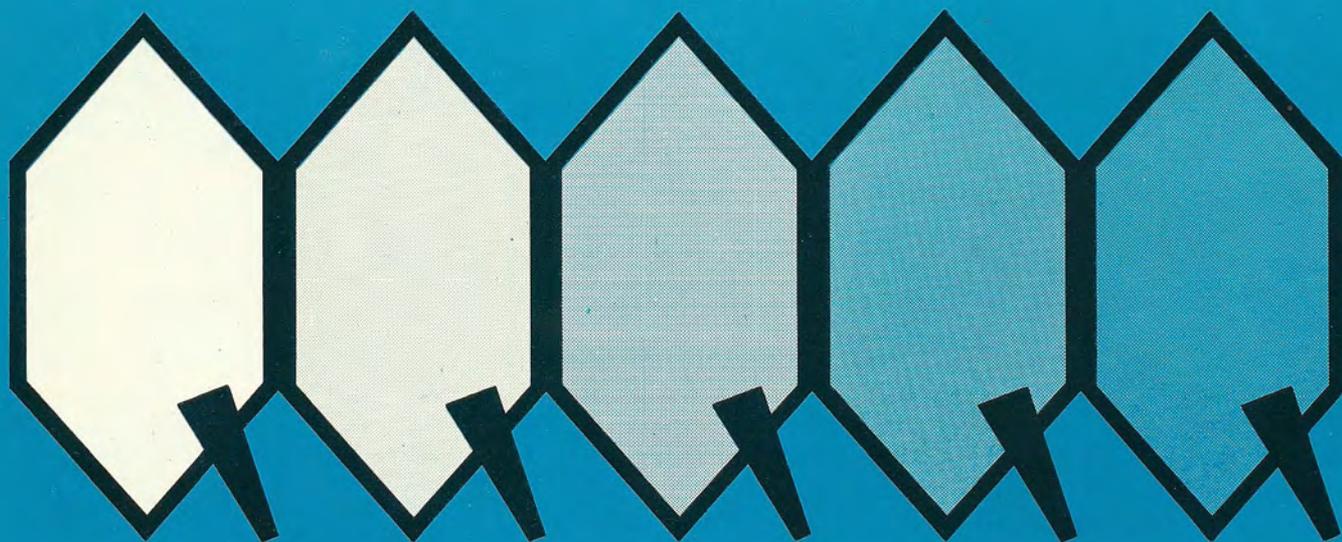


Revista de Química Industrial

ANO 52 — OUTUBRO DE 1983 — NÚM. 618



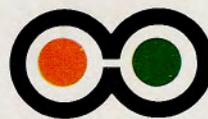
— NESTE NÚMERO —

**PRIMEIRAS FÁBRICAS QUÍMICAS DO BRASIL
BORRACHAS NATURAL E SINTÉTICA
FUTURO DOS ALTOS POLÍMEROS
AS FIBRAS ARAMÍDICAS**

Soda, cloro e derivados, a contribuição da Carbocloro para a indústria nacional.

- *Cloro Líquido (granel e cilindros)*
- *Ácido Clorídrico*
- *Hipoclorito de Sódio*
- *Soda Cáustica em Escamas*
- *Soda Cáustica Fundida*
- *Soda Cáustica Líquida*
- *Cloreto de Alumínio*
- *Cloreto de Cálcio*

Os produtos fornecidos pela Carbocloro contam com total garantia de qualidade, disponibilidade para pronta entrega e toda a assistência técnica necessária.



**CARBOCLORO S.A.
INDÚSTRIAS QUÍMICAS**

*Av. Paulista, 1439 - 10º andar - Tel.: 251-4488
PABX (011) 287-1811 - Telex (011) 23124
Cx. Postal 3023 - São Paulo - SP.*

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

DIRETOR RESPONSÁVEL E EDITOR
Jayme da Nóbrega Santa Rosa

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

ANÚNCIO E PUBLICIDADE
Saphra Veículo de Espaço
& Tempo Representação Ltda.
R. Cons. Crispiniano, 344 — S. 207 —
Tel.: 223-9488 — São Paulo
R. Marquês de São Vicente, 370 —
Conj. 201 — Tel.: 274-3271 —
Rio de Janeiro
SCS Edifício Serra Dourada
70300 Brasília

CIRCULAÇÃO
Italia Caldas Fernandes

CONTABILIDADE
Miguel Dawidman

IMPRESSÃO
Editora Gráfica Serrana Ltda.

ASSINATURAS:
BRASIL: por 1 ano, Cr\$ 8 000,00
por 2 anos: Cr\$ 15 000,00
OUTROS PAÍSES: por 1 ano USA\$ 60,00

VENDA AVULSA
Exemplar da última edição: Cr\$ 800,00
de edição atrasada: Cr\$ 1 000,00

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 publica-
dos. Convém reclamar antes que esgo-
tem as respectivas edições.

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

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

Revista de Química Industrial

DIRETOR RESPONSÁVEL: JAYME STA. ROSA

ANO 52

OUTUBRO DE 1983

NÚM. 618

NESTE NÚMERO

Assuntos em destaque: Plásticos e Borracha

Artigo de fundo

Fatores negativos no desenvolvimento do Nordeste das secas 9

Artigos de colaboração

Visão histórica das matérias primas e das indústrias químicas no Brasil,
Jayme Sta. Rosa 10
Baeyer e os desinfetantes, Luiz Ribeiro Guimarães 18
Borrachas natural e sintética em 1982, superint. da Borracha 19
Álcool de matéria prima amilácea. II Parte, N. P. dos Santos, Iracema M. da
Silva e Hebe L. Martelli 20
Processo de pós-tratamento de placas de circuito impresso, A.C.N. Fonseca e
B.M. Dantas 23
Dessalinização da água salgada, COPPE 24

Artigos da redação

Altos Polímeros. Futuro desta indústria 25
Plásticos. Futuro das garrafas de PVC 25
Borracha. Os principais elastômeros sintéticos 26
Fibra Aramida. A sua crescente produção 26
Poliacrilonitrila. Substituto do amianto 27
Para-metilestireno. Novo monômero de baixo custo 27
Plásticos poliésteres. Novos compósitos robustos 28
Hexanadiol. Matéria prima química de HMDA 28

Secções informativas

Reuniões. I Semana de Engenharia Química em Lorena 2
Cursos. Polímeros no IM — Cursos de Combustão e Combustíveis; e de Garan-
tia de Qualidade — De Extensão Universitária na EQ, UFRJ 2
Associação Brasileira de Química. Carta e notícias 6
Indústria Química no Brasil. Notícias 8
Instituto de Macromoléculas. Programa para o Dia das Macromoléculas 28



**Editora Química de
Revistas Técnicas Ltda.**

REUNIÕES

I Semana de Engenharia Química do Vale do Paraíba

A Faculdade de Engenharia Química de Lorena, da Fundação de Tecnologia Industrial, realiza de 17 a 23 de outubro deste ano a Primeira Semana de Engenharia Química do Vale do Paraíba, com a participação de conferencistas, químicos e outros profissionais do ramo.

As conferências programadas são as seguintes:

1. Biotecnologia — Walter Borzani
2. Fenômeno de Transportes na Indústria Química — Giovanni Brunello
3. Tipos de Corrosão — Vicente Gentil
4. Círculo Controle de Qualidade — Oleg Greshner
5. Microcomputador de Bolso — José Royo dos Santos

6. Produção de Álcool — Carlos Alberto Soluri
7. Álcool — Matéria Prima ou Combustível? — Remolo Ciola Work Shop
1. DOMEL — TEMAC — Caldeiras
2. Alfa-Laval — Trocadores de Placa
3. CODISTIL (Dedini) — Processo Biostil (Álcool)
4. PFAUDLER — Misturadores, Tanques Vitrificadas
5. HITER — Dimensionamento de Válvula de Controle
6. VOITH — Tratamento da Água
7. ATA — Caldeira
8. ATLAS COPCO — Ar Comprimido
9. PETROBRÁS —
10. CETESB — Poluição Industrial
11. NETZSCH — Bombas
12. Zanini — Produção de Álcool — Processos Novos

Estão no programa os seguintes cursos:

1. Refrigeração Industrial — MCQUAY
2. Distribuição de Vapor — SARCO
3. Espectrofotômetro de chama e Microscopia — CELM
4. Cromatografia Gasosa — C. G.
5. Cromatografia de Placa — MERCK

Expositores:

1. Espectrofotômetro de chama, Determinação de Gorduras Sacarídeas, etc. TECNAL
2. Espectrofotômetro de chama, Microscopia — CELM
3. Equipamentos — MICRONAL
4. TK 82/85 — NICO DIGITAL
5. Bombas — NETSCH
6. Balanças — C. G.
7. Produtos Químicos, Análise de Água — MERCK
8. Micro-Computador — PROLOGICA
9. Equipamentos — VARIAN

Polímeros solúveis em água

No Instituto de Macromoléculas, da Universidade do Rio de Janeiro, realizou-se no período de 1 a 31 de agosto último o Curso Polímeros Solúveis em Água, que obedeceu ao seguinte programa:

- Síntese e propriedades de polieletrólitos
 - Síntese e propriedades de polímeros biologicamente ativos
 - Copolímeros graftizados na recuperação terciária de petróleo
 - Polímeros não iônicos solúveis em água — Propriedades e aplicações
 - Triazolinodionas — Química e desempenho na copolimerização e modificação de polímeros
 - 3,3-Dialcoxíciclopropanos — Química e polimerização
 - Polímeros derivados de *beta*-nitroestireno
- Deu este Curso o Prof. George Butler, da Universidade de Flórida, EUA.

Curso de Informação sobre Combustíveis e Combustão

O Curso de Informação sobre Combustíveis e Combustão foi realizado de 22 a 26 de agosto, em Salvador, Bahia, no edifício da PETRO-

BRÁS, sob o patrocínio do Instituto Brasileiro de Petróleo.

Durante o Curso foram analisados os diferentes tipos de combustíveis industriais, suas características e utilizações, abordando-se o desempenho e funcionamento dos equipamentos, visando a otimização da combustão.

Curso de Garantia de Qualidade

O Instituto Brasileiro de Petróleo realizou o Curso de Sistemas de Garantia de Qualidade, de 26 de setembro a 7 de outubro, na Sede do Grupo Ultra, em São Paulo.

O curso visou preparar gerentes para implantar e auditar um sistema de garantia da qualidade aplicável às indústrias do petróleo e petroquímica.

Cursos de Extensão Universitária

Escola de Química
Universidade Federal do
Rio de Janeiro

Os cursos de extensão universitária oferecidos na Escola de Química

CURSOS

têm por finalidade difundir e informar a comunidade acadêmica e o meio industrial sobre assuntos característicos e pertinentes à área de química e engenharia química. São abertos a candidatos técnicos graduados ou não, com formação básica em ciências da natureza, e/ou especialização em qualquer campo de engenharia, bem como a profissionais com experiência nas áreas de conhecimento.

● PROPRIEDADE INDUSTRIAL
Professor: Clésio Gabriel Di Blasi (CEFET)

Período: 3/10 a 4/11/83

Horário: 2ª, 4ª, 5ª, 6ª — 16:00-18:00
Local: Escola de Química — Ilha do Fundão

Carga Horária: 40 horas — Taxa: 13 ORTN

Programa Resumido:

Introdução à disciplina. O bem imaterial. O sistema da propriedade industrial. O pedido do privilégio. A patente de invenção. A exploração da patente. A revogação do privilégio. O sistema de marcas. O registro da marca. A transferência da tecnologia.

VIBRATHANE

PARA EMPRESAS QUE NÃO PODEM PARAR



Há um lugar para o poliuretano moldável Vibrathane em sua empresa. Vibrathane pode ser torneado, furado, fresado para fazer a peça que você precisa. Tarugos, rodas para empilhadeiras, régua para guilhotinas, gaxetas, coxins, acoplamentos, cilindros de impressão, revestimentos, são alguns exemplos da sua aplicação.

A sua alta resistência a abrasão, impactos, óleos e solventes, bem como sua versatilidade de formas e usos, tornam o Vibrathane a matéria-prima ideal para a moldagem de peças e equipamentos expostos ao desgaste. O poliuretano moldável garante melhor desempenho por muito mais tempo, evitando as paradas para substituição de peças e manutenção de equipamentos.

Você sabe quanto custa uma parada. Aumente a eficiência de sua empresa com Vibrathane.



**UNIROYAL DO BRASIL S/A.
INDÚSTRIAS QUÍMICAS**

Av. Morumbi, 7029 - Tel.: (011) 542.4422 - Telex: (011) 23974 IBRP BR - Telégr.: "Uniroyal" - Cx. Postal, 30380 - CEP 05650 - São Paulo • FILIAIS: Rio de Janeiro - Fone (021) 391.4570 • Porto Alegre - Fone (0512) 22.1803

Phoenix

CARBAZINC

Substituindo importados

No início de 1982 a Uniroyal do Brasil S/A desenvolveu e iniciou a produção de carbonato de zinco em sua unidade de Mauá-SP, sob a marca (registrada) CARBAZINC.

Este carbonato, também conhecido como óxido de zinco transparente, vem sendo testado e aprovado por inúmeras indústrias, visando a substituição, com vantagens técnicas e econômicas, de produtos importados e mesmo de óxidos de zinco convencionais.

As aplicações do produto variam desde a área de borracha, atuando como um ativador alternativo para o ZnO nas curas de borrachas naturais e sintéticas, até a agropecuária

onde é importante elemento para o balanceamento de rações animais combatendo doenças causadas pela deficiência de zinco.

As vantagens técnicas apresentadas pelo produto são inúmeras, e variam de área para área de aplicação; para efeito ilustrativo citamos a seguir algumas delas:

— CARBAZINC tem efeito insignificante na pigmentação podendo ser usado em compostos de elastômeros até 3% sem com isso causar opacidade no composto. Por isso mesmo é altamente recomendado para manufaturados cirúrgicos e artigos de latex e adesivos.

— Sendo um absorvedor de ácidos e gases é indicado como base para purificação de catalisadores utilizados na produção de gás de nafta.

— A deficiência de zinco no solo pode causar um desenvolvimento pobre das plantas e torná-las suscetíveis a pragas. CARBAZINC apresenta excelentes resultados quando adicionado a fertilizantes como suplemento de zinco ou diretamente no solo como tratamento corretivo.

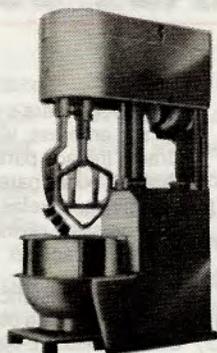
Um grande número de aplicações deverá ser desenvolvido, visto que até então, por tratar-se de produto importado, economicamente, a utilização em certas áreas era inviável. *

**EQUIPAMENTOS PARA INDÚSTRIA DE
CACAU E CHOCOLATE**

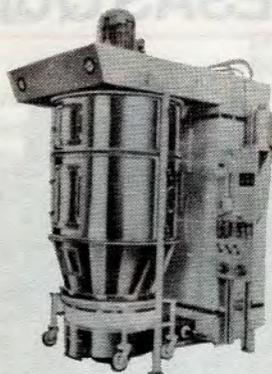
TREU



Desodorisadores
Votator para
manteiga de cacau



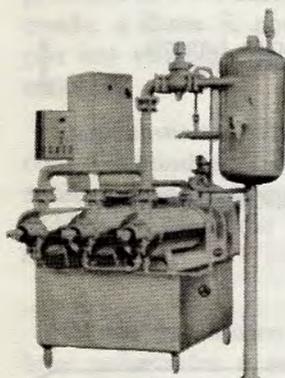
Misturadores
planetários



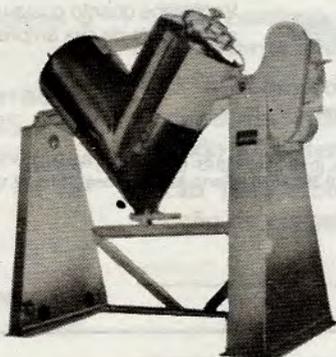
Secadores de leite
fluidizado para
massa de pastilhas



Drageadores



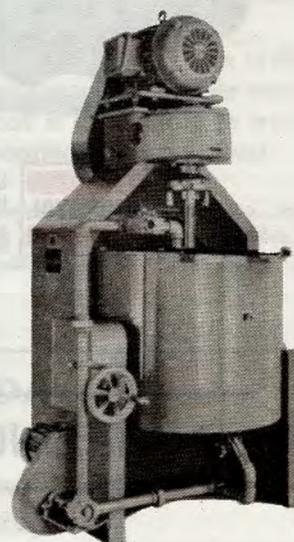
Votator para pre-
aquecimento de
massa de cacau an-
tes da prensagem,
para esfriamento
rápido de manteiga
de cacau e para
têmpera de chocolate



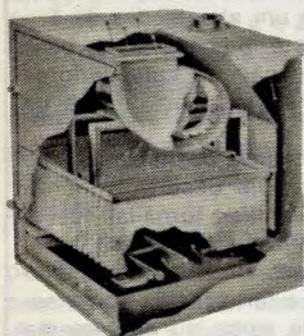
Misturadores "V"



Granuladores
Oscilantes



Moinhos "Attritor"
para moagem de
massa de cacau
e para conchea-
mento de choco-
late pelo proces-
so Wiener.



