Ultra-Violeta: Recentes Desenvolvimentos e Aplicações em Pesquisa e Tecnologia” — Hans Peter Grieneisen, do CTA — Centro Técnico Aeroespacial;

E “Aplicações de Laser em Telecomunicações” — Benjamin Grossman, da TELEBRÁS/Campinas — Telecomunicações Brasileiras S.A.

Maiores informações sobre a LASER ELECTRO-OPTICS e o Seminário poderão ser obtidas nos escritórios do U.S. Trade Center, na Av. Paulista, 2439 — 1º andar — São Paulo/SP ou pelo telefone (011) 853-2011, no horário comercial.

# FEIRAS

## II Feira Nacional da Habitação realizada entre 28.8 e 3.9 deste ano

A Divisão Química da Rhodia S.A. tem contribuído muito para o desenvolvimento da indústria de Construção Civil no Brasil. Os seus produtos são

básicos na formulação de tintas com base de água, e de grande utilização no acabamento das construções.

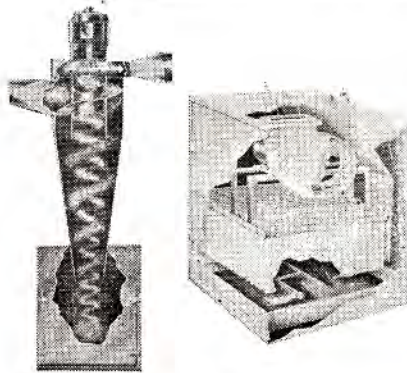
Com a linha Rhodopás a Rhodia mostrou que o grande segredo de uma obra de mestre está no acabamento, traduzido por limpeza, perfeição e fa-

cilidade de mão-de-obra na aplicação de azulejos e pisos cerâmicos com Rhodopás 508-D, na aplicação de tacos e parquetes com Rhodopás 501-D e aditivo de argamassa com Rhodopás 012-D.

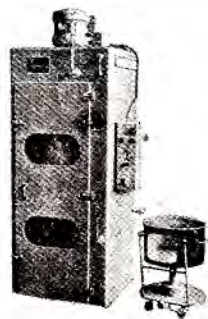
Foi apresentado o “Rhodiastic”, a grande novidade em selante, 100% borracha de silicone com grandes aplicações na Construção Civil, em juntas de dilatação e em vedações.

**EQUIPAMENTOS PARA INDÚSTRIA DE  
- TINTAS -**

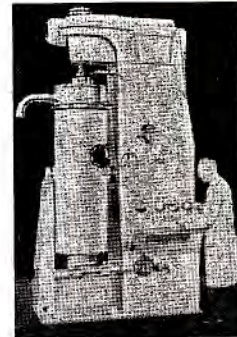
**TREU**



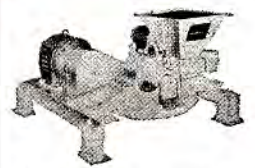
Coletores de pó TORIT para combate à poluição do ar.



Secador de leito fluidizado para pigmentos.



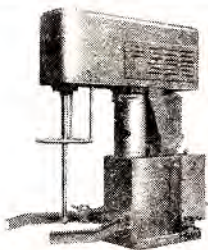
Moinho de esferas ATTRITOR para tintas.



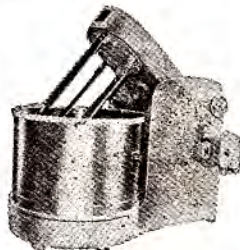
Moinho micropulverizador.



Lavador ocular de emergência.



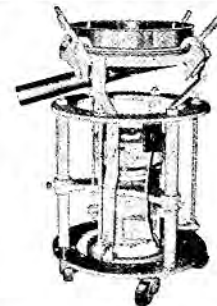
Misturador dispersor.



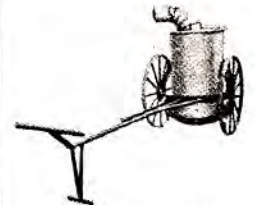
Misturador de câmba rotativa.



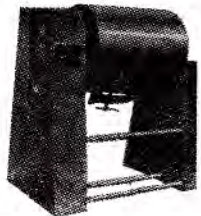
Moinho de disco de carborundum.



Peneira giratória



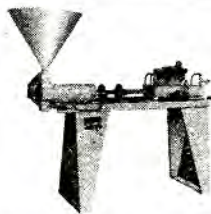
Tacho a fogo direto para vernizes.



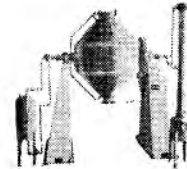
Moinho de bolas.



Reator para resinas.



Enchedor pneumático de pistão para latas até 5 litros.



Secador cone duplo a vácuo para pigmentos com solvente.



Misturador sigma.

**Equipamentos  
TORRANCE**

Agitadores Holmes-Speedy para latas.

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

Moinhos de mó para empastamento.

Moinho Microflow para tintas de impressão ou mimeógrafo.

**Outros equipamentos.**

Chuveiros de emergência.  
Estufas de secagem, de

circulação forçada ou a vácuo.

Secadores de ar comprimido.

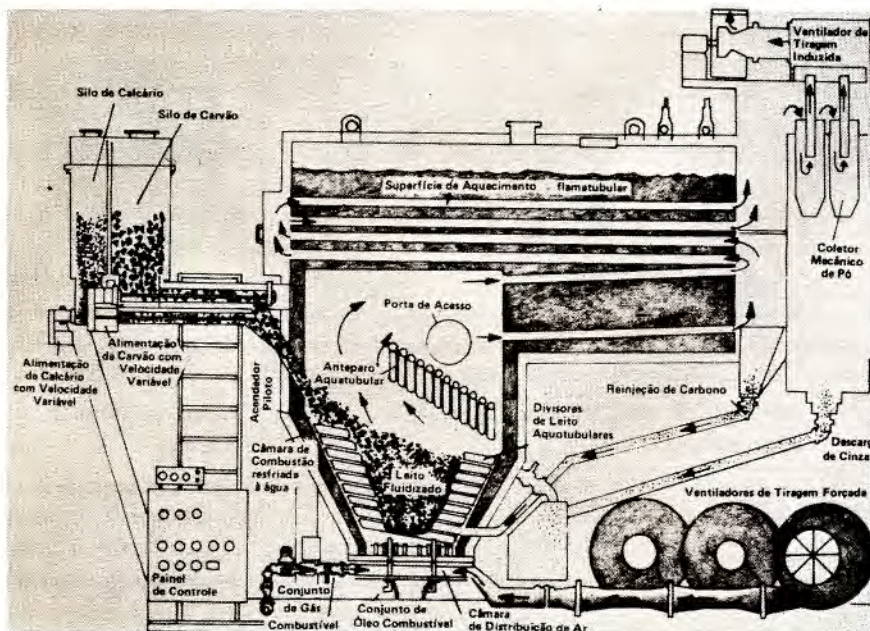
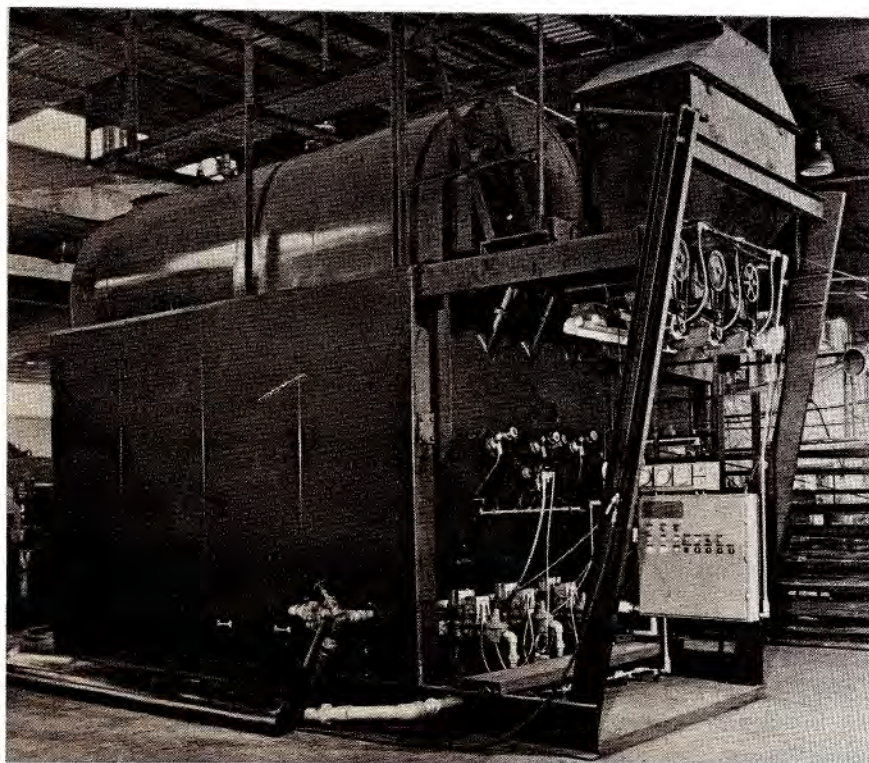
**TREU S.A. máquinas e equipamentos**

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

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

# MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Caldeiras de Johnston Boiler Co.  
agora fabricadas no Brasil pela Jaraguá



A JARAGUÁ S.A. — Indústrias Mecânicas irá fabricar caldeiras da Johnston Boiler Co. para geração de vapor com queima de combustível em leito fluidizado.

A caldeira em questão permite a queima de diversos combustíveis (óleo, carvão mineral, restos industriais, ca-

vaco, etc.) praticamente isenta de particulados e gases de enxofre, tendo seu uso sido aprovado em diversas cidades americanas pela EPA, Agência Federal de Controle do Meio Ambiente daquele país.

As capacidades variam de 1 t/h a 25 t/h de vapor e pressões até 21 kg/cm<sup>2</sup>,

podendo os combustíveis ser utilizados individualmente ou simultaneamente. Baixas temperaturas de combustão, devido à transferência do calor às superfícies de troca dentro do leito, permitem uma redução no tamanho da fornalha, além de isentar a caldeira de materiais refratários, o que reduz substancialmente os custos de manutenção.

## Turbo secador para produtos químicos

São cada vez maiores no Brasil as aplicações do TURBO-SECADOR, para produtos químicos.

As vantagens oferecidas por esta nova Tecnologia de Secagem, são:

1) Mínimo gasto energético, pela alta turbulência que se consegue no Secador de leito fluido horizontal TURBO-DRYER. O gasto energético por litro de água evaporada é de ordem de 800-1000 l/Kcal, menor portanto que qualquer outra técnica de secagem.

2) Ampla flexibilidade. É a única tecnologia que pode processar matéria com qualquer teor de umidade na entrada (líquida, cake, sólida, úmida, etc.), descarregando o produto final com o teor desejado, evaporando inclusive as últimas frações de água.

3) Equipamentos COMPACTOS e de grande potencialidade.

Os equipamentos TURBO-DRYER ocupam o mínimo espaço, são entregues completos e prontos para funcionar e conseguem evaporar grandes quantidades de água ou solventes, modelos Standard de 300 l/h, 500 l/h, 1000 l/h, adaptando-se, portanto, aos processos químicos primários e secundários.

## Equipamentos no campo do calor industrial

A tradicional empresa Ind. Com. de Máquinas e Equipamentos Ltda., operando no ramo de fornos, estufas, queimadores, ventiladores e vários aparelhos e equipamentos que empregam calor, está à disposição das indústrias para os serviços de fabricação e reforma.

Sua experiência anterior advinda de mais de 20 anos de trabalho no fabrico de fornos e estufas contínuas ou intermitentes para os mais variados tipos de tratamento térmicos, forjamento, fusão de metais ferrosos e não ferrosos,

(Cont. na pág. 8)

# Engelab lança Cabine de Fluxo Laminar.



Quem realmente entende de laboratórios, conhece os produtos que a Engelab fabrica. São laboratórios completos, capelas, bancadas, uma série enorme de equipamentos indispensáveis ao trabalho da indústria.

A mesma qualidade dos Laboratórios e Capelas Engelab está agora à sua disposição nas Cabines Engelab de Fluxo Laminar. Próprias para trabalhos na área biológica (bacteriologia, imunologia, patologia, etc.), as Cabines Engelab de Fluxo Laminar são fornecidas nos tipos horizontal e vertical, equipadas com filtros H.E.P.A., de alta eficiência.

As Cabines Engelab de Fluxo Laminar já se encontram instaladas em alguns dos mais importantes laboratórios brasileiros como, por exemplo, o da Embrapa, na cidade de Concórdia, SC, que pesquisa suínos e aves, e no laboratório da Superágua, na cidade de Caxambu, MG.

Para maiores detalhes técnicos, consulte nosso Departamento de Marketing.



Engelab - Equipamentos de Laboratórios Ltda.  
Uma empresa do Grupo Convex

400M

Fábrica: Rio (021)371-5040; Filial: SP (011)222-4115;  
Associadas: Salvador (071)226-3278 e (071)226-1276,  
Brasília (061)223-0975, Porto Alegre (051)222-4381.  
Representantes em Pará, Maranhão, Ceará, Rio  
Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Minas Gerais,  
Mato Grosso do Sul e Paraná.

## Óleos essenciais

E SEUS DERIVADOS

# DIERBERGER

## Óleos essenciais s.a.

SÃO PAULO - BRASIL

CAIXA POSTAL, 458  
END. TELEG. "DIERINDUS"

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

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

INSTITUTO DE QUÍMICA  
BIBLIOTECA  
Universidade Federal do Rio de Janeiro

## Carta da ABQ

A Associação Brasileira de Química participa ativamente de trabalhos de interesse da química. Dois destes merecem um destaque especial: a elaboração dos documentos "Avaliação e Perspectivas 1982" referentes a Química e Engenharia Química e os estudos sobre o ensino de graduação em Química.

O primeiro trabalho versa sobre o estado da pesquisa fundamental e formação de recursos humanos no País. Apresenta uma avaliação do período 1978-1981 e as perspectivas para os próximos anos.

A elaboração periódica deste tipo de documento por parte do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) implica na mobilização de grande número de professores e pesquisadores e resulta em valiosos subsídios para a atuação das demais entidades que atuam na área.

Os documentos merecem uma profunda análise por parte da comunidade de Químicos, cabendo à ABQ e suas co-irmãs a sua ampla divulgação e discussão. A parte explicatória bem como as conclusões e recomendações são publicadas mais adiante, ficando o detalhamento do corpo do documento para os números subsequentes desta REVISTA.

No caso das atividades referentes à melhoria do ensino, a ABQ, juntamente com a Associação Brasileira de Engenharia Química (ABEQ), a Associação Brasileira da Indústria Química e Produtos Derivados (ABIQUIM) e da Sociedade Brasileira de Química (SBQ), participa de um grupo de trabalho patrocinado pelo Conselho Federal de Química (CFQ) e a Secretaria de Ensino Superior do Ministério da Educação e Cultura (SESU/MEC), e que conta com o apoio do CNPq.

Neste caso, a Associação está envolvida nos trabalhos a partir de sua recepção, colaborando em todas as etapas. O grupo de trabalho, cujos objetivos e metas são transcritos abaixo, está em fase de definição da metodologia a ser adotada na elaboração e discussão de propostas.

