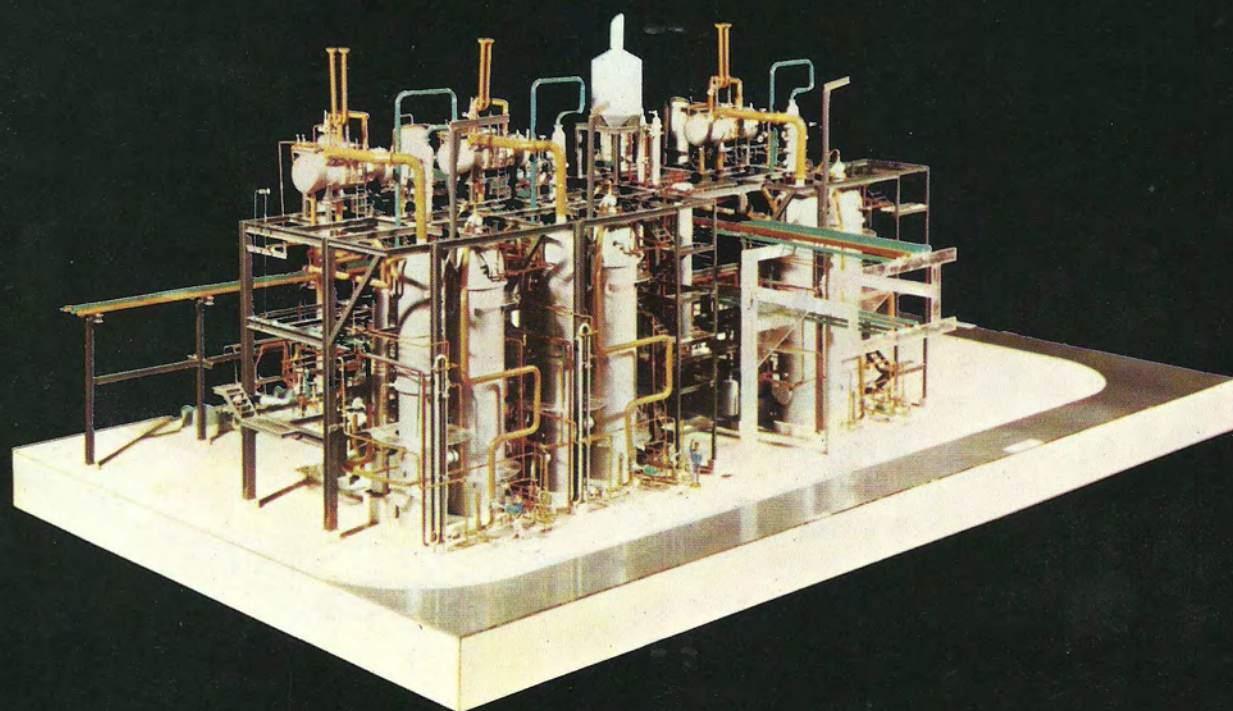


Revista de Química Industrial



Junho de 1979





Companhia Electroquímica Pan-Americana

Produtos de Nossa Fábrica no Rio de Janeiro

- **Soda cáustica eletrolítica**
- **Sulfeto de sódio eletrolítico**
de elevada pureza, fundido e em escamas
- **Polissulfetos de sódio**
- **Ácido clorídrico comercial**
- **Ácido clorídrico sintético**
- **Hipoclorito de sódio**
- **Cloro líquido**
- **Potassa cáustica**
- **Carbonato de potássio**
- **Clorofórmio**
técnico e farmacêutico

Av. Pres. Antônio Carlos, 607 - 11º andar - Caixa Postal 1722
Telefone: 252-4059 - End. Telegráfico: Quilometro - Telex:
21 22457 - 20020 - RIO DE JANEIRO - RJ

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

DIRETOR RESPONSÁVEL E EDITOR
Jayme da Nobrega Santa Rosa

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

PUBLICIDADE
Alice Rocha Ramos

COMUNICAÇÃO
Celso Augusto Caldas Fernandes

CIRCULAÇÃO
Italia Caldas Fernandes

CONTABILIDADE
Miguel Dawidman

COMPOSIÇÃO E DIAGRAMAÇÃO
Fotolito Imperio Ltda.

IMPRESSÃO
Editora Grafica Serrana Ltda.

ASSINATURAS
BRASIL: por 1 ano. Cr\$ 700,00;
por 2 anos. Cr\$ 1 200,00.
OUTROS PAÍSES: por 1 ano US\$ 33,00

VENDA AVULSA
Exemplar da última edição: Cr\$ 70,00;
de edição atrasada: Cr\$ 75,00.

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

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

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

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

Revista de Química Industrial

REDATOR PRINCIPAL: JAYME STA. ROSA

ANO 48

JUNHO DE 1979

Nº 566

NESTE NÚMERO

Artigo de fundo

Nomenclatura química em língua portuguesa 9

Artigos de colaboração

Química do poliéster, A. Carvalho Filho 10
A penicilina. Cinquentenário da Descoberta 15
Ácido ascórbico e beta-caroteno em goiaba liofilizada, João Nunes Nogueira e
col. 16
Energia a partir de biomassa, R. Cerqueira Leite 22
Habilidade de robôs. Emprego em trabalhos científicos 23
Novo tipo de polietileno, com alta resistência, BNS 29
Açúcar na composição de lamas de petróleo 29
Máquina para soldar tubos plásticos, BNS 28

Artigos da redação

Fontes energéticas não-petrolíferas 24
Resina de metacrilato. Aplicações 25

Artigo especial

Maquete industrial, A. P. Ninho e M. Novis 4

Secções informativas

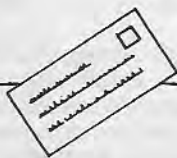
Cartas. Conselho de Redação 2
Indústrias Químicas no Brasil 8
Instalações Industriais 30
Exposições. Equipamento químico 30
Indústrias Metalúrgicas 31
Conselho Regional de Química. I Região 32

Capa:

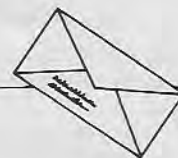
Unidade de gaseificação da Shell.



**Editora Químia de
Revistas Técnicas Ltda.**



CARTAS



Conselho de Redação desta Revista

Foram convidados para constituir o Conselho de Redação da *Revista de Química Industrial*, e aceitaram o convite, os eminentes químicos mencionados a seguir, alguns mais ligados ao Editor pelos laços da convivência e amizade, todos eles esforçados cultores da ciência ou tecnologia químicas.

Eis as respostas com as quais aquiesceram ao convite:

Rio de Janeiro, 2 de fevereiro de 1979

Muito prezado amigo e colega:

Foi com grande satisfação que recebi sua carta convidando-me a integrar o Conselho de Redação dessa importante revista.

Fiquei imensamente desvanecido pela honra do convite ao qual apresso-me em aceitar com prazer.

Procurarei, junto com os colegas que fazem parte desse Conselho, empregar o máximo esforço para bem desencumbrar-me da missão a mim confiada.

Agradeço penhoradamente as referências feitas à minha pessoa e continuo sempre às suas apreciadas ordens.

Cordiais saudações.
Clovis Martins Ferreira

Rio de Janeiro, 11 de janeiro de 1979

Caro Dr. Sta. Rosa:

Com muita satisfação, recebi sua correspondência de 3 do corrente, em que tomei conhecimento dos novos rumos que pretende dar à sua revista, periódico pioneiro e o mais tradicional publicado em Química, neste país. Os 48 anos de luta, isto é, de vida ininterrupta dessa revista, são uma lição de perseverança e otimismo que o Senhor generosamente dá a todos que acompanham o seu trabalho.

Aceito, muito honrada, tomar parte no Conselho de Redação que vai ser criado, e agradeço suas bondosas palavras relativamente à minha pessoa.

O Instituto de Macromoléculas está com seu novo prédio prestes a entrar em operação, na Ilha do Fundão. Espero receber as chaves ainda este mês e mudaremos para lá tão logo seja possível. Estou anexando uma vista do novo edifício, que ficou realmente bonito e agradável. Reitero aqui o meu convite para que vá conhecê-lo assim que houver oportunidade.

Com um grande abraço amigo de sua admiradora.

Eloisa B. Mano

Rio de Janeiro, 5 de março de 1979

Prezado colega:

Recebi com satisfação a notícia da nova fase da nossa antiga Revista de Química Industrial que com tanta persistência e coragem vem publicando.

É claro que aceito participar do Conselho Editorial e estou ao dispor para o que julgar necessário.

Atenciosamente,
Hebe Helena Labarthe Martelli
Presidente do Cons. Federal de Química

Rio de Janeiro, 23 de janeiro de 1979

Dr. Jayme Sta. Rosa.

Aceito honrado o convite de participar do Conselho de Redação da Revista de Química Industrial.

Atenciosamente,
Kurt Politzer

São Paulo, 20 de fevereiro de 1979

Prezado Eng. Santa Rosa:

Recebi com muita satisfação sua amável carta datada de 7 do corrente, na qual sou convidado para integrar o Conselho de Redação da Revista de Química Industrial.

Venho, por esta, aceitar o honroso convite e me pôr ao seu inteiro dispor para o que se fizer necessário.

Enviando votos de pleno sucesso para a nova fase da Revista, valho-me do ensejo para apresentar a V. Excia. os meus protestos de elevada estima e distinta consideração.

Atenciosamente,
Prof. Dr. Luciano do Amaral

Curitiba, 8 de janeiro de 1979

Prezado amigo e colega Dr. Jayme Sta. Rosa:

Foi com grande prazer e satisfação que recebi seu honroso convite para fazer parte do Conselho de Redação da prestigiosa Revista do qual o ilustre colega é diretor fundador.

Como assíduo leitor e muitas vezes colaborador da mesma, sinto-me gratificado com a honra que me foi conferida e, portanto, aceito com satisfação o convite formulado.

Aproveitando o ensejo, consulto ao ilustre colega se recebeu um exemplar do meu último livro intitulado "Sinopse de tecnologia

química", editado em fins de 1977, que lhe foi enviado com uma dedicatória muito especial.

Caso não o tenha recebido, terei o imenso prazer de enviar novo exemplar.

Agradecendo, mais uma vez, o honroso convite formulado, aproveito para augurar votos de Feliz Ano Novo, enviando cordial abraço.

Atenciosamente,
Nilton E. Bühner

Recife, 15 de janeiro de 1979

Caro amigo Jayme Sta. Rosa:

Tenho o prazer de comunicar-lhe que recebi sua carta de 02 do corrente, na qual você informa sobre as modificações introduzidas na sua excelente Revista de Química Industrial.

Sabe você quanto o admiro, tanto como profissional quanto como homem dinâmico e grande idealista, havendo dedicado praticamente uma existência em dirigir tão conceituado órgão de comunicação, em verdade mantendo seus colegas e admiradores sempre bem informados e atualizados quanto à evolução da Química em nosso País.

É, pois, para mim, motivo de grande satisfação, saber ter sido escolhido por você para compor o novo Conselho de Redação na nova fase dessa importante Revista.

Desde já, tenha você a certeza de que recebo jubiloso o honroso encargo de consultor desse periódico destinado à tecnologia e à ciência químicas.

Receba, portanto, com os meus agradecimentos, o abraço do amigo e do admirador invariável.

Oswaldo G. de Lima

Rio de Janeiro, 27 de janeiro de 1979

Muito estimado colega:

Sua carta de 19/1 me comoveu. Em um ambiente caracterizado por volubilidade, o amigo perseguiu tenazmente um ideal por 48 anos com a sua Revista de Química Industrial. Foi nesta Revista, no vol. 14, p. 420 (1945), que publiquei o 1.º trabalho de uma série que está hoje em seu n.º 372.

Por estas duas razões aceito com imenso prazer seu convite de fazer parte do Conselho de Redação da Revista.

Saudações muito cordiais.
Otto
(Prof. Dr. Otto Richard Gottlieb)

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\$ 700,00

2 anos: Cr\$ 1 200,00

**Revista de
Química Industrial**

48 anos

Agora, assine!

AUTORIZAÇÃO DE ASSINATURA

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

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

Nome:

Ramo:

Endereço:

CEP: Cidade: Estado:

Preencha
esta
papeleta
e envie
à nossa
Editora.



Maquete Industrial

ALEXANDRE PINHEIRO NINHO
MAURO NOVIS

Vários fatores contribuem para a utilização de modelo reduzido durante a elaboração de projetos de instalações industriais.

Em se tratando de unidades complexas tanto de processo como de utilidades, onde são grandes a densidade de tubulações e a probabilidade de interferências com equipamentos e estruturas poderia-se lidar com facilidade alguns itens que levariam a uma decisão favorável à confecção de um modelo reduzido:

— Reconhecimento imediato das unidades pelo pessoal de alto nível gerencial que, muitas vezes sem tempo para analisar os documentos de projeto, poderá olhando o modelo reduzido entender o que está sendo proposto e opinar com segurança.

A visualização das unidades em modelo reduzido, proporciona a todos os especialistas envolvidos no projeto um imediato e eficiente entendimento destas unidades facilitando a comunicação entre si.

— Otimização de qualidade na definição do "lay-out" tendo-se em vista que a utilização do modelo reduzido propicia um eficiente estudo de interferências. A redução do tempo de projeto com relação às atividades de "lay-out" seria ponderável uma vez que as soluções alternativas propostas são estudadas pelos engenheiros e projetistas diretamente sobre o modelo reduzido, sem que haja necessidade de serem desenhadas.

— Utilização do modelo reduzido como ferramenta de projeto de detalhamento, podendo-se dispensar as chamadas Plantas de Tubula-

ção. Os estudos de arranjo desenvolvidos diretamente no modelo, permitem que se encontre as melhores soluções num tempo mais curto, visto ser muito mais fácil "raciocinar" a três dimensões. Posteriormente, os isométricos para fabricação são extraídos diretamente dos modelos.

Uma vez cumpridas suas funções nos escritórios de projeto e após o registro fotográfico, os modelos são enviados para o local da obra, auxiliando inicialmente na fase de montagem e, após, nos testes, pré-operação, operação e manutenção.

Tipos de Modelos Reduzidos.

De um modo geral os modelos reduzidos normalmente confeccionados, podem ser divididos em três grandes categorias:

— Modelo reduzido especial — Encontram-se neste grupo os modelos reduzidos de:

— Implantação de Empreendimentos Industriais, que mostram uma visão geral de um Complexo Industrial com a disposição dos prédios, ruas, acessos, ferrovias, rios, lagoas e a vegetação predominante.

— Barragens

— Estruturas ("jacket" de plataformas "offshore")

— Arquitetura

2 — Modelo Reduzido de Equipamentos e Estruturas — Executados com a finalidade de congelar "Lay-out" e dimensionar prédios e estruturas. Apresenta todos os equipamentos e estruturas com coordenadas, bem como determina elevações de pisos e plataformas.

3 — Modelo Reduzido Final — É o modelo completo onde foram incorporadas todas as informações decorrentes do projeto de detalhamento em sua forma final. O modelo reduzido final deve conter além de equipamentos e estruturas, tubulações e acessórios, instrumentação, cabos e bandejas para fiação elétrica aparentes.

Confecção de Modelos Reduzidos

Como exemplo para seqüencia normal na execução de modelos reduzidos será tomado como referência um modelo reduzido final. Este tipo de modelo, como previamente mencionado é o mais completo sendo confeccionado normalmente para unidades e/ou conjunto de unidades complexas.

Inicia-se a confecção do modelo reduzido numa "oficina de maquete"; este é o termo com o qual se define o local onde são construídas as mesas, as estruturas e pré-fabricados os equipamentos. O material utilizado nesta confecção varia de acordo com a forma e o peso dos equipamentos e estruturas a serem modelados, mais comumente emprega-se chapas de acrílico, PVC e madeira.