Coletores de pó
TORIT



Moinhos granula-
dores e micro-
pulverizadores



Peneiras
vibratórias

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

● **INICIAÇÃO AO PROJETO DE TUBULAÇÕES INDUSTRIAIS**

Professores:

Glauca Lessa Heier de Souza (UFRJ), Cid do Nascimento Silva (NATRON) e Marco Aurélio R. de Oliveira (NATRON).

Período: 31/10 a 25/11/83

Horário: 2ª a 6ª — 16:00-19:00

Local: Escola de Química — Ilha do Fundão

Carga Horária: 51 horas — Taxa: 15 ORTN

Programa Resumido:

Planejamento do projeto de tubulações. Especificação de materiais de tubulação. Fluxograma de engenharia. Lista de linhas. Lay-out. Noções de flexibilidade de tubulações. Levantamento de material. Encaminhamentos de tubulações numa unidade industrial, com execução da planta de tubulação, isométricos e modelo reduzido.

● **INTRODUÇÃO À QUÍMICA FINA**

Professores:

Adelaide M. S. Antunes (UFRJ), Gil-da M. C. Bouch (UFRJ), David S. Kupfer (FTI), Octávio A. C. Antunes (UFRJ).

Período: 21/11 a 2/12

Horário: 2ª a 6ª — 17:30-19:30

Local: CRQ — Centro

Carga Horária: 20 horas — Taxa: 8 ORTN

Programa Resumido:

Conceito de especialidades químicas. Caracterização da indústria química fina. Características dos principais/setores mais importantes. Exemplos de produtos e processos/matérias primas. Química fina no Brasil. Importações/produção nacional. Situação dos setores mais importantes/perspectivas. Obtenção de produtos de química fina por extração de produtos naturais e/ou síntese orgânica.

● **PROCESSOS CATALÍTICOS**

Professores: Martin Schmal (UFRJ), Eduardo Falabela de Souza Aguiar (UFRJ), Yiu Lau Lam (IME), Leonardo Nogueira (CENPES).

Período: 2 a 13/4/84

Horário: 2ª a 6ª — 16:00-18:00

Local: Escola de Química — Ilha do Fundão

Carga Horária: 20 horas — Taxa: 8 ORTN

Programa Resumido:

Noções de catálise. Seleção de catalisadores. Propriedades e características de catalisadores indus-

triais. Reatores catalíticos heterogêneos. Exemplos em hidrogenação seletiva, oxidação parcial e total, hidrotratamento, reforma catalítica e Fischer Tropsch.

● **TENSOATIVOS E DETERGENTES**
Professor: Fábio de Souza Leite (UFRJ)

Período: 16 a 27/4/84

Horário: 2ª a 6ª — 15:30-18:00

Local: Escola de Química — Ilha do Fundão

Carga Horária: 20 horas — Taxa: 8 ORTN

Programa Resumido:

Tensoativos e Detergentes:

Introdução Econômica. Noções de Tensoativos. Físico-química, das interfaces. Emulsão e Detergência. Histórico: Situação mundial, países industrializados, situação no Brasil. Rotas e processos de produção de materiais básicos. Aplicações: detergentes, produção, formulação, poluição, biodegradabilidade, emulsões, petróleo, flotação, limpeza industrial e outros.

● **ÁLCOOL COMO MATÉRIA-PRIMA PARA INDÚSTRIA QUÍMICA**

Professores:

Adelaide Maria de Souza Antunes (UFRJ), Eduardo Falabela de Souza Aguiar (UFRJ)

Período: 21 a 25/5/84

Horário: 2ª a 6ª — 8:00-12:00

Local: Escola de Química — Ilha do Fundão

Carga Horária: 20 horas — Taxa: 8 ORTN

Programa Resumido:

Histórico. Situação da produção do álcool etílico. Indústrias insumidoras de álcool. Produtos derivados. Rotas tecnológicas. Comparação de alcoolquímica com petroquímica.

● **DEPOSIÇÃO E CORROSÃO EM EQUIPAMENTOS TÉRMICOS**

Professores:

Ronaldo Coutinho Fernandes (UFRJ), Vicente Gentil (UFRJ)

Período: 7 a 17/5/84

Horário: 2ª a 6ª — 14:00-17:00

Local: Escola de Química — Ilha do Fundão

Carga Horária: 27 horas — Taxa: 10 ORTN

Programa Resumido:

Definições e conceitos para os fenômenos de deposição e corrosão. Tipos de deposição mais usuais em equipamentos de transferência de

calor. Modelos para os processos de deposição. Recomendações para a minimização da deposição em equipamentos térmicos. Mecanismos dos processos corrosivos. Medidas protetoras para evitar ou minimizar os processos corrosivos.

● **INTRODUÇÃO À ENGENHARIA DE PROCESSOS**

Professor: Carlos Augusto G. Perlingeiro (UFRJ)

Período: 4 a 15/6/84

Horário: 2ª a 6ª — 9:00-12:00

Local: Escola de Química — Ilha do Fundão

Carga Horária: 30 horas — Taxa: 11 ORTN

Programa Resumido:

Conceitos básicos na síntese de processos químicos. Estratégias de cálculo para processos complexos. Aspectos econômicos. Otimização. Sensibilidade paramétrica. Confiabilidade. Síntese de processos: geração de fluxogramas e sistemas de integração energética. Alternativas tecnológicas.

● **INSTRUMENTAÇÃO INDUSTRIAL**

Professores:

Belkis Valdman (UFRJ), Ieuda Ciornei (UFRJ), Itacy M. M. Pereira (UFRJ)

Período: 18 a 29/6/84

Horário: 2ª a 6ª — 16:00-18:00

Local: Escola de Química — Ilha do Fundão

Carga Horária: 20 horas — Taxa: 8 ORTN

Programa Resumido:

Sistemas de controle e sua instrumentação. Comportamento dinâmico dos processos. Elementos de medição e válvulas de controle. Suas características e influências dinâmicas na resposta de controle. Controladores. Ações proporcional, integral e derivativa. Ajuste de controladores. Tendências atuais em instrumentação digital. Situação e política nacional no setor.

Informações Gerais

● **COORDENAÇÃO**

Escola de Química — UFRJ
Coordenação dos Cursos de Pós-Graduação Lato Sensu

● **NÍVEL**

Os cursos serão de nível superior e/ou técnico.

(Cont. pág. 8)

Carta da ABQ

Um pequeno comentário sobre a concessão do Prêmio Nobel de Química à pessoa que conseguir resolver os problemas financeiros do País induz a uma série de reflexões sobre as relações entre a química e a crise financeira. Não há, no entanto, nada para divertir o químico neste pequeno exercício.

Constata-se, de saída, que há ainda uma considerável parcela da população (inclusive em esferas de alto grau de influência) que não sabe distinguir a química da alquímica. (As transformações químicas obedecem rigorosamente certas leis da natureza e sua descoberta está ao alcance do pesquisador competente. Não há nada de mágico nisto). Esta falta de compreensão gera, naturalmente, outras atitudes por parte da população. Algumas relativas a produtos químicos já se tornaram problemáticas para as empresas do setor (existem até casos de protestos contra a passagem de polietileno através de certas zonas urbanas, quando se sabe que produtos realmente perigosos — gasolina, por exemplo — são manipulados e transportados sem o devido cuidado), acarretando problemas de fornecimento e elevação de custos.

Se há uma expectativa de sair da crise, ela implicaria em utilizar, da forma mais eficiente possível, os meios dos quais o País dispõe. A química teria muito a contribuir para um esforço neste sentido. Ironicamente, a presente tendência é a crise acabar com a química e não o inverso, como pode ser imediatamente verificado.

A "redução do deficit público" traduz-se em ainda maiores cortes no orçamento do setor governamental. Este, segundo a política vigente, deve-se fazer presente justamente nas áreas estratégicas para o País. Assim, além de encontrarem-se impossibilitadas de desenvolver as atividades para as quais foram criadas — algumas a custos relativamente altos — as empresas públicas e de economia mixta, ao lado das universidades e centros de pesquisa, perdem seus melhores talentos. Este elemento humano recrutado e formado mediante um processo caro e de longa maturação, constitui a grande reserva que o País possui para o seu desenvolvimento. Dispersá-lo agora, logo quando se torna mais necessário, representa a aniquilação de todo o potencial que a nação acumulou para resolver seus problemas a custo de um sacrifício que ainda será sentido por algumas gerações. Não é preciso ressaltar que a química representa grande parcela dos programas energéticos e aqueles voltados para o aproveitamento de recursos naturais nem o quanto ela sofre com este estado de coisas.

O "equilíbrio das contas externas" implica, por sua vez, em um corte brutal nas importações. O setor químico

é extremamente interdependente em termos internacionais. A empresa que não puder otimizar seus processos produtivos verá aumentados os seus custos, o que conduz a uma elevação de preços no mercado interno e uma perda de competitividade no exterior. O pesquisador que não dispuser de meios adequados para seu trabalho não poderá acompanhar o "estado da arte" da ciência e tecnologia a nível mundial gerando novas pressões no sentido de importar tecnologia. Sendo o Brasil um país em desenvolvimento, muitas vezes não existe opção entre comprar ou produzir localmente o que se necessita. Para o meio químico, isto significa um cerceamento do acesso a insumos, catalizadores, instrumentos, reagentes e outros ingredientes indispensáveis ao funcionamento da química nacional.

Como é óbvio não há nenhuma "química" que possa resolver os problemas financeiros do País se não houver uma substancial modificação no quadro aqui delineado. A ABQ está atacando muitas das diferentes facetas do problema e espera contar com a sua assistência e apoio tanto como técnico quanto como cidadão.

Peter R. Seidl
Presidente

Notícias da ABQ

Subprograma de Cooperação Técnica Nacional

Este programa, patrocinado pelo CNPq e SUBIN, tem como objetivos específicos:

a) Promover o intercâmbio de pesquisadores, através de um sistema de cooperação interinstitucional para participação conjunta em planejamento de programas, docência, treinamento, cursos não convencionais, instrumentação, pesquisa e desenvolvimento, padronização e certificação da qualidade propriedade industrial, engenharia de projetos, informação científica e tecnológica, etc.;

b) Contratar consultores para suprir deficiências tecnológicas em campos específicos e para trabalhos junto a núcleos com competência para absorver técnicas e habilidade;

c) Promover a realização periódica de seminários e reuniões científicas com o propósito de reunir profissionais atuantes na área de química, para trocas de informações, atualização de conhecimentos e discussão de questões regionais de interesses de referida área.

As atividades previstas para o semestre são:

1) Intercâmbio Didático e Científico no Campo da Química entre a UNICAMP e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA

2) Mesa Redonda sobre Instrumentação em Química Analítica, promovido pela PUC/RJ.

3) Formação de Pessoal de Apoio Técnico-Científico no Nordeste e Norte, promovido pelo Laboratório de Tecnologia Farmacêutica da UFPB.

4) Apoio a Programa de Cursos e Treinamento do Departamento de Química da UFMG e RENEM.

5) Curso de Operação em Espectroscopia de Infravermelho e Ultra-Violeta Visível, promovido pelo IQ/UFRJ.

6) Oficina para fabricação de Equipamentos de Baixo Custo para o Laboratório de Química, promovido pela ABQ-SP e USP.

7) Treinamento de Operadores em Ressonância Magnética Nuclear, promovido pela USP e IPT.

8) Curso de Curta Duração em Físico-Química e Química Orgânica, promovido pela USP, UNICAMP e UFSCar.

9) Economia da Tecnologia na Área da Química, promovido pela ABQ, ABEQ e ABIQUIM.

10) Intercâmbio de Pesquisadores através de Colóquios, Palestras e Seminários, coordenado pela Agência Nordeste do CNPq e executado pelas Universidades da Região.

Sugerimos aos interessados que escrevam diretamente aos promotores dos eventos. Aqueles afetos à ABQ são descritos nos próximos itens.

Oficina para Fabricação de Equipamentos de Baixo Custo para o Laboratório de Química

Sob o patrocínio da Comissão de Ensino da Química da IUPAC a ABQ em colaboração com a UNESCO, Universidade de São Paulo, FUNBEC realizou um Workshop sobre Equipamento de Baixo Custo para laboratórios de Química, no período de 20 de julho a 1º de agosto no Instituto de Química da USP. O Workshop teve por finalidade proporcionar aos professores de química (secundário e introdutório à universidade) condições para construir equipamentos para o ensino fundamental. Estes equipamentos, montados a partir de materiais adquiridos localmente, são adequados para experiências simples envolvendo, por exemplo, pH, condutividade, calorimetria, termoquímica, etc. Desenvolveu-se junto aos participantes a capacidade criativa, adaptando materiais simples para a execução de experiências às condições de suas escolas e programas de origem.

Em vista do sucesso da iniciativa e da necessidade de ampliar a participação de maior número de integrantes brasileiros e da indústria brasileira (limitados pelo patrocínio internacional) está sendo preparado um novo módulo desta oficina, pelo Instituto de Química da Universidade de São Paulo e pela nossa seção Regional, que está capacitada a prestar maiores esclarecimentos.

Economia da Tecnologia na Área da Química

Uma das primeiras constatações dos Seminários da Indústria Química Brasileira foi a oportunidade de capacitar grupos, empresas, universidades e órgãos de governo em tópicos que correspondem à economia da tecnologia. Estes incluem avaliação de projetos de pesquisa, análise prospectiva a longo prazo, interpretação das implantações técnico-econômicas das principais linhas de pesquisa em curso nos países industrializados, etc. A ABQ, junto com a ABEQ e ABIQUIM está estudando os conteúdos e executores do primeiro módulo deste programa.

Química dos Materiais

Esta área, identificada entre os setores dinâmicos da indústria química, recebeu duas importantes contribuições. Foram realizados um Encontro sobre Química de Sólidos e Síntese de Materiais Inorgânicos e uma reunião sobre Polímeros e Condutores Orgânicos. Estes devem fornecer subsídios para a montagem de programas em suas respectivas áreas.

XVI Congresso Latinoamericano de Química

O Congresso, previsto para o período de 14 a 20 de outubro de 1984, no Rio de Janeiro, será realizado simultaneamente com o XXV Congresso Brasileiro de Química, a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química e o Terceiro Encontro de Físico-Química Orgânica.

Dois grandes temas, que serão objeto de painéis, são: "Relações Universidade-Indústria" e "Perspectivas da Química", este último sobre os recentes avanços da área. Sugere-se também que a discussão do Projeto "Química para a América Latina" seja realizada no Congresso.

IUPAC

A 32ª Reunião do Conselho da IUPAC foi realizada em Lingby na Dinamarca ao final do mês passado. Os nossos representantes nacionais estão recebendo os resultados dos trabalhos das diversas comissões para uma maior divulgação.

Dispomos da relação de programas correntes da IUPAC para este ano e podemos fornecê-los aos associados.

Associação Brasileira de Química
Avenida Rio Branco, 156 — Sala 907
20043 Rio de Janeiro — RJ
Telefone: (021) 262-1837

INDÚSTRIA QUÍMICA NO BRASIL

Shell Brasil completou 70 anos em nosso país

Em 9 de abril de 1913 o Grupo Shell (ou atualmente Shell Brasil, ou ainda Shell Brasil S.A. (Petróleo) e Subsidiárias) começou as suas atividades em nosso país, quando era Presidente da República o Marechal Hermes da Fonseca, consistentes na distribuição de derivados de petróleo.

O nome do Grupo era, então, Anglo Mexican.

A produção de petróleo, a refinação e o comércio dos seus derivados, em toda parte, sempre proporcionaram mais cedo ou mais tarde, o surgimento da indústria petroquímica depois de 1919-20, quando começou ainda timidamente nos EUA esta atividade, afigurando-se um bom negócio.

O Grupo Shell construiu a sua grande indústria petroquímica na Europa, aos poucos expandindo-se para outras regiões.

No Brasil a Shell iniciou-se nos negócios de produtos químicos em 1952, tanto para fins industriais, como agrícolas.

Em 1973 passou a investir em metais não-ferrosos, dedicando-se à produção de bauxita, de alumina e de alumínio.