Solicitamos que os Associados interessados em contribuir para este trabalho se manifestem através de suas Secções Regionais.

Contamos com a sua participação.

Cordialmente,

PETER R. SEIDL  
Presidente ABQ

## TERMO DE REFERÊNCIA PARA FUNCIONAMENTO DO GRUPO DE TRABALHO DO ENSINO DA QUÍMICA — GTEQ

### 1 — OBJETIVOS

1.1. — Apresentação de uma proposta de caracterização dos cursos de Química com a fixação de seus currículos mínimos e sua duração.

1.2. — Elaboração de um programa visando a melhoria de qualidade do ensino da Química no país.

Para que os objetivos sejam elaborados, o GT estabeleceu as seguintes metas.

### 2 — METAS

*Quanto à proposta curricular:*

2.1. — Propor currículos mínimos de Bacharelado em Química e Química Industrial, observando-se a sistemática já adotada pelo Conselho Federal de Educação em cursos semelhantes, a fim de serem evitados procedimentos conflitantes com normas existentes, e partindo-se de um tronco comum de matérias básicas.

Na elaboração dos currículos deverá ser observado que, assim como a Engenharia Química enfatiza projetos, a Química Industrial enfatiza processos e o Bacharelado o conhecimento científico, sendo que todos os profissionais da Química se intercomplementam na atividade produtiva.

2.2. — A estruturação dos currículos mínimos deve ser tal que haja reserva para a autonomia curricular das próprias instituições de ensino, de modo que estas possam fixar o seu currículo pleno pela inclusão de matéria variada que, ali onde aconselhável, contenha aspectos regionais da indústria ou atividade exercida no campo da Química.

*Quanto ao programa de melhoria da qualidade do ensino:*

2.3. — Coligir dados, no contexto das instituições de ensino, que possam levar ao julgamento e avaliação da qualidade do ensino da Química. Também coligir dados no contexto externo às instituições de ensino (entidades oficiais e associações de classe), com a mesma finalidade.

2.4. — Estabelecer um Convênio entre o Ministério de Educação e Cultura, o CNPq, o Conselho Federal de Química e as associações de classe dos Químicos para melhorar o ensino superior na área da Química e a ser executado pelas entidades e associações de classe.



# ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA

2.5. — Estabelecer mecanismos de ação para avaliação periódica de ensino, desde o primeiro e segundo graus até o ensino superior, na área da Química, bem como para a avaliação da pesquisa e da extensão.

Rio de Janeiro, 23 de julho de 1982.

## AVALIAÇÃO E PERSPECTIVAS — 1981

### 1. Introdução

O presente relatório tem por finalidade avaliar a situação da pesquisa química no país, baseado principalmente em dados referentes ao quadriênio 1978-1981. Ademais, procurará mostrar as perspectivas de evolução desta sub-área do conhecimento, até o fim da década de 1980.

O Comitê Assessor de Química do CNPq, por ocasião da elaboração do documento, era assim constituído:

Antonio Celso Spinola Costa  
Instituto de Química, UFBa.

José Manuel Riveros  
Instituto de Química, USP

Eucler Bento Paniago  
Departamento de Química — ICEX, UFMG.

Warner Bruce Kover  
Instituto de Química, UFRJ

Afrânio Aragão Craveiro  
Departamento de Química Orgânica e Inorgânica, UFCE.

Serviu como relator:  
Walter Baptist Mors  
Núcleo de Pesquisas de Produtos Naturais, UFRJ

que se fez assessorar pelos seguintes:  
Fernando Galembeck  
Instituto de Química, UNICAMP

Carlos Alberto Lombardi Filgueiras  
Departamento de Química — ICEX, UFMG

Eliezer Jesus de Lacerda Barreiro  
Departamento de Química, UFSCar

Antonio Jorge Ribeiro da Silva  
Núcleo de Pesquisas de Produtos Naturais, UFRJ.

Os dados utilizados na feitura deste documento foram fornecidos pelo CNPq, pela CAPES e pelas próprias Instituições selecionadas. Na avaliação das sub-áreas específicas contou-se com a colaboração das seguintes pessoas:

Heloisia Ribeiro Schor, Departamento de Química — ICEX, UFMG; Alfredo Mayall Simas, PUC-RJ; Geraldo Gerson Bezerra de Souza, Instituto de Química, UFRJ; Johannes Lechat, Instituto de Física e Química da USP-S.

Carlos; Ailton de Souza Gomes, Instituto de Macromoléculas, UFRJ; Joseph Miller, Instituto de Química, UNICAMP; J. J. Eduardo Humeres, Departamento de Química, UFSC; Marco Aurélio de Paoli, Instituto de Química, UNICAMP; Henrique E. Toma, Instituto de Química, USP; Kenneth Collins, Instituto de Química, UNICAMP; Aécio Pereira Chaves, Instituto de Química, UNICAMP; Claudio Airolti, Instituto de Química, UNICAMP; Martin Schmal, COPPE, UFRJ; Ernesto Rafael Gonzalez, Instituto de Física e Química, USP-S. Carlos; Ulf Schuchardt, Instituto de Química, UNICAMP; Rubem Braga, CETEC, MG; e Antonio Horácio Miguel, Departamento de Química, PUC-RJ.

Foram considerados no presente documento 19 programas de pesquisa e pós-graduação em universidades e oito programas de pesquisa em instituições de ensino superior sem atividade de pós-graduação. Foi igualmente levada em consideração a pesquisa química desenvolvida em centros de outras áreas, notadamente no Departamento de Física e Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Pernambuco e no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas. O número de Tabelas, que era de 14 no documento de 1979, foi reduzido a cinco, redução esta compensada por um substancial aumento do texto.

As Tabelas se encontram na parte final do documento e se referem à situação em 1981. São elas:

Tabela I — Instituições mais relevantes de pesquisa e cursos de pós-graduação em Química.

Tabela II — Instituições de ensino superior e pesquisa, sem atividade de pós-graduação.

Tabela III — Número de pesquisadores nas instituições, por nível e regime de trabalho.

Tabela IV — Corpo discente: demanda e atendimento.

Tabela V — Índices comparativos dos cursos de pós-graduação ativos.

Tabela VI — Participação da Química em auxílios à pesquisa concedidos de 1976 a 1981.

Atendendo as diretrizes traçadas para a elaboração do documento pela Presidência e Diretoria do CNPq, foi feita uma avaliação crítica do desempenho da sub-área, tanto no que se refere à produção de recursos humanos como na geração de conhecimentos.

Da visão daí resultante foram derivadas as perspectivas da evolução para os próximos anos e proposições de ações que se façam desejáveis, ou necessárias, em cada setor específico. Igualmente de acordo com a orientação recebida, o documento foi declarado em termos mais qualitativos do que quantitativos, dando ênfase a uma reflexão analítica e crítica do papel da atividade científica na área em exame, seus objetivos e métodos para atingi-los.

recuperadores de calor, aquecimento, secagens, geradores de ar quente, queimadores, resistências elétricas, ventoinhas para ar de combustão, bem como reformas e modificações, trabalhando com óleo, gás, eletricidade, carvão ou vapor.

Solicita a firma aos interessados que entrem em contato com ela, façam consultas para que ela possa oferecer a

solução desejada para o seu problema desde aumento de produção, melhoria de produto, expansão ou mesmo para um novo produto que irá pretender fabricar.

### **Vasos de pressão da Marsh para a Cia. de Gás**

A Marsh Engenharia Ltda. acaba de vencer a concorrência da Cia. Estadual de Gás do Rio de Janeiro — CEG, para

a fabricação de vasos de pressão com 8 m de diâmetro e 25 m de comprimento, pesando 100 t (cada).

Estes equipamentos serão instalados na Estação de Piauí, Engenho de Dentro — RJ, para servir como reguladores de distribuição de gás canalizado (gasômetros) para a região suburbana da cidade.

Marsh Engenharia Ltda. faz parte do Grupo Marsh do Brasil Indústria e Comércio Ltda.

A. M. Ohanian

---

## **INDÚSTRIA QUÍMICA NO BRASIL**

### **Inaugurada fábrica de vitaminas da BASF em Guaratinguetá**

A BASF brasileira inaugurou sua fábrica de vitaminas A, D<sub>3</sub> e E, destinadas à alimentação animal, em agosto último.

A nova unidade, instalada em Guaratinguetá (SP), absorveu investimentos da ordem de 5,5 milhões de marcos (cerca de Cr\$ 400 milhões ao câmbio atual) e tem capacidade de produção de 1,5 mil toneladas por ano.

Estas vitaminas são fornecidas às indústrias de rações e laboratórios veterinários e entram na composição de rações animais, blocos de sal mineral vitaminizados e suplementos vitamínicos, e vinham sendo importadas até o momento.

### **As vendas da Aracruz atingiram 210 000 t de celulose no 1º semestre**

A Aracruz está equilibrando o declínio dos preços da celulose no mercado internacional por meio de um maior volume de vendas. De janeiro a junho deste ano, a empresa exportou 157 mil toneladas, ficando o mercado interno com 53 mil toneladas, representando um aumento de vendas em 18 por cento, e 27 por cento, respectivamente, em relação ao mesmo período do ano passado.

No primeiro semestre deste ano, a Aracruz vendeu 94 milhões de dólares, enquanto o faturamento do mesmo período, em 1981, foi de 82 mi-

lhões. Assim, a variação percentual apresentou este ano um crescimento de 15 por cento.

Esse desempenho levou a Aracruz a comercializar, nos primeiros seis meses de 1982, mais da metade de sua produção prevista para o ano, que é da ordem de 403 200 toneladas. Estima-se que as exportações poderão atingir cerca de 292 mil toneladas este ano, enquanto que o mercado interno deverá absorver 110 mil.

De janeiro a junho último, como consequência da sua política de ampliação de mercados, a Aracruz aumentou, de forma expressiva, as exportações para os Estados Unidos da América, países da América Latina e Ásia, em comparação a igual período do ano passado, além de ter realizado o primeiro embarque para as Filipinas. Os maiores compradores do semestre foram: EUA, RFA e Reino Unido.

Atualmente tem continuidade o trabalho da abertura de novos mercados, notando-se boa receptividade junto a esses possíveis futuros compradores. O decréscimo do preço da celulose no mercado internacional deve-se basicamente aos grandes estoques existentes na Europa, Canadá e Estados Unidos, em função de uma retração de procura, determinada pela recessão das economias dos países desenvolvidos. Para 1983, a previsão é que a curva de preços do produto será ascendente, devido à diminuição dos estoques internacionais.

### **Cresce a exportação de ácido oxálico**

Com o objetivo de aumentar sua capacidade de produção de ácido oxálico em mais 100 toneladas/mês, a Explo está ampliando sua fábrica de Lorena-SP, com um investimento da ordem de um milhão de dólares.

Fabricante exclusiva deste produto em toda a América Latina, a empresa, produz atualmente 450 t/mês de ácido oxálico, das quais, 350 são exportadas, principalmente para o México, Estados Unidos da América e Canadá.

O atual plano de expansão permitirá, a curto prazo, maior oferta do produto aos mercados interno e externo.

O ácido oxálico ou Mantoxal é um poderoso redutor, de larga aplicação industrial. É muito utilizado no ramo têxtil, como alvejante, e na indústria do couro, onde age como decorante, além de dar proteção contra a putrefação.

Outras aplicações: remove ferrugens, limpa radiadores e é agente redutor nas artes fotográficas.

### **Fábrica de "tufordon" da Dow em Franco da Rocha**

A construção da fábrica de Tufordon\* no Complexo Industrial da Dow em Franco da Rocha, São Paulo, foi caracterizada por três fatores principais: o alto índice de nacionalização dos equipamentos, o curto prazo de montagem e o pioneirismo de ser a única unidade de produção de defensivos *flowable* da companhia em todo o hemisfério sul.

(Cont. na pág. 31)

# Revista de Química Industrial

REDATOR PRINCIPAL: JAYME STA. ROSA

ANO 51

OUTUBRO DE 1981

NÚM. 606

## Que formas de energia podem mover o nosso mundo?

*Usando uma figura da analogia, podemos dizer que já nos encontramos no cume da montanha que representa a escala das formas de energia.*

*O sopé é a lenha, tirada do mato próximo. Durante tempos sem conta foi ela o combustível pronto e geral. A madeira, cortada e destilada a seco nos balões ou medas, dá um combustível de maior poder calorífico, e mais cômodo, embora se percam, nos gases, vários produtos químicos de algum interesse industrial.*

*Subindo a ladeira representativa, passamos pelo carvão mineral, fóssil, que foi saudado como o combustível das grandes indústrias, dos transportes a longas distâncias e das potências imperiais.*

*Depois, mais em cima, encontramos o petróleo, que possibilitou a criação de novos tipos de transporte, para os tempos de paz e para as conquistas da guerra.*

*Este rei poderoso destronou reis menores, desmantelou impérios de produção industrial, modificou estilos de existência.*

*Criou a petroquímica, que aluiu os fundamentos da indústria clássica alicerçada pelo aperfeiçoamento contínuo e pelos estudos que, todavia, ficaram sem validade nas circunstâncias. Surgiram novas matérias primas, novos produtos para satisfazer as necessidades que antes não existiam.*

*E com as chamas de sua força econômica passou a varrer o mundo, na ânsia de alterar o modo de vida estável, as indústrias, o comércio, os transportes.*

*Desorganizou a economia da sociedade e, quando não podia mais reinar, despejou na rua milhões de colaboradores, que ficaram sem empregos.*

*Com seu preço baixo a princípio, o petróleo destruiu aos poucos os empreendimentos que havia. Com seu preço alto no final, destruiu as empresas levantadas sob a égide da Nova Economia.*

*Foi arma perigosa em mãos inábeis ou impiedosas dos que não se importavam com a secagem dos poços mais cedo ou mais tarde e só queriam ver o presente.*

*O petróleo é bem precioso da natureza. Ainda está em tempo de ser dirigido com sabedoria. Já dizia um sábio do século passado, Mendeléyev, conhecido de todos os químicos e que tinha a visão do futuro: "o óleo é muito valioso para ser desperdiçado como combustível".*

*Deixem de utilizar quanto antes os derivados de petróleo como combustível, e o reservem como matéria prima da indústria química.*

*Olhando para trás, para o caminho percorrido, vemos as dificuldades e os enganos. Olhando para a frente, as perspectivas não se apresentam, nem podem ser claras e fáceis, como é natural.*

*Delineiam-se, entretanto, na linha do horizonte novas formas de energia, umas que já se acham mais definidas, servidas de bastante experimentação, outras ainda um tanto nebulosas, à espera de estudos.*

*Aparecem com a força de possível utilização a energia solar, a do hidrogênio, a dos álcoois, como o metanol e o etanol, em casos especiais a hidráulica e a da biomassa, e outras que começam a ser consideradas.*

*Estão sendo levadas em conta, não apenas em função de seu poder energético, mas também sob os aspectos de assegurarem vida segura e tranquila.*

Jayme Sta. Rosa

# Berthelot e as lavadeiras

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

Notável foi a contribuição de Berthelot à Química.

Dentre as inúmeras realizações descobriu: as leis da termoquímica, o acetileno (resinas vinílicas), o estireno (resinas de poliestireno), a epicloridrina (resinas epóxi), a lei de Berthelot-Jungfleisch (lei da partilha ou da partição ou da distribuição).