Dentre o ferramental manuseado pode-se destacar: Torno, lixadeiras, desempenadeira, serra circular, compressor de ar para pintura e furadeiras. Ferramentas especiais de fabricação interna são também de grande valia como calandras e gabaritos para montagem de estruturas. Não há obrigatoriedade em que esta oficina pertença à firma projetista responsável pela elaboração

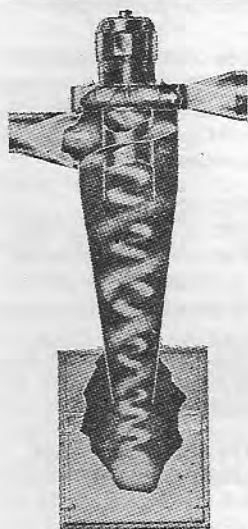


COLETORES DE PÓ

TREU

TORIT

PARA COMBATE À POLUIÇÃO DO AR

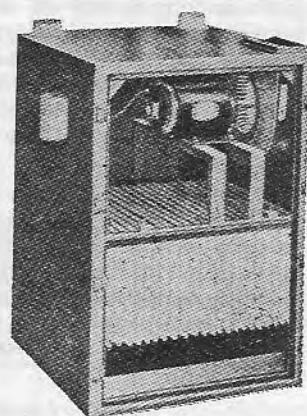


CICLONES (SEPARADORES CENTRÍFUGOS) DE ALTA EFICIÊNCIA para remoção de grandes quantidades de pó com partículas de 20 microns ou mais.

FILTROS-COLETORES TIPO COMPACTO

com filtros de pano de alta eficiência, para remoção de partículas sub-mícron.

O pó se deposita no lado externo dos filtros, que são fáceis de limpar; o ventilador fica no lado limpo do ar.

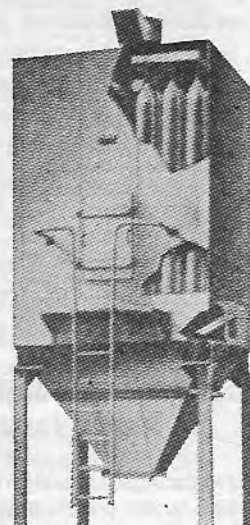


Outros produtos TORIT:

- Exaustores "Swing-Arc" para trabalhos de solda.
- Coletores de neblina "Torit" para operações de usinagem com borrifamento de líquido.
- Bancadas de ventilação vertical "Torit" para operações de esmerilamento.
- Gabinetes "Torit-Specialaire" para guarda ou operação de instrumentos sensíveis ou peças de precisão.

FILTROS DE MANGAS

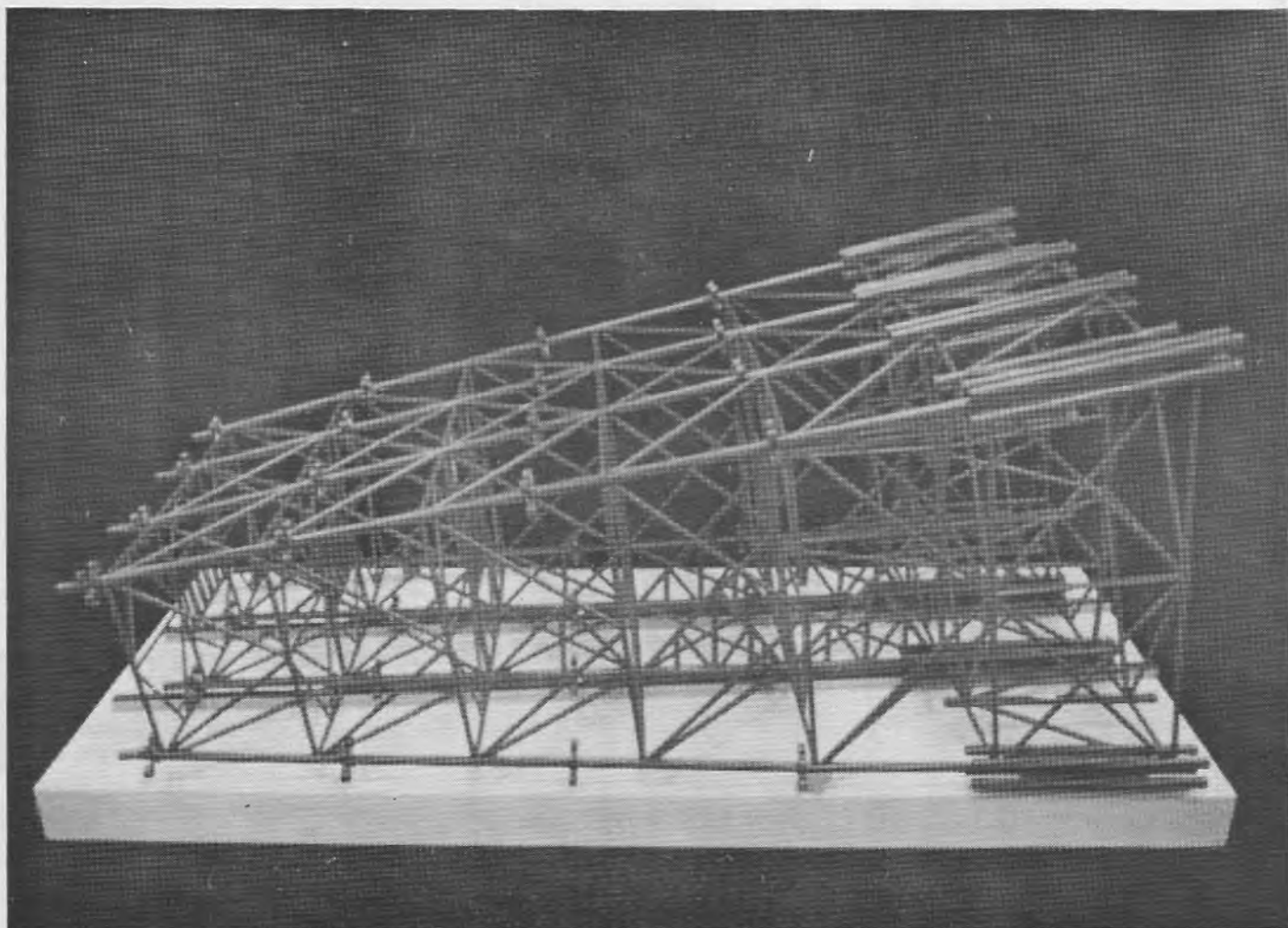
para instalações de grande capacidade. As partículas finas são coletadas na superfície interna das mangas filtrantes, e materiais mais pesados são coletados no fundo.



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



ção do modelo final, em alguns casos este serviço é contratado a terceiros. Para um melhor entrosamento seria recomendável que todo o trabalho fosse desenvolvido em um mesmo local principalmente no intuito de facilitar e expedir as revisões que forçosamente ocorrem durante o desenrolar do projeto de detalhamento.

É nesta fase inicial da confecção de modelos reduzidos que o lay-out é definido e otimizado. Necessitam-se das dimensões finais dos equipamentos e do projeto dimensional das estruturas.

Como esta fase caracteriza uma etapa bem definida na confecção global do modelo, ao término da mesma, estes podem ser denominados modelos reduzidos primários.

Deste ponto em diante os modelos começarão a ser "vestidos";

isto é, receberão as tubulações com seus acessórios, instrumentação, etc . . . até sua forma mais completa.

A execução desta fase do trabalho é levada a efeito junto ao grupo de tubulação, nos escritórios de projeto. Podem ser considerados dois sistemas de representação: a) representação das tubulações por suas linhas de centro (Center Line Model); b) representação das tubulações em escala (Full Scale Model).

No primeiro caso, as tubulações são indicadas por fios de arame revestido de plástico, disponíveis em várias cores. De trechos em trechos são colocadas luvas indicativas do diâmetro externo real; quando na cor cinza estas luvas indicam o diâmetro externo dos tubos; quando brancas, indicam o diâmetro total de linhas isoladas.

No segundo caso, utilizam-se materiais plásticos, disponíveis em diversas cores, fabricados exclusivamente com esta finalidade. Não apenas tubos, conexões, válvulas e flanges são fabricados em escala com este objetivo; também estruturas metálicas, escadas, guarda-corpos e uma série de acessórios usuais em instalações industriais. As escalas mais comuns são 1:25, 1:33 $\frac{1}{3}$ e 1:50.³

Algumas firmas de projeto utilizam um sistema misto de representação em certos modelos. Indicam pelo sistema de linhas de centro as tubulações de diâmetro até 10" e em escala as de 12" em diante.

Modelo Reduzido na NATRON

A NATRON está capacitada a desenvolver modelos reduzidos fi-

nais inteiramente em suas dependências. Possui dois "Setores de Maquetes":

— O setor de maquetes pertencente à estrutura da Divisão de Engenharia Básica Industrial que é composto pela "oficina de maquetes".

— O setor de maquetes pertencente à estrutura da Divisão de Engenharia de Tubulação que é composto da sala de montagem dos Modelos Reduzidos Finais.

Após a confecção do "modelo primário", conforme definição anterior, na "oficina de maquetes", o modelo é transferido para o setor de maquetes da Divisão de Engenharia de Tubulação para a segunda etapa (final) de execução.

O primeiro modelo reduzido na NATRON foi desenvolvido para uma unidade de ácido sulfúrico processo de dupla absorção com uma produção de 1000 tpd a partir do enxofre.

A experiência foi das mais valiosas, ainda que feita de maneira arte-

sanal, pois confirmou seus propósitos na sua forma inicial: a ajuda inestimável para a determinação de um lay-out econômico e a supressão de eventuais interferências.

Durante quase dois anos a equipe esteve voltada para as tarefas de execução de um modelo reduzido de uma fábrica de amônia e uréia, a maior já executada neste ramo (foto da capa), constituída de um conjunto de quarenta e duas mesas articuladas entre si ocupando uma área aproximadamente de quase 100 metros quadrados. Nesta obra foram utilizados com sucesso novos materiais e novas técnicas de trabalho que tinham sido experimentadas em outros modelos de pequeno porte.

Também na área de exploração submarina o modelo esteve presente com a execução de uma estrutura desmontável na escala 1:100 — um "jacket" para uma plataforma de produção.

Este modelo que encontra-se hoje em uso no canteiro de obras na área do Recôncavo Baiano é com-

posto de centenas de peças tubulares com o objetivo de mostrar a seqüência de montagem, fase por fase, da construção da estrutura.

Fertilizantes, soda cáustica, ácido fosfórico, ácido sulfúrico e tratamento de gases de metalurgia são hoje os temas dos modelos que estão atualmente em fase de execução pela NATRON e em breve estará em pauta a execução de um modelo de uma fábrica de polipropileno.

Dada a atual dificuldade de importação das peças para modelos, a NATRON iniciou há algum tempo a confecção das mesmas já tendo sido utilizados vários itens e dentro em breve sua subsidiária MOLDETEC estará capacitada a suprir o mercado brasileiro.

Com tal diversificação a NATRON sente-se apta a aceitar o desafio de desenvolver e modelar toda e qualquer instalação industrial quer seja de uma pequena caldeira, quer seja de uma central nuclear. ☆

CURRÍCULO DOS AUTORES

Curriculum vitae

Nome: Alexandre Pinheiro Ninho
Nascimento: 15.6.1940
Nacionalidade: brasileira
Ingressou na Natron em: 1.11.1972
Função atual: Chefe da Divisão de Engenharia de Tubulação.

Escolaridade

Diplomado pela Escola Nacional de Engenharia como Engenheiro Mecânico, em 1966. Especialização em Engenharia Térmica, em 1966.

Idiomas

Português, inglês, espanhol.

Experiência Profissional

Professor Auxiliar e Professor Assistente na Escola Nacional de Engenharia, em 1964-1967. Estagiário no Depart. de Oficinas Gerais e Serviços Especiais na Rio Light S.A., em 1965. Estagiário no Depart. de Manutenção na Refinaria de Petróleo de Manguinhos S.A., em 1966. Engenheiro Mecânico de Construções e Saneamento "Cosan" Ltda., em 1967-1970. Engenheiro Mecânico de Dyna Engenharia Ltda., em 1970-1972. Engenheiro Mecânico de Natron — Consultoria e Projetos S.A., em 1972-1974. Chefe da Divisão de Engenharia de Tubulação, em 1975 até agora.

Curriculum vitae

Nome: Mauro Novis
Nascimento: 7.1.1943
Nacionalidade: brasileira
Ingressou na Natron em 8.12.1970
Função atual: Chefe da Divisão de Engenharia Básica Industrial

Escolaridade

Diplomado pela Escola de Química da U.F. do Rio de Janeiro. Curso de Extensão Universitária sobre Corrosão, em 1965. Engenheiro Químico pela mesma escola, em 1967. Curso sobre Aditivos para Óleos Lubrificantes na Esso Brasileira de Petróleo, em 1968. Curso de Combate a Incêndio no Centro de Adestramento Alte. Marquês de Leão, em 1969. Curso sobre Segurança Industrial no Instituto Brasileiro de Petróleo, em 1971. Curso de Utilização de Vapor em SARCO, em 1971.

Idiomas

Português, francês, espanhol (somente lê), inglês.

Experiência Profissional

Estagiário no Depart. de Vendas Industriais na Esso Brasileira de Petróleo, em 1967. Engenheiro Operador e Chefe de Turno, na Comércio e Indústria Iretama, em 1968 e 1969. Chefe de Produção na Sociedade Técnica e Industrial de Lubrificantes SOLUTECH, em 1970. Engenheiro de Processo na Natron — Consultoria e Projetos S.A., em 1970. Chefe da Divisão de Engenharia Básica Industrial na Natron, em 1973 até agora.



INDÚSTRIAS QUÍMICAS NO BRASIL

Polo petroquímico em Macaé

Correu em abril a informação de que em Macaé, Estado do Rio de Janeiro, seria instalado um pólo petroquímico.

O Secretário de Indústria e Comércio do governo fluminense revelou que nele se montariam de saída duas fábricas, uma de amoníaco, outra de uréia.

E adiantou que outros seis projetos estariam sendo elaborados para implantar, na mesma área, consolidando assim a criação do complexo petroquímico.

Este pólo seria sustentado pelo gás natural obtido da plataforma continental da confrontação de Campos.

Com a notícia espalhada, a população de Campos, juntamente com autoridades municipais, saiu à rua e protestou. Se o gás e o petróleo eram das fronteiras de sua cidade, o pólo teria de ser instalado ali, e não em Macaé.

Diz a sabedoria popular que onde há cinza deve existir fogo. Isso quer dizer que uma autoridade teria falado no complexo petroquímico a ser instalado em Macaé, e depois recuou diante da grita.

O certo, agora, é que o problema da localização do pólo petroquímico em terra fluminense foi adiado.

Bayer e suas novas instalações

Bayer do Brasil S.A. vem ampliando e modernizando suas instalações no estado do Rio de Janeiro.

Espera que brevemente as inaugure. No complexo químico industrial foi implantada unidade de produção, sendo ampliada a capacidade de parathion metílico, parathion etílico, bem como de fenthion, finitrothion e coumaphos.

Na execução desse projeto foi realizado um investimento a princípio estimado em cerca de 25 milhões de cruzeiros.

Outra realização no complexo foi a implantação de unidade para produzir mercaptobenzotiazol sódico.

Em novembro de 1978 foi prevista a aplicação de aproximadamente 90 milhões de cruzeiros no projeto.

Fábrica de caprolactama da De Millus em Macaé

Será instalada, possivelmente em Macaé, Estado do Rio de Janeiro, pela De Millus Comércio e Indústria de Roupas S.A., uma fábrica de caprolactama, monômero para o nylon 6, com um investimento previsto da ordem de 250 milhões de dólares.

O Sr. Guilherme Müller, assessor da presidência da De Millus, informou que a companhia é uma empresa verticalizada: fabrica desde o nylon ao produto final (lingerie e tapetes). A decisão de instalar uma indústria de caprolactama está diretamente relacionada com o fato de ser o Brasil ainda um importador daquele produto.

A fábrica da De Millus terá capacidade instalada de produção de 50 000 t/ano. O projeto definitivo dará entrada no CDI dentro de aproximadamente 4 meses e a construção demandará cerca de 36 meses.

Segundo ainda o Sr. Guilherme Müller, a De Millus está negociando a compra de tecnologia no exterior e já convidou a Petroquisa para se associar ao empreendimento. "Admitimos qualquer participação acionária, mas temos condições de realizar o projeto sozinhos".