Atualmente, o número de empregados do Grupo e das empresas em que está associada é da ordem de 8 800. O número das pessoas que dependem dos empregados passa de 100 000.

As atividades do Grupo distribuem-se do seguinte modo:

1. Shell Química S.A.
Divisão de Produtos Químicos Industriais

Divisão de Produtos Químicos Agrícolas

Divisão de Polímeros

Divisão de Comércio Internacional

2. Polibrasil S.A. Indústria e Comércio

3. Indústria de Aditivos do Brasil S.A.

4. Temana Produtos de Consumo Doméstico Ltda.

Shell desenvolve o trabalho no campo dos metais por intermédio da Billiton Metais S.A.

Núcleo de Tecnologia Mineral de Rondônia

No dia 23 de agosto último inaugurou-se em Porto Velho o Núcleo de Tecnologia Mineral, cujo aparelhamento foi doado pelo Fundo Brascan de Tecnologia Mineral.

Este moderno laboratório realizará análises químicas, estudará métodos de beneficiamento aplicáveis aos minérios da região e fará a caracterização mineralógica das amostras. Ele está instalado na Residência do 8º Distrito do Departamento Nacional da Produção Mineral, órgão do Ministério das Minas e Energia.

O Núcleo será também um instrumento para treinamento de mão-de-obra de nível médio para a indústria mineral.

O Fundo, constituído através de uma doação feita pela Brascan, foi criado com a finalidade de estimular o desenvolvimento do setor, em estreita colaboração com o Ministério das Minas e Energia.

Dois programas básicos estão sendo, no momento, desenvolvidos pelo Fundo. O primeiro é de apoio à pesquisa mineral em Rondônia,

com a instalação de um moderno laboratório em Porto Velho. O segundo promove um intercâmbio Brasil/Canadá na área da tecnologia mineral, com a ida de técnicos brasileiros ao Canadá e a vinda de canadenses ao Brasil, para a realização de estágios em centros de pesquisas e desenvolvimento de projetos conjuntos.

A Brascan reafirma, com mais essa iniciativa, a sua política de integração empresa/comunidade, realizando, na totalidade, a dimensão social da empresa.

Produção de álcool etílico no país

A produção de etanol em nosso país foi inicialmente fixada, no corrente ano de 1983, em 7,06 bilhões de litros.

Poderá, entretanto, subir a 8 bilhões de litros, que é a capacidade de produção das destilarias em serviço.

Esta informação foi fornecida em julho pelo Sr. Marcos de Lima Fernandes, secretário da CENAL (Comissão Executiva Nacional do Alcool).

Fábrica de artefatos plásticos em Montes Claros

Oscar S.A. Indústria e Comércio adquiriu área no Distrito Industrial de Montes Claros, MG, para instalar uma fábrica de peças de plásticos para a indústria automobilística, que deverá iniciar a produção em princípios de 1985.

Deverá produzir, no começo de operação, 60 000 kg de laminados ABS/PVC e 40 000 kg de componentes de poliuretana semi-rígida.

(Cont. da pág. 5)

● DECLARAÇÃO

Ao final do curso será fornecida uma Declaração de Participação aos alunos com um mínimo de 80% de frequência.

● CERTIFICADO

Os alunos aprovados poderão requerer o Certificado de Cursos de Extensão, mediante pagamento de taxa à Reitoria da UFRJ.

● INSCRIÇÃO

Deverá ser preenchida e remetida à Coordenação a ficha referente a este programa.

● MATERIAL DIDÁTICO

Será entregue aos alunos material relativo aos assuntos abordados.

● NÚMERO DE VAGAS

Limitado, sendo as mesmas preenchidas considerando a ordem de recebimento da inscrição.

● FICHA DE INSCRIÇÃO

Os interessados devem solicitar as fichas de inscrição, acompanhadas da indicação das taxas a pagar.

Informações complementares

Escola de Química/U.F.R.J.
Coordenação dos Cursos de Pós-Graduação Lato Sensu
CEP 21.910 — Cidade Universitária — Rio de Janeiro
Maria Helena/Gilcélia — Tels.: 230-5402 — 280-7643

Fatores negativos no desenvolvimento do Nordeste das secas

Fatores do passado:

1. O despreparo dos habitantes para conviver com as secas não lhes proporciona meios para adaptar-se, considerando-as males irremediáveis.

2. O complicado mecanismo de uma lei agrária, ou a utilização da terra no interesse da coletividade e do progresso geral, há 60 anos desafia os legisladores da República.

3. O equívoco de compreensão da seca, por parte dos governos e das pessoas de atuação pública, ainda persiste.

4. O difícil acesso à Justiça gerou cangaceiros, politização e apropriações indébitas.

5. A falta de assistência jurídica aos possuidores de imóveis levou muitos proprietários a perderem terras, casas, sítios e fazendas.

6. A desfiguração caricata do sertanejo em jornais, revistas, livros, teatro, rádio e televisão prejudicou de certa forma o homem do interior na vida social e nos negócios, em cidades ditas civilizadas.

7. A inexistência de escolas secundárias e superiores até há poucos anos prejudicou a formação individual e concorreu para o atraso econômico.

8. A justa aspiração ao progresso e o desejo de usufruir o conforto inerente à civilização concorreram para a emigração de autênticos fazendeiros em busca das cidades, menores e maiores, impulsionados pela família e pela facilidade ali de instrução secundária e superior para os filhos.

9. As leis trabalhistas inadequadas desorganizaram multidão de fazendas. Os proprietários venderam-nas ou arrendaram-nas e foram viver de baixos rendimentos longe, transferindo-se os "moradores", colaboradores e empregados para casebres em pontas de rua de qualquer cidade, sem ocupação remunerada. As leis trabalhistas inadequadas deram origem também aos "Boias-frias".

10. A descontinuidade de estudos básicos e experimentações agro-industriais efetuados no governo federal de Espitácio Pessoa (28-7-1919 a 15-11-1922); e do programa eficaz de obras contra os efeitos das secas — trouxe desalento.

Fatores do presente:

1. Fazendas produtivas foram vendidas ou arrendadas para criar à solta o gado "Pé duro": não têm mais agricultura, nem vacas leiteiras; acabou-se com as fazendas aquele centro de trabalho e produção. Os novos dirigentes ganharam dinheiro em especulações, não investem capital em benfeitorias e querem as terras para criar de modo in-

tensivo um gado desvalorizado, aplicando o mínimo e lucrando o máximo. São falsos fazendeiros.

2. O desaparecimento dos bons processos vigentes na escola tradicional dos fazendeiros não foi compensado pela aplicação de novas técnicas de criação e agricultura adequadas à região.

3. O modesto aproveitamento da água dos açudes governamentais para irrigação muito prejudica a produção de feijão, milho, batata, jerimum e outros alimentos, de algodão e de carnes provenientes de animais criados com a rama desses vegetais.

4. Os programas tímidos para criação de peixes e camarões de água doce nos açudes governamentais desfalcaram as quantidades de produtos alimentares postos à disposição dos consumidores.

5. A destruição, em programas de emergência, da já muito empobrecida flora, para fins agrícolas, em trechos de solo adverso para culturas exigentes, é um meio de impedir a existência de vegetais silvestres necessários à economia local.

6. As enchentes na época das chuvas torrenciais causam erosão nos campos desprotegidos de vegetais e a destruição dos solos férteis das partes mais baixas, carreando as terras.

7. O aterro, ou assoreamento, dos barreiros e açudes faz diminuir de modo crescente a capacidade dos reservatórios d'água.

8. A demora na realização, ou mesmo de estudo, dos planos de cultura, nas terras duras e erodidas, das plantas xerófilas, tanto regionais, como exóticas, retarda a obtenção de novas fontes de renda. Estas plantas, adaptadas aos terrenos secos, dão sementes oleaginosas, borracha, alimento para o gado, etc. Há imenso mercado para os óleos vegetais fixos: o dos carros com motor Diesel. Consumem-se no Brasil mais de 20 milhões de m³ por ano em motores Diesel.

9. Não se combate a erosão das terras. Ela somente se pode combater com reflorestamento, e só se deve fazer reflorestamento com plantas de valor econômico. As xerófilas representam novas riquezas, novas culturas, que não dependem de irrigação, e possuem valor econômico.

10. Há falta de estudos técnicos essenciais, como os da Climatologia aplicada às secas; bem como os serviços de Consultância para conhecer a vida social da região, em todos os seus aspectos, imprescindíveis para um planejamento completo, e para orientar permanentemente as providências que se tenham de tomar.

Jayme Sta. Rosa

Visão histórica das matérias primas e das indústrias químicas no Brasil

Os tempos iniciais da industrialização

JAYME DA NOBREGA SANTA ROSA
REDATOR DA REV. QUIM. IND.

1. Conceito de matéria prima
2. Brasil, nação de matérias primas
3. O primeiro produto químico obtido: para a segurança e a defesa
4. Fábricas de ácido sulfúrico
5. Fábricas de soda cáustica
6. Fábricas de carbonato de sódio
7. Fábricas de cimento Portland

As primeiras indústrias químicas classificadas como grandes, que funcionaram no Brasil, começaram a produção: a de ácido sulfúrico, em 1883, na Bahia; a de soda cáustica, em 1918, em Alagoas, ou em 1922, no Rio de Janeiro; a de carbonato de sódio, em 1960, no Estado do Rio de Janeiro; a de cimento Portland, em 1892, na Paraíba.

1. Conceito de matéria prima

No português e nas outras línguas neolatinas de uso pelos tecnólogos e cientistas, as locuções que derivam da expressão latina *materia prima* representam com exatidão o sentido de o produto mais importante, o primeiro, o inicial, que dá origem a uma fabricação.

Exemplo: enxofre é matéria prima de ácido sulfúrico; por sua vez, o ácido sulfúrico é matéria prima de sulfato de alumínio. No primeiro caso, o enxofre constitui o ponto de partida mais importante, o produto primeiro, de um processo fabril; no segundo caso, o ácido sulfúrico figura como o produto inicial mais significativo, o produto primeiro, de uma manufatura.

A língua inglesa, em determinadas circunstâncias, não mais emprega a expressão tradicional *raw material*, mas *starting material*.

Documento básico para a palestra realizada a 8 de outubro de 1982 na Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, ilha do Fundão.

Produto químico é o composto de fórmula química definida. Exemplo: cloreto de vinila.

Entende-se por *indústria química* a indústria em que há reação química dirigida. Exemplo: a de cimento.

2. Brasil, nação de matérias primas

Quando o Brasil foi descoberto para os povos da Europa, foi alvo do maior interesse, presumindo muitos que se tratava da própria Índia, domínio de tesouros e mercadorias de alto valor, por isso mesmo ansiosamente procurado⁽¹⁾.

Como a terra achada não apresentasse logo riquezas à vista, os conquistadores voltaram as atenções para realizar outras conquistas e procurar o caminho marítimo para as Índias. Lá certamente encontrariam fortunas fabulosas. E foram mostrando desinteresse pela terra dos papagaios⁽¹⁾.

De algum valor havia pau-brasil ou pau de tinta, matéria prima então de corante para tecidos. Ele começou a atrair outros povos, como os franceses, flamengos, ingleses, e navegadores piratas. Os mais ativos eram os franceses, estimulados pelo rei da França que aspirava à existência de uma França Austral⁽¹⁾.

Vendiam-se na Europa em grande escala extratos, tinturas e licores da madeira para tingir de vermelho com tonalidade amarela. O comércio era ativo. A posse e a extração do vegetal constituíam motivo de lutas violentas. O pau-brasil foi, então, matéria prima de importância para o Brasil. E foi graças a ela que os descobridores deixaram as ocupações da África e da Ásia e apressaram-se a tomar parte na luta pelo domínio da nova riqueza, empenhando-se na indústria extrativa,

entrando no comércio da madeira, defendendo o direito da posse. Vieram para cá dispostos a lutar com todas as forças⁽¹⁾.

Expulsaram os intrusos que estabeleciam feitorias para ficar, e os navegadores armados que praticavam a pirataria na costa. Chegaram para consolidar a conquista, assegurar a soberania, defendendo a terra contra a cobiça de outros, aumentar-lhe a extensão, mantendo a integridade do território a todo custo⁽¹⁾.

De então em diante, o país ficou intimamente ligado ao usufruto disciplinado de suas matérias primas. Descobri-las, condicioná-las, utilizá-las ou vendê-las tem sido a norma por ele seguida⁽¹⁾.

É curioso assinalar que o nome de Portugal se originou de conhecida matéria prima. Antes mesmo de constituída a nação lusitana, já havia o *Portus cale*, o Porto da Cal, ou, com as simplificações naturais, Portugal.

O nome do Brasil também derivou de valiosa matéria prima: pau-brasil.

Pelo menos durante três séculos antes do Descobrimento se vendia na Europa pau-brasil, levado do Oriente, de acordo com documentos históricos. E o nome *brasil*, segundo admitem lingüistas, veio do árabe pelo italiano, transcrito na forma de *wars*. O adjetivo correspondente é *warsii* (que tem a cor amarela-avermelhada), palavra que passou para o italiano como *brasile* (num documento de 1193 se registrava *brasil* no sentido de "*legno rosso orientale da tintore*").

Em Portugal o substantivo *brasil* existia muito antes de 1500. Em textos antigos encontra-se esta palavra escrita com as seguintes variações: brésil (francês), brezil (provençal, língua neolatina da Proven-

ça, ao sul da França), brasil (espanhol), grana de brasile (latim medieval), brasilii, braxilii, birczi, venczi, virczi (outros idiomas)⁽¹⁾.

3. O primeiro produto químico obtido: para a segurança e a defesa

Dominados pelo propósito de defender a terra, procuraram os descobridores conhecer todo o extenso litoral, estabelecer casas de governo, obras de fortificação para resistir ao inimigo e igrejas para o culto religioso.

Era preciso dispor de materiais de construção, como sejam pedra^(a), cal e óleo de peixe ou de baleia; a cal e o óleo constituem um ligante forte. Bem pesadas as coisas, ficou averiguado que se poderia contar com eles em abundância⁽²⁾.

As conchas representavam a fonte de cal para edificação. Ainda hoje se usam na costa sulina. As conchas, maiores e menores, eram o resto de grandes quantidades de moluscos que os indígenas utilizaram como alimento em longos períodos de tempo.

A matéria-prima, no primeiro século da Colonização, eram mesmo sambaquis^(b); pode-se disso ter a convicção não só pelos depoimentos, como porque constituíam o material à vista nas praias, cuja procura se fazia com muito mais facilidade do que a do calcário de rocha, escondido no mato grosso, e

(a) Certamente este material era chamado pedra *marmo* (do l. *marmor, oris*) com o significado de pedra forte, dura, capaz de resistir à ação do tempo, usada, antigamente, como marco de demarcação. Pedra *marmo* é expressão deixada pelos portugueses no Nordeste e conservada na linguagem popular. O autor, visitando construções de cercas de pedra seca, de barragens de pedra e cal, ouviu de operários, algumas vezes, esta expressão no sentido de pedra dura, compacta, resistente, quebrável com dificuldade, própria pelo tamanho para resistir a impactos e para amarrar paredes. O significado comum de *marmor* é *mármore*.

(b) Sambaqui — Variedade *tambaqui*, ostra, restos de ostras, conchas e outros detritos que os indígenas deixaram à beira mar, objetos hoje de estudos arqueológicos. De *tamba*, *samba*, concha; *aqui*, amontoado, montão, Silveira Bueno, "Vocabulário Tupi-Guarani, Português", São Paulo, 1982.



Fotografia da fábrica de Engenho da Pedra, tirada em 1924, vendo-se uma turma de estudantes de Química, entre eles o autor.

ademais sob o domínio dos indígenas⁽³⁾.

A respeito desses primeiros montes de conchas ocupou-se o padre Simão Cardim no seu famoso livro "Tratados da Terra e da Gente do Brasil", aparecido no começo do século XVII. Disse ele, na deliciosa linguagem da época: "Os índios naturais antigamente vinham ao mar às ostras, e tomavam tantas que deixavam serras de cascas, e os miolos levavam de moquém para comerem entre ano... e os portugueses descobriram algumas, e cada dia se vão achando outras de novo, e destas cascas fazem cal; de um só monte se fez parte do Colégio da Bahia, os paços do Governador e outros muitos edifícios; e ainda não há esgotado: a cal é muito alva, boa para guarnecer e caiar⁽³⁾."

S. Fróes Abreu assinala que os sambaquis em todo o Brasil forneceram matéria prima para a fabricação de cal utilizada na construção de cidades no período colonial e ainda hoje em certos pontos do litoral continuam a alimentar caieiras⁽⁴⁾.