Estudando a preparação do acetato de etila a partir do álcool e ácido acético Berthelot & Saint Gilles descobriram a primeira reação reversível.

Berthelot & Saint Gilles estudaram a reação durante 15 anos.

O processo de Boulay que passou a diferenciar processo de batelada e processo contínuo foi

adaptado pelos autores à preparação do éster acético.

Berthelot & Saint Gilles verificaram que, quando se faz uso de 1 mol de álcool e 1 mol de ácido, o equilíbrio é alcançado quando 67% do éster são obtidos, qualquer de seja a temperatura: o rendimento não muda.

A velocidade para alcançar o equilíbrio é que depende da temperatura.

Portanto, o tempo é que varia.

Na temperatura ambiente precisa-se de 15 anos para que o equilíbrio seja atingido.

Mostraram, ainda, que para deslocarmos o equilíbrio e melhorarmos o rendimento, devemos aumentar a concentração do álcool ou a do ácido.

Lendo os trabalhos de Berthelot & Saint Gilles, Guldberg & Waage chegaram à lei da ação das massas.

A importância do acetato de etila é enorme: tinta para pistola (indústria automobilística), verniz de unhas, aromatizante, flavorizante, sínteses de Claisen, etc.

Paquerando lavadeiras num daqueles rios da França, Berthelot aprendeu a lavar roupa. Observou que se lava muitas vezes com pouca água e, não o vice-versa. Traduziu a observação, matematicamente, na lei de Berthelot-Jungfleisch, que se aplica à extração descontínua e à lavagem de precipitados (gravimetria). ☆

## PETROQUÍMICA

# Devemos expandir a indústria petroquímica?

(Continuação dos números de junho, julho e agosto)

NILTON EMÍLIO BÜHRER  
 INSTITUTO DE TECNOLOGIA APROPRIADAS AO HOMEM  
 VINCULADO AO  
 INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO  
 URBANO DE CURITIBA

## 7. EXISTEM PRODUTOS SINTÉTICOS NOCIVOS OU INÚTEIS? QUAL A SUA INFLUÊNCIA SOBRE A ECOLOGIA?

Ao lado das grandes vantagens apresentadas pelos produtos sintéticos ou artificiais nos diversos ramos de atividade humana, e que trazem grandes benefícios face ao seu baixo custo e facilidade de substituição, existem algumas desvantagens que devem ser levadas em consideração.

Existem produtos acabados oriundos das indústrias petroquímicas, indispensáveis à atividade hu-

mana, que se não existissem, teriam que ser inventados. Isto quer dizer, em termos técnicos, que os produtos sintéticos, em grande parte, não são meros substitutos de produtos naturais ou de outra origem, mas sim, têm aplicações novas que não seriam possíveis com os produtos antes existentes. Por exemplo, na indústria têxtil, a grande revolução foi baseada na substituição quase total das fibras naturais (algodão, linho, seda, juta, cânhamo, etc.) pelas fibras artificiais ou sintéticas, como o rayon viscoso, rayon acetato, fibras acrílicas, de nylon, poliéster e outras.

Essa modificação no mundo das fibras influenciou de tal forma os costumes relacionados ao vestuário, que a propaganda fazia questão de anunciar ser o tecido fabricado exclusivamente com material artificial ou sintético, como por exemplo: tecido 100% fibra de nylon, acrílicas, poliéster, poliuretano (lycra), etc.

Realmente, os tecidos confeccionados com fibras artificiais ou sintéticas possuem, em geral, maior resistência mecânica, aspecto visual bastante atraente, admitem tingimentos persistentes, imitando perfeitamente os tecidos de fibras naturais ou mesmo melhorando sua apresentação.

O custo das confecções com base de fibras artificiais apresentou-se mais baixo do que o seu similar natural. Isto caracterizou um consumo maior, devido a atingir uma classe social bem ampla, estreitando assim a faixa de comercialização dos produtos naturais.

Essa fase, que durou praticamente desde 1960 até 1974 (produção de acima de 2 800 000 toneladas nos (EUA), sofreu posteriormente muitas variações com uma tendência a estabilizar ou mesmo decrescer percentualmente após 1985.

Com o aumento excessivo do custo do petróleo (que a maioria dos países importa), acrescido da possibilidade da escassez (dentro de 40 a 50 anos), lentamente está havendo uma modificação na porcentagem de produção de fibras artificiais ou sintéticas e na de fibras naturais.

No Brasil, por exemplo, a produção de fibras artificiais e sintéticas totalizava em 1965 cerca de 9,1% do consumo, e já em 1970 evoluiu para 18,4% e, finalmente, em 1974, para 24,7%. No total do produto sintético (fibras) o aumento foi mais significativo, de 2,9% em 1965, passou para 9,5% em 1970 e em 1974 foi de 18,4%.

O consumo brasileiro em 1974, no tocante às fibras era de 8,5 kg/habitante, bastante baixo em comparação aos outros países mais desenvolvidos.

Contudo, conforme estatística que apresentamos mais adiante, a produção de fibras sintéticas mantém-se muito baixa, cerca de 158 000 toneladas em 1975 (em 1965 foi de 15 000 toneladas) em comparação com as fibras naturais, cuja produção foi grande em 1965 (454 000 toneladas), continuou aumentando e em 1974 atingiu cerca de 669 000 toneladas, com um aumento, portanto, de 47,3%. (Fig. 26 e 27).

FIG. 26

Consumo Brasileiro de Fibras  
Em mil toneladas

Ano	FIBRAS NATURAIS			FIBRAS ARTIFICIAIS			FIBRAS SINTÉTICAS						Total de Fibras
	Moles(1)	Duras(2)	Total	Viscose	Acetato	Total	Nylon 6.6	Nylon 6	Poliéster	Acrílicas	Poliiolefinas	Total	
1965	308	146	454	35	7	42	11		4	—		15	511
1966	309	132	441	38	8	47	14		6	1		21	509
1967	329	133	462	42	10	48	14		5	1		20	533
1968	340	128	469	43	10	56	23		10	4		37	562
1969	350	130	480	41	11	49	22		14	3	1	40	569
1970	361	137	498	42	12	52	31		20	5	2	58	608
1971	338	174	517	44	13	57	30		27	5	4	66	635
1972	366	210	576	45	15	60	35		43	9	4	91	727
1973	423	211	634	47	13	60	25	25	63	12	13	138	832
1974	428	241	669	39	17	56	26	24	76	17	21	164	899
1975				35	15	50	30		23	72	12	21	158

FONTE: IPCEA, CDI-GSV, PETROQUISA.

NOTAS: (1) Inclui algodão, lã, linho, rami e seda.

(2) Inclui juta, sisal, guaxima, malva, tucum, caroa.

FIG. 27

Projeção do Consumo Brasileiro de Fibras  
Em mil toneladas

ANO	FIBRAS NATURAIS	FIBRAS ARTIFICIAIS			FIBRAS SINTÉTICAS						TOTAL
		Viscose	Acetato	TOTAL	Nylon 6.6	Nylon 6	Poliéster	Acrílica	Poliiolefina	TOTAL	
1976	640	37	15	52	32	32	97	16	11	188	880
1977	655	40	14	54	35	36	111	18	12	212	921
1978	669	42	13	55	39	39	128	20	14	240	964
1979	679	44	13	57	43	43	148	23	16	273	1.009
1980	684	47	12	59	47	47	171	28	19	312	1.055
1981	695	47	12	59	51	51	197	30	21	350	1.104
1982	698	47	12	59	56	56	227	34	25	308	1.155

Não se pode dizer, ainda, que o custo do petróleo, e uma possível escassez, venham influir a curto ou médio prazo, na estagnação ou diminuição da produção de fibras sintéticas, pois a participação petroquímica atinge, atualmente, apenas 7 a 8%.

Assim sendo, mesmo que haja uma elevação do custo do petróleo importado, que tende a ter seu preço mais estável, existe no Brasil a possibilidade do aumento de nossa produção petrolífera, ao lado da substituição de alguns de seus derivados por produtos alternativos renováveis, como o etanol (para substituir a gasolina e na indústria petroquímica), o que indica a continuidade da produção das fibras sintéticas.

A volta gradativa que está havendo das fibras naturais (algodão, juta, rami, e mesmo o linho) é devida mais a necessidade de produção de produtos mais nobres, que proporcionem maior conforto aos usuários (roupas íntimas), do que pela substituição pura e simples dos produtos sintéticos pelos naturais.

Sabemos que as fibras naturais, face à sua atual situação estável mas com mão-de-obra ainda cara, não podem ter a mesma penetração nas camadas sociais menos privilegiadas. O advento das fibras sintéticas e mesmo das artificiais (rayon viscoso e rayon acetato) fez com que o vestuário em geral atingisse maior porcentagem da população, tendo assim uma função socializante.

É verdade que está provado que os tecidos com base de fibras naturais ou mesclas convenientes com fibras sintéticas ou artificiais trazem, além de conforto, a vantagem de permitirem melhor transpiração, evitando assim problemas de saúde, inclusive alérgicos.

Por exemplo, várias indústrias têxteis anunciam agora, através da publicidade e inclusive nas etiquetas, que o tecido é 100% algodão, na confecção de blusas, camisetas, conjuntos, camisas esporte, camisololas, pijamas, macacões infantis, cuecas, calcinhas, etc., principalmente para uso infantil ou feminino, e ainda mesclas como:

- 85% algodão e 15% poliamida (conjuntos e blusas)
- 75% algodão e 25% poliéster (camisas)
- 50% algodão e 50% poliéster (camisas)
- 45% algodão e 55% viscoso (capas para almofadas).

Nylon forrado com algodão (acolchoados), etc. ficando clara a condição de melhor qualidade do produto quando maior for a porcentagem de produtos naturais. Seria extremamente benéfico ao consumidor que em todas as confecções as etiquetas trouxessem a composição têxtil do artigo.

No campo dos materiais de construção, a participação de produtos plásticos tais como o PVC, resinas fenólicas, resinas alquídicas, poliestireno, poliéster, polietileno, acrílicos, epoxi e muitos

outros, aumenta dia-a-dia face a seu relativo baixo custo em comparação com os materiais naturais. Esses produtos plásticos são empregados para decoração, cobertura de paredes, aglomerados de madeira, luminárias, cobertura de pisos, proteção ao assoalho, tintas, etc.

Contudo, em que pese o baixo custo relativo destes materiais, acrescido do fato de possuírem menor peso por metro quadrado, existem sérios problemas quanto ao perigo que oferecem quando entram em combustão. Em geral os gases produzidos na combustão de diversos materiais plásticos são mais intensos e mais venenosos do que a mesma quantidade de materiais combustíveis naturais e outros.

Além disso, em certos materiais, a combustão é mais rápida e o plástico fundido pelo calor pode provocar queimaduras sérias em vítimas de sinistros.

Um exemplo bastante significativo desse problema é citado na revista francesa *plastiques Modernes et Élastomères* de maio de 1973, quando se refere ao uso de materiais plásticos na construção e os perigos de incêndio. Cita a revista que num grande incêndio no Magazine INNO em Bruxelas, morreram mais de 300 pessoas.

Esses acidentes, muitas vezes com um grande saldo de mortos, são mais freqüentes, segundo as estatísticas, em centros populacionais de países mais desenvolvidos, ou mais industrializados. Com um nível de vida em geral mais elevado, há um inevitável acréscimo de bens de consumo, e os interiores dos edifícios são mais elaborados, os serviços coletivos mais numerosos nos imóveis e nos escritórios com aquecimento central, ar condicionado, comunicações múltiplas entre os diversos pavimentos, etc.

De outro lado, as grandes lojas ditas de departamentos, possuem grandes estoques de produtos para venda e entre estes grande parte confeccionado com produtos plásticos.

E, finalmente, na vida moderna, há freqüência maior de público em salas de espetáculos (cinemas, teatros, boates, discotecas, etc.), grandes magazines, *halls* de exposições, *boutiques*, supermercados, onde se encontram sistemas de iluminação artificial, ar condicionado, forrações, com uma concentração razoável de produtos plásticos e onde se esquecem, na maioria dos casos, os princípios básicos de segurança contra incêndio.

É verdade que não se pode atribuir toda a culpa ou responsabilidade de acidentes por incêndio ao uso de materiais plásticos. O que se deve levar em conta é, muitas vezes, o emprego exagerado e indevido de certos materiais plásticos em locais não apropriados como os que citamos acima.

Por exemplo: em certos tipos de construções civis, o uso de materiais plásticos é bastante

recomendável, não só pelo seu baixo custo; menor peso, facilidade de aplicação e efeito decorativo, como também pela sua grande durabilidade.

Salientamos entre estes materiais, as coberturas de pisos, tintas plásticas, painéis divisórios e além disso, tubos de canalização de água, tubos para condutores elétricos, chaves de luz, caixas d'água, etc.

Um dos pontos importantes a observar é com relação ao poder calorífico dos materiais plásticos em geral, comparados com materiais de construção tradicionais. Assim, por exemplo, enquanto que o poder calorífico dos materiais plásticos vai de 4 500 a 11 000 calorias, os materiais tradicionais em geral, não chegam a 5 000 calorias, com exceção apenas do betume e da borracha que podem atingir 9 500 calorias. Como exemplo mais específico, citamos o A.B.S. (acrilonitrila — butadieno — estireno) muito usado em painéis para uso doméstico, na aviação, etc. cujo poder calorífico oscila entre 7 300 a 9 100 calorias, enquanto que a madeira comum ou contraplacado de madeira, ou mesmo painéis de fibras ou de partículas aglomeradas, varia apenas entre 3 000 a 4 600 calorias.

Um ponto a se destacar é que a maioria dos plásticos quando incinerados, desprende uma grande quantidade de gases tóxicos. Esta queima, com a conseqüente produção de gases tóxicos, ocorre diariamente nos depósitos de lixo, e nos incineradores de grandes edifícios.

Não podemos, evidentemente, escolher um material de construção baseado somente no seu poder calorífico. Devemos levar em conta que, em virtude da maior resistência mecânica de um material plástico, com relação aos materiais tradicionais, utilizam-se espessuras bem menores dos primeiros, o que resulta num débito de poder calorífico menor.

Ultimamente constata-se uma tendência de se empregar materiais plásticos associados a estruturas não combustíveis, como a lâ de vidro, ou a lâ de rocha, amianto, etc., o que elimina consideravelmente o perigo de propagação da chama de um incêndio.

Em resumo, pode-se afirmar que, em face das exigências impostas pelas normas de segurança, é possível encontrarmos materiais plásticos empregados no campo de materiais de construção que satisfaçam aquelas exigências tão bem como os materiais tradicionais.

O incêndio do "Cinq-sept", no qual morreram 150 pessoas, demonstrou que houve um mau emprego de materiais de construção. Existem, portanto, os bons e os mau materiais, assim como eles podem ser bem ou mal empregados.

No campo da aplicação dos materiais plásticos (inclusive produtos têxteis), que têm merecido maior atenção dos técnicos e da própria indústria, salientamos o da indústria da construção aeronáutica.

A esse respeito citamos um trabalho publicado pelo Institute of Applied Technology — Building Research Division of National Bureau of Standards — Washington D.C., em fevereiro de 1969, sob o título "Smoke and gases produced by burning aircraft interior materials" pelos doutores D. Gross, J.J. Loftus, T.G. Lee, V.E. Gray.