Assinalou que a De Millus teve no ano passado um lucro líquido de Cr\$ 320 milhões, realizando exportações de 1,3 milhão de dólares. "Estamos no comércio exterior desde 1965 e desde 1975 ultrapassamos a barreira do milhão de dólares" — disse.

Acrescentou que justamente por ter que importar a caprolactama é que a empresa ainda tem um déficit da ordem de 240 000 dólares/ano em sua balança comercial com o exterior.

A fábrica da De Millus terá nada menos que 750 000 t/ano de sulfato de amônio como subproduto, o qual poderá ser utilizado, por exemplo, por fabricantes de fertilizantes.

Hidrogenados de óleo de mamona da Sanbra

Podem ser obtidos produtos industriais com o aspecto e as características mecâ-

nicas de ceras duras, hidrogenando-se o óleo de mamona.

SANBRA Sociedade Algodoeira Nordeste Brasileiro S.A. elaborou há tempos projeto para implantar uma unidade de produção destinada à hidrogenação de óleo de mamona.

O valor do investimento é de 135 milhões de cruzeiros. Fica em Jaguari, Estado de São Paulo, a fábrica dos hidrogenados.

Em janeiro último foi aprovado o projeto pelo Conselho de Desenvolvimento Industrial, do MIC.

Fábrica de catalisadores para ácido sulfúrico na Bahia

Será instalada em Camaçari, Bahia, uma fábrica de catalisadores para emprego na fabricação de ácido sulfúrico.

A firma encarregada da indústria é a Empresa Brasileira de Catalisadores Ltda.

Pesquisa de enxofre em Castanhal, Sergipe

Procura-se estudar a possível existência de enxofre em quantidades industriais na zona de Castanhal, em Sergipe.

Há muitos anos, são conhecidas ocorrências de enxofre no Estado, que são citadas em estudos de geologia econômica.

Fábrica de amoníaco e uréia da Petrofertil no E. do Rio de Janeiro

A empresa Petrobrás Fertilizantes PETROFÉRTIL tenciona montar uma fábrica de amoníaco e uréia no Estado do Rio de Janeiro, a leste.

Não foi escolhido até agora o lugar para a localização. O que a sociedade divulgou foi que o estabelecimento a ser instalado na terra fluminense começará a funcionar em 1985.

Não há, afirma a PETROFÉRTIL, em nota aos jornais, no momento nenhum estudo que cogite de novo pólo petroquímico no país.

(conclusão pag. 27)



Nomenclatura química em língua portuguesa

É imprescindível cuidar seriamente da elaboração de uma nomenclatura química em língua portuguesa. Na falta de um código, de uma coleção metódica e ordenada de leis pertinentes a este assunto, o que por aí vigora é a confusão, para não dizer o engano e o mau-gosto.

Como alguns professores universitários constantemente afirmam em artigos de jornais, espalhou-se pelo mundo e pelo Brasil a desgraça do ensino de má qualidade, do curso primário ao superior. Isso não significa que não haja, excepcionalmente, em escala mínima, o bom ensino e, em consequência, os profissionais de primeira ordem.

Então, com a balbúrdia, muitos químicos que falam e escrevem, que se comunicam com outros, empregam termos estapafúrdios, resultantes de péssima tradução das línguas inglesa e espanhola. Não sentem os erros cometidos. E têm até a vaidade de mostrar a sua gíria que julgam ser o supra-sumo da cultura moderna.

Já ocorreram tentativas, entre nós, para a edição de uma nomenclatura química. Mas não vingaram. Faltou certamente o essencial: o conhecimento mais profundo, e histórico, da língua.

Essas reformas contaram, não há dúvida, com a orientação de cultores da ciência química, de professores eméritos. Entretanto, para uma legislação correta, para procurar o nome certo, torna-se necessária a contribuição do etimologista, do filólogo, do estudioso de línguas, sobretudo do grego e latim. O lingüista deve colaborar.

Isso não representa luxo. Os povos culturalmente adiantados procedem assim.

Para começar, temos que dar à ciência química a denominação certa. Em francês é La Chimie,

e não La Chimique. A língua portuguesa, continuadora do latim popular, falado em região ocidental da península ibérica, recebeu influência de vários idiomas; a do francês, língua culta, considera-se valiosa.

Na corte do Príncipe Afonso Henriques, de sangue francês, o fundador do Reino de Portugal, no século XII, havia inúmeros franceses, dos fidalgos e menestrelis aos cozinheiros. Teve início então a influência.

O nome antigo da ciência química em português é Químia que, antes da reforma ortográfica de 1943, se escrevia Chimia (como em latim). Trata-se de palavra antiquíssima e encontra-se em várias línguas modernas com as pequenas variações peculiares a cada uma.

Em determinada época da história da humanidade, sob a influência da civilização árabe, dizia-se Alchimia, simplesmente à palavra Chimia precedida do artigo árabe Al. Depois, no fim da Idade Média e começo da Renascença, passou-se a dizer, em latim Re Chimica, a coisa química, a realidade química, como Re Publica, a coisa no interesse geral.

O francês tomou a palavra exata Chimia e adaptou-a à sua particularidade lingüística, dando Chimie. Outras línguas neolatinas tomaram, não o substantivo Chimia, mas o adjetivo Chimica para designar a ciência. É tempo de adotarmos o termo correto. Nunca é tarde para corrigir.

Faz-se urgente a elaboração de um código de nomenclatura química, quando a ciência de Lavoisier já atinge tanta importância no país, e tantos figuram como eminentes cultores.

Jayme Sta. Rosa

Plásticos reforçados

A. CARVALHO FILHO
OCFIBRAS

INTRODUÇÃO

Fiberglas* é o nome genérico que designa as diversas composições de plásticos reforçados com fibra de vidro. Entre os plásticos o mais comumente usado por motivos técnicos e econômicos é o poliéster. As fibras de vidro, em filamentos de pequenos diâmetros são tratadas, no momento da fabricação, por agentes químicos especiais que promovem a perfeita união química entre a matriz plástica e as fibras de reforço.

O poliéster, antes da cura, é um líquido viscoso e, durante a cura, gradualmente se transforma em um sólido rígido numa reação altamente exotérmica. A cura do poliéster pode ser efetuada a quente ou a frio, com ou sem aplicação de pressão. Esta possibilidade de cura à temperatura ambiente sem necessidade da assistência de pressões, aliada ao fato de que o Fiberglas não tem forma inerente, sendo moldado para a aplicação em mente, resulta na possibilidade de obtenção de peças grandes, complexas, monolíticas a custos altamente competitivos, para grandes, médias ou pequenas escalas de produção.

1. A QUÍMICA DO POLIÉSTER

Resinas poliéster são polímeros lineares resultantes da reação de um ácido dicarboxílico com um glicol. Elas são classificadas como resinas saturadas ou insaturadas dependendo da presença ou ausência de duplas ligações na cadeia linear do polímero. Os poliésteres saturados, tal como etileno glicol tereftala-

to, encontram aplicações na fabricação de filmes e fibras sintéticas, podendo também ser reforçados com fibra de vidro, mas no momento estamos interessados na discussão dos poliésteres insaturados.

Os poliésteres insaturados são geralmente empregados em combinação com reforços fibrosos, tais como: sisal, asbestos, algodão etc., sendo porém em conjunto com as fibras de vidro que melhores resultados técnicos e econômicos são obtidos para aplicações estruturais. Desde que o poliéster é líquido no momento da aplicação, o mesmo flui e facilmente molha as fibras de vidro. Os poliésteres reforçados apresentam excelentes propriedades físicas e estabilidade dimensional com melhor relação resistência-peso, que muitos metais. Resistência à corrosão, retardamento de chama e outras características especiais podem ser incorporadas na cadeia molecular do poliéster, ou pela escolha apropriada de unidades monoméricas e aditivos.

A reação entre um ácido e um álcool produz um éster ($-C(=O)-O-$) e água. Através do uso de álcoois e ácidos bifuncionais a reação de esterificação pode ocorrer em cada grupo reativo para formar polímeros lineares.

As resinas poliéster discutidas neste trabalho são constituídas por uma base polimérica insaturada dissolvida em monômeros vinílicos, comumente estireno. Existem diversas composições outras que se enquadram na classificação ampla do termo poliéster, porém dessas não nos ocuparemos.

Com o concurso de substâncias catalisadoras e, em alguns casos, também substâncias aceleradoras,

a base polimérica constituída por moléculas insaturadas (contendo duplas ligações na cadeia molecular) reage quimicamente com o monômero (estireno) transformando-se de líquido viscoso em um sólido rígido de excelentes características mecânicas, químicas e elétricas.

As resinas poliéster são largamente empregadas em diversos segmentos da indústria moderna em moldagens, fundição e revestimento. A maior aplicação, todavia, se refere à moldagem deste plástico reforçado por fibras de vidro, dando origem ao mais popular dos membros da conhecida família dos "PLÁSTICOS REFORÇADOS COM FIBRAS DE VIDRO", também conhecidos no jargão industrial como "FIBERGLAS". As propriedades das resinas poliéster insaturadas que as caracterizam e as tornam tão populares são:

- * Fácil manuseio na forma líquida
- * Rápida cura (endurecimento)
- * Excelente estabilidade dimensional
- * Excelentes propriedades elétricas
- * Boas propriedades físicas
- * Fácil pigmentação e modificação para aplicações especiais.

2. SÍNTESE DE RESINAS POLIÉSTER INSATURADAS

Como já mencionado, o termo poliéster refere-se a uma base poliéster insaturada dissolvida em monômeros polimerizáveis, usualmente o monômero de estireno. Quando os catalisadores são adicionados para ocasionar a interligação das moléculas de poliéster por meio do

* Marca Registrada da Owens-Corning Fiberglas Corporation.

referido monômero, o produto final da cura é um sólido, copolímero do poliéster e monômero.

Inúmeras modificações podem ser processadas na composição da base poliéster bem como tipo e proporção do monômero de interligação para dar origem a resinas com ampla gama de propriedades outras, durante e após a cura. Os principais parâmetros controladores destas propriedades são:

- * Tipo e proporção de ácido dibásico empregado
- * Tipo de álcool (glicol) empregado
- * Tipo e proporção de monômero para interligação

* Peso molecular da resina poliéster

* Sistema de inibição.

Os primeiros polímeros condensados por uma reação de esterificação foram mencionados na literatura técnica do século XIX. O primeiro poliéster a encontrar emprego comercial era baseado em glicerina e ácido ftálico e foi utilizado durante a primeira guerra mundial.

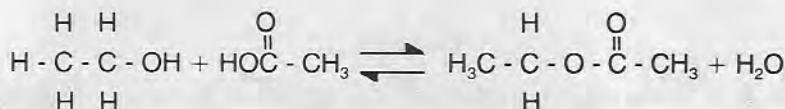
No ocaso da década de 30, várias observações importantes nas características de interligação de poliéster, baseado no ácido maléico, e sua aceleração pela incorporação de monômeros vinílicos foram registradas por vários pesquisadores. Es-

tas descobertas, juntamente com a disponibilidade de matérias-primas, levaram ao desenvolvimento, a partir de 1940, das resinas poliéster para laminação e fundição.

Na química inorgânica, a reação entre um ácido e uma base (reação de neutralização) produz um sal, com eliminação de água.



Uma reação similar ocorre em química orgânica onde um álcool (base orgânica) reagindo com um ácido (reação de condensação ou esterificação) dá origem a um éster e à formação de água.



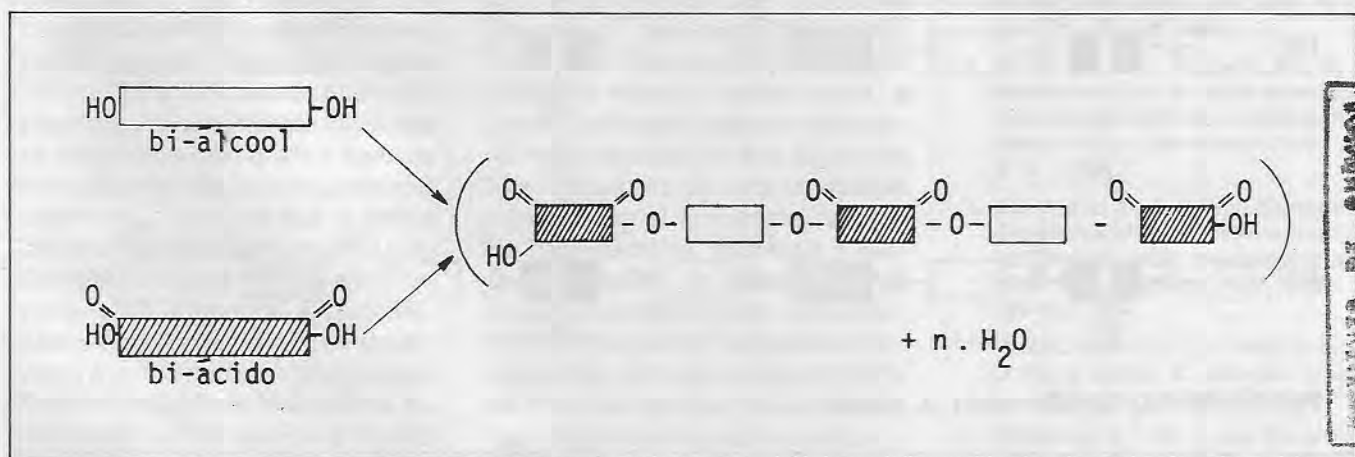
Esta reação é reversível e o equilíbrio é deslocado na direção da esterificação pela eliminação da água dos reatores onde a reação de condensação se processa.

O grupo $-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$ caracteriza um éster e foi originado da reação de um

ácido com um álcool. Se agora lançarmos mão, não de um mono-ácido e mono-álcool, porém de um bi-ácido e um bi-álcool, esta reação se processará com a formação de um polímero linear onde as moléculas de ácido se intercalam às moléculas

de álcool (ligadas pelas ligações éster) formando um poliéster.