Sambaquis do Distrito Federal (o antigo, cercado pelo Estado do Rio de Janeiro e o oceano Atlântico), como os da Ilha do Governador, de Jacarepaguá, da Baixada de Guaratiba e de Sepetiba desapareceram na maioria, fornecendo conchas para caieiras e como aditivos para rações animais⁽⁴⁾.

Nos montes de conchas que formam os sambaquis encontram-se também vértebras e espinhas de peixes grandes, ossos de mamíferos, esqueletos humanos, machados e outros utensílios de pedra, peças cerâmicas, que são de inestimável valor, de outra parte, para estudos de Antropologia e História.

Como no caso o que interessa é a existência de conchas, deve-se dizer que no fundo da Lagoa Rodrigo de Freitas jaziam camadas espessas desse material, que foi utilizado para a fabricação de cal⁽⁴⁾.

Quando se estudou o plano definitivo de fabricação de carbonato de sódio no Arraial do Cabo, Estado do Rio de Janeiro, em 1947-1949, pela Cia. Nacional de Álcalis, constituída em 1943, uma das matérias primas fundamentais era o calcário. Optou-se pelo de conchas. Para ter-se conhecimento seguro das quantidades existentes na Laguna de Araruama, com área de 220 km², em condições de explotabilidade econômica, realizaram-se 388 sondagens em pontos distantes um dos outros 500 metros. Inicialmente dever-se-iam colher 250 t por dia⁽⁵⁾.

De acordo com o processo da tecnologia antiga, em caieiras (fornos de pedra ou tijolo) aqueciam-se as conchas, formadas praticamente de carbonato de cálcio, desprendia-se o gás dióxido de carbono e restava o óxido de cálcio, ou cal virgem. Tratado este óxido com água, obtinha-se a cal extinta, de empre-



Ruínas da fábrica da Rua Benfica. Fotografia tirada por volta de 1955, vendo-se o vigia e o autor.

go nas construções. Dizia-se: queima-se a concha, tem-se a cal viva; caldeada^(c) com água, tem-se a cal apagada.

O óxido de cálcio foi, assim, o primeiro produto químico fabricado no Brasil, já nos tempos iniciais da colonização⁽²⁾.

Com cal extinta e óleo de peixe ou de baleia preparava-se um tipo de argamassa bastante resistente, por que os ácidos gordurosos se combinavam com o cálcio para formar um entrelaçamento de moléculas de compostos cálcicos com bastante força de ligação.

Tinha-se, então, um cimento^(d) de confiança.

4. Fábricas de ácido sulfúrico

No século passado e nos primeiros decênios do atual havia a convicção generalizada de que a indústria de ácido sulfúrico era a mais importante das atividades de produção química.

(c) Caldear — Neste caso, juntar água à cal viva para torná-la extinta. Em Portugal, havia também o significado de misturar e amassar a cal com areia, ligando-as. Há outros sentidos.

(d) Do l. *caementum*-i, pedra. Substância em pó para aglomerar ou ligar fortemente determinados materiais. Palavra já empregada em português no século XIII.

Qualquer nação que procurasse desenvolver suas manufaturas deveria começar pela instalação daquela indústria. E a política de poder dispor das matérias primas — enxofre e pirita — passou a ser questão de primeira plana para algumas nações.

Procurava-se também aproveitar sulfetos metálicos em geral, além do de ferro.

Durante a Primeira Guerra Mundial, a Alemanha, premida pelas circunstâncias, iniciou o aproveitamento industrial do enxofre contido no sulfato de cálcio natural, exemplo seguido anos depois pela Grã-Bretanha. No Brasil tem-se sugerido esta utilização. Recentemente, surgiu no Recife um plano para fabricar ácido sulfúrico e cimento a partir da gipsita de Araripina, no ocidente de Pernambuco.

A fábrica de Marau

Em 1859, o capitão da Marinha Mercante Portuguesa, o Sr. José Antônio do Nascimento, tendo verificado a existência de turfa em Marau, cerca de 170 km ao sul de Salvador, Bahia, obteve privilégio para exploração do material. Este privilégio foi transferido a Eduardo Pelew Wilson que o cedeu a John Grant & Comp.

Disse o geólogo Euzébio Paulo de Oliveira, diretor do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, em 1920, num relatório oficial: "Cons-

truíram estes uma usina, que passou logo a funcionar dispondo, então, dos aparelhamentos necessários à fabricação de velas, óleos iluminantes, parafina, sabão e ácido sulfúrico"⁽⁶⁾.

As instalações foram inauguradas em 1883, menos as retortas Henderson que somente se montaram oito anos depois, em 1891. Nesse ano a usina passou a ser propriedade da Comp. Internacional do Marau. O óleo não mais resultava da destilação local, porém vinha do estrangeiro⁽⁶⁾.

Em 1893 ocorreu a paralização de todos os trabalhos⁽⁶⁾.

O esquema do trabalho era mais ou menos o seguinte.

Destilava-se em 52 retortas, que formavam 13 grupos independentes, a turfa de Marau (um sapropelito, segundo S. Fróes Abreu, e também denominado maruito) e obtinham-se os produtos: gases e vapores, óleo, águas amoniacais e resíduo sólido⁽⁶⁾.

Este óleo submetia-se a fracionamento, conseguindo-se gases combustíveis, naftas para fins de iluminação ou querosenes, parafina e um resíduo sólido conhecido como coque. Da parafina se faziam velas. Havia uma fábrica de sabões⁽⁶⁾.

Quanto à fábrica de ácido sulfúrico, estava "reduzida a seu edifício, e este mesmo já ameaçava ruir", quando em setembro e outubro de 1918 Euzébio de Oliveira realizou a visita à Usina de João Branco em Marau. Empregava-se o ácido sulfúrico para tratar as águas amoniacais, obtendo-se sulfato de amônio, usado como adubo, e purificar óleos diversos no processamento.

Os folhelhos betuminosos, salientou Euzébio de Oliveira, são pirololíferos, isto é, só produzem óleo quando submetidos em vaso fechado à destilação destrutiva.

É de admirar o equipamento pesado e composto de inúmeras peças que, importado, se montou naquela parte do litoral baiano, há mais de um século.

A fábrica do Rio de Janeiro

No fim do século dezenove, a cidade do Rio de Janeiro constituía o principal centro industrial do país. Mas faltava uma fábrica de ácido sulfúrico.

Então, Razina Giovanni, fabricante italiano residente nesta metrópo-

le, requereu, e Dom Pedro II concedeu, em 20 de março de 1886, carta com o fim de garantir a propriedade de invenção para o aparelho destinado à fabricação de ácido sulfúrico.

Em 6 de junho de 1890 se constituía a Companhia de Fabricação de Ácidos, Barrilha e Clorureto de Cal, com o capital de 300 contos de réis, situando-se o estabelecimento industrial no bairro de Santo Cristo. Por volta de 1927 parte do material desta usina transferia-se para Tomaz Coelho, onde se montou nova fábrica de ácido sulfúrico⁽⁷⁾.

Nesta última fábrica o Químico responsável era o Dr. M. Di Pietro, que felizmente está vivo, forte, e mora em Copacabana.

Tivemos oportunidade de examinar há muitos anos, no escritório da Cia. de Ácidos, na Av. Rio Branco, esquina da Rua Sete de Setembro, o documento original da concessão do privilégio, assinado pelo Imperador do Brasil. Na lista de subscritores vimos, entre vários nomes ilustres, os de Ruy Barbosa e Amaro Cavalcanti. A fábrica funcionou para produção de ácido sulfúrico, mas não chegou a produzir barrilha (carbonato de sódio), nem cloreto de cal.

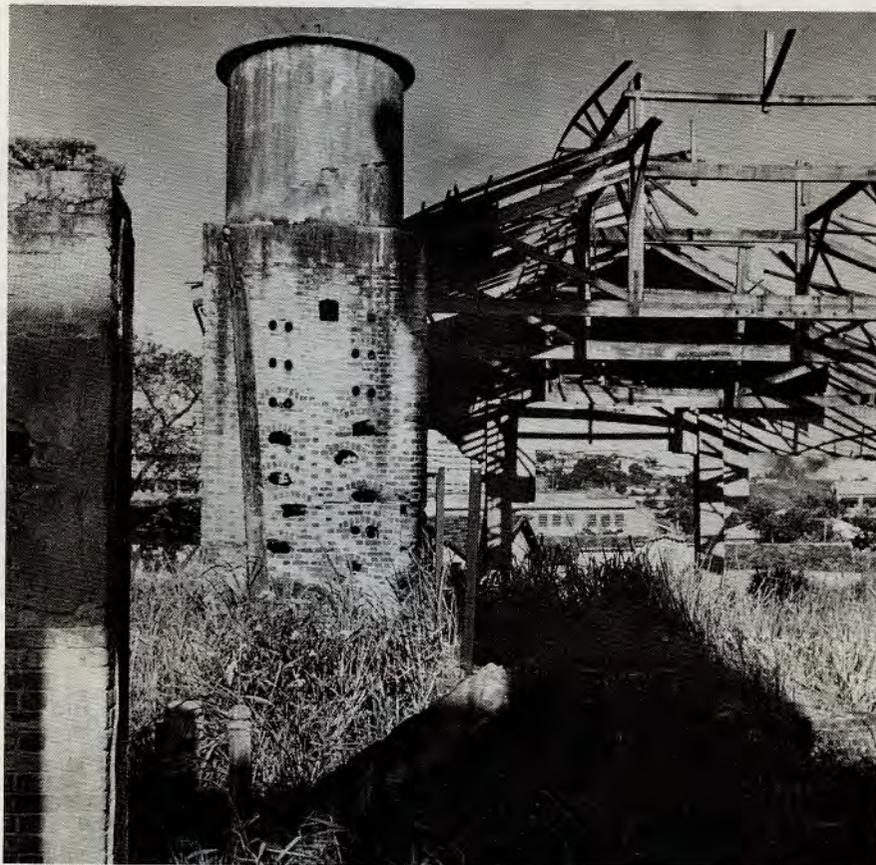
A fábrica começou a produzir ácido sulfúrico em 1892.

A fábrica de São Paulo

A indústria de produtos químicos no Estado de São Paulo surgiu em 1894, quando se fundou, na capital, Alameda Cleveland, 78, a fábrica de ácidos e produtos químicos da firma Queiroz, Moura & Cia. de que fazia parte o farmacêutico Luiz M. Pinto de Queiroz⁽⁸⁾.

Em 1909 a firma transformou-se em sociedade em comandita por ações; em 1910 a empresa adquiriu o terreno da Rua Boracéia, em Barra Funda, subúrbio da capital, onde instalou a fábrica de ácidos e produtos químicos. Na Alameda Cleveland ficou a divisão de Produtos Farmacêuticos e Perfumarias.

Em 1912 a sociedade em comandita transformou-se em sociedade anônima, sendo aumentado o capital de 500 para 1 500 contos de réis, reunindo a Fábrica de Pólvora na estação de Sabaúna e, posteriormente, a Fábrica de Sulfureto de Carbono na estação de São Caetano⁽⁸⁾.



Ruínas da fábrica da Rua Benfica. Fotografia tirada por volta de 1955.

Em 1912 a Sociedade de Produtos Químicos L. Queiroz compunha-se de cinco unidades: as quatro referidas e a Drogeria Americana. Em 1918 a empresa possuía fábricas de ácido sulfúrico, ácido clorídrico, ácido nítrico (os dois últimos a partir de ácido sulfúrico), de amoníaco (das águas amoniacais da Cia. do Gás), de sulfeto de carbono (formicida), de adubos e de sulfato de sódio⁽⁸⁾.

Quando estudante de Química estivemos com um professor (Prof. Ataliba Lepage, senior), e colegas em visita à fábrica de produtos químicos em Barra Funda. A sensação experimentada foi passar por cima das enormes câmaras de chumbo, onde reagiam gases quentes muito agressivos, perigosos à vida.

5. Fábricas de soda cáustica

Durante o desenrolar da Primeira Grande Guerra Mundial, de 28 de julho de 1914 a 11 de novembro de 1918, sentindo o nosso país a dificuldade de importar produtos químicos necessários à sua indústria ainda pequena, teve que se lançar à fabricação de alguns deles.

Determinados compostos químicos, tanto serviriam para substituir os que vinham sendo importados e não mais se receberiam do exterior, ou vinham em quantidades insuficientes, como para assegurar certo desenvolvimento de fabricação.

O caso mais conhecido de escassez de produto químico para a indústria era o da soda cáustica. Para atender ao funcionamento e à expansão das indústrias têxtil e de saboaria, tornava-se necessário que se pudesse dispor desse composto. Outras atividades igualmente precisavam dele.

As importações passaram de 6 607 t em 1914 a 10 400 t logo no ano seguinte, o de 1915⁽⁹⁾.

Ainda em plena Guerra, o governo federal procurou estimular a produção nacional por meio de favores legais. Em maio de 1918, abriu concorrência para a instalação de fábricas. Nela foram classificados os projetos: da Cia. Nacional da Indústria Química, que pretendia montar estabelecimento em Icanhema, ilha de Santo Amaro, no canal de Santos, E. de São Paulo, ilha em que se encontra a famosa praia de Guarujá; de A. F. Santos & Cia., cuja fá-



Fábrica de Alcântara. Fotografia tirada em 1936.

brica já se achava naquele ano em via de construção no Engenho da Pedra, freguesia de Inhaúma, subúrbio da cidade do Rio de Janeiro, devendo inaugurar-se a 1 de novembro de 1918; e de Antônio Luiz da Silva, que se prontificava a instalar fábrica na Rua Benfica, devendo mais tarde transferi-la para outro lugar, em virtude de um dispositivo legal que impunha a condição de serem as fábricas estabelecidas em localidades diferentes⁽⁹⁾.

Os favores seriam extensivos à S.A. A Carbônica, que tinha a sua fábrica em adiantado estado de instalação no Rio de Janeiro⁽⁹⁾.

A fábrica de Penedo

Segundo informação dos Químicos Endzelmann e Moacyr Silva, que nasceram em Penedo, E. de Alagoas, nessa cidade existiu no decurso da Primeira Grande Guerra uma instalação eletrolítica de cloreto de sódio.

Esta unidade, iniciativa dos industriais Irmãos Peixoto, fabricantes de tecidos de algodão, funcionou por algum tempo, fornecendo soda cáustica e produtos clorados a seus proprietários e a outros produtores de têxteis.

A fábrica de Engenho da Pedra

Conforme notícia publicada no diário *Correio da Manhã*, de 9 de janeiro de 1922, brevemente seria inaugurada a fábrica situada em En-

genho da Pedra, cidade do Rio de Janeiro, da Cia. Brasileira de Produtos Químicos. Era empresa sucessora de A.F. Santos & Cia. Continuava, entretanto, à testa do empreendimento o Sr. Antônio Fernandes dos Santos, português, o idealizador e dirigente que teve de vencer inúmeras dificuldades, tanto financeiras, como principalmente técnicas, numa época em que não havia assistência para as questões de projeto, equipamento e processo e tudo o mais referente à produção, acondicionamento e transporte⁽⁹⁾.

Um produto de venda certa para as fábricas de tecidos de algodão que empregavam processos de branqueamento, e existiam muitas, era o clorureto de cal, um pó branco muito em voga na época como cloreto decolorante, ou alvejante.

De acordo com uma fotografia publicada no folheto "A Indústria de Soda Cáustica no Brasil" de autoria deste conferencista, a fábrica foi visitada em 1924 por alunos do Curso de Química Industrial que se transformou na Escola Nacional de Química.

Eles assistiram, então, ao preparo do cloreto de cal em condições penosas para dois operários que entravam num pequeno quarto, baixo, de porta que se fechava por uma cortina de pano grosso, protegidos por um *cachenez* de flanela grossa que protegia não só o nariz mas a boca, e igualmente por botas.

Entravam, revolviam com pá rapidamente a cal no chão e o cloro,

que entrava na câmara pela abertura de um tubo no alto, saíam, respiravam forte e tornavam a entrar para continuar o serviço.

A finalidade da operação consistia em misturar bem a cal e o cloro para que este fosse absorvido por aquela, se obtivesse em consequência o *clorureto de cal*, ou *chlorure de chaux*, ou ainda *lime chloride*. O nome comercial era, todavia *bleaching powder*.

Na fábrica dispunha-se de uma capacidade de produção da ordem de 10 t por dia do artigo a 35%.

Parecia-nos, em nossos comentários de estudantes, que processo tão atrasado não seria empregado nos países progressistas. Mas era.