Nesse trabalho constam as aplicações de materiais plásticos, inclusive tecidos feitos com fibras sintéticas, empregados no interior de aeronaves. Entre eles são citados materiais utilizados como tecidos em geral, estofamento, assoalhos, tapetes, lâminas divisórias, armações para janelas, guarnições de assentos, tetos, utensílios de cozinha, etc.

Grande parte desses materiais é confeccionada com fibras chamadas "modacrílicas" (constituídas de 35 a 85% de fibras acrílicas e o restante de fibras de P.V.C.), fibras modacrílicas/nylon/algodão, fibras modacrílicas/acrílicas, painéis de P.V.A./A.B.S. (poliacetato de vinila com acrilonitrila-butadieno-estireno), assoalhos de plásticos modacrílicos/acrílicos, etc. Enfim, praticamente todo o interior de uma aeronave moderna, conforme o mesmo trabalho e também um trabalho por nós realizado e publicado na *Revista de Química Industrial*, de setembro de 1973, as fibras acrílicas e mesmo as modacrílicas na sua combustão, ainda que incompleta, provocam a formação de grande quantidade de ácido cianídrico, gás altamente tóxico e venenoso que pode provocar a morte em poucos instantes, principalmente em ambientes fechados. Também os materiais com base de poliuretano produzem pequenas quantidades de ácido cianídrico. Ainda no referido trabalho foi verificado que alguns tecidos ou plásticos, com base de fibras de modacrílicas/acrílicas, chegavam a produzir uma concentração de gases contendo cerca de 110 ppm de HCN (ácido cianídrico), mais do que suficiente para provocar uma paralisia nervosa, e portanto, a imobilização, que é a maior responsável pela morte nos incêndios propagados por matérias plásticas.

No que concerne aos inconvenientes apresentados pelo uso intenso e indiscriminado dos modernos produtos sintéticos, citaremos o mais importante deles, qual seja o da poluição ambiente, em todos os meios (gasoso, sólido e líquido), isto é, no ambiente constituído pela camada gasosa que envolve a crosta terrestre (poluição do ar), no solo (superfície terrestre), e no meio líquido (rios, mares, lagos, etc.), com conseqüências as mais graves, não só para a vida humana como para a vida animal em geral e mesmo a vegetal.

No mundo todo, e também no Brasil, há intensa movimentação e campanhas visando a preservação do meio ambiente, severamente ameaçado. Bons resultados vêm sendo obtidos em todos os campos, e já existem leis severas e punitivas contra as indústrias, entidades e pessoas, responsáveis pela poluição ambiente.

A qualidade de vida em algumas regiões do Brasil, como na área da baixada santista (mais especificamente junto à cidade de Cubatão) atingiu um nível bastante crítico. Grande parte da responsabilidade por esse fato, cabe ao desenvolvimento do Polo Petroquímico de São Paulo, concentrado naquela região, sem falar em centros industriais como São Bernardo, Santo André, São Caetano, Mauá e outros.

"De um lado, há os que pretendem fazer da ciência e da tecnologia o instrumento de um mundo artificial mais feliz, onde a máquina se torna mais importante do que o homem, e o lucro financeiro seja o alvo máximo a atingir, pensando ser assim a melhor medida para os valores humanos". (palavras de José Reis "Os cientistas e os místicos da ecologia", *Folha de São Paulo*, 27.03.77).

"Esses confundem desenvolvimento com crescimento econômico, e julgam que o progresso econômico é a única saída para o progresso político e social."

"De outro lado, existe o radicalismo dos que investem contra a Ciência e a Tecnologia, insistindo na volta ao passado, contestando a atual civilização".

Nem uma e nem outra das posições mencionadas nos levam ao interesse geral da comunidade, ou seja, a melhoria do bem viver.

Nem só o progresso exagerado à custa do desconforto e insalubridade do ambiente e nem a estagnação ou volta ao passado, o que seria uma opção irrealizável.

No âmbito da petroquímica, responsável pela fabricação em grande escala de fertilizantes, detergentes não biodegradáveis, pesticidas, etc., todos sintéticos, contamos com a contaminação pelos despejos próprios dos processos de fabricação e, com efeitos indiretos, a eutroficação (\*) de lagos e represas, formação de espumas e a consequente liberação de substâncias tóxicas para o meio animal e vegetal, com o aumento na demanda de bioquímica de oxigênio das águas, ou seja o DBO. É claro que um controle mais racional, uma conscientização mais efetiva dos responsáveis por este tipo de poluição, determinaria uma diminuição sensível do problema, embora não se possa pensar em uma eliminação total do mesmo.

Os despejos de gases poluidores na atmosfera, de produtos químicos e residuais no solo e nas águas sempre existiram, mas sem entretanto chegarem a comprometer seriamente o meio ambiente.

Em São Paulo, como exemplo, a CETESB vem desenvolvendo um grande esforço no sentido de fornecer o necessário apoio tecnológico às ações de controle da poluição e defesa do meio ambiente, ao

(\*) Excesso de substâncias nutritivas em uma determinada massa d'água.

lado de um extenso programa de conscientização geral da comunidade.

Em quase todos os demais Estados da nação existem órgãos oficiais e mesmo entidades particulares que procuram minimizar o sério problema da poluição ambiente agravado nos últimos 20 anos, pelo grande desenvolvimento da indústria petroquímica e outras.

Um outro fato, responsável pela poluição ambiente causada pelo exagerado uso de produtos petroquímicos na área dos plásticos, é a sua alta resistência à degradação.

Os sacos plásticos, copos, frascos, brinquedos, etc., confeccionados com polietileno, poliestireno, PVC e outros, praticamente não se deterioram e assim dificilmente são absorvidos pelo solo. Do outro lado, causam entupimentos nas canalizações, e ao contrário de papéis e certos tecidos, resistem ao contínuo contacto com a água, nem que seja tratada com produtos alcalinos, ácidos ou solventes usados para limpeza das referidas canalizações. Atualmente estão sendo desenvolvidos processos de reciclagem dos plásticos, diminuindo até certo ponto, este tipo de poluição do solo.

Ultimamente já começaram a aparecer no mercado de plásticos certos produtos autodegradáveis por fotossensibilização. Esses produtos, como o polietileno, contêm micro-partículas de ferro, intercaladas nas macromoléculas. Pela ação da luz solar, após alguns meses, o ferro começa a separar-se da massa plástica, por oxidação, facilitando a sua fotodegeneração. Este processo pode variar de alguns meses a alguns anos, dependendo da quantidade de ferro, ou outro aditivo empregado na confecção do mesmo.

Dessa forma, desde 1973, quando foi anunciada esta descoberta, muitos outros plásticos já estão sendo tratados da mesma forma para facilitar sua autodegeneração.

Portanto, a tecnologia que produz materiais poluidores, deve ser posta a serviço do meio ambiente, colaborando mais uma vez com o bem-estar do homem.

Uma outra área que está merecendo atenção dos técnicos e peritos em poluição ambiente é a dos pesticidas como o DDT e BHC e outros, que se desenvolveram durante a fase áurea da era petroquímica. A intensa ação desenvolvida por estes peritos em todo o mundo alertou as autoridades de diversos países, chegando-se ao ponto da proibição quase que total do uso destes pesticidas. Por este motivo, as modernas composições de pesticidas encerram, em muitos casos, os produtos naturais, muito usados até a década de 40, ou seja, as piretrinas, a rotenona e outros, eficientes como pesticidas, mas não prejudiciais ao homem.

Com relação aos detergentes sintéticos, produtos da moderna petroquímica, também em defesa do meio ambiente, os técnicos estão procurando a



gradual substituição dos produtos sintéticos por produtos naturais ou então, procurando modificar a estrutura daqueles produtos.

O emprego de detergentes sintéticos no Brasil teve início na década de 60, e usava matéria-prima importada. Apesar do consumo de detergentes sintéticos em nosso país ter crescido rapidamente, a sua participação na demanda total de produtos de limpeza não ultrapassou 35% em 1977. A tendência atual é de um crescimento bem mais moderado face não só ao custo elevado do petróleo, mas também pela proibição de se utilizar produtos não biodegradáveis.

Com a crescente participação dos detergentes sintéticos chamados do "tipo duro" (não biodegradáveis) no consumo também dos produtos de limpeza, começaram a surgir problemas de poluição intensa nas águas apesar das temperaturas médias brasileiras facilitarem a biodegradação. Por esse motivo, a partir de 1975, iniciaram-se estudos para dotar a legislação de meios reguladores sobre a matéria.

Fato lamentável que vem ocorrendo no Brasil é que a estrutura nacional de produção de detergentes não biodegradáveis (dodecilbenzeno) é dominada pela ação das multinacionais. Na quase totalidade dos países do globo vigoram leis que proíbem a fabricação destes produtos, tão nocivos ao homem e ao meio-ambiente. No Brasil, a muito custo elaborou-se uma lei que disciplina a produção de produtos não biodegradáveis, mas por força das in-

dústrias produtoras, o prazo de início de vigência foi prorrogado.

A solução que esta lei apresenta é a futura fabricação no Brasil de detergentes biodegradáveis a partir do alcoilbenzeno linear sintético. Sendo os óleos vegetais e mesmo os óleos animais constituídos de estruturas lineares, é de se esperar que a indústria recorra a estas fontes de matérias-primas para a fabricação de detergentes biodegradáveis.

Observamos que o sebo, óleo de coco de babaçu e outros, são empregados na fabricação de vários tipos de sabão (de toalete, de lavar, etc.) sendo produtos naturais, são perfeitamente biodegradáveis.

No Brasil, este problema de substituição dos produtos artificiais por naturais, parece não ter a mesma gravidade que em outros centros mais desenvolvidos, onde a participação do detergente sintético atinge cifras maiores do que 80%. A população brasileira ainda consome em grande escala os produtos naturais, embora haja um crescimento substancial na utilização dos produtos sintéticos, principalmente os não biodegradáveis. Portanto, faz-se necessária e urgente a vigência de uma lei aplicável às indústrias de detergentes, coibindo abusos, defendendo o consumidor e o meio ambiente da poluição desmedida provocada pela fabricação e utilização de produtos mais nocivos do que propriamente úteis ao homem.

Os quadros que seguem dão uma idéia da situação presente e futura da produção e consumo dos mesmos (Figs. 28 a 34).

FIG. 28

Consumo de Sabões Detergentes no Brasil  
1965/75

ANOS	SABÕES E DETERGENTES 1.000 t/a	DETERGENTES SINTÉTICOS 1.000 t/a	% DETERGENTES SINTÉTICOS
1965	268	32	11,9
1966	322	41	12,7
1967	352	62	17,6
1968	374	82	21,9
1969	404	109	27,0
1970	437	99	22,7
1971	452	116	25,7
1972	502	146	29,1
1973	573	173	30,2
1974	612	207	33,8
1975	650	234	36,0

FIG. 29

Consumo Aparente de Princípios Ativos no Brasil  
1965/75

DISCRIMINAÇÃO	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Anatômicos (1)											
Produção	4,5	12,0	14,0	17,5	21,8	21,4	24,4	32,2	39,0	45,5	43,5
Importação	—	—	—	—	—	—	0,1	0,2	—	0,7	2,2
Consumo aparente	4,5	12,0	14,0	17,5	21,8	21,4	24,5	32,4	39,0	46,2	45,7
Não Iônicos (2)											
Produção	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,8	7,8
Importação	—	—	—	—	—	—	1,0	2,0	6,3	1,2	0,8
Exportação	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1	0,4	—
Consumo aparente	—	—	—	—	—	—	1,0	2,0	6,1	1,6	8,6
Outros (3)											
Consumo aparente	—	—	—	—	—	—	—	0,5	1,0	1,0	1,5

NOTAS: (1) Basicamente DDBS (dodecilbenzenossulfonato de sódio) exceto em 1975 onde está incluído um consumo aparente de 3.500 t de LABS.

(2) Principalmente nonil fenol etoxilado; os valores referentes a importação são estimados, visto não haver classificação específica na TAB para esses produtos. Inclui-se etoxilados para outras utilizações.

(3) Valores estimados, devido inexistência de classificação específica.

FIG. 30

Consumo de DDB — Brasil  
1965/75

Em mil toneladas

DISCRIMINAÇÃO	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
*DDB											
Produção	—	—	2,7	7,9	11,9	16,0	17,5	19,8	23,6	28,1	31,4
Importação	3,5	9,2	8,1	5,6	3,7	0,6	1,3	3,8	5,8	6,2	2,4
Exportação	—	—	—	0,7	0,3	0,1	0,1	0,3	0,5	0,6	0,2
Consumo aparente	3,5	9,2	10,8	12,8	15,3	16,5	18,7	23,3	28,9	33,7	33,6
Equivalente em DDBS	4,7	12,3	14,4	17,1	20,4	22,0	24,9	31,1	38,5	44,8	44,5

\* DDB: dodecilbenzeno não biodegradável.

FIG. 31

## Empresas Produtoras de Detergentes no Brasil

EMPRESA	CAPACIDADE (t/a)	
	ATUAL	FUTURA (*)
Aniônicos	79.090	119.990
Base - Dodecilbenzenossulfonato de Sódio		
Alimonda Irmãos S.A.	71.190	112.090
BASF - Brasileira S.A. Inds. Químicas	4.000	4.000
Inds. Gessy-Lever Ltda.	4.000	4.000
Henkel do Brasil S.A. Ind. Química	26.300	46.000 (1977)
Hoechst do Brasil Quím. e Farmac. S.A.	14.400	34.400 (1977)
Orequim S.A. Inds. Químicas	4.800	6.000 (1977)
Orniex S.A.	770	770
Química Nacional Quimínasa S.A.	12.160	12.160
Bril Indústria e Comércio	960	960
Base - Alcoilbenzenossulfonato de Sódio Linear	3.800	3.800
Spuma Ind. Química de Manaus	7.900	7.900
Spuma Ind. Química de Manaus	7.900	7.900
Não Iônicos Etoxilados	24.500	24.500
Atlas Inds. Químicas S.A.	8.000	8.000
Diamond Shamrock do Brasil Ind. e Com. Ltda.	7.500	7.500
Henkel do Brasil S.A. Ind. Química	6.000	6.000
Hoechst do Brasil Quím. e Farmac. S.A.	3.000	3.000

(\*) As ampliações, provavelmente, serão feitas para sulfonação de LAB.

*Empresas Produtoras de Intermediários no Brasil  
1976*

EMPRESA	PRODUTO	CAPACIDADE (t/a)	
		ATUAL	FUTURA
Empresa Carioca de Produtos Químicos S.A.	Dodecilbenzeno	42.000	42.000
Atlas Inds. Químicas	Nonilfenol	3.000	6.000
Hoechst do Brasil Quim. e Farm. S.A.	Nonilfenol	840	840
Diamond Shamrock do Brasil	Nonilfenol	600	600

**FIG. 32**

*Projeção do Consumo de Sabões e Detergentes — Brasil  
1976/82*

ANOS	SABÕES E DETERGENTES 1.000 t/a	% DETERGENTES SINTÉTICOS	DETERGENTES SINTÉTICOS 1.000 t/a	PRINCÍPIO ATIVO 1.000 t/a
1976	689	38	260	57
1977	730	40	290	64
1978	774	42	323	71
1979	820	44	359	79
1980	870	46	399	88
1981	922	48	444	98
1982	977	50	495	109

**FIG. 33**

*Projeção de Consumo de Princípios Ativos — Brasil  
1976/82*

Em mil toneladas

DISCRIMINAÇÃO	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Aniônicos	47	52	56	62	68	74	82
DDBS	43	46	48	39	21	27	35
LABS	4	6	8	23	47	47	47
Não Iônicos	8	10	12	14	17	20	22
Catiônicos	2	2	3	3	4	5	6

**FIG. 34**

Em conclusão, o uso de detergentes sintéticos não biodegradáveis deverá diminuir enquanto que o de detergentes biodegradáveis deverá aumentar a partir de 1980.