Esquemáticamente a reação de poli-esterificação se processa da seguinte maneira:

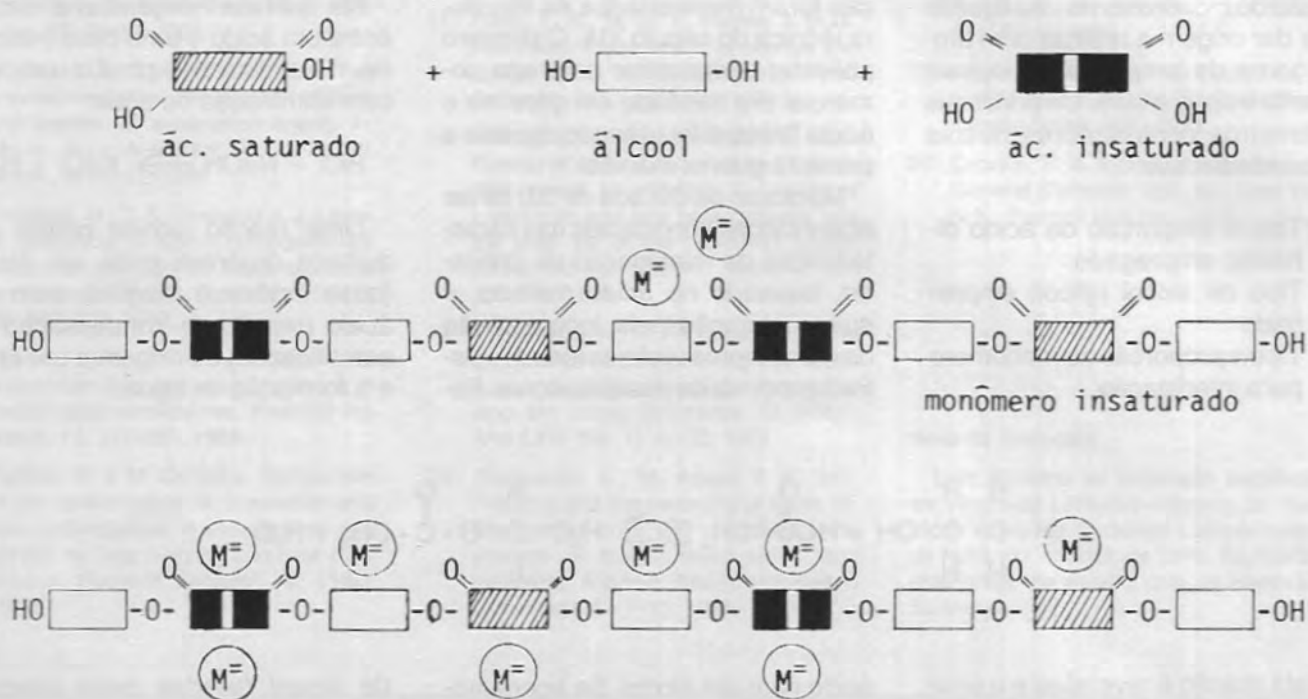


Se porventura o glicol ou ácido dibásico contiver ligações duplas ou insaturações ($-\text{C}=\text{C}-$) em sua cadeia molecular, obtemos um poliéster insaturado. Tal poliéster é capaz de posterior interligação diretamente

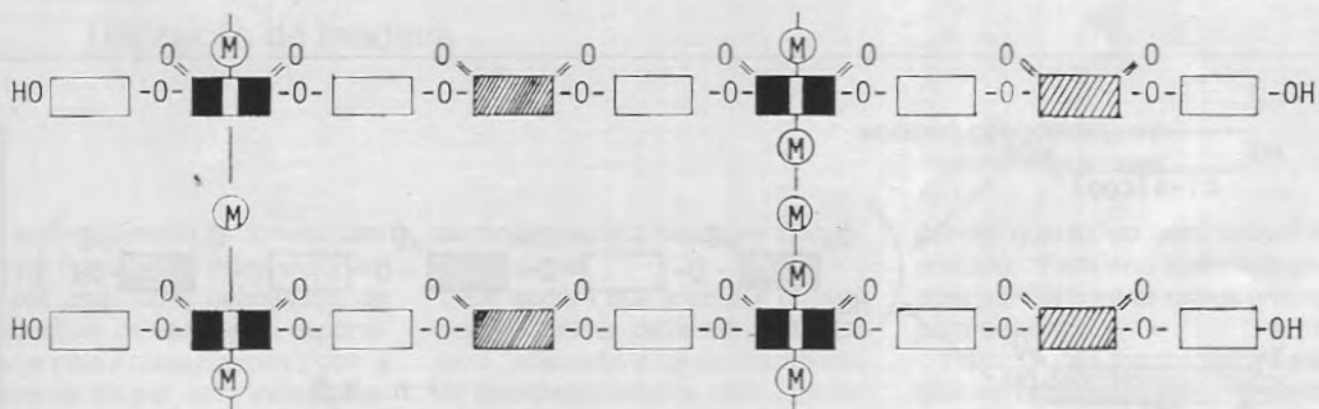
com outra dupla ligação similar em outra molécula próxima ou, mais frequentemente, através de uma insaturação contida em um monômero, tal como estireno. Os monômeros servem à dupla função de solvente

para baixar a viscosidade da base de poliéster e também participar da reação química de cura ou interligação.





Solução resina poliéster insaturada e monômero antes da cura.



Poliéster saturado após a cura.

3. BI-ÁCIDOS PARA FABRICAÇÃO DE POLIÉSTER

Os tipos de ácidos selecionados para a síntese do poliéster (com relação ao peso molecular, configura-

ção, grupos pendentes, presença de insaturações etc.) muito contribuem para as características finais do produto. Desde que álcoois insaturados não são encontrados no mercado, as duplas ligações da ca-

deia poliéster são fornecidas pelos componentes ácido.

A maioria das resinas são fabricadas com pelo menos dois ácidos, um saturado, outro insaturado, diferentes, exceto onde se deseja um

alto grau de interligação, quando então um único ácido insaturado (maléico ou fumárico) é empregado. Quanto menor a proporção de ácido insaturado com relação ao ácido saturado, menor será a frequência de interligação e mais flexível será o poliéster, também a reatividade, a resistência química e encolhimento na cura de tal produto será menor.

Ácidos saturados — O mais comum em uso comercial é o ácido ortoftálico, normalmente na forma de anidrido. O anidrido ortoftálico é largamente empregado na fabricação de poliéster rígido, de uso geral, porque o espaçamento entre seus grupos ácidos é pequeno, dando origem à alta frequência de ligações éster. Também seu núcleo aromático é altamente compatível com monômero de estireno. Nas resinas comerciais o ácido ortoftálico entra na proporção de zero a 60% por peso, da fase ácida. Maior proporção de ácido ortoftálico, dá origem a resinas mais flexíveis e menos reativas. Este não é, todavia, o método comercial de produção de resinas flexíveis.

Recentemente, a disponibilidade de dois isômeros do anidrido ftálico (ácido isoftálico e tereftálico), resultou na possibilidade de produção comercial de resinas isoftálicas. As resinas poliéster tereftálicas são empregadas para produção de filmes e fios e, pelo que nos consta, não são usadas na produção de poliésteres insaturados.

Pelo emprego do ácido isoftálico na formulação de resinas, é possível a obtenção de moléculas com peso molecular maior que as obtidas a partir do ácido ortoftálico; tais resinas isoftálicas possuem melhor resistência mecânica, química e ao calor. A maior viscosidade destas resinas demanda maior proporção de estireno em sua diluição sem afetar as características da resina curada.

Além do ácido ortoftálico e isoftálico, existem diversos outros ácidos di-básicos saturados que podem ser utilizados na síntese de poliésteres. Ácidos saturados de cadeia longa e

reta são empregados como flexibilizantes de resina. Nos poliésteres flexíveis, a relação entre o número de moléculas de ácido saturado para insaturado é da ordem de 8:1.

Ácido insaturados — Os comumente empregados são os isômeros cis-trans ácido maléico e fumárico. As resinas obtidas a partir do ácido fumárico são mais reativas, possuem melhor resistência ao calor, resistência química e física.

4. **ÁLCOOIS**

Os álcoois desempenham um papel importante nas características do produto final. Flexibilidade, cristalinidade, sensibilidade à água e ao calor, são particularmente afetadas pela escolha do álcool. Os principais álcoois empregados na síntese dos poliésteres possuem 2 grupos hidroxílicos (OH). Álcoois mono-hídricos são algumas vezes empregados para controlar o comprimento da cadeia molecular.

Com o emprego de glicóis com maior comprimento de cadeia molecular conseguem-se poliésteres mais flexíveis, porém melhores propriedades gerais e melhores custos favorecem o emprego de ácidos saturados de cadeia longa, tal como ácido adípico, na produção de poliésteres flexíveis.

Etileno glicol é o mais simples, facilmente encontrado dos glicóis, mas dá origem a poliésteres com tendência a cristalização. Por este motivo propileno glicol é quase que universalmente empregado na manufatura de poliésteres. Quando se deseja o máximo de resistência química, emprega-se também o bisfenol, que origina, juntamente, com as já comentadas resinas ortoftálicas e isoftálicas, o terceiro grupo em que normalmente se classificam as resinas de poliéster, nomeadamente resinas ortoftálicas, isoftálicas e bisfenólicas.

5. **MONÔMEROS DE INTERLIGAÇÃO**

Como já comentado, monômeros são empregados para copolimerizar

com os pontos de insaturação presentes na cadeia linear do poliéster, formando uma "ponte" entre as mesmas e dando origem a um retículo, tridimensional, transformando a resina de líquido viscoso em sólido rígido. Antes desta interligação ou cura, o monômero serve como solvente e veículo para baixar a viscosidade da resina de poliéster. Por motivos técnicos e econômicos, o monômero de estireno é o mais empregado na fabricação de poliésteres.

Normalmente emprega-se um a dois moles de estireno para cada mole de ácido insaturado na cadeia poliéster. Isto assegura uma cura completa, com interligação de quase todos pontos reativos. Do ponto de vista prático, o emprego de um mole de estireno para 1 mole de ácido insaturado deixaria pontos sem reagir na molécula do poliéster (cura incompleta). Haverá interligação contendo duas ou mais moléculas de estireno, como também outras de ácido diretamente com outro ácido de moléculas adjacentes sem a participação do monômero na interligação.

Teoricamente é possível até a formação de poliestireno dentro da massa interligada e sem nenhuma relação com ela. Estas formações colaterais não são muito significativas porque o potencial de reatividade, da ligação estireno-poliéster, é bem maior e ocorre com muito maior frequência.

Dependendo da formulação do poliéster, existem limites ótimos de variação da porcentagem de estireno empregado para a cura. Poliésteres flexíveis demandam mais alta proporção de estireno que poliésteres rígidos. Além de um certo limite, um excesso de estireno torna o poliéster quebradiço e sensível ao calor. As resinas comerciais contêm aproximadamente 30% por peso de monômero de estireno em sua formulação.



6. SISTEMAS INIBIDORES

Poliésteres insaturados em mistura com monômeros reativos podem iniciar a cura espontaneamente (sem adição de catalisadores) quando armazenados em altas temperaturas ou expostos à luz. Isto em muito reduziria o tempo de armazenamento dos tambores de poliéster (shelf-life) não fosse o emprego de sistemas inibidores que absorvem os radicais livres induzidos por altas temperaturas ou luz, impedindo que os mesmos iniciem a reação de interligação em cadeia.

Além de permitir um melhor tempo de armazenamento, os sistemas inibidores são usados para regular o desenvolvimento das fases de cura da resina, após a adição do catalisador.

Quando a cura é processada a quente, o catalisador (normalmente peróxidos orgânicos) se decompõe em radicais livres que, agindo sobre as insaturações do poliéster e monômero, permitem que a reação de cura se processe. Caso a cura seja desejada a frio, a decomposição do catalisador em radicais livres é induzida quimicamente pela adição de substâncias iniciadoras da reação e que são conhecidas na indústria pelo nome de aceleradores.

A função do inibidor é essencialmente a absorção dos primeiros radicais livres originados e impedir que a interligação seja propagada. Como na ausência de catalisador o número destes radicais livres esporádicos é bem reduzido, o sistema inibidor possui boa durabilidade. Quando a cura é promovida por catalisadores, o número de radicais livres presentes é muito grande e o inibidor é rapidamente consumido.

Normalmente os inibidores são classificados em três classes principais:

1) - **Atividade constante** — sua reação com radicais livres é essencialmente constante e independente da temperatura. Todas as moléculas deste inibidor são consumidas pela reação com radicais livres, o produto resultante não mais de-

sempenhando nenhuma atividade na reação. Exemplo: hidroquinona.

2) - **Sensível ao calor** — aqueles que reagem com os radicais livres a temperaturas normais de armazenamento, mas se decompõem em altas temperaturas perdendo sua eficiência inibidora.

Exemplo: TBC (terc-butil catecol)

3) - **Inibidor/Acelerador** — reagem com radicais livres formados pela abertura das ligações duplas no poliéster ou monômero, impedindo a cura durante a armazenagem, mas reagem com alguns catalisadores promovendo sua decomposição desempenhando o papel de aceleradores. Exemplo: sais quaternários de amônio.

7. FORMULAÇÕES ESPECIAIS

As resinas poliéster comuns possuem boas propriedades como material de moldagem, porém, onde condições especiais imperam, é comum a adição de agentes modificadores que estendem sua possibilidade de uso em circunstâncias tais como:

- * exposição ao fogo
- * exposição às intempéries
- * exposição a altas temperaturas

Resistência às intempéries

A deterioração pela ação das intempéries pode ser classificada como cosmética ou estrutural. Na deterioração cosmética a aparência da peça é prejudicada sem um enfraquecimento ou perda de características mecânicas.

As principais variáveis controladoras do desempenho e durabilidade de peças de poliéster quando sujeitas às intempéries são:

- * Composição química da resina
- * Peso molecular da resina
- * Grau de cura
- * Agentes absorvedores de radiação ultravioleta
- * Tipo e proporção de agentes de interligação.

Poliésteres flexíveis (baixa proporção de ácidos insaturados) nor-

malmente possuem pior resistência às intempéries que os poliésteres rígidos. Também o peso molecular do poliéster tem influência direta na absorção de umidade, que deve ser mantida no mínimo para boas propriedades. Em todos os casos, uma cura completa é necessária para melhores propriedades.

As radiações ultravioleta de alta energia causam o amarelamento de peças moldadas com resina poliéster, a menos que medidas protetoras sejam tomadas. Entre estas precauções, as mais comuns são a pintura da peça com tinta epoxi preta ou o uso de absorvedores especiais. A função destes absorvedores é, como explicado por seu nome, absorver preferencialmente as radiações ultravioleta e dissipar sua energia de forma inócua, seguindo o mesmo princípio das loções utilizadas para proteção da pele contra os raios solares nas praias.

A ligação estireno-estireno na interligação do poliéster é muito sujeita à degradação eletro-magnética. Por este motivo uma mistura de monômeros (proporção molar 1:1) de metacrilato de metila e estireno é muitas vezes empregada quando se deseja um máximo de resistência às intempéries. O emprego do metacrilato de metila apenas, como único agente de interligação, não é conveniente devido à dificuldade de cura da resina bem como pequena melhoria nas características de resistência ao ataque ultravioleta. Em mistura com estireno, a velocidade de cura é restabelecida bem como a ocorrência de substancial melhoria nas resistências à degradação ultravioleta. Para peças translúcidas este procedimento ainda prevê a vantagem adicional de aproximar o índice de refração da resina e vidro, de forma que as fibras se tornam invisíveis no laminado fornecendo peças com grande translucidez.

O efeito erosivo de chuvas, ventos, etc., causa a captação de sujeira pela superfície da peça exposta prejudicando sua aparência geral. Temos aqui caracterizada uma ação cosmética em que a função estrutural da peça não é prejudicada. Nor-

malmente a lavagem da superfície suja com palha de aço e água, seguida de pintura, restitui a alta qualidade de aparência original. Todo cuidado deve ser tomado para impedir o afloramento das fibras de reforço à superfície de peças moldadas. Caso isto ocorra, a umidade absorvida, por efeito de capilaridade etc., é chupada ao longo das fibras de reforço destruindo a ligação vidro-resina, o que torna as fibras visíveis, prejudicando a translucidez e também as características de resistência mecânica.

Resistência ao Fogo

Resistência ao fogo, retardação da chama ou características auto-extintoras, podem ser definidas como uma baixa velocidade de queima quando em contato com a fonte de calor e a rápida supressão da chama quando removida a mesma fonte.

A incorporação de halogêneos (flúor, cloro, bromo) e fósforo na forma de compostos estáveis agem como agentes retardadores e su-

pressores de chama. Neste caso recomenda-se o emprego de 5% de trióxido de antimônio (Sb_2O_3) que atua sinergisticamente com os átomos de halogêneos. O uso do trióxido de antimônio (pó branco) só é recomendado quando translucidez não é requerida.

Os átomos de halogêneo são incorporados ao poliéster por meio da adição de parafinas cloradas ou pela utilização de ácidos contendo átomos de halogêneo em sua constituição molecular (ácido HET, tetraclo-roftálico, etc.).

A ação específica dos elementos retardadores de chama, tais como o cloro, ainda não está completamente explicada. Admite-se que os átomos de cloro formem uma parede protetora impedindo a oxidação da estrutura polimérica.

Indubitavelmente este expediente que acabamos de comentar prevê resistência à chama, mas o inconveniente de evolução da fumaça ainda persiste. Um retardador de chama sem este inconveniente é alumina hidratada, uma carga inerte

que em altas temperaturas se decompõe com a eliminação de moléculas de água que suprimem a chama. Como qualquer outro material orgânico, todos os plásticos reforçados se decompõem com o calor. Alguns são auto-extintores, outros são de queima lenta e outros de queima rápida. Devido ao fato de que os constituintes básicos são similares aos de madeira, papel e tecidos, os produtos da combustão são também similares. Estes produtos da combustão dependem não somente da composição química do material, mas também das condições da queima. Com grande disponibilidade de ar, os principais produtos da combustão da maioria dos plásticos, madeira, papel, etc., são gás carbônico e água. Em atmosferas pobres em oxigênio haverá maiores percentagens de monóxido de carbono e fumaça. Se nitrogênio, cloro, flúor, enxofre, etc. estão presentes nos plásticos, eles também estarão presentes nos gases liberados. Neste caso pode haver perigo de toxicidade.