Anos depois, este conferencista leu um artigo sob o título *Modern Bleaching Powder Manufacturing* na revista inglesa *The Industrial Chemist*⁽¹⁰⁾, em que se informava que este processo vinha sendo usado desde 1799 e que "a manufatura do pó alvejante era, geralmente falando, um dos mais desagradáveis trabalhos. Grandes câmaras de chumbo eram empregadas, não diferentes das utilizadas para a fabricação do ácido sulfúrico, sendo espalhada no piso cal extinta numa camada de 3 ou 4 polegadas (7,6 ou 10 cm, mais ou menos), sendo o cloro depois admitido pelo alto".

A remoção do pó alvejante a mão era muito desagradável; a "focineira" (muzzle) dos removedores de *bleaching powder*, que consistia de várias dobras de flanela grossa, foi adotada como a melhor solução para evitar inalação do pó".

"Muitas câmaras mecânicas para esse serviço de absorção do cloro foram propostas, mas não deram resultado. Só em 1916-17 o engenheiro sueco Backman inventou e construiu um equipamento satisfatório".

Mas devagar, como de hábito, é que foi sendo aceito.

Por haver colocado a fábrica em funcionamento, mesmo precário, mesmo irregular, com longas paradas, disposto a improvisar, substituir peças e criar modos de trabalhar, que valeram nas circunstâncias, Antônio Fernandes dos Santos é considerado o pioneiro da indústria de soda cáustica no Brasil.

Não teve assistência técnica ou ajuda financeira de órgãos do Poder Executivo da União por que os tempos eram de incompreensão da importância da indústria química.

E em conseqüência da ação executiva proposta pela União Federal e das irremediáveis dificuldades, o estabelecimento encerrou suas atividades em 18 de julho de 1927. Havia começado a funcionar precariamente em 1922⁽⁹⁾.

A fábrica da Rua Benfica

O projeto classificado na concorrência aberta pelo governo federal e apresentado por Antônio Luiz da Silva foi sendo conduzido à realização. Em certo ponto do andamento, faltaram sem dúvida os necessários recursos e as medidas para o coroamento da obra, que parecia grandiosa para a época.

Num dia que já vai longe, na década de 1950, passando de automóvel pela Rua Prefeito Olimpio de Melo vimos num terreno cercado os esqueletos de grandes máquinas ao tempo.

Chegando ao Instituto Nacional de Tecnologia, onde trabalhávamos, convidamos um companheiro de trabalho que era exímio fotógrafo para visitar e, se possível, fotografar aqueles espectros de equipamento do passado.

Fomos. Havia um encarregado que permitiu a entrada, com a condição de não se tirar fotografia. Visitamos tudo com o encarregado e saímos. O companheiro disse: tirei várias fotografias.

Rua Prefeito Olimpio de Melo é novo nome da Rua Benfica.

Fábrica de Icanhema

Deste empreendimento não nos chegou ao conhecimento nenhuma informação.

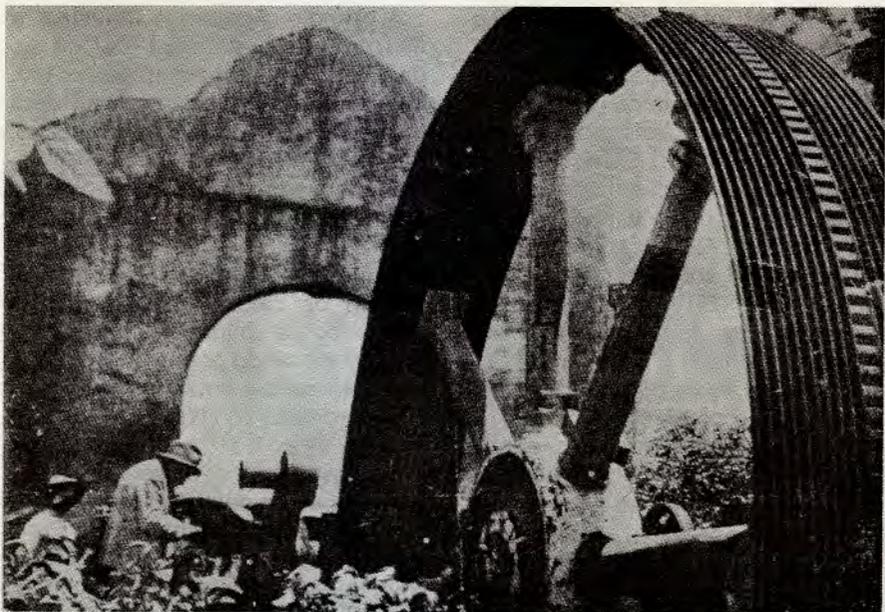
Fábrica A Carbônica

Em 1918 o governo reconheceu que a S.A. A Carbônica estava com fábrica em adiantado estado de montagem, no Rio de Janeiro, merecendo por isso ser enquadrada nos benefícios.

Dela, igualmente, não tivemos informação alguma.

A fábrica de Alcântara

Dissemos na conferência sobre a indústria de soda cáustica no Brasil, pronunciada no anfiteatro do Instituto Nacional de Tecnologia, em setembro de 1936, que o nome de An-



Ruínas da fábrica de cimento Portland, com destaque de um volante. Fotografia de 1942.

tônio Fernandes dos Santos, considerado o pioneiro, não seria esquecido e estaria sempre ligado à história da indústria de soda cáustica no Brasil. Seu filho, o Eng. J. Penalba Santos com um grupo de industriais fundou em meados de 1934 a Cia. Eletro-Química Fluminense que se inaugurou em 23 de maio de 1936, em Alcântara, nas imediações de Niterói.

Começou esta a trabalhar com 112 células eletrolíticas de diafragma fornecidas por Krebs & Co. Produzia cloro, soda cáustica, ácido clorídrico, cloreto de cal numa instalação do tipo Krebs-Backmann e água sanitária.

A fábrica era de pequena capacidade, como se justificava na época, muito bem planejada, dispondo de equipamento novo. Funcionou de modo inteiramente satisfatório durante muitos anos.

Com este estabelecimento a indústria de soda cáustica e cloro encontrou o caminho natural de seu desenvolvimento.

6. Fábricas de carbonato de sódio

Alguns planos no Brasil houve para instalação de fábrica de carbonato de sódio. Um deles foi o da Cia. Imperial de Indústrias Químicas do Brasil, de que nos ocupamos no folheto "A Indústria de Soda Cáustica no Brasil"⁽⁹⁾.

Mas o estopim que fez deflagrar a convicção da validade desta indústria em nosso país foi o encontro de grande reserva de sal gema em Socorro (depois Cotinguiba), Estado de Sergipe, em dezembro de 1941. Itatig Petróleo, Asfalto e Mineração perfurava o subsolo em busca de petróleo e encontrou uma camada de sal com quase 100 metros de espessura⁽⁷⁾.

O grupo da Itatig fundou a Cia. Salgema, Soda Cáustica e Indústrias Químicas para estudar a possibilidade de instalar junto da jazida uma fábrica de carbonato de sódio e soda cáustica. Dirigiu-se, então, para Sergipe, como era natural, o interesse de Indústrias Químicas Brasileiras Duperial S.A. (A Duperial desde abril de 1937 abrangia Dupont e Imperial, situação que vigorou até o 2º semestre de 1953).

Para levar a bom termo os estudos, constituiu-se a IBASA Indústrias Brasileiras Alcalinas S.A. que representava o grupo da Imperial.

Depois de muita atividade desenvolvida pela Salgema e pela Ibasa, para remover as dificuldades, tiveram que desistir dos programas⁽⁷⁾.

A fábrica de Cabo Frio

De outra parte, o Presidente da República aprovava em 24 de junho de 1943 a resolução do Conselho Federal de Comércio Exterior de criar a indústria de soda cáustica,

devendo ser instalada, utilizando o processo Solvay (como se dizia), "uma usina em Cabo Frio, onde ocorrem as duas matérias primas — sal e calcário — e à vista do parecer do Estado Maior do Exército".

Especificava a resolução que a usina deveria ter a capacidade de produção de 50 000 toneladas de carbonato de sódio por ano, destinando-se 25 000 t à obtenção de soda cáustica. Em 20 de julho de 1943 foi assinado o Decreto-Lei que determinava as condições e os estudos para a implantação da indústria de soda e de seus produtos, com o nome da Cia. Nacional de Alcalis.

Da fundação da empresa até setembro de 1947, realizaram-se estudos para resolver sérios problemas de projetar uma indústria que funcionaria em grande escala. A respeito da produção de carbonato de sódio não havia literatura técnica disponível, nem em revistas especializadas, nem em livros, com exceção de dois: um publicado no início do século, de autor alemão, e a obra "Manufacture of Soda, With Special Reference to the Ammonia Process. A Practical Treatise", por Te-Pang Hou, 2nd. Edition, 1942. Era o autor um engenheiro químico chinês que havia montado e desmontado, conforme as ordens militares recebidas, algumas vezes, fábricas de barrilha na Revolução Comunista Chinesa. Te-Pang Hou veio ao Rio de Janeiro como consultor.

Estes estudos tomaram extensão, a seguir, quando se tiveram que resolver as questões do calcário, do sal comum (Cabo Frio não é zona vantajosa para a obtenção de sal marinho), da água de abastecimento, e da água fria (que passa numa corrente marítima que muda de rumo de vez em quando). Esta água fria é necessária para resfriamento de aparelhos.

Por volta de 1950 começou a luta para conseguir financiamento externo. Ao mesmo tempo, a CNA recorria à empresa Krebs & Cie., sediada em Neuilly-sur-Seine, França, contratando serviços de assistência técnica. CNA abriu um escritório técnico em Paris para mais rápido entendimento.

Em fins de 1956, a companhia, com cerca de 2 000 empregados, estava com as obras civis quase acabadas, os equipamentos adquiridos e os projetos 90% realizados⁽⁷⁾.

A primeira instalação industrial a ficar pronta foi a de cal (de ostras), posta no mercado em 1958. Por fim, inaugurou-se a fábrica em outubro de 1960, e já em início de produção, para abastecer o mercado interno, com as seguintes toneladas, por ano: carbonato de sódio ou barrilha, 120 000; soda cáustica, 20 000; óxido e hidróxido de cálcio, 80 000; sulfato de cálcio, 22 000; óxido e hidróxido de magnésio, 8 000; carbonato de cálcio precipitado, 27 000. Foi planejada ultimamente a fábrica para produzir 250 000 t/ano de carbonato de sódio⁽¹¹⁾.

Foi estimado o investimento em 45 milhões de dólares. Montaram-se equipamentos importados da França com o peso total de 15 600 t. Foi substancial a contribuição da indústria nacional com vários tipos de equipamentos⁽¹¹⁾.

A fábrica de Macau

A segunda fábrica brasileira de carbonato de sódio, que pertence à A'lcalis do Rio Grande do Norte S.A. ALCANORTE, está há anos sendo construída em Macau, Rio Grande do Norte.

7. Fábricas de cimento Portland

Na antiguidade, cimento (do latim *caementum*-i) era o pó de certa rocha calcária obtido por moagem e aquecimento. Misturado com água formava uma pasta, que se empregava em construção como aglomerante ou para ligar determinados materiais, como pedra.

Ao norte da Europa chamava-se cimento à mistura de cal e areia para construção.

Dessas práticas surgiu naturalmente a idéia de preparar o cimento moendo calcário e argila e depois aquecendo.

Os egípcios e gregos, em civilizações antigas, utilizaram cimentos nas suas memoráveis construções.

Na civilização romana, encontrou-se uma terra vulcânica, existente nas imediações de Roma e, em grossas camadas, nos Montes Albanos perto de Nápoles, a qual, moída, fornecia um pó que se tornou famoso. Era o *pulvis puteolanus*, a pozzolana.

Este pó, quando misturado com água, constituía uma argamassa que podia pegar debaixo d'água, tendo alta força adesiva; além dis-

so, era resistente ao fogo. Ela se usou em suntuosas edificações e nas luxuosas termas para banhos.

Mas em 1824, um inglês chamado Joseph Aspdin patenteou a invenção do cimento artificial obtido pela calcinação de argila e calcário. Denominou-o cimento Portland por que o concreto feito com ele se assemelhava à conhecida pedra de construção tirada na ilha de Portland, perto da costa da Inglaterra.

Observe-se que no subcapítulo a seguir o Eng. Luiz Felipe, o pioneiro da indústria de cimento Portland no Brasil, diz sempre cimento artificial referindo-se ao produto fabricado.

A fábrica de Tiriri

Na *Revista de Química Industrial*, edição de novembro de 1953, da qual somos editor e redator principal, saiu publicado o artigo "Dados sobre a indústria do cimento no Brasil", de autoria de Aristeu Barreto de Almeida, irmão do economista Rômulo de Almeida⁽¹²⁾.

Passado algum tempo recebemos o recorte de um artigo do diário *A União*, de João Pessoa, datado de 23 de maio de 1954, sob o título "O cimento também é nosso", assinado por J. Veiga Junior. O autor do artigo reivindicava para a Paraíba ter sido a sede da primeira fábrica de cimento Portland no Brasil.

Então, escrevemos ao autor do artigo a carta do seguinte teor:

"Rio de Janeiro, 16 de novembro de 1955.

Ilmo Sr. J. Veiga Júnior.

Prezado senhor:

Tomei conhecimento, embora tarde, de seu artigo publicado em *A União*, de 23-5-54, sob o título "O cimento também é nosso". Nele figuram comentários seus a respeito de um artigo "Dados sobre a indústria do cimento no Brasil" inserto nesta revista, de que sou redator-responsável, e de autoria do Sr. Aristeu Barreto de Almeida.

Devo informar que não houve da parte do autor, nem da minha, a intenção, o propósito de afastar da Paraíba para São Paulo a prioridade da indústria do cimento no Brasil.

O que houve foi que estava o autor (e eu) convencido de ter sido São Paulo o berço daquela indústria no país. Depois de ler o seu artigo, procurei informações e descobri um estudo do historiador Cariolano de Medeiros na *Revista da Semana*,

em que demonstra que o cimento brasileiro surgiu na Paraíba por iniciativa do Eng. Luiz Felipe Alves da Nobrega.

Estou disposto a publicar trechos do artigo de Coriolano, ou um seu artigo, ou mesmo redigir eu próprio um pequeno trabalho, a fim de colocar nos devidos termos a questão.

Não creia que tenha havido má vontade, ou regionalismo sulino, de nossa parte. O autor, Aristeu de Almeida, é baiano. Eu sou sertanejo do Nordeste, e da família Nobrega, portanto parente longe do pioneiro do cimento. Cordialmente, Jayme da Nobrega Santa Rosa".

Não tardou a amável resposta do ilustre historiador paraibano, em papel timbrado do Instituto Histórico e Geográfico Paraibano, em carta de 24-11-1955.

"Exmo Sr. Jayme Sta. Rosa.

Tenho comigo s/carta de 16/11/55 em que se ocupa de um trabalhinho que divulguei no diário pessoense *A União*.

Quando o rabisquei, vi logo que o autor dos "Dados sobre o cimento no Brasil" não afirmara intencionalmente que a prioridade do cimento no País cabia a S. Paulo. Claro que um jornalista que se preza não vai fazer uma afirmativa que só poderia comprometê-lo, a não ser por um informe errôneo.

Destarte, "O cimento também é nosso" não visou, nem de leve, magoar o brilhante jornalista dos "Dados", mas, pura e simplesmente, esclarecer o assunto num ponto hoje pacífico.

Aliás, a revisão daquele meu trabalho deixa muito a desejar, começando pelo nome da velha fábrica de cimento que era Tiriri e não Tibiri, como saiu.

Estive com o Coriolano, que se acha velhinho e cego.

Autorizou-me a dizer-lhe que pode publicar qualquer trecho do trabalho divulgado na *Revista da Semana*.

Sem outro assunto, subscrevo-me atenciosamente, J. Veiga Junior.

P.S. Remeto, à parte, um exemplar da *Revista* do nosso *Instituto Histórico* que traz um trabalho do escritor Ademar Vidal sobre a matéria. Não sei se o conhece. Ipse".

Para descrever a iniciativa de realizar a construção de uma fábrica de cimento na Paraíba, no fim do século XIX, guiemo-nos pelo trabalho

do historiador paraibano Cariolano de Medeiros "Fundou-se no Brasil a primeira fábrica sul-americana"⁽¹³⁾.

José Varandas de Carvalho, comerciante português na cidade de Paraíba, verificou com um seu amigo inglês, comandante, segundo voz corrente, de um navio britânico ancorado para embarque de mercadoria no porto de Cabedelo, que havia na ilha de Tiriri, no rio Paraíba, perto da foz, matéria prima e condições para montagem de uma fábrica de cimento.

Viajou ele, então, ao Rio de Janeiro para conseguir o privilégio de instalar uma fábrica de cimento naquele lugar. Obteve o documento de concessão e, voltando, o transmitiu legalmente ao Eng. Civil Luiz Felipe Alves da Nobrega, isso no primeiro semestre de 1888.