Entretanto, a participação dos sabões e detergentes de origem natural continuará aumentando e dificilmente será igualado mesmo até 1985 ou mais tarde ainda. ☆

## Nova fábrica de engenharia pesada

Baseada em avançada concepção, permite acelerar a produção industrial

EIBIS INTERNATIONAL  
LONDRES

**Investimentos no valor de muitos milhões de libras esterlinas numa fábrica e em novas máquinas-ferramentas reduzem os custos e o tempo necessário para o fabrico de equipamento para instalações petroquímicas, petrolíferas, nucleares e industriais em geral.**

Uma das maiores e melhor equipadas metalomecânicas pesadas da Europa, que entrou em pleno funcionamento em julho de 1981 após um investimento de 16 milhões de libras esterlinas, está agora fabricando enorme variedade de artigos de alta qualidade para as indústrias nuclear, química, petroquímica e de engenharia.

A fábrica, situada em Renfrew, na Escócia, alcançou já uma redução de 25% nos custos de fabrico, um aumento de 30% na produtividade e reduziu à metade os prazos de entrega aos seus proprietários.

São eles Babcock Power Ltda, de Renfrew, Escócia, fabricantes de instalações geradoras de vapor que obtiveram recentemente uma encomenda de 220 milhões de libras esterlinas para equipar a central geradora de Castle Peak B, em Hong Kong, e também uma encomenda semelhante para o Zimbábue, no valor de 36 milhões de libras esterlinas.

No novo edifício dividido em três setores, o setor de maquinização (ver Fig. 1) mede 30 por 185 metros e contém algumas das mais avançadas máquinas-ferramentas, ferramentas e equipamento para movimentação de materiais provenientes de Alemanha, Suécia e Grã-Bretanha.



Fig 1

Das 64 máquinas-ferramentas, 30 são novas e 13 foram renovadas.

O sistema de controle numérico por computador (CNC) comanda 20 das novas máquinas e é responsável por dois terços do trabalho agora produzido, e presentemente os índices de aumento de produtividade obtidos com as máquinas de controle numérico por computador variam entre 2 e 4:1, com casos individuais que atingem valores tão elevados como 6:1.

A capacidade de trabalho de maquinização aumentou em 20%, enquanto o número total de máquinas-ferramentas e a área ocupada na oficina foram reduzidas em 40% em relação à antiga fábrica.

A organização de controle de qualidade foi estabelecida para satisfazer, tanto às normas britânicas, como às normas internacionais, incluindo as ASME QA 42, etc.

As melhorias, tanto de qualidade, como de produtividade, são o resultado, simultaneamente, dos novos investimentos e da total cooperação dos trabalhadores. Está-se obtendo um aumento de rendimento da ordem de 30% com 10% menos de mão-de-obra direta e 40% menos de mão-de-obra indireta nas oficinas.

A disposição geral da oficina de maquinização consiste no agrupamento de máquinas capazes de executar todas as operações de produção em famílias de componentes, com um só encarregado responsável pelo trabalho, do princípio ao fim.

A escala de tempo para o fornecimento de informações a produção foi reduzida a metade por meio da utilização do planejamento de processos de fabrico com auxílio de computador.

Ciclos de produção e datas de entrega precisos são fornecidos por meio do controle de produ-

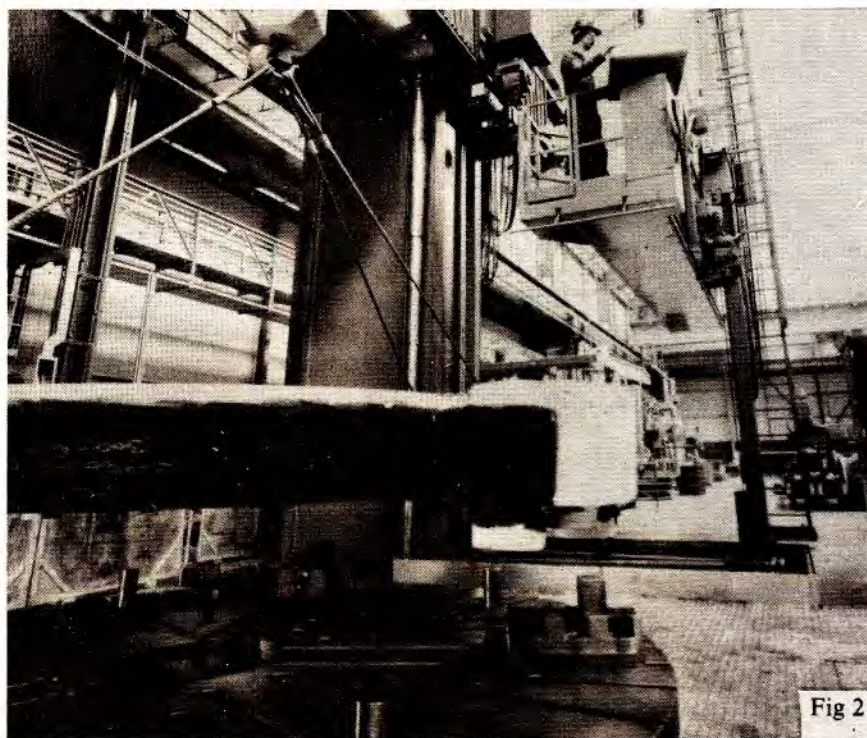


Fig 2

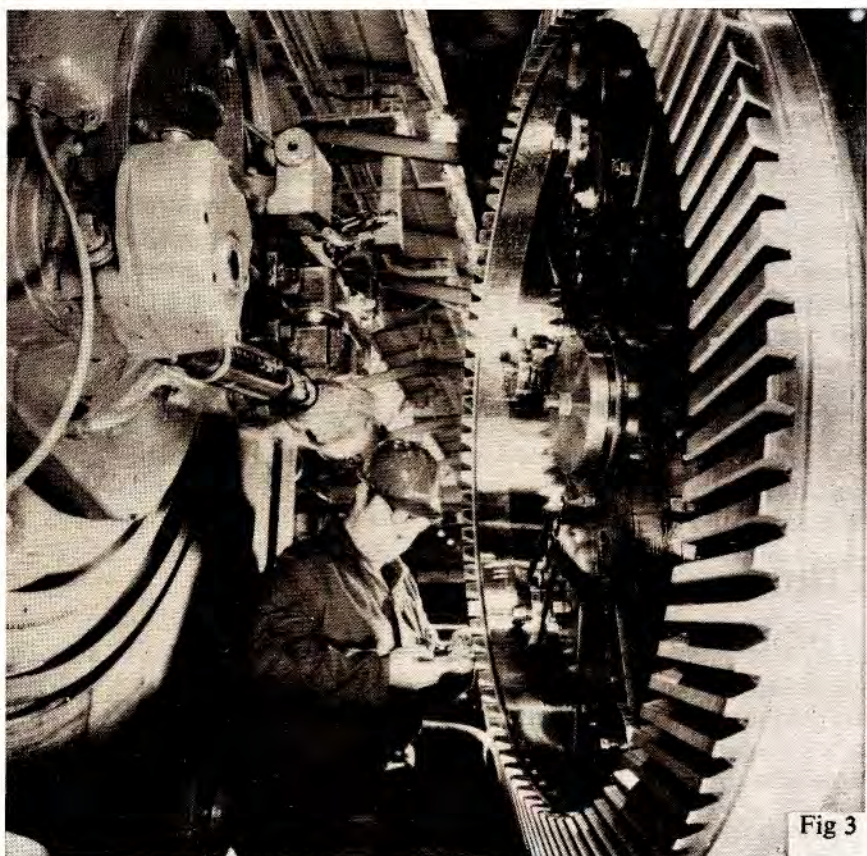


Fig 3

ção computerizado usando terminais vídeo (VDUs) nas oficinas.

### Contratos de grande importância

Os novos setores de fabricação foram concebidos para a execu-

ção de contratos de fabricação ou montagem de equipamentos principais para instalações químicas e industriais. Ao mesmo tempo, aumentou enormemente a gama de componentes que podem ser produzidos no setor de ma-

quinagem. Um dos novos dispositivos mais notáveis neste setor é o conjunto de maquinização de Shies-Froriep (ver Fig. 2) avaliado em 1,68 milhão de libras esterlinas.

Este conjunto inclui máquina vertical de toronar, frezar, mandrilar e furar, com capacidade para trabalhar peças até 7 metros de diâmetro e 5 metros de altura, e pesando 125 toneladas. Inclui também máquina horizontal tipo prensa para mandrilar, furar e frezar, com um curso vertical de 4,5 metros e um curso horizontal de 13 metros.

Dois sistemas de controle numérico por computador Kongsberg 2000 comandam o funcionamento em oito eixos.

Algumas das outras novas máquinas principais de controle numérico por computador incluem um conjunto de maquinização do tipo ponte Kolb KBNG 85, cuja mesa tem capacidade de carga de 18 toneladas; uma máquina de frezar Butler Elgamill HNC com uma mesa de 5 metros de comprimento; dois tornos-revólveres verticais Giddings e Lewis-Fraser com diâmetro de 1,32 e 1,525 metros; duas máquinas de frezar verticais e três máquinas de frezar horizontais Fritz Werner; e seis tornos Swedturn de vários tipos com controle numérico por computador.

Noutras áreas da fábrica de Renfrew, novos investimentos adicionais incluem aparelhagem como máquina de oxi-corte de dois eixos e de controle numérico por computador Hancock, que pode cortar simultaneamente duas chapas de 2,5 metros por 8 metros de comprimento, e com uma espessura máxima de 250 mm.

A Fig. 3 mostra um gerador Gleason de engrenagem cônica helicoidal, e a Fig. 4 apresenta um equipamento de soldagem para intervalos estreitos.

As bandas e os outros dados exigidos pelas máquinas de controle numérico por computador são fornecidos por um centro de

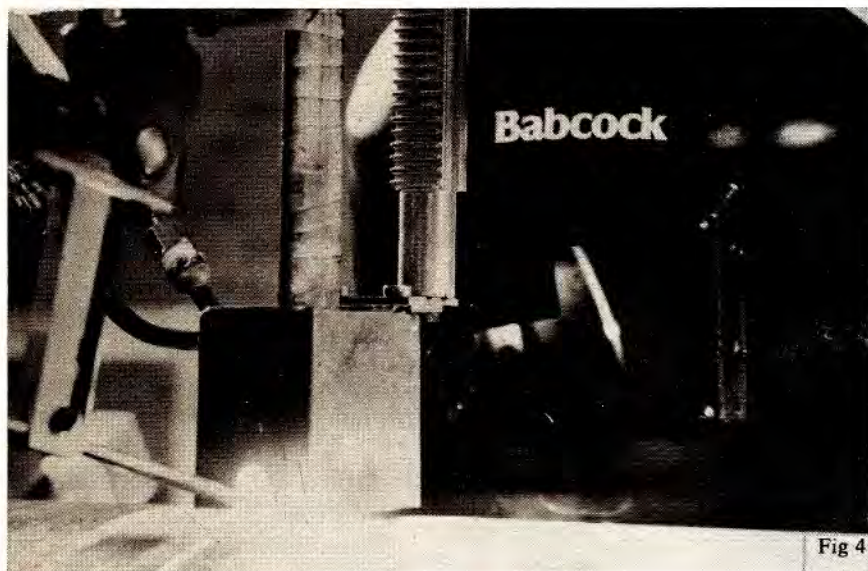


Fig 4

programação Konsberg PC 200, executado com apoio do Computer Aided Design Centre (Centro de Desenho com Auxílio de Computador), de Cambridge, na Inglaterra.

Um dispositivo de gráficos interativos acelera a preparação de dados de entrada (input) e contribui para assegurar que uma elevada percentagem das bandas está correta logo pela primeira vez. Está-se criando, um *software* que fornecerá uma entrada direta de dados a partir de equipamentos computadorizados.

### “Braços biônicos”

Para permitir aos operadores das máquinas a execução de grande parte da movimentação que lhes compete nas peças a trabalhar, muitas máquinas são assistidas pelos chamados “braços biônicos”, além das pontes rolantes e dos guindastes convencionais. Uma das oficinas-setores tem 20 destes guindastes de equilíbrio hidráulico, que possuem comando par botoneira para cargas e descargas e cuja

capacidade varia entre 125 e 500 kgm.

As cargas pesadas podem ser transportadas entre setores e para zonas fóra do alcance dos ganchos e garras dos guindastes por meio de duas plataformas Rolair de controle remoto assentes numa película de ar, cada uma das quais com 3 metros quadrados e com uma capacidade de elevação de carga de 40 toneladas.

As duas unidades podem ser encostadas e ligadas para duplicar a sua área e a sua capacidade de carga sempre que necessário.

Entre outros desenvolvimentos no campo do manuseamento de cargas e materiais que estão presentemente, sendo estudados, contam-se um veículo pneumático para transportes para dentro e fora da câmara de raios X da oficina, e suspensão pneumática para a ponte rolante num dos setores de montagem. ☆

Informações adicionais poderão ser obtidas de:

**BABCOCK POWER LIMITED**  
French Street Renfrew  
Escócia — Grã Bretanha  
Telefone: 041 886 4141  
Telex: 778731

## CELULOSE E PAPEL

# Lixívia de digestão da madeira

## Novo processo de recuperação

CENTRO DE TECNOLOGIA PROMON  
RIO DE JANEIRO

O CTP está conduzindo para a Secretaria de Tecnologia Industrial (STI) do Ministério da Indústria e Comércio (MIC), a primeira fase de um projeto de recuperação da energia contida e dos sais minerais da lixívia negra (“black liquor”) resultantes do processo de produção da celulose.

Este projeto faz parte do programa de apoio tecnológico e econômico previsto no protocolo assinado entre o MIC e a ANFPC — Associação Nacional dos Fabricantes de Papel e Celulose. A primeira fase contempla os estudos e ensaios experimentais de laboratório, que visam determi-

nar a viabilidade técnica preliminar de uma concepção de processo para recuperação de lixívia.

O objetivo final dos trabalhos é a definição de uma tecnologia, incluindo o processo e os equipamentos, que permita a recuperação econômica da energia e/ou dos sais minerais da lixívia, negra

em indústrias de produção de celulose de pequena capacidade (menor que 100 toneladas/dia), e/ou que possa reduzir os investimentos nas indústrias de grande porte.

O enfoque será concentrado na tecnologia de leito fluidizado.

O processo Kraft, que utiliza o sulfato de sódio, requer a recuperação dos sais minerais em caldeira de recuperação para a viabilização econômica das indústrias de grande porte (com produção superior a 200 toneladas/dia).