(Cont. no próx. nº)

A penicilina

Comemorou-se em 1978 o Cinquentenário da Descoberta

Sir Alexander Fleming, que nasceu em 1881 em Lochfield, Escócia, trabalhava em 1928 no seu laboratório no St. Mary's Hospital, em Londres.

Na ocasião, dedicava muita atenção à pesquisa científica a respeito da influenza.

Um dia, deixou uma lâmina de cultura de bactérias, coberta, na barra de uma janela. Uns pontinhos de mofo comum verde manifestaram-se na lâmina. Onde os pontinhos de mofo, todavia, assentaram, as bactérias morreram.



Sir Alexandre Fleming fotografado no seu laboratório no Hospital St. Mary, em Londres.

BRITISH NEWS SERVICE
LONDRES

Passando da observação ao ensaio, verificou que uma cultura de mofo impedia o crescimento de estafilococos, mesmo muitíssimo diluída.

Como o mofo era o *Penicillium notatum*, ele chamou de penicilina a substância responsável. Essa substância, que seria segregada pelo *Penicillium*, foi capaz de inibir o crescimento do *Staphylococcus aureus*.

Fleming publicou o resultado de suas experiências no *Journal of*





Inspeção dos estágios de fermentação para obter penicilina na Fabrica de Antibioticos de Glaxo Holdings Ltd., no noroeste da Inglaterra.

Experimental Pathology, em 1929.

Sua descoberta original foi desenvolvida pelos Professores Florey e Chain, da William Dunn School of Pathology, em Oxford.

Na primeira fase da Segunda Guerra Mundial foi preparada uma quantidade suficiente de penicilina para emprego no tratamento de feridos.

No periodo final, cerca de 95% dos pacientes seriamente feridos que se trataram com o produto foram recuperados. Este fato levou Winston Churchill a declarar que "A penicilina foi um dos três fatores vitais que contribuíram para a vitória dos Aliados".

A penicilina, a "droga miraculosa", hoje é responsável pela cura de numerosas doenças, e aplicada em todo o mundo.

O Prof. Alexander Fleming (que faleceu em 1955), juntamente com Ernest B. Chain e Sir Howard Walter Florey, recebeu o Prêmio Nobel de Medicina em 1945. ☆

Ácido Ascórbico e Beta-Caroteno em Goiaba Liofilizada

Efeito de Armazenamento

RESUMO

Objetivou-se neste trabalho estudar a retenção do ácido ascórbico e beta-caroteno em goiaba liofilizada conservada em frascos de vidro âmbar, hermeticamente fechados, por um periodo de 18 meses à temperatura ambiente (em média de 25°C).

Paralelamente estudaram-se também as características sensoriais (*flavor*) do produto reconstituído.

Os resultados indicaram que durante a liofilização as perdas de ácido ascórbico e de beta-caroteno foram de 8,13% e 0,63% respectivamente, e que durante o armazenamento as maiores perdas ocorreram nos seis primeiros meses, e daí por diante foram-se atenuando até tornarem-se praticamente nulas. A avaliação sensorial da polpa reconstituída mostrou que a retenção do *flavor* do produto foi boa.

Os valores de ácido ascórbico e de beta-caroteno foram adaptados à curva de Gompertz, a qual mos-

JOÃO NUNES NOGUEIRA
DEPART. DE TECNOL. RURAL
JOSÉ SOYBIBE SOBRINHO
DEPART. DE GENÉTICA
ROLAND VENCOSVSKY
DEPART. DE GENÉTICA
HOMERO FONSECA
DEPART. DE TECNOL. RURAL
ESCOLA SUP. DE AGRIC. LUIZ DE QUEIROZ

trou-se adequada para explicar a redução do teor destes elementos durante o armazenamento da goiaba liofilizada.

A excelente retenção de ácido ascórbico e a razoável retenção de beta-caroteno durante o processamento e armazenamento da goiaba liofilizada, acrescida do bom *flavor* da polpa reconstituída, demonstram a importância desse processo para a conservação e armazenamento de polpas de frutas.

INTRODUÇÃO

A liofilização de alimentos começou a ser empregada comercialmente por volta de 1955 (1). Desde então, a indústria neste setor cresceu bastante, existindo atualmente no mercado diversos produtos liofilizados de excelente qualidade.

Quando comparada com outros processos de conservação de alimentos, a liofilização apresenta vantagens indiscutíveis, com relação à qualidade do produto obtido. Segundo Harper e Tappel (2) e Fonseca, Nogueira e Leme Jr. (3), o produto liofilizado reúne as vantagens de ter o seu peso bastante reduzido e reidratar quase que instantaneamente, conservando as características sensoriais e nutritivas dos produtos (*in natura*).

A maioria dos processos empregados pelas indústrias deixa muito a desejar, principalmente com relação à preservação de vitaminas. Estudando o teor de ácido ascórbico e beta-caroteno em frutas e hortaliças brasileiras, Fonseca e Nogueira (4) e Fonseca, Nogueira e Marcondes (5) constataram este fato, destacando, de modo especial, a perda de ácido ascórbico que ocorre durante a industrialização da goiaba (*Psidium guayava* L.).

Vários autores têm estudado a estabilidade de vitaminas, especialmente ácido ascórbico e beta-caroteno, em frutas e hortaliças liofilizadas. Segundo Kallistratos e Sengsbuch (6), Hamed e Foda (7), Carballido e Liso Rubio (8) e Leme Jr., Fonseca e Nogueira (9), a perda de ácido ascórbico é insignificante du-

rante a liofilização. Entretanto, Lempka, Prominski e Sulkowska (10) e Popovskii e Ivasyuk (11) relataram que, dependendo do produto, podem ocorrer perdas de 10 até 50% da vitamina durante aquele processo. O emprego de alguns aditivos (12) retém de maneira significativa o ácido ascórbico em frutas liofilizadas tanto durante a desidratação como também durante o armazenamento do produto a temperatura ambiente.

Kyzlink e Curdova (13,14) constataram que a perda de ácido ascórbico em morango liofilizado foi pequena ou mesmo nula durante armazenamento. Lempka e Prominski (15, 16) e Foda, Hamed e Abd-Allah chegaram praticamente às mesmas conclusões. Por outro lado, Pordab, Piechanowski e Maik (18) e Nogueira, Fonseca e Leme Jr. (19) ressaltaram a importância do tipo de embalagem e afirmaram que, dependendo das condições de armazenamento, podem ocorrer perdas acentuadas no produto desidratado.

Com relação ao beta-caroteno, vários autores (3, 8, 9, 17) concluíram que a perda desta pró-vitamina em frutas é praticamente nula durante a liofilização. Shibasaki, Asano e Itoh (20) verificaram que, se o produto liofilizado for armazenado em temperaturas abaixo de 20°C, o beta-caroteno é bastante estável. Entretanto, à temperatura ambiente, a perda desta pró-vitamina pode ser bem elevada, principalmente se o produto não estiver ao abrigo do ar (9, 16).

Tendo em vista o exposto, decidiu-se realizar o presente estudo com o objetivo de verificar, em goiaba liofilizada, a retenção do ácido ascórbico e do beta-caroteno, bem como as variações nas características sensoriais do produto durante armazenamento prolongado à temperatura ambiente.

MATERIAL E MÉTODO

O material utilizado no experimento foi a variedade de goiaba IAC-4, de frutos de polpa vermelha, melhorada através de seleção

massal no Departamento de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. Os frutos foram colhidos em estado de pleno amadurecimento e em seguida transportados para o Departamento de Tecnologia Rural, onde foram preparados para o processamento.

A polpa de goiaba, apresentando Brix médio de 9,5°C, foi obtida cortando-se os frutos em quatro partes e passando através de peneiras de malhas de 2 mm separando-se desta maneira as sementes.

A desidratação da polpa foi efetuada em seguida, em um liofilizador VIRTIS modelo 10145 MRBA, de laboratório. O material foi congelado a -40°C na própria câmara do aparelho e, a seguir, feito o vácuo. A pressão absoluta na câmara de desidratação foi mantida em 0,1 mm de mercúrio e a temperatura do condensador foi de aproximadamente -60°C. O controle da liofilização foi feito por termopares inseridos na polpa. Durante a maior parte do processo, a temperatura da polpa permaneceu em torno de -20°C. Após a elevação da temperatura da polpa, sua permanência por duas horas a 40°C, foi considerada como sendo o final da operação. O tempo total de desidratação foi em torno de 16 horas. O vácuo da câmara foi quebrado com nitrogênio e a polpa liofilizada colocada em sacos plásticos e triturada com auxílio de um cilindro de madeira. O material assim preparado na forma de pó, foi colocado em 36 frascos de vidro âmbar, fechados com tampas de plástico, parafinados e armazenados à temperatura ambiente (temperatura média de 25°C). Em cada frasco foram colocadas 25 g de material liofilizado.

As análises de ácido ascórbico e beta-caroteno foram efetuadas: a) na fruta fresca (polpa); b) imediatamente após a liofilização; c) a intervalos de um mês, durante 18 meses.

O método usado para a dosagem do ácido ascórbico foi o fotocolorimétrico, de acordo com a técnica de Orsini e Paula Santos, modificada



por Leme Jr. e Malavolta (21). A técnica utilizada na determinação do beta-caroteno foi a de Hausheer *et al.* (22), com algumas modificações introduzidas por Fonseca, Nogueira e Marcondes (5).

Paralelamente às análises químicas foi feita a avaliação das características sensoriais (*flavor*) do produto reconstituído na forma de néctar com 15° Brix. Dez julgadores especialmente treinados para este tipo de análise, avaliaram o produto de acordo com a seguinte escala de notas: 1 — péssimo; 2 — ruim; 3 — regular; 4 — bom e 5 — ótimo. A avaliação foi feita em cabines individuais dotadas de luz vermelha.

Todas as determinações foram feitas em duplicata.

Os valores de ácido ascórbico e beta-caroteno foram inicialmente submetidos a uma análise de variância (23), os quais foram posteriormente adaptados a curva de Gompertz. Esta curva tem a expressão geral:

$$Y = k a^{b^x}, \text{ portanto} \\ \log Y = \log k + (\log a) b^x$$

sendo Y a variável dependente, e x a independente.

Para estimar os coeficientes k, a e b, utilizou-se o processo descrito por Croxton e Cowden (24). A fim de avaliar a adequação da curva estimaram-se os valores esperados de Y, através de k, a e b. Com estes valores e os observados calculou-se o coeficiente k, o qual é indicativo da maior ou menor adequação.

Para o ácido ascórbico obteve-se a equação:

$$\log Y = 2.875028 + 0.011149 (0.82100)^x$$

sendo Y o teor de ácido ascórbico e x os meses de armazenamento (x = 0, 1, 2, 3 18).

Para o beta-caroteno obteve-se a equação:

$$\log Y = 0.16785 + 0.344737 (0.822985)^x$$

TABELA 1

TEORES MÉDIOS DE ÁCIDO ASCÓRBICO E BETA-CAROTENO NA POLPA DE GOIABA "IN NATURA" E LIOFILIZADA

Material "in natura" Época das análises	Ácido ascórbico mg/100 g	Beta-caroteno mg/100 g
Material in natura	80,5	0,30
Pós-liofilização	(847,4)	(3,16)
Teórico	778,5	3,14
Real	774,0	3,13
1.º mês	769,0	2,86
2.º mês	759,0	2,56
3.º mês	758,5	2,40
4.º mês	758,0	2,14
5.º mês	756,5	1,90
6.º mês	754,0	1,82
7.º mês	753,5	1,76
8.º mês	755,0	1,75
9.º mês	754,5	1,72
10.º mês	753,0	1,68
11.º mês	752,5	1,64
12.º mês	753,5	1,62
13.º mês	752,0	1,59
14.º mês	747,5	1,54
15.º mês	751,0	1,52
16.º mês	751,5	1,52
17.º mês	751,0	1,50
18.º mês		

TABELA 2

ANÁLISE SENSORIAL (FLAVOR) DO NÉCTAR DA POLPA DE GOIABA IN NATURA E LIOFILIZADA

Época das análises	Julgadores										Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Polpa in natura	3	3	3	3	3	3	5	4	4	4	3,5
Pós-liofilização	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3,5
1.º mês	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3,6
2.º mês	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3,8
3.º mês	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3,8
4.º mês	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3,9
5.º mês	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	3,8
6.º mês	5	4	4	4	4	5	4	4	4	3	4,1
7.º mês	4	4	3	3	4	4	5	4	3	3	3,7
8.º mês	3	4	4	4	4	3	4	4	5	3	3,8
9.º mês	5	5	4	4	4	3	4	4	4	4	4,1
10.º mês	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3,8
11.º mês	5	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4,0
12.º mês	4	4	4	4	4	3	4	4	4*	4	3,9
13.º mês	4	4	4	3	3	3	4	4	5	4	3,8
14.º mês	4	4	5	4	3	4	4	3	3	3	3,7
15.º mês	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	3,6
16.º mês	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3,6
17.º mês	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3,5
18.º mês	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3,5

Valores: 1 — Péssimo 4 — Bom
2 — Ruim 5 — Ótimo
3 — Regular

Para avaliar as alterações do *flavor* da polpa reconstituída (néctar) calculou-se a média das notas dadas pelos dez julgadores para cada período de armazenamento, as quais foram submetidas a uma análise da variância com emprego de regressão (polinômios ortogonais). Desta maneira isolaram-se os quadrados médios dos efeitos linear, quadrático, cúbico, de 4º e 5º graus ficando como resíduo o quadrado médio dos desvios restantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nas análises do ácido ascórbico e do beta-caroteno estão contidos na Tabela 1. As notas atribuídas pelos julgadores na avaliação sensorial (*flavor*) da polpa reconstituída (néctar) estão na Tabela 2.

Pelos resultados pode-se observar que as perdas de ácido ascórbico e de beta-caroteno durante a liofilização foram muito pequenas: 8,13% e 0,63%, respectivamente. Pode-se observar também que no primeiro terço do período estudado, a redução no teor do ácido ascórbico e de beta-caroteno foi de 22,0 mg/100 g e 1,240 mg/100 g respectivamente. No segundo terço, isto é, do 7º ao 12º mês, a redução foi de 4,0 mg/100 g e 0,265 mg/100g e finalmente do 13º ao 18º mês a redução foi de 1,5 mg/100 g e 0,135 mg/100 g. Isto indica, portanto, que as maiores perdas ocorrem nos 6 primeiros meses e daí por diante vão-se reduzindo até tornarem-se praticamente nulas.

Os dados do teor de ácido ascórbico foram inicialmente submetidos a uma análise da variância, a qual indicou uma redução desta vitamina ao longo do armazenamento, significativa ao nível de 1% de probabilidade (Tabela 3). A curva de Gompertz utilizada para análise da variação dos resultados mostrou-se adequada, pois o coeficiente de correlação entre os valores observados e estimados foi de $R = 0.9470$ (Figura 1).

TABELA 3
ANÁLISE DA VARIÂNCIA DOS TEORES DE ÁCIDO ASCÓRBICO E BETA-CAROTENO OBSERVADOS NO DECORRER DE 18 MESES DE ARMAZENAMENTO DA POLPA LIOFILIZADA

Fonte de avaliação	GL	Ácido ascórbico		Beta-caroteno	
		QM	F	QM	F
E tratamentos	18	133.3594	17.06**	0.6127	510.58**
Dentro	19	7.8157	—	0.0012	—
Total	37	—	—	—	—

** Significativo ao nível de $P \leq 0.01$.

CV = 1.7%.