Solicitado aforamento de terreno na ilha à Câmara Municipal, o engenheiro obteve deferimento, tendo o Presidente da Província confirmado o aforamento, conforme foi publicado nos Atos do Governo no *Jornal da Paraíba*, edição de 1 de junho de 1888.

O Eng. Luiz Felipe viajou à Europa, levando amostras dos materiais necessários à fabricação para estudos e ensaios técnicos, o que foi realizado em laboratórios especializados da Bélgica, França e Inglaterra.

Baseado nos resultados favoráveis, redigiu o "Relatório-Estudo sobre a Fundação de uma Usina de Cimento Portland Artificial na Província da Paraíba do Norte" Paris, Janeiro de 1889.

O trabalho compreendia quatro partes:

I. Discussão das análises sob o ponto de vista da fabricação de cimento Portland Artificial;

II. Sistema adotado para esta fabricação;

III. Cimento obtido com os materiais vindos da Paraíba do Norte;

IV. Demonstração das condições econômicas de uma fábrica de cimento Portland Artificial naquela Província e vantagens prováveis.

O Eng. Luiz Felipe e seu colega José Américo dos Santos desenvolveram atividades no Rio de Janeiro como incorporadores da Companhia Industrial Cimento Brasileiro, afinal constituída com o capital de 700:000\$000 (setecentos contos de réis), em 1890.

André Rebouças, o grande engenheiro do Brasil no século passado, construtor das primeiras docas do país (portos do Rio de Janeiro, São Luiz, Cabedelo, Recife e Salvador), estudou as possibilidades da indústria, examinou as jazidas de calcário da ilha Tiriri e as dos arredores da capital, redigindo parecer animador.

No seu Relatório-Estudo, o Eng. Luiz Felipe deu as razões da escolha do local para a fábrica. Principalmente: estar a ilha razoavelmente distante da capital e dos povoados que pudessem sofrer com a poeira dos ventiladores; serem favoráveis as condições de salubridade; haver facilidades de transporte, de embarque e desembarque; e ser boa a qualidade da água potável.

A altitude da ilha vai de 8 a 12 metros, segundo planta levantada em 1888 pelo Eng. Francisco Rê-tumba. A área é de pouco mais de 8 km².

O solo é firme. Sua estrutura e vegetação são as mesmas da zona continental contígua. No subsolo há abundante lençol de água potável e uma jazida de calcário.

A ilha de Tiriri não está no meio do rio Paraíba, mas à margem esquerda. A embocadura do pequeno afluente Gargaú e um canal, invadidos pela água do mar, é que constituem a ilha, que fica defronte e pouco distante da capital.

Em 1891 os habitantes da capital podiam contemplar no Largo do Varadouro máquinas, equipamentos, aparelhos, peças e utensílios desembarcados e destinados à fábrica.

Em fevereiro de 1892, prontos os edifícios e realizadas as instalações, inaugurava-se a fábrica. E logo se expôs à venda o cimento paraibano, acondicionado em barricas de madeira, como era costume na época. O chefe do corpo técnico era o Eng. francês J. B. de la Vallée.

Para demonstrar praticamente a boa qualidade do cimento, a empresa construiu com ele os tanques-repuxo do Jardim Público e os passeios laterais das ruas Maciel Pinheiro e Visconde de Inhaúma.

Numa das peças do equipamento, que escaparam à destruição, o grande volante, o historiador ainda pôde ler em 1942: Benjamin Goodfellow N. 844 Engineer 1890 Hyde Manchester.

Produziu a fábrica 6 000 barricas de cimento Portland, de fevereiro de 1892 a junho do mesmo ano,

quando fechou, em consequência de imensas dificuldades, sobretudo de ordem financeira. O Eng. Luiz Felipe Alves da Nobrega, que aplicou no empreendimento todos os seus recursos de dinheiro, ficou mal visto por alguns, por ter vindo do regime monárquico e ser afeiçoado a D. Pedro II, disse Coriolano de Medeiros.

A fábrica de Sorocaba

A primeira fábrica de cimento no Estado de São Paulo foi montada perto de Sorocaba por iniciativa do Comendador Antônio Proost Rodvalho.

Tiveram início as providências para a instalação em 1888, mas o estabelecimento só entrou em produção em 1897, descontinuando em 1904, para reiniciar em 1907.

Parou de vez as atividades de fabricação em 1918⁽⁹⁾.

A fábrica de Cachoeiro do Itapemirim

Esta fábrica foi fundada em 1912 pelo Governo do Estado do Espírito Santo e produziu até 1924, quando teve que parar devido a inúmeras dificuldades⁽¹²⁾.

Em 1936 reiniciou os trabalhos produzindo 18 000 t/ano pouco antes de 1953 (neste ano foi escrito e publicado o trabalho "Dados...").

Embora tenha sido a menor fábrica brasileira, com as ampliações que esteve realizando, com a construção de mais fornos e instalação de quatro moinhos, teria uma pro-

dução aumentada de mais de dez vezes, dentro de poucos anos, uma capacidade de produção de 218 000 t/ano⁽¹²⁾.

Em 1953 a firma proprietária era Barbará & Cia. Ltda. Fechou, entretanto, este estabelecimento tempos depois.

* * *

Aqui estão alguns trechos sucintos da história relacionada com os primeiros tempos da indústria química no Brasil. Pode-se ter idéia de como essas quadras foram difíceis.

É sempre assim: os pioneiros vão à frente, desbravando; os venturosos seguem após, conquistando. *

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jayme da Nobrega Santa Rosa, com o pseudônimo de Tecnólogo, Matérias primas que impulsionam o progresso, *Informativo do INT*, Ano VII, Nº 3 (nova fase), pág. 7-24, 3 fotografias, 1 de pau-brasil na 1ª capa, 4 desenhos, mai.-jun. 1974.
2. Jayme da Nobrega Santa Rosa, Histórico e statu quo da indústria química nacional, *Rev. Quím. Ind.*, Ano 27, pág. 65-68, maio de 1958, e pág. 99-102 e 104, julho de 1958.
3. Jayme da Nobrega Santa Rosa, Capítulo "Primórdios da Indústria Química" do livro "A Indústria Química no Estado de São Paulo", Editor Borsoi, Rio de Janeiro, 1958.
4. Sylvio Frões Abreu, "O Distrito Federal e seus recursos naturais", IBGE, Cons. Nac. de Geografia", Rio de Janeiro, 1957.
5. Jayme Sta. Rosa, Implantação da indústria de soda no Brasil. A Cia. Nacional de Alcalis está no caminho certo. Série de 3 artigos, 8 fotografias, *Rev. Quím. Ind.*, Ano 18, Nº 201, 203 e 204, pág. 14-15-, 17-21, 74-77, jan., mar. e abr. 1949.
6. Euzébio Paulo de Oliveira, "Rochas petrolíferas do Brasil", Boletim Nº 1, Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, Rio de Janeiro, 1920.
7. Jayme Sta. Rosa, "A Indústria Química no Brasil". A situação atual e os rumos do seu progresso (Capítulo 1), Confederação Nacional da Indústria, Rio de Janeiro, 1951.
8. Jayme da Nobrega Santa Rosa, "A Indústria Química no Estado de São Paulo", Borsoi, Rio de Janeiro, 1958.
9. Jayme Sta. Rosa, A Indústria de Soda Cáustica no Brasil, Rio de Janeiro, 1937.
10. Modern Bleaching Powder Manufacture, *The Industrial Chemist*, sept. 1933, 13 Figures, Reprinted from the *Ind. Chem.*
11. O Brasil produz carbonato de sódio, *Rev. Quím. Ind.*, Ano 29, Nº 343, pág. 198-200, nov. 1960.
12. Aristeu Barreto de Almeida, Dados sobre a indústria de cimento no Brasil, *Rev. Quím. Ind.* Ano XXII, Nº 259, pág. 234-240, nov. 1953.
13. Coriolano de Medeiros, *Rev. da Semana*, 20 de jun. de 1942.

OS SÁBIOS DO PASSADO

Bayer e os desinfetantes

A "bakelite" de Baekeland

LUIZ RIBEIRO GUIMARÃES
INSTITUTO DE QUÍMICA — UFRJ
INSTITUTO DE NUTRIÇÃO — UFRJ

Os químicos classificam algumas reações como "dirigidas" porque, dependendo das condições operacionais, o produto principal resultante é diferente.

Assim, o álcool e o ácido sulfúrico podem gerar o éter ou o etileno.

Bayer sabia que o fenol e o formol têm propriedades anti-

sépticas. Não existem diferenças muito nítidas entre desinfetante e antisséptico e por isto os dois termos são usados como sinônimos.

Via de regra desinfetante é substância química capaz de destruir germes patogênicos e antisséptico é substância química que na presença de microrganismo é capaz de impedir sua proliferação (ação bacteriostática) ou de matá-los (ação bactericida).

A idéia de Baeyer era misturar as substâncias para obter anti-

sético mais poderoso do que cada um separadamente.

A reação, feita em presença de hidróxido de sódio, produziu material resinoso que não interessou a seu autor.

Monasse verificou que a reação pode ser "dirigida" para a formação de saligenina.

Baekeland retomou a reação de Baeyer, vislumbrou interesse

comercial no composto por ele patenteado em 1909 pelo nome de "Bakelite" e iniciou sua produção industrial imediatamente.

Baeyer atirou no que viu e matou o que não viu.

Baekeland tornou-se milionário.

O bom-bocado não é para quem o faz, mas para quem o come...

BORRACHA

Borrachas natural e sintética em 1982

Produção e consumo no Brasil; importação e exportação.

A importância deste elastômero

DADOS DA
SUPERINTENDÊNCIA DA BORRACHA
RIO DE JANEIRO

Borrachas

PRODUÇÃO

Na produção total das borrachas, inclusive látices, no Brasil, verificou-se um aumento de 1,9% no ano de 1982 (produção de 284 481 t) em relação ao ano de 1981 (279 087 t).

Nesta informação todas as quantidades são apresentadas em toneladas (métricas) e pesos secos.

Por tipos, a produção foi a seguinte:

Natural (inclusive látices)	32 795
Sintética (inclusive látices)	228 142
Regenerada	23 544

Produção das borrachas sintéticas:

Butadieno-estireno	155 131
CIS 1,4 Polibutadieno	49 485
Látices sintéticos de butadieno-estireno carboxilado	7 319
Látices sintéticos nitrílicos	4 124
Látices sintéticos nitrílicos	283
Borrachas sólidas e látices sintéticos nitrílicos	11 800
Total deste grupo	228 142

CONSUMO

Por tipos, o consumo foi o seguinte:

Natural (inclusive látices)	67 764
Sintética (inclusive látices)	194 703
Regenerada	25 750
Total deste grupo	288 217

Consumo de borrachas sintéticas nacionais, por tipos:

SSBR	5 867
SBR	112 914
HSR	1 662
NBR	2 800
BR	30 373
Outras	278
Produto deste grupo	153 894

Consumo de borrachas sintéticas importadas, por tipos:

CR	8 606
NBR	463
SBR	996
IIR	14 798
HSR	268
Thiocol	23
EPDM	4 481
BR	782
IR	1 174
Mistura mestra	30
Outras	1 147

Subtotal das sintéticas sólidas	186 662
Látices sintéticos	8 041
Subtotal das sintéticas	194 703
Regeneradas	25 750
Total geral	288 217

COMÉRCIO EXTERIOR

Importação de borrachas:	
Natural	38 099
Sintéticas	34 749
Total	72 848
Exportação de borrachas:	
Sintética	46 224

EMPREGOS

As borrachas tiveram o seguinte emprego industrial:

Indústria leve	93 064
Indústria pesada	195 153
Total	288 217

Artefatos de borracha

PRODUÇÃO DA INDÚSTRIA PESADA

Produção de pneumáticos (em unidades)	19 349 882
Produção de câmaras de ar (em unidades)	15 655 141

A produção de pneumáticos e câmaras de ar destinaram-se às seguintes categorias:

Caminhões e omnibus
Camionetas
Carros de passeio
Motocicletas
Motonetas
Tratores agrícolas-dianteiro
Tratores agrícolas-traseiro
Máquinas para terraplenagem
Veículos industriais
Aviões
Produção de pneumáticos e câmaras de ar para bicicletas:

Pneumáticos	7 130 672
Câmaras de ar	6 153 553

Vimos anteriormente que a indústria leve consumiu 93 064 t de borrachas. Fazem parte desta classe industrial as fábricas de mangueiras, correias de transmissão, condutores elétricos e os artefatos em geral com grande variedade de artefatos.

A indústria de artefatos de borracha é de grande importância. Imagine-se, por um instante, se faltasse borracha (natural ou sintética).

Não haveria pneus e câmaras. Em consequência, não haveria transporte dentro das cidades e nas rodovias, e ficariam impedidas as viagens aéreas.

Pode-se compreender que a vida de trabalho paralisaria. *

ETANOL

Álcool de matéria prima amilacea

II Fermentação Alcoólica de Hidrolisados Enzimáticos de Farinha de Batata Doce*.

NADJA P. DOS SANTOS**

IRACEMA M. DA SILVA

E

HEBE L. MARTELLI***

ESCOLA DE QUÍMICA — UFRJ

*TRABALHO EXECUTADO NO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA BIOQUÍMICA DA ESCOLA DE QUÍMICA COM O AUXÍLIO DO CONSELHO DE ENSINO PARA GRADUADOS/UFRJ E DA FUNDAÇÃO UNIVERSITÁRIA JOSÉ BONIFÁCIO/UFRJ.

**BOLSISTA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA CNPq.

***PESQUISADOR IA DO CNPq.

Resumo

Batata doce cortada, seca e moída foi suspensa em água e amido sacarificado enzimaticamente, a temperaturas inferiores a 100°C, obtendo-se hidrolisa-

dos com 220,0 g de glicídios redutores livres por litro (eficiência de 96,2%).

Os hidrolisados fermentados alcoolicamente produziram 96,7 g de etanol por litro (eficiência de 81,0%).

Abstract

Sweet potatoes were sliced, dehydrated, ground and suspended in water; the starch was saccharified by amilases, yielding 220,0 g of free reducing sugars

per liter (efficiency 91,1%).

The hydrolisates were fermented by a *Saccharomyces cerevisiae* strain yielding 96,7 g of ethyl alcohol per liter (efficiency: 81,0%).

INTRODUÇÃO

A possibilidade de estocar matéria prima é uma das vantagens do uso de raízes tuberosas para produção de álcool. Esta vantagem se acentua se for usada a farinha de rapa.

No caso de batata doce, a solubilização do amido do tubérculo cru é bastante difícil, devido a uma cera que envolve as fibras celulósicas, exigindo temperaturas superiores a 100°C e tempo de duas horas para extrair e solubilizar os grãos de amido inseridos no parênquima.

Este trabalho foi empreendido para verificar se este inconveniente pode ser evitado, com economia de combustível, pelo uso de farinha de rapa.

Material e método

Matéria prima: A farinha foi preparada no Laboratório de Amido da EMBRAPA, a partir de tubérculos frescos, descascados, cortados e secos em estufa a 110°C; após a moagem, a farinha foi passada em peneira de 28 mesh e conservada seca em saco plástico (peso total 15 quilos).

A composição foi determinada segundo o AACC (1).

Os resultados das dosagens em 04 amostras, cada dosagem em triplicata, estão na Tabela 1.

vidade 97,26 AU por ml; temperatura de ação 60°C e pH ótimo 4,5.

Temperatura e tempo de gelatinização dos grãos de amido da farinha: foram determinados segundo o método por Schoch e Maywald (2), no microscópio tipo Kofler, no Instituto Nacional de Tecnologia.

Obtenção dos hidrolisados enzimáticos

O tratamento foi feito em duas etapas. A primeira em presença de 1,26 BAU de α -amilase por grama de amido, numa suspensão de farinha contendo 200 g de amido por litro, incluindo a gelatinização dos grãos de amido a 60°C por 30 minutos, em pH de 5,8 seguindo-se a solubilização e dextrinização a 90°C até não mais dar coloração com solução de iodo. Foram retiradas 10,0 ml para as dosagens de glicídios redutores totais e livres, assim como de glicose. Seguiu-se a sacarificação em pH 4,5 a 60°C, em presença de 0,21 unidades de amiloglicosidase por grama de amido por 48 horas. Esta etapa foi controlada pela retirada de 10 ml de amostra em 24 e 48 horas.

Os hidrolisados foram distribuídos em volumes de 350 ml por frascos de 500 ml e esterilizados a 100°C por 15 minutos.