Os investimentos necessários são muito elevados, somente a caldeira de recuperação equivalendo a 30-35% do investimento total na instalação.

No Brasil, cerca de 90% da produção de celulose são provenientes do processo sulfato, com 50% das unidades instaladas no País. Destas, 70% possuem caldeira de recuperação.

Portanto, existe um número relativamente elevado de indústrias na faixa de capacidade que não suporta o investimento na recuperação da lixívia, utilizando as tecnologias atualmente disponíveis.

O planejamento das atividades em andamento, nesta primeira fase de 6 (seis) meses do contrato firmado com a STI, prevê os seguintes itens:

1. Caracterização da lixívia — foram levantadas as propriedades físico-químicas das amostras

da lixívia selecionada para os ensaios, como viscosidade em função da concentração e temperatura, poder calorífico, composição elementar, etc.

Estão sendo realizadas análises termogravimétricas (TG) e análises térmico-diferenciais (TDA), em atmosferas inerte e ambiente, para caracterização térmica da lixívia e de seus sais.

Algumas misturas de lixívia com outros materiais, especialmente combustíveis, estão sendo ensaiadas, para aumentar o poder calorífico e a consistência, tendo em vista a sua utilização em larga escala, nos reatores de leito fluidizado.

2. Visitas às indústrias de celulose no Brasil — algumas indústrias de celulose, típicas, foram visitadas, para obtenção de dados operacionais relevantes da recuperação da lixívia.

3. Análise preliminar de viabilidade econômico-financeira — estão em desenvolvimento os estudos que buscam definir as margens de investimentos e custos operacionais compatíveis com a recuperação da energia e/ou sais minerais da lixívia, em indústrias de menor porte, com a utilização da tecnologia de leito fluidizado, a ser desenvolvida.

4. Cinética global de gaseificação da lixívia em leito fluidizado — os ensaios em termobalança, em progresso, visam determinar

a viabilidade técnica da gaseificação da lixívia, para sua utilização em leito fluidizado.

O conhecimento do tempo de residência da lixívia no reator é de grande importância, a fim de especificar o tamanho do reator e os mecanismos de sua alimentação ao leito e da retirada das cinzas.

Será determinado o poder calorífico do gás resultante, com o auxílio de cromatografia gasosa.

5. Ensaios de gaseificação da lixívia em reator-piloto — serão conduzidos ensaios utilizando "pellets" de lixívia misturada a outro combustível (sólido). Serão obtidos os dados que permitirão uma concepção preliminar, em escala, de recuperação da lixívia.

6. Concepção preliminar de processo — com os resultados dos ensaios experimentais, será definido um fluxograma preliminar do processo de aproveitamento da lixívia, em desenvolvimento, e apresentados os respectivos balanços de massa e energia.

Neste projeto, o CTP colabora com a STI no desenvolvimento de tecnologia brasileira para o setor papel e celulose. A experiência e a capacitação do CTP têm sido usadas neste setor recentemente, na busca de soluções energéticas baseadas em florestas e na tecnologia de queima da lenha, para geração de vapor e de eletricidade. ☆

## POLUIÇÃO

# Poluição atmosférica pelos metais

## Na área do Grande Recife — PE

ADAUCTO DA SILVA TEIXEIRA  
ENGENHEIRO QUÍMICO  
CHEFE DA DIVISÃO DE ESTUDOS  
E PESQUISAS DA CIA.  
PERNAMB. DE CONTR. DA POLUIÇÃO

A poluição é o assunto da atualidade, que preocupa intensamente o homem "civilizado", e principalmente o que reside nos centros urbanos.

Além da preocupação consigo mesmo, seus cuidados estendem-se à Biotécnica, na prevenção de sua própria subsistência.

E no dizer do Presidente Lyndon B. Johnson — "A poluição atmosférica é fruto inevitável da negligência. A poluição pode ser controlada, e será controlada no momento em que os homens, através de seus representantes eleitos, exigirem o direito ao ar que eles e seus filhos possam respirar sem medo".

Vários são os poluentes da atmosfera, que causam mal à saúde do homem e, entre estes, citam-se os metais.

O primeiro Seminário sobre a poluição por metais pesados promovido pela SEMA, em Brasília, nos dias 20 e 21 de novembro de 1979, foi uma louvável iniciativa, que congregou técnicos de várias instituições nacionais de controle da poluição, com manifesto interesse pela poluição causada pelos metais pesados.

Em função de seus números atômicos, consideram-se metais leves os de número atômico inferior a 30, e metais médios os de número atômico compreendido entre 30 e 60, designando-se por metais pesados os de número atômico superior a 60.

A ocorrência de poluição por metais e seus compostos é mais freqüente nos solos e nas águas, como resultante principalmente de despejos de processamentos tecnológicos e aplicações de defensivos agrícolas.

Na atmosfera, entretanto, sua presença é mais difícil, sendo maior nas proximidades de determinadas indústrias, com formação de micro-zonas de poluição.

Entretanto, o estudo dos metais e seus compostos, que possam ocorrer na atmosfera, torna-se importante, dada a relativa toxicidade que eles apresentam principalmente para a saúde do homem e dos animais.

Sua origem na atmosfera pode resultar de emissões industriais, queima de combustíveis e fontes diversas, apresentando-se sob forma de poeiras, como organo-metais e compostos outros, ou material particulado.

Suas concentrações são normalmente maiores nos centros urbanos e distritos industriais.

Em Pernambuco, os estudos sobre este tipo de poluentes atmosféricos não foram despresados.

A CPRH, órgão encarregado do estudo e do controle da poluição no Estado de Pernambuco, através de análises de poeiras sedimentadas, tem identificado e quantificado sua presença e em alguns casos determinado sua origem.

Em estudos anteriores que resultaram em trabalhos apresentados ao IX Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária, XX Congresso Brasileiro de Química e Revistas Técnicas, concluímos que a origem do chumbo em nossa atmosfera resulta da queima da gasolina pelos veículos.

O cobre tem sua presumível origem, principalmente, no desgaste das fitas de freio dos ônibus e caminhões.

Os metais por nós detectados foram: chumbo (Pb), cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn) e zinco (Zn).

Nos quadros a seguir apresentamos os metais por nós detectados nas poeiras sedimentadas na atmosfera metropolitana do Recife, nos anos de 1977 a 1981, em g/m<sup>2</sup>/30 dias.

Para um melhor estudo comparativo de ocorrência dos metais e interpretação dos resultados apresentados, resumimos, no último dos quadros, os teores médios destes metais nos anos de 1977 a 1981, com indicação de seus locais de ocorrência.

## ZONAS OCUPACIONAIS E LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE AMOSTRAGEM

- I — **Zona Portuária**  
Estação 1.02 — Em frente à Praça Rio Branco — Ao lado da Associação Comercial de Pernambuco.
- II — **Zona Comercial**  
Estação 1.11 — Av. Conde da Boa Vista — em frente ao ITEP  
Estação 1.23 — Largo da Paz — em frente à Farmácia.
- III — **Zona Residencial — Comercial**  
Estação 1.04 — Av. Conselheiro Aguiar — em frente ao mercado de Boa Viagem.  
Estação 1.09 — Av. Caxangá — próximo ao Hospital Barão de Lucena  
Estação 1.13 — Cidade Universitária — Av. Moraes Rego — próximo à SUDENE.  
Estação 1.22 — Av. Boa Viagem-Pina, em frente à Clínica Veterinária Daniel Domingues.  
Estação 5.34 — Município de Paulista — em frente à Prefeitura.
- IV — **Zona Industrial — Residencial**  
Estação 1.05 — Imbiribeira — centro da Av. Mascarenhas de Moraes, entre a Pibigás e Moteterras.  
Estação 1.29 — Rua da Glória — Boa Vista (poste nº 07/047), na parte posterior da Refinaria de Açúcar Estrela.  
Estação 1.33 — Av. Beberibe, em frente ao Café Avenida.



- V — **Zona Aeroporto Guararapes**  
 Estação 1.30 — Aeroporto Internacional dos Guararapes, pátio interno da estação de passageiros. Curado (na estrada de acesso à Estação).
- VI — **Zona Residencial**  
 Estação 1.12 — Praça do Derby (poste nº 1/244), nas proximidades do quartel da PM-pe.  
 Estação 1.18 — Rua da Hora (poste nº 164/113), Espinheiro.  
 Estação 1.26 — San Martin — no terminal dos ônibus  
 Estação 3.32 — Olinda — em frente à Prefeitura Municipal.
- VII — **Zona Industrial**  
 Estação 2.21 — Estação de Tratamento d'água de Tapacurá, em
- VIII — **Zona Rodoviária**  
 Estação 1.15 — No início da estrada para Aldeia (posto nº 03/06), próximo ao posto fiscal de Camaragibe.  
 Estação 2.25 — Av. Gal. Manoel Rabelo — próximo ao Hospital Geral de Jaboatão.  
 Estação 2.52 — Jaboatão — em frente ao cinema do 14º BIMTZ.
- IX — **Zona Rural — Industrial**  
 Estação 8.20 — Município de São Lourenço da Mata — no cruzamento da PE 1 com a linha Férrea da Usina Tiúma.

**POLUIÇÃO ATMOSFERICA CAUSADA PELOS METAIS  
 NA AREA DO GRANDE RECIFE**

**Zona I — Portuária**

Componentes	Teores em g/m <sup>2</sup> /30 dias					Médias
	1977	1978	1979	1980	1981	
Chumbo (Pb)	0,0033	0,0083	0,0123	0,0037	0,0060	0,0067
Cobre (Cu)	0,0025	0,0047	0,0082	0,0029	0,0040	0,0045
Ferro (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	0,0212	0,1160	0,3201	0,0815	0,1480	0,1374
Manganês (MnO)	0,0088	0,0051	0,0299	0,0250	0,0230	0,0184
Zinco (Zn)	0,0189	0,0114	0,0661	0,0248	0,0280	0,0336

**Zona II — Comercial**

Componentes	Teores em g/m <sup>2</sup> /30 dias					Médias
	1977	1978	1979	1980	1981	
Chumbo (Pb)	0,0143	0,0260	0,0061	0,0082	0,0040	0,0117
Cobre (Cu)	0,0273	0,0175	0,0151	0,0165	0,0140	0,0181
Ferro (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	0,0510	0,0767	0,1648	0,1920	0,1590	0,1187
Manganês (MnO)	0,0028	0,0102	0,0052	0,0415	0,0030	0,0125
Zinco (Zn)	0,0243	0,0232	0,0337	0,0184	0,0210	0,0241

**POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA CAUSADA PELOS METAIS  
NA ÁREA DO GRANDE RECIFE**

**Zona III — Residencial/Comercial**

Componentes	Teores em g/m <sup>2</sup> /30 dias					Médias
	1977	1978	1979	1980	1981	
Chumbo (Pb)	0,0063	0,0056	0,0061	0,0141	0,002	0,0068
Cobre (Cu)	0,0072	0,0047	0,0058	0,0075	0,004	0,0058
Ferro (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	0,0549	0,0853	0,1568	0,1498	0,138	0,1169
Manganês (MnO)	0,0134	0,0111	0,0033	0,0067	0,003	0,0075
Zinco (Zn)	0,0054	0,0017	0,0239	0,0251	0,050	0,0212

**Zona IV — Industrial/Residencial**

Componentes	Teores em g/m <sup>2</sup> /30 dias					Médias
	1977	1978	1979	1980	1981	
Chumbo (Pb)	0,0051	0,0048	0,0053	0,0153	0,0080	0,0077
Cobre (Cu)	0,0025	0,0052	0,0052	0,0043	0,0030	0,0040
Ferro (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	0,0364	0,0667	0,1205	0,1564	0,1220	0,1004
Manganês (MnO)	0,0019	0,0021	0,0094	0,0036	0,0030	0,0039
Zinco (Zn)	0,0110	0,0055	0,0116	0,0102	0,0150	0,0107

**Zona V — Aeroporto Guararapes**

Componentes	Teores em g/m <sup>2</sup> /30 dias					Médias
	1977	1978	1979	1980	1981	
Chumbo (Pb)	—	0,0028	0,0014	0,0019	0,000	0,0015
Cobre (Cu)	—	0,0018	0,0016	0,0018	0,002	0,0018
Ferro (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	—	0,0203	0,0515	0,0524	0,114	0,0595
Manganês (MnO)	—	0,003	0,0013	0,0021	0,002	0,0014
Zinco (Zn)	—	0,0018	0,0065	0,0049	0,008	0,0053

**POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA CAUSADA PELOS METAIS  
NA ÁREA DO GRANDE RECIFE**

**Zona VI — Residencial**

Componentes	Teores em g/m <sup>2</sup> /30 dias					
	1977	1978	1979	1980	1981	Médias
Chumbo (Pb)	0,0036	0,0027	0,0017	0,0019	0,001	0,0022
Cobre (Cu)	0,0011	0,0021	0,0058	0,0057	0,006	0,0041
Ferro (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	0,0207	0,0448	0,0783	0,1170	0,076	0,0674
Manganês (MnO)	0,0061	0,0033	0,0021	0,0032	0,002	0,0033
Zinco (Zn)	0,0012	0,0025	0,0097	0,0103	0,007	0,0061

**Zona VII — Industrial**

Componentes	Teores em g/m <sup>2</sup> /30 dias					
	1977	1978	1979	1980	1981	Médias
Chumbo (Pb)	0,0004	0,0030	0,0035	0,0043	0,005	0,0032
Cobre (Cu)	0,0003	0,0028	0,0023	0,0014	0,002	0,0018
Ferro (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	0,0025	0,0736	0,1945	0,0756	0,141	0,0974
Manganês (MnO)	0,0117	0,0129	0,0267	0,0100	0,017	0,0137
Zinco (Zn)	0,0026	0,0026	0,0205	0,0165	0,013	0,0110

**Zona VIII — Rodoviária**

Componentes	Teores em g/m <sup>2</sup> /30 dias					
	1977	1978	1979	1980	1981	Médias
Chumbo (Pb)	0,0027	0,0024	0,0022	0,0020	0,002	0,0023
Cobre (Cu)	0,0024	0,0014	0,0030	0,0061	0,004	0,0034
Ferro (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	0,0285	0,0493	0,1603	0,1551	0,142	0,1070
Manganês (MnO)	0,0076	0,0018	0,0039	0,0047	0,004	0,0044
Zinco (Zn)	0,0019	0,0078	0,0087	0,0109	0,051	0,0177

**POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA CAUSADA PELOS METAIS  
NA ÁREA DO GRANDE RECIFE**

**Zona IX — Rural/Industrial**

Componentes	Teores em g/m <sup>2</sup> /30 dias					Médias
	1977	1978	1979	1980	1981	
Chumbo (Pb)	0,0034	0,0026	0,0022	0,0026	0,002	0,0026
Cobre (Cu)	0,0078	0,0659	0,0091	0,0042	0,003	0,0180
Ferro (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	0,0590	0,0900	0,2400	0,1839	0,135	0,1416
Manganês (MnO)	0,0152	0,0190	0,0071	0,0081	0,007	0,0113
Zinco (Zn)	0,0064	0,0033	0,0315	0,0264	0,012	0,0242

**OCORRENCIA DE METAIS SEDIMENTAVEIS NAS DIFERENTES  
ZONAS OCUPACIONAIS DO GRANDE RECIFE**

**MEDIAS DOS ANOS DE 1977 A 1981 EM g/m<sup>2</sup>/30 DIAS**

Zonas Ocupacionais	Metais em g/m <sup>2</sup> /30 dias				
	Chumbo	Cobre	Ferro	Manganês	Zinco
Zona I Portuária	0,0067	0,0045	0,1374	0,0184	0,0336
Zona II Comercial	0,0117	0,0181	0,1872	0,0125	0,0241
Zona III Resid./Comercial	0,0068	0,0058	0,1169	0,0075	0,0212
Zona IV Ind./Residencial	0,0077	0,0040	0,1004	0,0039	0,0107
Zona V Aeroporto Guararapes	0,0015	0,0018	0,0595	0,0014	0,0053
Zona VI Residencial	0,0022	0,0041	0,0674	0,0033	0,0061
Zona VII Industrial	0,0032	0,0018	0,0974	0,0137	0,0110
Zona VIII Rodoviária	0,0023	0,0034	0,1070	0,0044	0,0177
Zona IX Rural/Industrial	0,0026	0,0180	0,1416	0,0113	0,0242
Totais	0,0447	0,0615	1,0148	0,0764	0,1539
Médias dos 5 anos	0,0050	0,0068	0,1127	0,0085	0,0171

## Reciclagem de efluente ácido

### Protege o ambiente

CORPO TÉCNICO DE  
DEGUSSA AG.  
R.F.A.