TABELA 4
ANÁLISE DA VARIÂNCIA DOS VALORES ATRIBUÍDOS NA AVALIAÇÃO SENSORIAL DO NÉCTAR DE GOIABA, RECONSTITUÍDO DE POLPA DE GOIABA LIOFILIZADA E ARMAZENADA ATÉ 18 MESES

Fonte de variação	GL	QM	F
Linear	1	0.0340	2,56
Quadrático	1	0.3885	29,21 **
Cúbico	1	0.0068	0,51
4.º	1	0.000019	0,00
5.º	1	0.0215	1,62
Desvio de regressão	13	0.0133	—
Total	18	—	—

** Significativo ao nível de $P \leq 0.01$.

Quanto ao beta-caroteno, a análise da variância também indicou uma redução significativa ao nível de 1% de probabilidade no decorrer do armazenamento (Tabela 3). A curva de Gompertz, também utilizada para explicar a variação do teor de beta-caroteno, mostrou-se adequada, pois o coeficiente de correlação entre os valores observados e os estimados, em cada ponto, foi de $R = 0.9760$ (Figura 2).

Se nos reportarmos ao teor de ácido ascórbico imediatamente após a liofilização, veremos que o mesmo foi de 778,5 mg/100 g (Tabela 1). Com base na curva de Gompertz espera-se uma estabilização do teor, em volta de 750 mg/100 g com o armazenamento prolongado, o que corresponde a uma perda de apenas 3,6% desta vitamina, o que significa uma excelente conservação.

Para o beta-caroteno, cujo teor no material pós-liofilizado foi de 3,14 mg/100 g, espera-se após armazenamento a longo prazo uma estabilização em torno de 1,47 mg/100 g com perda de 53,2% desta pró-vitamina.

Para avaliar as possíveis alterações do *flavor* da polpa reconstituída, calculou-se a média das notas dadas pelos 10 julgadores em cada período de armazenamento (Tabela 2). Estas foram posteriormente submetidas a uma análise da variância com o emprego de regressão (polinômios ortogonais). Tal análise indicou não haver tendência significativa de alteração do *flavor*, com significância apenas no efeito quadrático (Tabela 4). As médias para cada etapa de armazenamento variaram de 3,2 a 4,1 ou seja, de



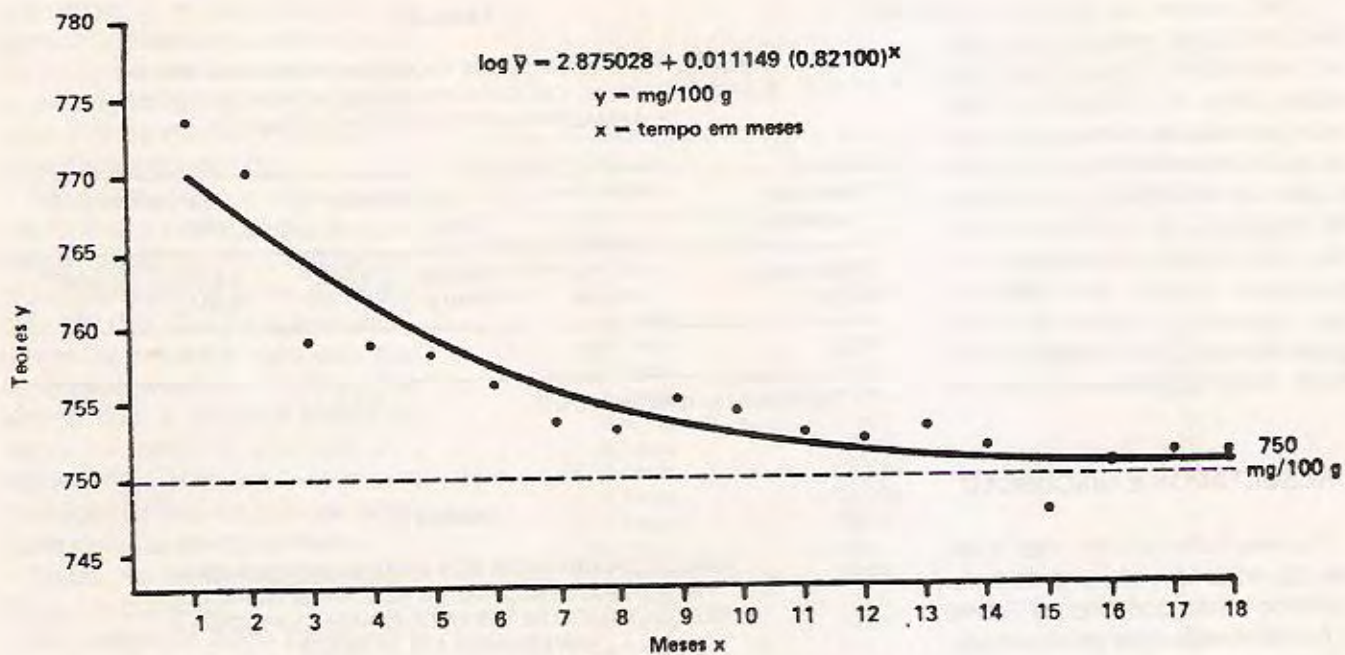


FIGURA 1

Adaptação da curva de Gompertz aos dados da perda do teor de vitamina C em goiaba liofilizada durante o armazenamento

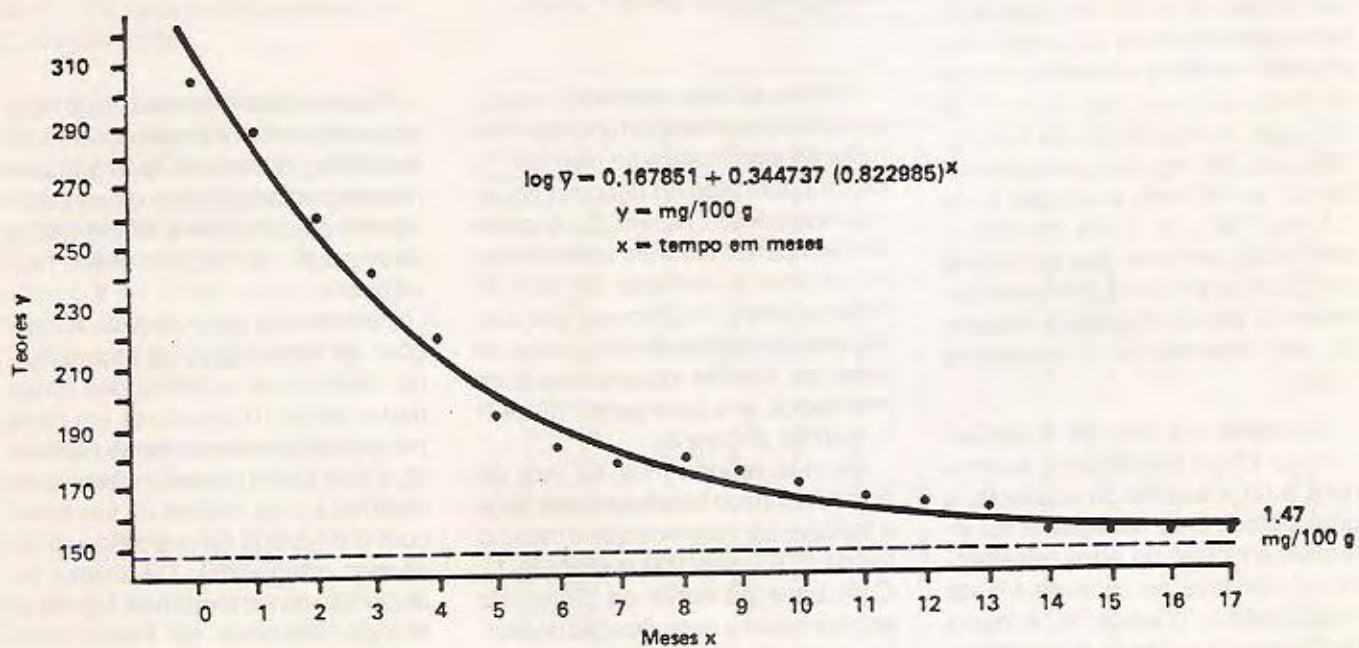


FIGURA 2

Adaptação da curva de Gompertz aos dados da perda do teor de beta-caroteno em goiaba liofilizada durante o armazenamento



FIGURA 3

Evolução das médias da avaliação sensorial ("flavor") no néctar da polpa de goiaba "in natura" e liofilizada

regular para bom. A nota média de 3,75 serve, pois, como representativa do *flavor* do produto liofilizado em todo o período de armazenamento.

Pela Figura 3, pode-se observar que as médias das notas dadas pelos julgadores foram melhores e praticamente crescentes até o 11º mês quando então houve um decréscimo acentuado das mesmas, para finalmente tender a se estabilizar no 17º e 18º meses. A explicação mais viável para este fato é que os julgadores passaram a apreciar mais as amostras após as primeiras avaliações, uma vez que o néctar não é um produto comum entre nós. Somente após o 11º mês de armazenamento é que os julgadores passaram a detectar diferenças devidas à perda de *flavor* do produto. Pela observação do histograma, tudo parece indicar que se o experimento fosse prolongado até 24 meses de armazenamento, as médias das notas continuariam a decrescer, o que é perfeitamente compreensível tendo-se em vista o longo período de armazenamento. De qualquer maneira temos um fator realmente positivo, pois até o 18º

mês de armazenamento não houve depreciação do *flavor* do produto em relação ao julgamento inicial.

Outra observação interessante é que não houve erro experimental, uma vez que o efeito quadrático é significativo (Tabela 4).

Considerando a excelente retenção de ácido ascórbico, a razoável retenção de beta-caroteno, acrescida do bom *flavor* da polpa reconstituída em relação à polpa fresca, a goiaba liofilizada pode ser considerada um produto de alta qualidade tanto do ponto de vista nutricional como sensorial. Entretanto, no caso do beta-caroteno, fazem-se mister outros estudos no sentido de melhorar as condições de armazenamento, que evitem as perdas pronunciadas que se verificaram (84% do total das perdas) nos primeiros seis meses de armazenamento.

BIBLIOGRAFIA

1. Bird, K. Freeze-drying of fruits and berries. Washington, D. C., U. S. Department of Agriculture, 1966, 6 p.

2. Harper, J. C. & A. L. Tappel. Freeze-drying of food products. In: *Advances in Food Research*. Vol. VII, New York, Academic Press, Inc., 1957, p. 171-234.
3. Fonseca, H., J. N. Nogueira & J. Leme Jr. Variação do teor de ácido ascórbico e beta-caroteno em frutas liofilizadas. *O SOLO*, Ano LXIV (Nº 2): 53-59, 1972.
4. Fonseca, H. & J. N. Nogueira. Conteúdo de ácido ascórbico em produtos industrializados de goiaba. *Arq. Bras. Nutrição*, 24: 135-139, 1968.
5. Fonseca, H., J. N. Nogueira, & A. M. S. Marcondes. Teor de ácido ascórbico e beta-caroteno em frutas e hortaliças brasileiras. *Arch. Latino-amer. Nutr.*, 19: 9-16, 1969.
6. Kallistratos, G. & R. Von Sengbusch. Comparison of the losses in various food components under freeze-drying and other drying methods. *Nutr. Dieta*, 6: 193-202, 1964.
7. Hamed, M. G. E. & Y. H. Foda. Freeze-drying of onions. *Z. Lebensm. Untersuchung-Forsch.*, 130: 220-227, 1966.
8. Carballido, A. & M. J. Liso Rubio. Use of lyophilization for the preservation of strawberries. (Aplicación de la liofilización a la conservación de fresones). *An. Bromatol.*, 22: 229-254, 1970.
9. Leme Jr., J., H. Fonseca & J. N. Nogueira. Variação do teor de ácido ascórbico e beta-caroteno em cereja das Antilhas

- (*Malpighia puniceifolia* L.) liofilizada. *Arch. Latino-amer. Nutr.*, 23: 207-215, 1973.
10. Lempka, A., W. Prominski & J. Sul-kowska. Losses of L-ascorbic acid during lyophilization of selected berries. *Pr. Zakresu Towarozn. Chem., Wysza Szk. Ekon. Poznaniu Zesz. Nauk.*, Ser. I, No. 26: 23-37, 1966.
 11. Popovskii, V. G. & N. T. Ivasyuk. Chemico-technological investigation of fruits and berries for sublimation drying. *Tr. Mold. Nauch-Issled Inst. Pishch. Prom.*, 8: 40-51, 1968.
 12. Fonseca, H., J. N. Nogueira & J. Leme, Jr. Influência de alguns compostos químicos na retenção do ácido ascórbico em frutas liofilizadas. *Anais. da ESALQ*, 29: 317-326, 1972.
 13. Kyzlink, V. & M. Curdova. Stability of L-ascorbic acid and natural coloring in freeze-dried strawberries. *Prumysl Potravin*, 16: 277-280, 1965.
 14. Kyzlink, V. & M. Curdova. Comparison of the preservation of L-ascorbic acid and anthocyanins in strawberries preserved by freeze-drying and heat sterilization. *Potravin Technol.*, 9: 41-53, 1966.
 15. Lempka, A. & W. Prominski. L-ascorbic acid in freeze-dried berries. *Przem. Spozyw.*, 20: 402-404, 1966.
 16. Lempka, A. & W. Prominski. Changes in the vitamin contents of lyophilized fruits and vegetables. *Nahrung*, 11: 267-276, 1967.
 17. Foda, Y. H., M. G. E. Hamed & M. A. Abd-Allah. Preservation of orange and guava juices by freeze-drying. *Food Technol.*, 24: 1392-1398, 1970.
 18. Pordab, Z., J. Piechanowski & L. Maik. Powdered vegetable-cereal and fruit-cereal purees for children. II. Losses of L-ascorbic acid and beta-carotene and the shelf life of the powdered purees during storage. *Przem. Spozyw.*, 21: 109-118, 1971.
 19. Nogueira, J. N., H. Fonseca & J. Leme Jr. Efeito da embalagem na preservação do teor de ácido ascórbico e beta-caroteno em frutas liofilizadas. *O SOLO, Ano LXIV* (No. 1): 62-68, 1973.
 20. Shibasaki, K., M. Asano & K. Itoh. Freezing and freeze-drying of foods. III. Changes of color and carotene during storage of freeze dried carrot and pumpkin. *Nippon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*, 13: 7-13, 1966.
 21. Leme, Jr., J. & E. Malavolta. Determinação fotométrica do ácido ascórbico. *Anais da ESALQ, USP* (Piracicaba), 7: 115-129, 1950.
 22. Hausheer, W., H. Moor, S. Novile, P. B. Mueller & H. Wagner. Vitamin assay in foods with chemical-physical methods. *Schweiz Lebensmittelbuch. Vol. 1. 5a. edição*, Basle, 1960.
 23. Gomes, F. P. Curso de Estatística Experimental. 5a. edição São Paulo, Brasil, Livraria Nobel, S.A., 1973.
 24. Croxton, F. E. & D. J. Cowden. Applied General Statistics, 2nd. ed., New York, N.Y., Prentice Hall Inc., 1955. ☆

Nota da Redação:

Este trabalho foi publicado inicialmente em *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, órgão da Sociedad Latinoamericana de Nutrición, em dez. de 1978. Reproduzido este artigo de acordo com as normas da SLAN.

Energia a partir da biomassa

Utilização de madeira

O aproveitamento de 30% do Cerrado permitiria que o Brasil exportasse, por ano, uma quantidade de combustível comparável à exportada hoje pela Arábia Saudita, "com a vantagem de ser uma inesgotável fonte de recursos", segundo o coordenador-geral das Faculdades da Universidade de Campinas, professor Rogério Cerqueira Leite.

Falando no dia 7 de novembro último, no auditório da Associação Comercial de São Paulo, ele criticou o acordo nuclear dizendo que "a eletricidade de origem nuclear permanece um competidor inviável, tanto sob o aspecto econômico, como

também quanto à desejável autonomia nacional".

Ele sugere que a ênfase do programa nuclear deva ser desviada para "absorção e desenvolvimento de tecnologia própria, pois sem esforço próprio não se alcança competência e autonomia no campo nuclear".

Defensor da energia produzida a partir da biomassa, o prof. Cerqueira Leite disse aos comerciantes paulistas e demais assistentes que a biomassa, antes de 1985, será necessariamente mais econômica do que o petróleo, pois é renovável e resultará em completa indepen-

dência quanto ao combustível importado. "Falta-nos apenas a coragem para encontrar rumos próprios para a nação."