Fermentação alcoólica

A concentração de glicídios redutores nos hidrolisados foi ajustada a 200, g/l e estes adicionados em g/l de: $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$, 2,0; K_2SO_4 , 0,1; MgSO_4 , 7 H_2O , 0,1 e o pH ajustado a 4,5.

Foi usada como inóculo uma cultura *Saccharomyces cerevisiae*, no mesmo meio, incubada a 30°C, sob agitação de 120 Oscilações por minuto, por 18 horas em volume suficiente para dar uma concentração inicial de $1,0 \times 10^9$ células por litro.

Os frascos foram incubados a 30°C. Amostras de 10,0 ml foram

TABELA 1

Composição da farinha de batata doce.

ENSAIOS	ÁGUA	GR SOL.	AMIDO	PROTEÍNA	FIBRAS
1	13,0	2,2	67,3	6,0	1,8
2	13,0	1,8	69,1	7,3	4,4
3	13,0	2,2	70,0	6,2	3,7
4	13,0	1,0	68,0	5,9	2,9
\bar{X}	13,0	1,8	68,6	6,4	3,2

TABELA 2

Condições de solubilização e sacarificação do amido da farinha.

PREPARO DA MISTURA					GELATIN. E DEXTRIN.				SACARIFICAÇÃO		
Far. g/1	Amido g/1	Água ml	pH	amilase BAU/g	t ^o /°C	0 min	t °C	0 min	amilog. U/g	t °C	h
300	204,0	250	4,5	1,26	65	60	90	40	0,21	60	4

* GRT solubilizado teórico: 226,6 g/l
: 5,4 g/l; total 232,0 g/l
Álcool teórico : 118,6 g/l

Preparações enzimáticas

Preparação de α -amilase: marca THERMAMYL, adquirida da NOVO, bacteriana; atividade:

494 BAU por grama; temperatura de ação: 90-95°C; pH ótimo: 5,8.

Preparação amiloglicosidase: adquirida da NOVO; fungica; ati-

colhidas em 24 e 48 horas, e destiladas, dosando-se álcool no destilado e glicídios redutores no resíduo repostado ao seu volume inicial. Ao mesmo tempo foi controlado o pH do meio.

Métodos de análise

Os glicídios redutores totais foram dosados pelo método de Somogyi (3). A dosagem específica da glicose foi feita pelo método de glicose-oxidase (4).

Para determinação do grau alcoólico, o mosto fermentado foi levado a pH 7,0 com NaOH 0,1N, destilado e o álcool dosado pelo método de dicromato (5).

O líquido residual foi completado a 10,0 ml dosados os glicídios finais.

A determinação na concentração celular foi feita por contagem das células em câmara de Neuberg (6).

Obtenção dos hidrolisados da farinha: as condições de

Resultados e discussão

Os resultados das determinações feitas durante quatro experiências, incluído dextrinização, sacarificação e fermentação alcoólica, estão compilados na Tabela 3.

O tratamento da matéria prima foi feito pelo mesmo procedimento simplificado referido em trabalho anterior (7), ou seja, cozinhando a temperatura de 90°C, ao mesmo tempo que dextrinizado em 40 minutos, com eficiência de 91,5%. Considerando também a sacarificação, a eficiência atingiu 96,2%. Estes valores mostram que a batata doce pode ser boa matéria prima para a produção de etanol.

Os resultados da fermentação alcoólica não foram tão satisfatórios, pois a eficiência atingiu o valor de 83,1% em 48 horas. Estes valores são coincidentes com aqueles referidos na literatura (8), quando o cozinhamento foi feito por aquecimento sob pressão (9).

TABELA 3

Resultados (1) da dextrinização, sacarificação e fermentação alcoólica de mostos de farinha de batata doce.

ENSAIOS	DEXTRINIZAÇÃO				SACARIFICAÇÃO			FERMENTAÇÃO				
	GRT(1)	GRL	Amido (1) solubilizado		GRT	GRL	Ef. %	O hs	GRT resid.	Etanol v/v	Etanol p/v	Ef. %
	g/1	g/1	g/1	%	g/1	g/1						
1	211,0	59,0	185,0	90,0	220,0	215,0	97,0	24 48	5,5 4,2	112,7 124,0	90,2 99,7	76,0 83,6
2	206,0	48,0	180,0	88,0	230,0	226,0	97,4	24 48	4,5 4,0	110,0 120,0	87,0 96,0	74,2 80,9
3	214,0	37,0	187,7	92,0	222,0	217,0	94,4	24 48	4,5 4,5	115,6 115,6	92,5 92,5	78,0 78,0
4	225,0	63,0	197,6	96,0	228	222	96,0	24 48	5,4 4,1	112,0 121,0	90,0 96,7	75,8 81,5
\bar{X}	214,0	51,7	187,5	91,5	225,0	220,0	96,2	24 48	4,7 4,2	112,0 121,0	90,0 96,7	75,8 81,0

(1) GRT — glicídios redutores totais GRL — glicídios redutores livres
GRT solúvel inicial: 5,4 g/1; Amido inicial: 200,0 g/1;
GRT solúvel estimado: 232,0 g/1; Álcool teórico: 118,6 g/1

ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

GRL — Glicídios redutores livres
GT — Glicídios totais
G_{não red.} — Glicídios não redutores
E_f — Eficiência
n — Rendimento
X_{min.} — Valores mínimos
X_{máx} — Valores máximos
s — Desvio padrão
a — Alfa
b — Beta
DE — Porcentagem de peso de açúcares redutores expressa em glicose em relação ao peso de matéria seca total.

BIBLIOGRAFIA

1. AACC — Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists, 7th Ed., The Association St. Paul M.N., 1969.
2. Schoch, T.J. e Elder, A. L. Starches in the food industry, Adv. in Chemistry Series, 12: 21-34, 1955.
3. Marthelli, H.L. e Panek, A. Bioquímica Experimental, Livro Técnico, S.A. Rio de Janeiro, 1968.
4. Bergmeyer, H. U.S. Bernt, E — Determination With glucose oxidase and peroxidase, Methods of enzymatic analysis, New York, Academic Press, 3, 1205-1214, 1974.
5. Guymon, J, F.S. Crowell, E.A. — The Chemical determination of alcohol in wines and stillage by cichromate. *Journal of the A.O.A.C.*, 42, (2), 393-398, 1959.
6. BSCS US — Biological Science Interaction of experiment and ideas. 2nd Ed. Englewood Cliffla, Practice Hall, 1970.
7. da Silva, I.m., "Hidrolisados enzimáticos de farinha de mandioca para fermentação alcoólica", Tese de Mestrado, Escola de Química, UFRJ, 1981.
8. Longo W.P. "Álcool etílico: Desenvolvimento de Processo". *Revista de Engenharia Química*, 4: 35, 1980.
9. Jump, J.A., Zarow, A.I. e Stark, W.H. Dehydrated sweet potatoes for ethanol production. *Ind. Eng. Chem.* 36, 1138, 1944.

Processo de pós-tratamento de placas de circuito impresso

Processo para recobrimento de prata com utilização de materiais de baixo custo

ANTONIO CLÁUDIO NASCIMENTO FONSECA
BERNARDO MARANHÃO DANTAS
LAB. BIOANÁLISE — DEMIN

Resumo

Com a finalidade de prevenir contra a oxidação dos filetes e terminais e também facilitar a soldagem dos componentes eletrônicos, foram feitos recobrimentos de prata metálica sobre Circuitos Impressos utilizando-se como matéria-prima básica fixador de Raio X usado.

Introdução

Existem no mercado outros processos com a mesma finalidade, porém de custo elevado.

Este método tem por finalidade principal realizar o recobrimento de prata utilizando materiais de refugo e de baixo custo.

Apesar da facilidade de emprego e da viabilidade econômica deste método, os recobrimentos conseguidos foram considerados de excelente qualidade.

Objetivos

Prevenir contra oxidação e facilitar a soldagem dos componentes eletrônicos.

Procedimento

I — Preparação da Superfície

I.1 Objetivo: Remover resíduos de oxidação e gordura dos terminais e das trilhas de cobre. A superfície deve apresentar-se a mais limpa possível para que o depósito de prata seja de boa qualidade.

I.2 Procedimento: Após terminada a confecção da Placa de Circuito Impresso (PCI) deve-se iniciar o Pós-tratamento o mais rápido possível, para que este seja facilitado pela ausência de camadas grossas de oxidação nos filetes e terminais. Deve-se ter cuidado também, no manuseio das PCI, evitando colocar os dedos sobre as PCI a serem tratadas.

Tomadas as devidas precauções inicia-se o seguinte tratamento:

I.2.a Lavagem da PCI com água corrente e destilada.

I.2.b Imersão da PCI em uma solução de NaOH 10% e em seguida lavagem com água.

I.2.c Imersão da PCI em solução de Corrosivo (Persulfato de Amônio) durante aproximadamente 5 segundos.

I.2.d Lavagem imediata com água corrente e destilada.

I.2.e Passagem de "Bombril" por todos os filetes e terminais até que apresentem o brilho característico do cobre.

II — Depósito de Prata

II.1 Objetivo: Promover deposição espontânea da prata do fixador sobre o cobre da PCI. O depósito de boa qualidade deve ser uniforme no que diz respeito a coloração sem falhas e com boa aderência.

II.2 Procedimento: Devem ser seguidas as mesmas recomendações do item I.2 relativas ao manuseio e ao início imediato da fase seguinte.

II.2.a Imersão da PCI em fixador até que todos os filetes e terminais tenham sido recobertos.

II.2.b Lavagem imediata com água corrente e destilada.

II.2.c Lavagem com acetona e secagem ao ar somente o tempo necessário a evaporação do solvente.

OBS.: Se o depósito não for considerado satisfatório conforme item II.1, remove-se o mesmo com "Bombril" e inicia-se o tratamento a partir do item I.2.a.

Se o depósito for considerado fino repete-se o procedimento a partir do item II.2.a.

III — Verniz

Utiliza-se breu dissolvido em acetona (320 g/l)

— Depois que a PCI estiver seca, mergulha-se a mesma completamente em verniz de breu. Retira-se e deixa-se secar ao ar em posição inclinada para que o excesso possa ser retirado.

OBS.: A imersão é procedimento mais recomendado do que o uso de pincel ou algodão, pois estes podem causar remoção do depósito, além de deixar resíduos.

IV — Material utilizado

- Fixador de raio-X usado
- Breu moído
- Acetona
- Água destilada
- Bandeja para imersão
- Hidróxido de sódio
- Persulfato de amônio
- "Bombril"

Dessalinização da água salgada

Estudo no Departamento de Engenharia da COPPE,
no Rio de Janeiro

COMUNICADO
RIO DE JANEIRO

A água potável, nas fontes conhecidas no mundo atual, torna-se cada vez mais insuficiente para as necessidades das megalópolises e dos centros quaisquer de grande consumo. A grande fonte é o mar.

Um processo considerado economicamente viável de dessalinização da água — que poderá reduzir bastante as consequências da seca do Nordeste — está sendo desenvolvido pelo laboratório de processos com membrana, que pertence ao Departamento de Engenharia da Coppe (Coordenação dos Programas de Pós-Graduação de Engenharia), na ilha do Fundão, nesta cidade do Rio de Janeiro.

A separação da água e do sal, que pode permitir o aproveitamento da água do mar e da salobra na irrigação, é obtida pela filtração em uma membrana confeccionada a partir de acetato de celulose.

Dependendo de suas características, a membrana pode ser aplicada na concentração do vinhoto e na hemodiálise. O laboratório já mantém contato com uma indústria do Rio de Janeiro para transformar a técnica de dessalinização em tecnologia.

Osmose inversa

O laboratório de processos com membrana foi criado em

1968, e seu primeiro objetivo foi separar misturas de hidrocarbonetos por meio de processos com membrana — que utiliza características seletivas de alguns filmes plásticos para a separação de misturas líquidas ou gasosas, ou para purificar soluções aquosas — a fim de atender às pesquisas desenvolvidas por dois engenheiros da Petrobrás.

A partir de 1977, uma equipe de 10 pessoas, coordenada por Flávio Grynszpan, Ronaldo Nóbrega e Cláudio Habert, começou a desenvolver suas próprias membranas, processo cuja maior vantagem é o baixo consumo de energia, uma vez que a separação ocorre sem mudança de fase.

Todo o trabalho de laboratório é financiado pela FINEP e pelo Conselho Nacional de Pesquisas e está concentrado na dessalinização, concentração de vinhoto e hemodiálise (em que a membrana de acetato de celulose separa as toxinas do sangue através de um processo de diálise). No caso da dessalinização, esta filtração se faz pelo processo de osmose inversa.

O processo é simples: a membrana, com capacidade para rejeitar o sal, é apoiada em um suporte poroso. A água do mar, ou salobra, é pressionada contra a membrana, que rejeita o sal e "filtra" parte da água pura.

No Nordeste, por exemplo, boa parte da água disponível no subsolo é salobra, e poderá ser dessalinizada por este processo, depois de retirada do poço artesiano.

O laboratório já entrou em contato com uma indústria do Rio, que poderá instalar uma unidade piloto no Nordeste ou em qualquer outra parte, para comprovar a viabilidade do processo.

Existem cerca de 15 fábricas no mercado fabricando este tipo de membrana, e há várias unidades funcionando nos Estados Unidos da América em Israel e no Oriente Médio. Como as unidades podem funcionar em módulos que permitem o acondicionamento de uma grande área de membrana em um equipamento de pequeno porte, cada uma delas pode dessalinizar o volume de água que for desejado por quem as opera.

Paralelamente à intenção de viabilizar o processo industrialmente, o laboratório desenvolve um projeto para o FIPEQ (Fundo de Incentivo à Pesquisa), que pertence ao Banco do Brasil, para permitir que a tecnologia do processo se torne totalmente nacional.

Anualmente o laboratório confecciona pequenas membranas (as maiores ainda são importadas), e a fabricação da unidade também é nacional. *

ALTOS POLÍMEROS

Futuro da indústria química dos altos polímeros

A indústria química de altos polímeros no Japão era próspera num passado recente graças ao baixo custo do petróleo, expandindo-se o mercado interno e ativando-se o externo.

Mas, desde a crise do petróleo, estas condições favoráveis foram aos poucos sendo perdidas e no momento a indústria, com algumas exceções de firmas produtoras de determinados produtos, encontra-se em estado penoso, em consequência dos altos preços de materiais, da afluência de produtos estrangeiros, com declínio da procura doméstica devido ao estado de inatividade econômica, aos baixos níveis de preços, à perda de tradicionais mercados em virtude da competição internacional.

A indústria química japonesa de altos polímeros está, deste modo, solicitada para que se prepare contra a brecha na capacidade de competir, particularmente com respeito aos derivados de etileno fabricados tendo por base o gás natural de EUA e do Canadá, visto como esta condição, ao que se espera, deverá continuar por longo tempo.

Novos projetos no Ocidente e na Arábia Saudita representam dificuldades futuras para o Japão. Importantes firmas químicas da Europa e dos EUA registram grandes vendas, acima de 10 bilhões de dólares.

Já houve proibições a respeito dos continentes e garrafas de poli(cloreto de vinila) para substâncias alimentares.

A situação está-se modificando no que diz respeito a alimento. Há indícios de mudanças em consequência de ensaios realizados, a saber, há uma tendência a julgar que os frascos e garrafas de PVC poderão entrar na indústria alimentar.

Em consequência, os trabalhos de pesquisa e desenvolvimento são maiores que os dos japoneses. Enquanto isso, as firmas do Japão continuam operando sem lucros, em virtude da intensa competição.

Para por um fim a esta situação e prosseguir rumo ao porvir com esperanças, as empresas químicas japonesas resolveram tomar as seguintes medidas:

1. Estabilização da situação de fornecimento-demanda, inutilizando os excedentes e as instalações ineficientes;

2. Multinacionalização, investimento estratégico do além-mar, um sistema dual balanceado de produção interna e importação;

3. Concentração de produção e eliminação de concorrência excessiva;

4. Compra de matérias primas (particularmente nafta) a preços internacionais;

5. Sofisticação de produtos, interrupção da produção de especialidades;

6. Fortalecimento da pesquisa e do desenvolvimento. Eficiência pela cooperação entre indústrias, com Universidades, governo, outras indústrias e empresas estrangeiras.

Recomenda-se produzir plásticos de engenharia, cuja procura é cada vez maior, como os das classes de poliamida, poliacetal, policarbonato, PPO desnaturado,

PBT, para as indústrias de automóveis, aviões, aparelhos de rádio, televisão, ar condicionado, peças mecânicas, elétricas, eletrônicas, computadores, membranas de separação e tantas outras aplicações.

Por fim, focaliza-se o impacto da Biotecnologia sobre a indústria química de altos polímeros. Esta tecnologia é atraente para todos os círculos industriais como a mais adiantada.