Em sua fábrica situada em Wesseling, próximo de Colônia, RFA, Degussa AG instalou uma unidade de ácido sulfúrico por contato pelo processo de dupla absorção.

O efluente ácido proveniente da fabricação de metacrilato de metila, que contém, não só ácido sulfúrico e sulfato de amônio, mas também impurezas orgânicas, é aqui craqueado, purificado e reconvertido a ácido sulfúrico.

Em adição, são queimadas as substâncias orgânicas combustí-

veis altamente voláteis, da fábrica de produção de metacrilato de metila, e deixam escapar gases e líquidos ou produtos residuais gasosos que contêm enxofre proveniente da produção de mercáptan e metionina.

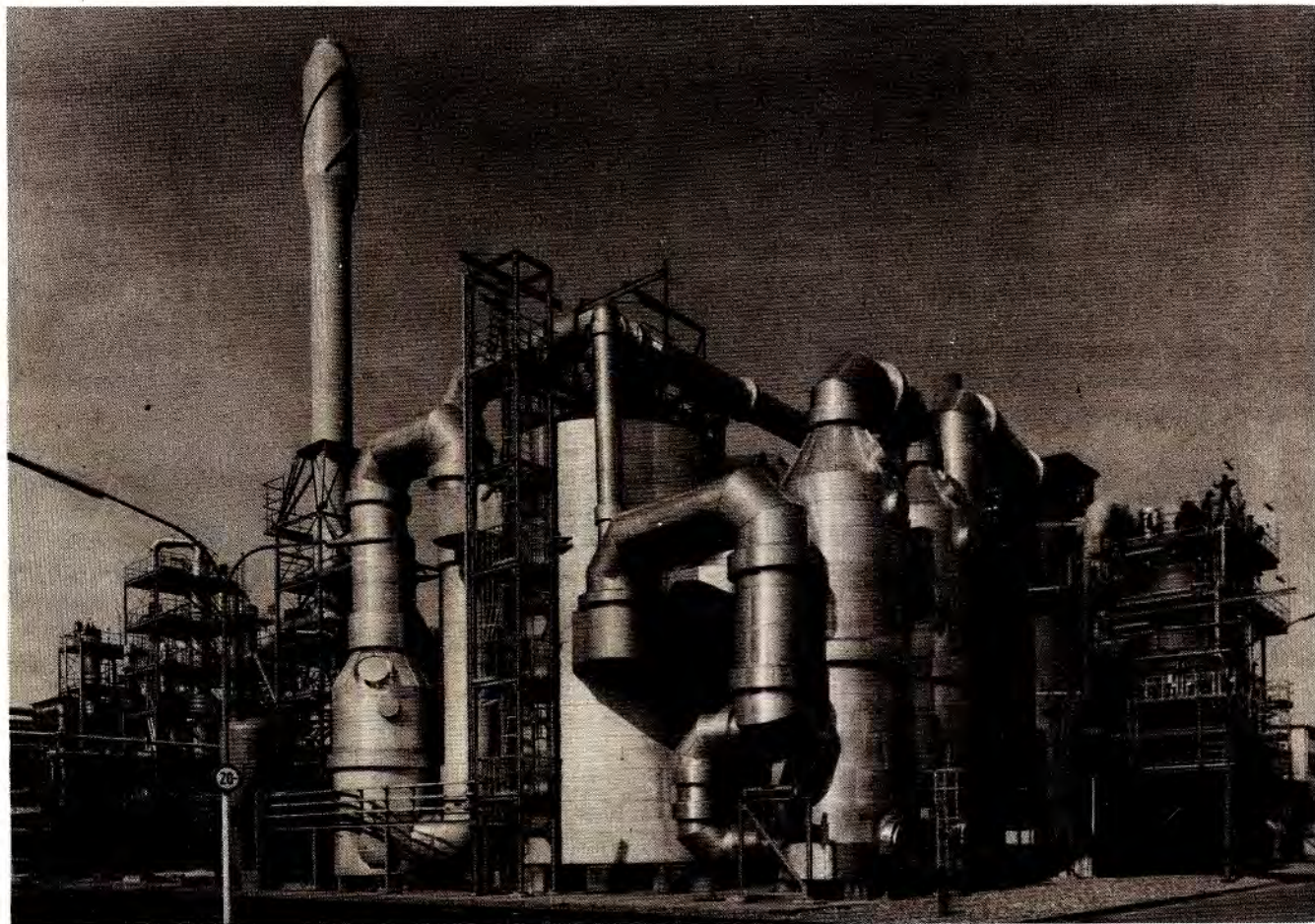
A velha instalação previamente usada para esse fim datava de 1963, e agora foi posta fora de ação.

O emprego de um processo de dupla absorção na nova instala-

ção capacitou o contato completo de grande interesse.

Isto reduz o teor de  $\text{SO}_2$  do gás exausto, ajudado pela purificação com peróxido de hidrogênio.

Os ácidos diluídos que ocorrem no gás de purificação são desviados para a secção de absorção da instalação como diluentes, de modo que não possam constituir uma carga para o ambiente. ☆



A nova fábrica de ácido sulfúrico por contato, nas instalações de Wesseling, da Degussa.

# Energia elétrica no Brasil

## Predominância da energia de origem hidráulica

DO RELATÓRIO  
DA ELETROBRÁS, DE 1981

A produção bruta de energia elétrica em 1981 totalizou 140 588 GWh, sendo 91,6% de origem hidráulica, equivalente a 757 000 barris/dia de petróleo.

O consumo nacional atingiu 124 393 GWh e o consumo *per capita* chegou a 1 011 kWh. A capacidade geradora instalada passou de 31 735 MW para 37 281 MW, com um incremento de 5 546 MW.

Deste acréscimo, 3 630 MW correspondem a novas unidades instaladas e 1 916 MW a uma reavaliação da capacidade instalada dos autoprodutores.

Acham-se em fase de construção, complementação ou ampliação, centrais geradoras com uma capacidade total de 26 685 MW (incluída metade da capacidade geradora de Itaipu), que representam 71,5% da atual capacidade instalada no país.

A situação conjuntural da economia brasileira no exercício de 1981 refletiu-se no Setor de Energia Elétrica, acarretando uma taxa de crescimento do consumo de 3,2%, enquanto que, nos últimos dez anos, a taxa média anual foi de 11,2%.

A região Sudeste, com crescimento de apenas 1,7%, foi a mais afetada. Nessa região, o consumo industrial foi 1,1% inferior ao do ano anterior; conseqüentemente, o crescimento do consumo industrial do país, positivo nas demais regiões, alcançou somente 0,3%.

Esta situação, aliada à condição de um período de hidráulidade bastante favorável, propiciou o aparecimento de excedente de capacidade produtora de energia elétrica.

Com o objetivo de adequar este novo quadro e procurando elevar

o consumo de energia elétrica, o Governo Federal, através de legislação específica, estabeleceu condições especiais de venda de energia elétrica, especialmente para substituição de derivados de petróleo, bem como para seu uso mais intensivo nas atividades agrícolas e na produção de bens e equipamentos destinados a exportação.

A remuneração média dos investimentos das concessionárias de energia elétrica, em 1981, situou-se em 7,4% apesar da redução da taxa de crescimento do consumo em decorrência de aumentos tarifários da ordem de 11,1% em termos reais.

Conforme decisão do Governo Brasileiro, será dada continuidade à política de aumentos tarifários reais; assim, em 1982, as tarifas de energia elétrica terão um aumento mínimo de 3% acima do Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC) e, a partir de 1983, este aumento mínimo será de 5% sobre o mesmo índice.

Em decorrência da situação econômica do país em 1981 e das perspectivas para os próximos anos, a ELETROBRÁS teve de proceder a uma reformulação dos programas de expansão do setor de energia elétrica. Neste sentido, a ELETROBRÁS, com a participação de outros órgãos do Governo, elaborou o "Plano de Suprimento aos Requisitos de Energia Elétrica até o ano 2000" (Plano 2000), onde são estabelecidos os novos programas de obras hidrelétricas, termelétricas a carvão e nucleelétricas, assim como os principais sistemas de transmissão, compatíveis com as previsões mais recentes do mercado de energia elétrica.

No programa de obras em andamento, cabe destacar, em 1981, a efetivação da interligação elétrica Norte-Nordeste, através de uma linha de transmissão a longa distância, em 500/230 kV, cobrindo 1 774 km, desde a hidrelétrica de Sobradinho, no rio São Francisco (Bahia), passando por Imperatriz (Maranhão), Tucuruí (Pará) e chegando a Belém do Pará.

A economia de combustíveis proporcionada por esta interligação está estimada em 8 000 barris de derivados de petróleo por dia, o que corresponde a uma economia de divinas equivalentes a US\$ 8 milhões mensais.

Merece ser consignado, igualmente, o desvio do rio Tocantins, fato primordial no desenvolvimento das obras da usina hidrelétrica de Tucuruí, que vêm sendo realizadas dentro do programa.

Convém ressaltar, também, que o cronograma de obras da usina hidrelétrica de Itaipu, que o Brasil constroi em conjunto com o Paraguai, vem sendo rigorosamente cumprido.

Prosseguindo as negociações iniciadas em 1980, com vistas à transferência, para o Estado de São Paulo, do subsistema LIGTH-São Paulo, foi assinado, no dia 26 de março de 1981, convênio entre o Estado de São Paulo e a ELETROPOL — Eletricidade de São Paulo S.A. e a LIGTH, com a intervenção do Ministério das Minas e Energia, da ELETROBRÁS e do Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica-DNAEE, transferindo, por venda, o subsistema paulista da LIGTH para a ELETROPOL, concessionária de energia elétrica criada pelo Estado de São Paulo.



# BIOMASSA LIGNOCELULÓSICA

## Processo para fracioná-la em celulose, pentose e lignina

Os vegetais, embora venham sendo destruídos há séculos em muitas partes do mundo, ainda constituem grandes reservas de matérias-primas.

Com os processos de reflorestamento que se estão empregando, vastas extensões de terra, agora sem o revestimento florístico (da flora), podem ser utilizadas para culturas de plantas.

De outra parte, inúmeras plantações existentes em atividade de produção, para alimentos e matérias-primas, dão resíduos vegetais de grande utilidade. Assim, é possível dispor de abundante biomassa lignocelulósica.

Recentemente se estudou na Europa um processo econômico, de pouca necessidade de capital e de baixo consumo de energia, tudo isso de modo relativo, para fracionar a lignocelulose em seus principais constituintes, a saber, celulose, pentose e lignina.

Foi o grupo Battelle, que está situado em Genebra, Suíça, que desenvolveu este processo. Espera-se que ele seja experimentado em fábrica-piloto, a fim de estabelecer suas características e se conduzi-lo em escala industrial.

As partes concernentes às reações químicas e aos equipamentos

foram estudadas e se encontram praticamente resolvidas.

Assim, o fracionamento da biomassa se efetua pelo emprego de um solvente para a lignina, o qual se compõe essencialmente de água e fenol, contendo pequenos teores de outras substâncias.

O rendimento dos produtos conseguidos depende do material que constitui a matéria prima, isto é, o ponto de partida da fabricação.

A característica do processo é obter maior rendimento dos produtos fracionados, em comparação com os processos usuais de obtenção de celulose.

São da ordem de 90% a 95% os rendimentos de celulose e pentose.

Os tratamentos feitos não exigem equipamento dispendioso. Empregam-se aparelhos comuns, como os empregados para digestão do material e recuperação do solvente.

No processo foram evitadas instalações dispendiosas para evaporação de componentes em estado líquido, bem como para recuperação de produtos químicos usados no processo.

Igualmente não se cogita de reaproveitar energia, por que é muito baixo o seu consumo, não sendo o caso de recuperação.

Não há evaporação no sistema de fracionamento. A lignina é obtida dissolvida na fase orgânica.

Usando-se resíduo lignocelulósico, como bagaço de cana ou palha resultante de explorações agrícolas, obtém-se celulose de qualidade inferior que diretamente pode ser hidrolisada, dando glicose, que tem valor comercial.

Empregando-se como ponto de partida um material celulósico de alta qualidade, resulta uma celulose de boa qualidade.

Este material poderá empregar-se como celulose química nas indústrias de rayon, "Cellophane", nitrocelulose, hidroxixelulose e derivados solúveis em água.

A pentose conseguida como fração no processo constitui ponto de partida para determinados produtos químicos, como furfural, uma indústria que é, todavia, dependente de haver consumo garantido.

Poderá ser a pentose valiosa matéria prima para a indústria de proteína de célula simples, que há anos existe e opera com outras matérias primas, como melação e metanol.

A fração lignina encontrará emprego como carga em resinas fenólicas. Também poderá representar matéria prima para a obtenção de produtos químicos, como fenol.

A questão de ser construída uma fábrica-piloto para ensaiar o processo será levada à solução mais tarde. Espera-se que os possíveis interessados se manifestem e demonstrem desejo em financiamento ou em utilizar o processo. \*

A Monsanto anunciou há algum tempo que começou a funcionar com êxito o primeiro sistema na Europa de recuperação de hidrogênio que emprega a tecnologia da membrana de fibra oca da companhia.

A unidade de separação, que custou 1,5 milhão de marcos alemães, utiliza separadores Prism para recuperar hidrogênio de gases destinados a purificação, provenientes de uma fábrica de amoníaco

## HIDROGÊNIO

### Recuperação pelo sistema dos separadores Prism

operada pela Erdölchemie em Dormagen, R.F. da Alemanha.

Prefabricada no Reino Unido, esta unidade é a sexta do sistema Prism a entrar em funcionamento.

Informou Monsanto, no começo do ano, que havia mais 8 unidades

de separação para próxima entrega.

A instalação e entrada em funcionamento da unidade de Dormagen ocorreram em 14 dias. Desde a instalação, a unidade funciona continuamente em condições adequadas. \*



Logo após a definição dos ensaios de laboratório, o Departamento de Operações da Dow elaborou um esquema inicial de como poderia ser o processo para produção industrial de Tufordon\*. Desse esquema, partiu-se para um projeto detalhado em maquete e compra de equipamentos.