Para solução dos problemas energéticos brasileiros, ele apresentou três proposições:

1) A interligação do sistema elétrico do país, "suficiente para equilibrar o fornecimento da energia elétrica";

2) A substituição de derivados do petróleo por produtos derivados da biomassa;



3) O aproveitamento intensivo de fontes alternativas, como a energia solar.

Ele considera que a médio prazo o Brasil poderá desfrutar de uma posição invejável, pois, "com base

em seus recursos hídricos e disponibilidade de terras e de sol, tornar-se-ia independente no setor energético".

Ainda a propósito da dependência ao acordo nuclear, lembrou que

"as reservas de urânio, somadas às avaliadas, de acordo com as mais especulativas avaliações, são insuficientes para o fornecimento aos reatores nucleares contemplados no acordo com a Alemanha". ☆

Habilidade de Robôs

Execução de trabalhos mais sérios de Robótica móvel que os de ficção

DR. M. H. E. LARCOMBE
DEPT. OF COMPUTER SCIENCE
UNIVERSITY OF WARWICK

O Department of Computer Science da instituição britânica University of Warwick criou dois robôs: um grande, à esquerda, conhecido como Mr. Bill; o outro, pequeno, um minirobô, à direita, o Horace.

Mr. Bill é controlado internamente por um computador, que lhe dá total autonomia.

O Horace, uma miniatura, dispõe de inúmeros dispositivos microeletrônicos avançados. Dentro de uma casca de 10 cm de diâmetro estão colocados, não apenas os motores dirigentes e baterias, mas também o micro-computador que controla o robô.

O robô pode detectar a luz, o som, e mover-se em qualquer direção ou emitir notas musicais.

Seu comportamento é em parte determinado pelo programa do computador de controle e em parte pelo que acontece ao robô conforme se move em volta.

Ele deve ser programado para dirigir-se a um objetivo luminoso. Alcança a luz, a despeito de obstáculos que detecta por colisão. Ele deve ser também programado para atender a instruções faladas.

Mr. Bill, o grande, tem completa autonomia. Levanta objetos muito leves, sem os danificar, e ainda tem força suficiente para levantar objetos pesados. Evita obstáculos por um sistema sonar-acústico.

Eles tocam uma melodia, dançam, apanham um ovo... ou uma bigorna.



Têm estas habilidades. Mas foram construídos para trabalhos mais sérios da Robótica móvel com finalidades científicas.

Ambos fazem parte de um programa da Universidade de Warwick, na qual é investigada a praticabilidade do uso de pequenos computadores de percepção não-visual para o controle de robôs equipados com simples equipamentos manuais.

Os resultados desta pesquisa serão utilizados no desenvolvimento de produtos e em aplicações industriais e marinhas, em consideração. ☆

Endereço: Dr. M.H.E. Larcombe, Department of Computer Science, University of Warwick, Coventry, Warwickshire CV4 7AL.

Nota da Redação. Vejamos o significado de robô e Robótica.

Robô. Neologismo, do francês *robot*, para significar um aparelho automático, em geral com o aspecto de boneco, capaz de executar diferentes tarefas, algumas normalmente feitas pelo homem. *Robótica*, outro neologismo, é a atividade que se ocupa de robôs.

Fontes Energéticas Não-Petrolíferas

Pesquisas Tecnológicas Realizadas pela Petrobrás

Na programação dos investimentos, a Petróleo Brasileiro S.A. PETROBRÁS dedicou atenção ao desenvolvimento de novas fontes energéticas, de relevante interesse para o País, pela possibilidade de redução da nossa dependência externa de energia.

Industrialização do Chisto

Relativamente à industrialização do chisto, prosseguiram os trabalhos de operação da Mina Experimental, para extração da matéria-prima indispensável, e da Usina Protótipo do Irati. Os dados obtidos nesta fase subsidiarão os projetos para implementação da Mina Industrial e da Usina Industrial.

No campo da Geologia, as atividades de investigação exploratória desenvolveram-se na Formação Irati, no Paraná, na Formação Santana e na região do Crato, ambas no Ceará.

A pesquisa pioneira teve lugar nas áreas denominadas Norte Velho do Paraná e em sua extensão, ambas pertencentes à Formação Irati, enquanto que a pesquisa geológica de semidesenvolvimento (primeira etapa) e de detalhamento (segunda etapa) efetuou-se nas áreas Rio Iguaçu/Rio Negro e Papanduva/Três Barras, respectivamente, no Paraná e em Santa Catarina.

Quanto à Programação da Industrialização do Chisto, cujo objetivo é concluir, até meados de 1980, todos os projetos básicos das diversas áreas que irão constituir a futura Usina Industrial de Chisto de São Mateus do Sul, cabe destacar o pros-

seguimento do Projeto Detalhado da Retorta Industrial e a conclusão do Projeto Básico de Lavra. Além disso, continuam sendo desenvolvidos estudos para aproveitamento do chisto retornado e dos finos de britagem.

Gaseificação de carvão

Para a implantação de uma Central de Gaseificação de Carvão no Rio Grande do Sul, foi escolhido o processo Koppers-Totzek. A instalação do centro produtor de gás será feita em módulos, sendo o primeiro constituído de dois gaseificadores e de uma fábrica de amoníaco com capacidade de 600 t/dia na Vila do Conde, município de São Jerônimo, às margens do rio Jacuí.

Paralelamente, está sendo elaborado pela Companhia Siderúrgica de Santa Catarina estudo de viabilidade de produção de ferro-esponja nesse Estado usando gás produzido com carvão-vapor.

Metanol e etanol

Tiveram prosseguimento os estudos referentes à utilização dos álcoois metílico e etílico para fins carburantes em adição à gasolina, tendo sido programada a execução de ensaios sobre o comportamento e eventuais consequências em motores, e óleos lubrificantes quando utilizados três combustíveis diferentes.

Na Usina de Álcool de Curvelo, a PETROBRÁS busca demonstrar a operabilidade dos equipamentos e processos, verificar a qualidade da

mandioca obtida na região, os rendimentos do processo e estudar o tratamento do vinhoto residual.

A seu encargo estão as modificações de projeto necessárias à melhoria da eficiência, ao aproveitamento integral de subprodutos e o incentivo da produção de enzimas por terceiros.

Pesquisa tecnológica e desenvolvimento econômico

Foram incrementadas as atividades de pesquisa científico-tecnológica nas diversas áreas de atuação do Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello (CENPES), para atendimento das crescentes necessidades das empresas do Sistema PETROBRÁS, de conformidade com as diretrizes estabelecidas pelo Governo no III Plano Global de Pesquisas.

O Departamento de Exploração e Produção da PETROBRÁS está realizando o projeto "Levantamento de Exsudações Petrolíferas nas Bacias Prioritárias da Plataforma Continental", no qual o CENPES participa ativamente.

Foram, também, desenvolvidas atividades nos campos de avaliação de poços exploratórios da PETROBRÁS e da BRASPETRO e de avaliação geoquímica de bacias sedimentares específicas no País.

Nas atividades voltadas para a exploração, procedeu-se ao preparo de inibidores destinados especialmente aos petróleos brasileiros altamente parafínicos.

No que se refere à engenharia de reservatórios, foram concluídas as instalações de campo do projeto de recuperação secundária de petróleo do campo de Buracica, pelo método de combustão *in-situ*. Realizaram-se ensaios em Carmópolis, ultimando-se o projeto para esse campo. De outro lado, intensificaram-se os estudos de recuperação de petróleo mediante injeção de gás carbônico e polímeros solúveis.

Para a injeção de agentes tensoativos, contou-se com a assessoria do Instituto Francês do Petróleo. □

Processamento e catalisadores

No setor de processamento de petróleo foi especialmente pesquisado o uso de catalisadores, e com os resultados obtidos nos ensaios realizados na Refinaria de Mangueiras (RJ), comprovou-se a viabilidade do emprego de catalisador de tratamento desenvolvido pelo CENPES.

Também foi obtido resultado favorável com aluminas, abrindo-se, deste modo, possibilidade de fabricação, no País, de catalisador para produção de etileno por processo desenvolvido pela PETROBRÁS.

Utilização de chisto e gás de carvão

Para o aproveitamento do chisto trabalhou-se em dois projetos: um dedicado à gaseificação direta, com ensaios de processamento e análises dos gases obtidos, e outro destinado ao estudo de processos de tratamento e aproveitamento dos gases do processo PETROSIX de retortagem do chisto do Irati.

Como parte do seu esforço para o aproveitamento dos carvões brasileiros, a PETROBRÁS iniciou, no seu Centro de Pesquisas, trabalho de gaseificação e programou estudos sobre combustão e liquefação.

Petroquímica

Na área da petroquímica, realizou-se programa de transferência de tecnologia em processos de centrais de olefinas, consoante contrato firmado com a TECHNIP/KTI e foi iniciado mais um programa de transferência de tecnologia em processos de sínteses de uréia.

Desenvolveram-se estudos específicos para a fabricação de elastômeros sintéticos, de grande interesse para as empresas do Sistema PETROBRÁS. Encontra-se em fase de Unidade Protótipo o processo desenvolvido pelo CENPES para a produção de resina SAN (resina de acrilonitrila e estireno).

Ensaio de motores

Foi inaugurado em 1978 o Laboratório de Ensaio em Motores, de fundamental interesse para a assimilação de tecnologia na área de formulação de combustíveis e óleos lubrificantes.

Laboratório experimental

No campo da Química, o CENPES desenvolveu processo cromatográfico para detectar adulteração de gasolina. A pedido do Conselho Nacional do Petróleo, projetou e su-

pervisionou a montagem de laboratório volante experimental.

Álcool e etileno

Não menos importante foram os estudos realizados sobre rejeito do vinhoto da Usina de Álcool de Curvelo (MG) e sobre contaminantes no álcool, de grande interesse para o projeto de produção de etileno a partir do álcool.

Ampliação da refinaria do RS

A Engenharia Básica teve em 1978 um ano produtivo, executando o projeto de ampliação da Refinaria Alberto Pasqualini, no Rio Grande do Sul, para suprimento de matéria-prima à COPESUL e o da unidade produtora de etileno de álcool com capacidade de 60 000 toneladas/ano, para a SALGEMA. ☆

Fonte: Relatório da Petrobrás referente a 1978

Resina de Metacrilato

Revestimento para a Proteção de Pontes de Concreto Contra a Água

A superfície de uma ponte de concreto deve ser à prova d'água, impermeável, para evitar que a água de chuva e a neve fundida (onde houver neve) penetrem através de finas rachaduras e atinjam inevitavelmente o aço da alma do concreto, provocando corrosão e ocasionando sérios danos.

É cansativo o processo comum de selar o concreto com betume e feltro. Além disso, a liga adesiva para o concreto raramente se mostra satisfatória.

A camada protetora ideal deve ser dura mas flexível e deve aderir

IVALDO PAES BARRETO S.A.

Rua dos Inválidos, 190-A
Rio de Janeiro-RJ — CEP 20231
CP 2198 - tels. 252-0341 - 232-0039

COMÉRCIO E IMPORTAÇÃO DE VIDRARIA E EQUIPAMENTOS PARA LABORATÓRIOS

Estufas, Centrifugas, Destiladores, Balanças, Aquecedores, Agitadores, Autoclaves, Banhos-Maria, Bombas de Vácuo, Colorímetros, Espectrofotômetros, Medidores pH, Fornos, Mantas Aquecedoras, Viscosímetros, Turbidímetros, etc. Aparelhos e Instrumentos p/petroquímica, físico-química, análise e controle de qualidade, telemetragem e hidrometria, e laboratórios industriais.

Representantes e Distribuidores de:

Fisher Scientific Co. — USA;
Precision — USA;
Curtin-Matheson Scientific — USA;
Techne — Inglaterra; Isopad — Inglaterra;
SIAPE — Itália; Hellige — USA;
E. Collatz "ECCO" — Alemanha
Owens-Illinois (Vidraria) — USA
Cole-Palmer — USA



Aplicação da resina de metacrilato em uma de duas partes da nova ponte de concreto de British Railways, perto de Shippea Hill.

bem ao concreto, de forma que rachaduras que se formem sejam fechadas e revestidas.

Sobretudo, deve ser possível aplicar o revestimento protetor no tempo úmido.

A procura de um material selante com estas características conduziu o Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento do British Railways Board a estudar um produto de aplicação atomizada, baseado em "Degadur" (produto de marca registrada da Degussa), uma resina de metacrilato.

Este novo agente selante, que vem preencher de modo satisfatório os requisitos mencionados é um sistema de dois componentes livre de solvente que pode ser aplicado mesmo em concreto úmido como um rápido revestimento de cura.

Deve o revestimento curar rapidamente, a fim de manter as interrupções de tráfego tão curtas quanto possível.

Outra vantagem do material é que os dois componentes (a resina de metacrilato e um endurecedor) possam ser bombeados de seus tambores, por meio de tubos ou mangueiras, de lugares distantes de até 60 metros e de altura até de 20 metros para aplicação com um *revolver* de atomização.

É importante este aspecto da aplicação quando a ponte é de acesso difícil e a unidade da bomba com os tambores não pode chegar perto.

A aplicação da resina é simples. Limpa-se bem a superfície da ponte por esfregamento mecânico, para retirar poeiras, sujus, etc. A seguir aplica-se primeira mão de "Degadur" com uma escova, rolo ou *revolver*.

Espalha-se a mistura de resina que é, então, pulverizada sobre o *primer* (a primeira camada), observando uma espessura da ordem de 1,5 milímetro.

Um aditivo tixotrópico previne corridas nas superfícies verticais.

Cerca de 150 metros quadrados podem ser aplicados no espaço de uma hora. A cobertura deve ser bastante dura para permitir que se passeie sobre ela depois de uma hora.

A camada impermeável deve ser protegida contra danos por uma pavimentação (por exemplo: de cimento reforçado com fibra de vidro).

O tratamento de proteção de pontes de concreto com o sistema de resina acrílica é hoje um dos processos padronizados de uso nos British Railways. Pelo menos, 15 pontes ferroviárias na Grã-Bretanha foram impermeabilizadas desta forma desde 1975.



emca
PRODUTOS QUÍMICOS

EMPRESA CARIOCA DE
PRODUTOS QUÍMICOS S.A.

**Produtos Químicos
Industriais
e Farmacêuticos**

Oleas Brancos Técnicos e
Medicinais - Dodecilbenzeno
• Alcoólidos Leves e Pesados

MATRIZ
RIO DE JANEIRO - GB
AV. NILO PECANHA, N.º 151 - 3.º AND.

252-2174

FABRICAS
Av. do Estado, 3000
Tel.: 441-4133
São Caetano do Sul - SP

Av. Pres. Antônio Carlos, s/nº
Tel.: 771-1096 e 771-1070
Duque de Caxias - RJ

História Econômica e Geral

Prof. Álvaro de Britto

A Época Contemporânea

III. O craque da Bolsa de New York (1929), a Depressão Americana (década de 30) e a Crise Mundial que se seguiu. Fasc. de 32 pg. Preço Cr\$ 80,00.

IV. A Economia e os grandes conflitos mundiais. A 1.ª guerra (1914-18).

O mundo entre as duas guerras (1918-39).

A 2.ª guerra (1939-45). Fasc. de 27 pg. Preço Cr\$ 80,00.

Pedidos à
Editora Químia
de Revistas Técnicas Ltda.
Rua da Quitanda, 199-8.º
20092 Rio de Janeiro RJ

IND. QUÍMICAS . . . (conclusão)

**Inaugurada em Santa Cruz
fábrica de dióxido de
carbono, da Brasox**

A Brasox Indústria e Comércio inaugurou, no dia 8 de maio, sua fábrica de gás carbônico e as instalações de beneficiamento de gás hélio, no Distrito Industrial de Santa Cruz, Rio de Janeiro. O empreendimento representa investimento da ordem de US\$ 8 milhões.

O presidente da Brasox, William Whiting Beach Veale, disse, na oportunidade, que, com a nova fábrica, sua empresa terá condições de colocar no mercado "produtos de melhor qualidade e a menores custos, tais como gás carbônico, gelo seco, hélio e gases de mergulho, estes de maior importância para as operações de prospecção e produção de petróleo".