Dá-se presentemente ênfase aos projetos técnicos de desenvolvimento nas áreas farmacêuticas, alimentar e energia.

Estão-se abrindo possibilidades de inovações nos processos de fabricação de produtos químicos fundamentais relacionados com a química de altos polímeros.

No projeto geral do MITI (Ministry of International Trade and Industry) o "Sistema para desenvolvimento de tecnologia básica para a próxima geração" dedicará-se com muito interesse a estudos desta natureza, a saber, conseguir altos polímeros pela Biotecnologia.

Espera-se que a indústria japonesa de altos polímeros encontre nova base para desenvolver-se. Não obstante, já existe uma grande indústria que produz por ano mais que 7 milhões de toneladas de plásticos, cerca de 1,8 milhão de t de fibras químicas e 1,1 milhão de t de borracha sintética. *

Yotaro Nishimura, Diretor de Ube Industries, Future of High Polymer Chemical Industry, *Chem. Econ. & Eng. Review*, Vol. 14, Nº 155, pg 20-26 e 34, Jan-Feb. 1982.

PLÁSTICOS

Futuro das garrafas de PVC

Atualmente há novos e numerosos progressos em equipamentos, resinas sintéticas e tecnologia de processos para levar a indústria de garrafas de PVC à situação de grande desenvolvimento, sobretudo se for verificado não existirem

razões para impedir o uso delas na indústria alimentar.

Espera-se que o consumo de PVC neste campo supere as 100 000 t/ano em 1984.

George R. Smoluc, Futuro de las botellas de PVC, *Rev. de Plast. Mod.*, Madrid, pag. 648-652, jun. 1983.

BORRACHA

Os principais elastômeros sintéticos

Em princípios de 1900 surgiram os elastômeros por polimerização catalítica de butadienos com sódio.

Estes primeiros elastômeros sintéticos produziram-se industrialmente sob o nome de BUNA, na Alemanha e na Rússia. (*Buna* deriva de *butadieno* e de *natrium*, nome químico em latim, também em alemão, de sódio).

No começo do decênio de 20 produziu-se uma borracha aperfeiçoada, a Buna S, por polimerização em emulsão de butadieno e estireno.

Empregou-se esta borracha, com a denominação de GRS, para a fabricação de pneumáticos nos EUA, nos primeiros anos do decênio de 40.

Há um parentesco entre as fibras poliamidas e as fibras aramidas.

As primeiras, os *nylons*, são produtos de policondensação de diaminas e ácidos dicarboxílicos. Por exemplo, entre hexametilendiamina e ácido adipico. Obtem-se o *nylon 6 . 6* . (assim chamado porque a diamina tem 6 átomos de carbono e o ácido também tem 6 átomos de carbono).

As aramidas são poliamidas aromáticas. Obtêm-se, por exemplo, a partir de *para* ou *meta* fenilendiamina e ácido tereftálico ou isoftálico.

O *nylon 6 . 6* . resultou de pesquisa científica do químico americano W. H. Carothers há 50 anos, e a DuPont o industrializou.

Foi também a DuPont que desenvolveu as aramidas. Duas marcas comerciais, que representam aramidas e de propriedade da firma citada, são "Kevlar" e "Nomex."

Os *nylons* desfrutam hoje de grande importância. As aramidas

A seguir obtiveram-se nos EUA o Thiokol (de polissulfeto, como o nome indica) e o Neopreno (de policloloropreno). O GRS agora se denomina SBR (borracha de estireno-butadieno).

A borracha butílica, um copolímero de isobutileno (95%) e de isopreno (5%), passou a ser comercializada no princípio do decênio de 40.

Nos anos 60 introduziu-se a borracha clorobutílica.

SBR continua sendo uma borracha de larga produção.

O copolímero de butadieno e acrilonitrila NBR vem de 1934, quando foi patenteado.

Em 1945 tirou-se patente de invenção do cis-poli-isopreno; hoje a

sua produção experimental certo declínio.

Mas o cis-poli-butadieno tem a produção em crescente escala.

Também está aumentando a produção dos copolímeros de etileno-propileno EPDM.

Air Products trabalha em escala piloto na obtenção de elastômeros biodegradáveis mediante a copolimerização de óxido de etileno e dióxido de carbono.

Os silicones são amplamente utilizados em sem número de aplicações na indústria em geral e, em particular, na feitura de peças para corrigir defeitos nos organismos animais e prestar serviços na clínica de operações e reconstituições orgânicas.

A pesquisa química está melhorando as características de muitos plásticos e conseguindo novos com propriedades específicas.

R. B. Seymour, Dep. of Polymer Science, University of Southern Mississippi, *Rev. de Plas. Modernos*, Madri, pag. 653/4, jun. 1983.

FIBRA ARAMIDA

As fibras aramidas (poliamidas aromáticas) e sua crescente produção

estão crescendo em consumo. Uns e outras são diferentes nas propriedades.

* * *

A firma neerlandesa Akzo Zout Chemie hoje representada pela sua divisão Enka, também se encontra no ramo de aramida e projetou, há algum tempo, produzir a fibra Arenka (sua marca registrada).

Houve entre os dois fortes grupos, o americano e o neerlandês, demorada questão sobre patentes de invenção. Mas os trabalhos da Akzo continuam.

A DuPont possui fábrica em Richmond, Virginia.

A expansão da "Kevlar" ultimamente eleva a capacidade de pro-

dução a 20 500 t/ano. O produto é a poliparafenileno-tereftalamida.

Apresenta elevada resistência. Resiste a temperatura até 550°C.

São empregadas as fibras em pneus radiais de automóveis, cascos de embarcações, cabos náuticos, armaduras, correias transportadoras, etc.

Após 14 anos de desenvolvimentos declarou Akzo por seu representante autorizado que seguiria à frente com seu projeto de Arenka para produzir de início 5 000 t/ano, passando facilmente a 10 000 t/ano.

O produto é polifenileno-tereftalamida.

A inauguração das fábricas está programada para 1985 e ficarão em Delfzijl. Serão duas as fábri-

cas: uma para produção das matérias primas químicas, a outra para obtenção do monômero e polímero; este será enviado a Emmen, onde será fiado e acabado.

Diz a Akzo que seu produto é mais resistente que o aço cinco vezes no mesmo peso. É resistente à corrosão. Terá várias aplicações, como produto para reforçar a borracha, cabos marítimos, roupas especiais para determinadas indústrias, cabos eletromecânicos, cabos óticos e substituto de amianto.

Lummus Nederland, subsidiária neerlandesa da C.E. Lummus, dos EUA, foi escolhida em concorrência para construir suas fábricas de

produção da fibra Arenka. É subcontratante.

A Enka, subsidiária da Akzo para fibras, tem 50% das ações da Aramid Mij, a empresa operadora, em conjunto com NOM (Companhia para o Desenvolvimento do Norte). A Akzo Engineering atua como principal contratante.

O projeto custará 600 milhões de florins neerlandeses.

* * *

DuPont aumentou a capacidade de produção da fibra "Kevlar" para 20 500 t/ano.

É possível ser a capacidade fabril elevada até 32 000 t/ano.

A firma já aplicou mais de 500 milhões de dólares em fábricas, institutos de pesquisa científica e operações relacionadas com "Kevlar", que vem sendo utilizada desde 1972, quando foi lançada ao mercado.

* * *

No Japão, a Teijin está interessada em produzir a fibra aramida. Procura os meios para construir uma pequena instalação experimental.

Nesse país oriental é muito importante a produção de fibras de aplicação técnica. *

As firmas Mobil Chemical e American Hoechst Corp. tencionavam, o ano passado, reunir esforços para fabricar PMS (para-methyls tyrene) destinado a plásticos.

Transformaram pequena unidade da Hoechst em Baton Rouge, Louisiana, EUA, para produzir este composto químico a partir de etileno e tolueno.

O programa era obter 16 000 t/ano do produto.

Foi considerado o para-metilestireno como substituto para o estireno e o vinil-tolueno.

PMS poderá ser empregado na fabricação de resinas termo-plásticas (poli-para-metilestireno), plásticos reforçados com fibras de vidro, adesivos e produtos de cobertura de superfícies.

PARA-METILESTIRENO

PMS, novo monômero de baixo custo destinado a plástico

A produção do isômero *para* puro tornou-se possível recentemente, tanto sob o aspecto químico, como econômico, trabalhando-se com intervenção de um catalisador de zeolita para alquilação, desenvolvido pela Mobil, e mais aperfeiçoamentos na separação.

Com o novo catalisador, a formação do isômero *para* é favorecida pelo tamanho dos poros.

A Mobil primeiramente deseja produzir bastante poli-para-metilestireno para estudo de suas propriedades e para identificação dos

mercados potenciais que possam ser abertos.

O produto apresenta indícios de competir, em muitos campos, com o polistireno, especialmente no caso de aplicações em temperatura elevada.

De sua parte, a Hoechst dos EUA também planeja seu programa de desenvolvimento do produto, tanto do monômero, como do polímero.

O PMS poderá concorrer com o polistireno em determinadas aplicações. *

POLIACRILONITRILA

Material com base em poliácrlonitrila pode substituir amianto

As fibras acrílicas consistem essencialmente de poliácrlonitrila, polímero de acrlonitrila ($\text{CH}_2 = \text{CHCN}$).

Hoechst recentemente mostrou interesse num material inócua poliácrlilico, que pode substituir o amianto em construção.

Salientou que, enquanto no mercado mundial se vendem cer-

ca de 2 milhões de t/ano de fibras acrílicas, o mercado para fibras acrílicas de uso técnico comporta por enquanto uma quantidade em volta de 2 mil t/ano.

Como substituto de amianto, o emprego do *Dolan 10*, o novo material poliácrlilico da Hoechst, incombustível, à prova de fogo, se faz nas construções.

E não se comportaria como produto perigoso à saúde, por que não fibrila, dando fibras que podem ser prejudiciais aos pulmões, algumas vezes consideradas como provocadoras de câncer.

De outra parte, este material é competidor em preço com o amianto.

A firma alemã desenvolveu fibras com aplicação em filtros para gases ou líquidos, bem como para emprego em têxteis.

As fibras acrílicas da marca *Dolan 10* possuem resistência ao álcalis. *

PLÁSTICOS POLIÉTERES

Novos compósitos feitos de plásticos poliéteres com fibras de carbono e outros materiais

Empresas do ramo de plásticos esperam que haja procura de compósitos baseados em plásticos termoplásticos, e com as propriedades de ser resistentes ao calor, robustos, fortes, duros.

Alguns destes plásticos são do grupo poliéter-etercetona (PEEK).

Os compósitos encontram aplicação em indústrias produtoras de veículos e instrumental especiais e de defesa militar.

Imperial Chemical Industries tem merecido referências como interessada nesta indústria.

Hexametilendiamina é uma diamina que se produz em grande quantidade para combinar com ácido adípico e obter a fibra nylon 6.6.

A HMDA obtém-se quase sempre por hidrogenação da nitrila correspondente.

Mas há outro processo, empregado industrialmente para obter a HMDA.

Consiste ele em obter primeiramente 1,6-hexanadiol, para o que:

— Oxida-se a ciclo-hexanona a caprolactona;

— Hidrogena-se a caprolactona a ácido ômega-hidroxicaprônico;

— Deste se passa a 1,6-hexanadiol.

Ultimamente, a ICI elevou a capacidade de seu estabelecimento em Hillhead, nas imediações de Blackpool, a noroeste da Inglaterra (banhada pelo mar da Irlanda), que pode produzir PES ou PEEK (polyether sulfone or polyether etherketone) na base de 500 a 1 000 t/ano. Também a empresa poderá produzir o material em Wilmington, EUA.

Trata-se de produções ainda pequenas. Mas ICI construirá fábrica de maior capacidade no próximo ano de 1984 se a procura se mostrar mesmo ativa e crescente.

ICI está considerando agora a produção de compósitos a partir de aromáticos fluorados com fibra de carbono, ou fibra aramídica, como a "Kevlar", da Du Pont.

Compósitos de PEEK e da fibra de carbono já demonstraram suas boas propriedades para empregos no campo aeroespacial.

Amostras de PEEK têm sido vendidas a outras firmas para a obtenção de fios de metais revestidos, bem como para a produção de compósitos com fibra de carbono (por exemplo: 60% desta por peso).

Afiguram-se estes compósitos de PEEK e fibra de carbono capazes de construir produtos de venda franca. Possuem cristalinidade, excelentes características no processamento e muito bom comportamento em elevadas temperaturas. *

HEXANADIOL

Badische Corp. produzirá no Texas 1,6-hexanadiol

— Finalmente este último se amina com amoníaco a hexametilendiamina.

* * *

Badische Corporation decidiu levantar uma fábrica de 1,6-hexanadiol em Freeport, Texas, EUA, com uma capacidade de produção superior a 5 900 t/ano.

O início da construção deve já ter começado, ou se está realizando. Ficará pronta a fábrica em fins de 1984.

O processo BASF, já empregado em Ludwigshafen, R. F. da Alemanha, será usado.

A empresa americana importa correntemente o produto da RFA. Depois que entrar em operação a fábrica de Freeport, empregará a matéria prima química obtida nos EUA.

Habitualmente, no caso da BASF, 54% da 1,6-hexanadiol vão para a produção de poliuretano, 36% para coberturas e 10% para adesivos, corantes, plastificantes. *

INSTITUTO DE MACROMOLÉCULAS

PROGRAMAÇÃO

DIA DAS MACROMOLÉCULAS

27 DE OUTUBRO 1983

15:00 às 17:00 hs.

Visita às instalações do Instituto de Macromoléculas (IMA) da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

17:00 hs.

Sessão comemorativa dos 15 anos de início das atividades de pesquisa em Macromoléculas no Brasil — Criação do dia das Macromoléculas. Local: Auditório do IMA.

17:30 hs.

Cocktail.

18:30 hs.

Apresentação do Coral de Câmara de Niterói. Música brasileira dos séculos XVIII a XX, sob a regência de Wally Borghoff Reis.

Instituto de Macromoléculas
Universidade Federal do Rio de Janeiro
Centro de Tecnologia - Bloco J - Ilha da
Cidade Universitária Rio de Janeiro, RJ
Telefone: 270-1035

ASSINE. MAS, PORQUE?

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

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

Por isso:

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

E a cumprimos. Está aí o "PORQUE?"

1 ano: Cr\$ 8 000,00
2 anos: Cr\$ 15 000,00

52 anos

Agora, assine!

AUTORIZAÇÃO DE ASSINATURA

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

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

Nome:

Ramo:

Endereço:

CEP: Cidade: Estado:

Preencha esta
papeleta
e envie
à nossa
Editora.



rhodorsil[®]

SILICONES

POSSUI UMA PROPRIEDADE QUE TODO SILICONE GOSTARIA DE TER: QUALIDADE RHODIA.



ANTIESPUMANTES



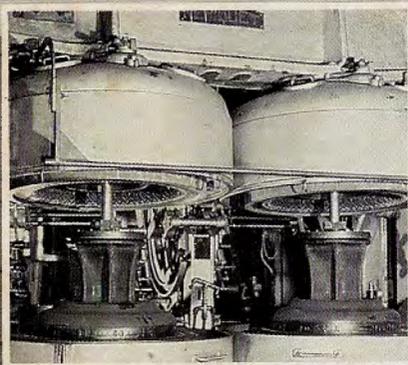
ADESIVOS VEDANTES



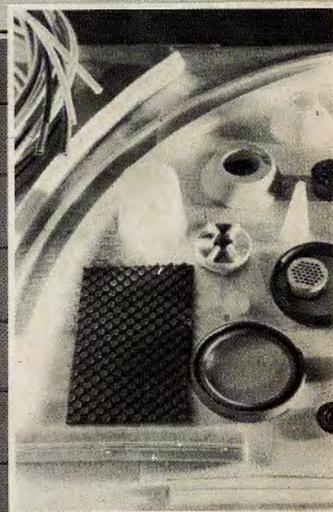
ADITIVOS E
BASES PARA TINTAS



ADITIVOS PARA
PRODUTOS DE CONSERVAÇÃO



AGENTES DESMOLDANTES



BORRACHAS

A Rhodia é responsável pela alta qualidade dos óleos, emulsões, elastômeros, resinas e silanos Rhodorsil. Sua experiência neste setor é a maior garantia das seguintes propriedades: estabilidade térmica (-50 até 250°C), inércia química, poder hidrofugante, excelentes propriedades dielétricas, propriedades anti-aderentes e ausência de toxicidade.



DIVISÃO QUÍMICA
Av. Maria Coelho Aguiar, 215
Bloco B - 7º andar
São Paulo - SP - CEP 05804
C.P. 60561 - Tels.: 545-3787
e 545-3808