Segundo Jacob Schmerling, Gerente do Complexo Industrial de Franco da Rocha, "houve uma preocupação muito grande em se utilizar ao máximo equipamentos de fabricação nacional. Foram importados apenas alguns instrumentos de laboratório, por não termos encontrado similares no mercado brasileiro. O índice de nacionalização da fábrica é superior a 90%", revelou ele.

A montagem e instalação da unidade produtiva de Tufordon\* foram executadas em apenas oito semanas. "O esforço conjugado de todos os envolvidos diretamente entre o desenvolvimento do produto e sua colocação no mercado permitiu uma antecipação de dois meses no prazo previsto. Pode-se considerar esse feito um recorde", afirmou Schmerling.

O processo de fabricação de *flowables* é um sistema de moagem contínua. A empresa produz *flowables* em apenas três outros lugares, Inglaterra, Itália e Austrália, porém totalmente diferentes, sendo o Tufordon\* o único herbicida. Este combina dois princípios ativos numa apresentação desenvolvida especialmente para as condições brasileiras, sem similar, com *know-how* próprio.

### BASF Química da Bahia

Lairton Cruz assumiu a Gerência Geral da BASF Química da Bahia, instalada no Polo Petroquímico de Camaçari, produtora de metilaminas e derivados.

Lairton iniciou suas atividades no Grupo BASF em 1975, ocupando a Gerência da Isonor, Indústrias de Plásticos no Recife, passando depois a responder pela Gerência da Isopor, em São Paulo.

A BASF Química da Bahia iniciou suas operações em 1981, e conta hoje com 148 funcionários. Sua produção é destinada principalmente às indústrias de fibras acrílicas, coran-

tes, defensivos agrícolas, solventes e aditivos para rações animais.

### Expansão prevista pela Rhodia nos próximos dez anos

Dentro de 10 anos, a Rhodia pretende abastecer, com seus produtos, toda a América Latina, revelou no dia 22 de setembro último o diretor de exportação e importação, Jean Martin Sigrist. A empresa tem programa aprovado junto à Cacex para atuar nesse mercado.

Este ano venderá cerca de 9 milhões de dólares para alguns países do Continente.

A médio prazo, a Rhodia pretende que suas exportações para a América Latina representem 20% a 25% de seu faturamento. Suas exportações globais, em 1982, atingirão 47 milhões de dólares. Suas importações se situarão em 29 milhões de dólares.

Seu faturamento este ano será de 800 milhões de dólares (sem contar o ICM — Imposto sobre Circulação de Mercadoria), contra 780 milhões de dólares registrados em 1981.

Os investimentos da Rhodia em 1982, segundo o diretor-presidente, Paulo Reis de Magalhães, atingem 90 milhões de dólares. Serão aplicados na fabricação de metionina, na fábrica de Camaçari, Bahia. O produto atualmente é importado, para ser adicionado à ração animal.

### A fábrica da Poliolefinas no Pólo Petroquímico de Triunfo, RS

A implantação da Fábrica de Triunfo, no Pólo Petroquímico do Rio Grande do Sul, prosseguiu dentro do cronograma, tendo-se alcançado, na data de encerramento do exercício (30.6.1982), 90% da montagem eletro-mecânica e um avanço global do empreendimento de 93%.

O desembolso total, até a referida data, atingiu US\$ 102 323 000,00 correspondendo US\$ 59 123 000,00 à execução de serviços e US\$... 43 200 000,00 à compra de materiais, sendo que, destes últimos 69% foram adquiridos no mercado nacional.

Conforme programado, a montagem da Unidade Autoclave estava concluída até o final de julho do corrente ano e a da Unidade Tubular em agosto, seguindo-se os trabalhos de pré-operação, podendo assim a fábrica entrar em operação tão logo haja disponibilidade de etileno, o que está previsto para este mês de outubro.

Na área de recursos humanos prevaleceu a preocupação em treinar o pessoal que irá operar a nova fábrica, na sua quase totalidade já contratada, acompanhando a fase final de montagem e executando os trabalhos de pré-operação.

Também os planos de benefícios ao pessoal da empresa, de treinamento, segurança e o aperfeiçoamento da organização administrativa mereceram atenção, encontrando-se em andamento diversos programas nesse sentido.

O capital social da companhia aumentou, durante o período, de Cr\$ 1 053 873 000,00 para Cr\$... 3 500 000 000,00, mediante a incorporação de lucros e reservas de capital.

A companhia detém 99,99% do capital social das seguintes empresas controladas: Colorthene Indústria e Comércio Ltda., Plastintas S.A., Polidina Indústria e Comércio Ltda. Durante o exercício foram investidas nessas empresas as importâncias de: Cr\$ 130 400 000,00 na Polidina Indústria e Comércio Ltda., Cr\$... 108 618 000,00 na Plastintas S.A. e Cr\$ 7 000 000,00 na Colorthene Indústria e Comércio Ltda.

As controladas Colorthene, Plastintas, Polidina e sua controlada NPU ressentiram-se das condições do mercado, tendo apenas a Colorthene e a Polidina apresentado resultados positivos no exercício.

### Novas indústrias a ser instaladas no Distrito Luiz Cavalcanti, Tabuleiro do Martins, imediações de Maceió

No período de janeiro de 1981 a junho deste ano, a Companhia de Desenvolvimento de Alagoas — CODEAL — órgão vinculado à Secretaria da Indústria e do Comércio, conseguiu implantar quinze novas indústrias no Distrito Luiz Cavalcanti, Tabuleiro do Martins.

Entre as quinze indústrias mencionadas, há as seguintes do ramo químico:

1. Fertiliza, empresa misturadora de adubos e industrializadora de insumos agrícolas.
2. Artspuma, espuma de resinas sintéticas, colchões e travesseiros.
3. Proquim, sociedade de produtos químicos.
4. Argal, firma fabricante de produtos químicos para fins industriais.

## **Ferritas Magnéticas S.A. com sede na zona de Itabira, MG.**

A FERMAG — Ferritas Magnéticas S.A., subsidiária da Companhia Vale do Rio Doce, e que teve concedida a autorização para abertura do seu processo de privatização, com sede na região de Itabira, é a principal produtora de óxidos nobres do Estado, tendo alcançado no ano passado um total aproximado de 15 000 toneladas de óxidos com base de ferritas, destinados às indústrias de ferro-ligas e produtoras de aparelhos eletrônicos.

Ela foi implantada em 1977 e durante dois anos consecutivos mostrou resultados negativos. A partir de 1980, quando a Vale do Rio Doce ampliou sua participação na empresa, de menos de 50% para 65%, é incrementado um programa de melhoria das linhas de produção, reciclagem do *lay out* da fábrica e ampliação da manutenção preventiva de todos os equipamentos. Foi então que começou a apresentar os primeiros resultados positivos, que podem ser comprovados com o aumento de 22,6% em seus lucros, em relação ao ano de 1979.

A FERMAG foi uma empresa que, depois de estatizada, começou a dar lucros. Além da CVRD, o grupo Terrox, da Alemanha Federal, tem participação acionária na empresa. Hoje, cerca de 65% de sua produção se destinam aos EUA, Argentina e Itália, sendo que há possibilidade de duplicar sua produção.

A ferrita magnética é um material cerâmico com base em óxido de ferro, em conjunção com adições de outros elementos, como o bário, níquel, cobalto, zinco, manganês e outros. Preparada, a ferrita tem um grande campo de propriedades magnéticas e elétricas. Sua aplicação na indústria teve início nos anos 50, crescendo a partir de 1960, estando hoje a tecnologia de sua fabricação bastante avançada.

Apesar das negociações para a privatização da FERMAG, a Companhia Vale do Rio Doce deverá manter, ainda que minoritariamente, uma participação na empresa.

## **Oxy Metal adquire as ações da Sunbeam**

A Oxy Metal Industries Brasil S.A., do Grupo Vulcan Material Plástico

S.A., adquiriu a totalidade das ações da Sunbeam do Brasil Anti-Corrosivos S.A.

## **A Biogás, de Montes Claros, MG**

A Bioquímica do Brasil S.A., de Montes Claros, MG, teve prejuízo líquido de Cr\$ 152 milhões no primeiro semestre, 6% menos. A receita cresceu 82% e o prejuízo operacional 21%.

## **A nova fábrica da Orion em São José dos Campos**

Localizada na região industrial de São José dos Campos, SP, a nova unidade industrial da Orion S.A. já iniciou suas atividades com a produção parcial das caixas de baterias automotivas e parte do setor de investimentos.

A nova instalação industrial deverá, quando concluída dentro de aproximadamente dois anos, abrigar todos os setores da maior indústria de artefatos de borracha (transformação) da América Latina, excluídos pneus e solados.

Terminadas as obras civis, serão, ao todo, 65 000 metros quadrados destinados somente ao setor industrial, e que chegarão aos 86 000 metros quadrados se somados ao espaço reservado à área administrativa.

Com cerca de 250 funcionários trabalhando atualmente no local, a unidade de São José dos Campos da Orion já conta com refeitório onde são servidas mais de 4 600 refeições/mês, campo de futebol, quadra poliesportiva e condução.

Em cerca de 24 000 metros quadrados estão plantadas aproximadamente 1 000 seringueiras de produtividade e mais um jardim clonal onde experiências de enxerto estão em andamento.

Outra área, de tamanho equivalente, foi destinada inteiramente à reserva ecológica, e o complexo sistema de tratamento de águas e esgotos. Com dois tanques/depósitos, está em funcionamento um sistema de recuperação da água pelo método anaeróbico e aeróbico, seguido de um pequeno lago, onde serão criados peixes, para atestar frequentemente a qualidade da água tratada, que em seguida será conduzida a um córrego próximo.

O sistema garante abastecimento para 2 500 trabalhadores, dez vezes o quadro atual da nova fábrica.

Outra das preocupações da Orion na nova fábrica foi a prevenção de incêndios. Um reservatório capaz de armazenar cerca de 1,4 milhão de litros de água, destina 200 m<sup>3</sup> para combate a eventuais princípios de incêndio.

## **Fábrica de Tintas e Revestimentos da Brascoat foi inaugurada**

A Brascoat, Tintas e Revestimentos S.A., inaugurou no dia 28 de agosto, na Estrada do Rio do Pau, 1100 — Anchieta, RJ, sua fábrica de produtos empregados em sistemas de proteção anticorrosiva. Sua produção será então multiplicada por seis e, assim, poderá já fabricar 300 000 litros/mês.

Os produtos da Brascoat — empresa que recebe tecnologia, assistência técnica e o direito do uso exclusivo no Brasil da marca Sigma Coatings, empresa holandesa que é do Grupo Petrofina (belga) — são empregados na indústria naval, em grandes estruturas, em comportas e jussantes de hidroelétricas, no interior de tanques e canalizações de líquidos e gases.

O diretor-presidente da Brascoat, Walter Escobar Silva, disse que em apenas dois anos de existência no Brasil a empresa teve de partir para um grande aumento devido à aceitação de seus sistemas anticorrosivos que são de suma importância na manutenção de grandes equipamentos.

Entre as novidades produzidas pela Brascoat está uma tinta *selfpolishing*, utilizada em fundos de navios e que, por produzir alto polimento, favorece o deslocamento de navios com grande economia de combustível.

Além disto, esta tinta tem garantia de 36 meses, ao invés dos comuns 12.

A Sigma Coatings é uma das duas únicas empresas do mundo possuidora desta tecnologia.

No dia da inauguração, no Le Buffet, a direção da Brascoat e mais Paul D'Smet, presidente, e Pieter Schoen, diretor comercial da Sigma Coatings da Holanda, receberam convidados para o coquetel oficial de inauguração.

# O valor atual das revistas especializadas

## Lições do último Congresso da IAA

Na cidade de São Paulo, durante o período de 24 a 28 de maio último, realizou-se o 28º Congresso Mundial de Publicidade promovido pela IAA (International Advertising Association).

Dele participaram figuras expressivas da publicidade. Discutiram assuntos pertinentes ao ramo, apresentaram contribuições de alta qualidade, deram valiosas opiniões baseadas em grande parte na experiência e apontaram os fatos que estão acontecendo no mundo da comunicação, muitas deles pouco conhecidos.

Mostraram a importância cada vez mais acentuada dos meios de comunicação impressos. Registraram que morreram muitos jornais e revistas da maior segurança, de excelente apresentação gráfica e de elevadas tiragens. Sobreviveram outros, tanto entre os grandes, como entre os médios e pequenos.

Por que? Simplesmente por que estes últimos souberam adaptar-se aos novos tempos. Foram capazes de fornecer aquilo de que precisam as gerações modernas: a informação precisa, atual e útil.

Estamos no regime da Informação!

## Uma revista dedicada à informação

A *Revista de Química Industrial*, com pouco mais de 50 anos de existência, sempre se renovou na sua parte de artigos de colaboração, de matéria da redação e de notícias. Sua política é fornecer boas informações. É um periódico que se ocupa às vezes do Passado (da história com a contribuição da experiência), do Futuro (com as previsões razoáveis das mudanças tecnológicas); mas trata sobretudo do Presente (com as novas técnicas aprovadas e com os empreendimentos vitoriosos).

Ela se ocupa principalmente da Energia, dos Combustíveis, das Águas, das Matérias-primas novas e das antigas renováveis, e dos produtos industriais com os empregos e os comportamentos nos mercados. Publica artigos sobre Biotecnologia e Engenharia Genética como atividades produtoras de alimentos, compostos químicos, fármacos; sobre novas técnicas de Agricultura que assegurem mais e melhores alimentos e matérias-primas.

O material publicado constitui um acervo de informações atuais da química industrial e da tecnologia geral.

A *Revista de Química Industrial* é um periódico dedicado à informação, aos novos processos econômicos, aos inventos exequíveis, na área das Indústrias. Por isso, é uma publicação mensal lida com interesse.

## Importância deste veículo de publicidade

São sugestivos estes pontos básicos:

1. Revista tradicional, com 50 anos de vida, publicada mensalmente sem interrupção.
2. Ampla rede de assinantes que pagam assinaturas e lêem a revista.
3. Matéria bem escolhida, do interesse do país e da vida industrial.
4. Leitores em grande parte com alto poder aquisitivo e capacidade decisória.
5. Revista especializada, dedica-se a assuntos concretos, e não a objetivos gerais.
6. Os preços de publicidade são bastante acessíveis, relativos a seu campo de ação, indo os exemplares diretamente aos interessados.

Conclusão. Por isso tudo a revista é excelente veículo de publicidade, específico, atuante e rendoso.

Escreva-nos, ou consulte-nos por telefone.



**Editora Químia de Revistas Técnicas Ltda.**

Rua da Quitanda, 199 - Grupos 804/805 Tel.: (021) 253-8533

20092 - Rio de Janeiro



# Todo grande produto leva um pouquinho da Rhodia.

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

#### Produtos Químicos Industriais

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

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

#### Produtos Vinílicos - Emulsões

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

#### Colas - Rhodopás Linha 500

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

#### Colatoco para tacos e parquetes

#### Ligaforte para carpetes

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

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

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

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

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

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

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



DIVISÃO QUÍMICA INDUSTRIAL E POLÍMEROS