Esclareceu que o projeto de Santa Cruz foi concebido em 1976, "quando a Aircó do Brasil, subsidiária da Aircó Inc., já havia decidido entrar no mercado brasileiro de gás carbônico; sua primeira fábrica, a de Mauá, em São Paulo, já estava em construção.

Quando, no ano passado, as operações da Aircó Inc. se fundiram com as da BOC International, o projeto da Aircó do Brasil foi incorporado às operações da Brasox Indústria e Comércio, subsidiária, no Brasil, do Grupo BOC International.

Observou, ainda, que a capacidade das instalações da nova fábrica para "entregar hélio e gases de mergulho, a curto prazo e com grande margem de confiança, se traduziu, para as empresas de mergulho, operando sob contrato de risco e para a própria Petrobrás, em benefícios tangíveis, em termos de redução de custos e aprimoramento das operações".

**COPERBO fabricará no Cabo alguns
produtos químicos**

COPERBO Cia. Pernambucana de Borracha Sintética, com fábrica em Cabo, teve aprovado pelo CDI seu projeto de fabricar aldeído acético, ácido acético, acetato de vinila e etileno. Também obterá oxigênio industrialmente.

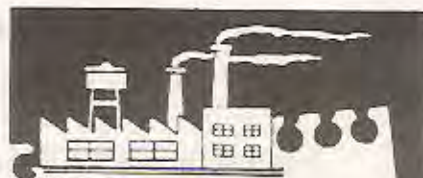
O valor do investimento é estimado em 1 095 milhões de cruzeiros.

**DRECO planeja fabricar
ésteres sulfatados**

Dreco Produtos Químicos Ltda., de Guarulhos, E. de São Paulo, tenciona produzir lauril-sulfatos e lauril-éter-sulfatos.

A sulfatação será efetuada em operação contínua.

É da ordem de 32 milhões de cruzeiros o valor do investimento, caso se concretize o projeto.



**USINA
COLOMBINA**

PRODUTOS QUÍMICOS
PARA TODOS OS FINS

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

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

MATRIZ SÃO PAULO:
Tels.: 268-5222, 268-6056 e 268-7432
Telex N.º (011) 22788
Caixa Postal 1469

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

PORTO ALEGRE
Rua dos Andradas, 1157 - 14.º
Tels.: 21-3408, 24-7310 e 21-9992



PVP
SOCIEDADE ANÔNIMA

ESPECIALIDADES PARA A
INDÚSTRIA DE PRODUTOS
ALIMENTÍCIOS

PIGMENTOS NATURAIS
do amarelo ao vermelho
- solúveis em água
- solúveis em óleo
- tipo especial em emulsão água/óleo
com vitamina A

AMIDO DE MANDIOCA

MEL DE ABELHA

Telex: 0862189PVP1 BR
Teleg.: Essencias
Caixa Postal 130
64200 PARNAÍBA PI

Máquina para Soldar Tubos Plásticos no Alto

Funcionamento Pneumático Simples

BRITISH NEWS SERVICE
LONDRES

Uma empresa britânica lançou ao mercado máquina de fusão a topo para soldar tubos plásticos no local de trabalho, que se distingue pelo fato da força usada ser pneumática em vez de hidráulica, o que permite acionar a máquina com um cilindro de ar comprimido ou com uma bomba de pé dos automóveis.

O processo oferece a vantagem de usar-se duas fontes de força e de ser de uma simplicidade tal que requer apenas pessoal semipreparado. Além disso, os principais elementos da máquina são suficientemente leves para ser transportados apenas por um homem.

A máquina junta tubos de polipropileno e de polietileno, com diâmetros entre 63 e 180 mm, que são empregados na distribuição de gás e água e na indústria química. O processo dispensa o uso de uniões, braçadeiras ou adesivos.

O funcionamento é simples: as extremidades dos tubos são fixadas pela máquina e aparadas por uma serra elétrica; em seguida, insere-se uma placa aquecedora entre as extremidades, que são postas em contato com a chapa a uma pressão pneumática previamente determinada.

O aquecimento é regulado eletronicamente. Depois de afastados os canos para remover a chapa, os topos são novamente postos em contato, e aplica-se a pressão de fusão, obtendo-se como resultado uma união perfeita, completamente vedada, que os fabricantes afirmam ser tão forte como todo o resto do cano.

Originalmente, a máquina foi concebida numa versão pequena, destinada à companhia britânica de distribuição de gás, que hoje tem 100 máquinas ao seu serviço.

Segundo afirmam os fabricantes, ainda não lhes foi comunicado um único caso de união defeituosa re-



sultante do uso destas máquinas.

A firma está estudando um modelo maior capaz de fazer a união de tubos com diâmetros de 180 a 355 mm. ☆

Nota da Redação. São fabricantes:
Haxey Engineering Ltd.
High Street
Haxey, Doncaster
South Yorkshire DN9 2HH
Inglaterra

Novo tipo de polietileno

dotado de alta resistência

BRITISH NEWS SERVICE
LONDRES

Duas firmas britânicas estão avaliando novo tipo de material plástico de baixo custo, considerado como mais versátil do que o aço, porém da mesma resistência.

O polietileno de alta tensão é resultado de dez anos de pesquisas por uma equipe científica encabeçada pelo Professor Isan Ward, da Universidade de Leeds, no norte da Inglaterra.

Foi bastante promissor o trabalho inicial, tendo recebido o apoio da Associação Britânica de Desenvolvimento e Pesquisa, que hoje é a proprietária das patentes mundiais do produto e está pronta para vender licenças industriais do material.

O Professor Ward diz ter conseguido aumento "significativo" na resistência; mas até agora poucos detalhes do tratamento foram revela-

dos. Os pesquisadores de Leeds produziram polietileno que pesa um terço do alumínio e é tão forte quanto o aço inoxidável.

Eles acreditam que o material vai custar apenas pouco mais de 20 por cento do que o material plástico sintético convencional.

Outra vantagem é que o material pode ser usado de muitas formas diferentes. Na forma de fibra é um componente ideal para materiais usados em roupas protetoras. Não é afetado por produtos químicos e apresenta grande resistência ao calor.

Como também pode ser feito como uma rede fina, oferece grandes perspectivas na produção de filtros industriais.

O Professor Ward acredita que seu baixo custo em relação ao indi-

ce de alta resistência o levará a competir até com a fibra de carbono para uso em coisas como caniços de pesca.

Espera-se ainda que ele substitua os materiais de reforço em produtos que variam de tecidos de papel a resinas de epoxi e concreto, e que encontre novos usos como material de isolamento e substituindo o amianto.

O Professor Ward e sua equipe produziram amostras do material numa variedade de formas e tamanhos diante de 100 cientistas e pesquisadores britânicos, belgas, holandeses, alemães e americanos.



Nota da Redação. As firmas britânicas que estão ensaiando o material são a Metal Box Ltd. e a Smith & Nephew Research Ltd.

Açúcar na composição de lamas de petróleo

Lubrificante de brocas de perfuração

BRITISH NEWS SERVICE
LONDRES

O açúcar comum, ou sacarose, pode ser empregado na preparação de lamas de perfuração que lubrificam as brocas na abertura de poços em busca de petróleo, resfriando-as à medida que se aquecem no trabalho.

A goma vista na fotografia foi obtida do açúcar na fábrica-piloto de Tate & Lyle Ltd., no sul da Inglaterra. Nessa instalação experimental a pesquisa com utilização de técnicas de fermentação demonstrou que, em alguns casos, essas gomas podem ser empregadas em vez dos atuais produtos petroquímicos.



As gomas provenientes do açúcar são relativamente novas e têm condições de substituir gomas naturais em indústrias alimentares, têxtil e de petróleo.

Entre elas encontra-se a Xantam, goma com características plásticas e de tolerância a extremas temperaturas, a sal comum, a acidez e alcalinidade.

Tate & Lyle Ltd., associadas com outra companhia, vinham trabalhando num plano de instalar uma fábrica para a produção de gomas industriais, inclusive Xantam, em Knowsley, a nordeste da Inglaterra. ☆

INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS

Polioléfinas assina com SETAL contrato de engenharia básica e detalhamento

A Polioléfinas S.A. — empresa produtora de polietileno de baixa densidade — assinou com a SETAL — Instalações Industriais S.A., um contrato de engenharia básica e de detalhamento, para a construção de sua nova fábrica, no III Pólo Petroquímico, no Rio Grande do Sul.

A importância da assinatura deste contrato situa-se na medida em que representa o primeiro projeto de engenharia básica realizado no Brasil, em obra deste porte, na área petroquímica.

O investimento previsto para a implantação da Polioléfinas gaúcha é de 108 milhões de dólares, representada na construção de duas unidades e instalação de um reator tubular e de autoclave que, juntos, produzirão cerca de 115 mil toneladas de polietileno de baixa densidade ao ano.

As obras da empresa deverão estar concluídas no segundo semestre de 1981.

Participaram do ato de assinatura do contrato, pela SETAL, Jean Claude Jegouzo, Diretor-Presidente; Marcelo F.C.A. Correa, Diretor-Comercial; e Milton Barboza, Vice-Presidente. Pela Polioléfinas, Ernesto Teixeira Weber, Diretor-Presidente; David Andrew Wicker, Diretor-Superintendente; e Fernando J.C. Xavier Soares, Superintendente de Novos Empreendimentos.

Dafferner S.A. Máquinas Gráficas

Esta sociedade, que recentemente elevou o capital de 45,92 milhões para 110

milhões de cruzeiros, está-se esforçando para aumentar a capacidade de produção de máquinas para a indústria gráfica.

Há crescente procura, tanto no mercado brasileiro, como no latino-americano, deste tipo de equipamento.

Aparelhando-se devidamente, a empresa busca também outros mercados estrangeiros.

Possui duas fábricas: uma em São Paulo (Rua Iturama, 208), com área de 4 000 m²; outra em Sorocaba, com área de 60 000m²

Está construindo a terceira em Boituva, a oeste da cidade de Itu, com área de 315 000m².

Sua marca é "Catu" (em língua tupi significa bom, conservado, são).

EXPOSIÇÕES

Exposição de Equipamento Químico no US Trade Center

O United States Trade Center, no propósito de fortalecer o intercâmbio tecnológico e comercial entre o Brasil e os Estados Unidos, por meio de exposições de equipamentos e seminários técnicos nos mais importantes e dinâmicos campos industriais, técnicos e científicos, promoverá a QUIMEQUIP-Exposição de Máquinas e Equipamentos para a Indústria Química e Petroquímica, de 5 a 8 de junho deste ano, das 14:00 às 19:30 horas, diariamente.

A indústria química brasileira consiste de aproximadamente 3 200 firmas, 300 das quais foram responsáveis por 80% da produção total brasileira de produtos químicos em 1977. Estudos feitos pelo Departamento de Comércio demonstram que o valor da produção da refinação e do processamento petroquímico do petróleo no Brasil cresceu à razão de 37% anualmente, durante o período de 1970-77. O valor da produção está calculado para crescer de US\$ 14 bilhões de dólares em 1977, para mais de US\$ 24 bilhões em 1982.

Espera-se que o processamento químico e petroquímico aumente 10,6 milhões de toneladas em 1977 para quase 20 milhões de toneladas em 1982, um aumento proporcional de 13% ao ano durante o período de 5 anos.

As prioridades governamentais de descentralização industrial e auto-suficiência regional são responsáveis pela construção de 3 complexos industriais químicos de grande porte, dois dos quais estão desde já produzindo petroquímicos básicos.

O terceiro, localizado no Rio Grande do Sul, deverá estar pronto em 1983 e necessitará de um investimento total de mais de US\$ 1 bilhão de dólares.

Apesar da preferência dada aos fabricantes de equipamento brasileiro, a fim de estar de acordo com o programa de 1975: "compre produto brasileiro", alguns equipamentos importados serão essenciais para atender as necessidades deste e de outros projetos de grande porte no setor de bens de capital no decorrer dos próximos 5 anos.

A exposição QUIMEQUIP oferecerá aos agentes governamentais, fabricantes e dirigentes da indústria e profissionais de ambos os países, a valiosa oportunidade de ver e trocar idéias com representantes e fabricantes de renomadas firmas norte-americanas, sobre os mais recentes avanços, numa grande variedade dos mais técnicos e sofisticados equipamentos da indústria química atual.

Aproximadamente 30 das firmas dos Estados Unidos da América exporão uma ampla seleção de equipamento de proces-



O Termômetro Digital 2190 A, fabricado pela Fluke, é o módulo comando para sistemas termoeletrônicos. Os módulos apresentados possuem encaixes que tornam o conjunto portátil.



O espectrofotômetro da firma americana Applied Color Systems, Inc. tem a função básica de medir e registrar dados espectrais para comparação com dados previamente obtidos e/ou comparação com padrões de cores já estabelecidos.

samento industrial, oferecendo custos e características de economia de energia e controle da poluição, incluindo: — permutadores de calor; equipamento eletrônico completo e eficiente; evaporadores; bombas e compressores; maquinaria de separação e filtragem; válvulas, torneiras e outras especialidades, englobando a refinação de óleo, plástico químico e petroquímico e derivados, produtos farmacêu-

ticos e outras indústrias.

Devido à grande procura para seminários técnicos relacionados com os eventos anteriores e mantendo o ideal de intercâmbio do Trade Center, mais um seminário técnico com tradução simultânea será apresentado por 15 especialistas brasileiros e americanos, abrangendo mais aspectos técnicos de cada companhia e sua especialidade. Depois de cada apresenta-

ção haverá uma oportunidade para uma troca de perguntas e respostas. Brevemente serão distribuídas informações detalhadas sobre o seminário.

A exposição será franqueada a dirigentes de empresas, engenheiros, técnicos e profissionais interessados em conhecer o que há de mais avançado no ramo. Os visitantes deverão somente registrar-se na Recepção ao entrar.

O United States Trade Center, em São Paulo, e a Associação Brasileira de Prevenção à Poluição do Ar e Defesa do Meio Ambiente — ABPPOLAR, têm o prazer de anunciar a realização, de 15 a 18 de maio próximo, da EXPOSIÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE CONTROLE DA POLUIÇÃO na sede do U.S.T.C., à Avenida Paulista, 2 439 — térreo, no período das 14 às 20 horas.

Entre os novos avanços americanos no setor, serão expostos sofisticados equipamentos antipoluidores, incluindo: — analisadores e monitores — filtros de ar em geral — bombas diafragma e dosadoras — registradores de níveis de pH — equipamento para medição — anteparos efluentes — unidades coletoras de pó e outros equipamentos e sistemas para purificação do ambiente.

Simultaneamente à Exposição, realizar-se-á um Seminário Técnico, no qual falarão renomados pesquisadores, entre eles, o Secretário Especial do Meio Ambiente do Governo Federal, Dr. Paulo Nogueira Netto.

A Exposição será franqueada a industriais, a técnicos e aos profissionais do setor, assim como a associados da ABPPOLAR.

INDÚSTRIAS METALÚRGICAS

Cia. Metalúrgica Barbará

Divisão Tubos Pressão

As vendas de tubos de ferro fundido cinzento e dúctil para abastecimento de água foram muito satisfatórias. As expedições desses tubos atingiram no exercício de 1978 o total de 79 026 toneladas, ou seja, uma média mensal de 6 586 toneladas, contra a média de 6 048 toneladas no exercício anterior, o que representa um crescimento em volume de 8,89%.

As expedições de acessórios em geral para canalizações de água (conexões, peças especiais, registros, válvulas e aparelhos diversos) alcançaram no exercício 7 938 toneladas. É de se notar o crescimento substancial da venda de equipamentos para estações de tratamento de água.

Divisão de Instalações Prediais

As expedições de tubos e conexões para esgoto predial atingiram 11 831 toneladas, em baixa de, aproximadamente, 10% sobre o exercício anterior, em consequência da persistência da crise na construção civil.

Divisão de Válvulas Industriais

As expedições de válvulas industriais das marcas Barbará e Comersol, de ferro fundido, aço fundido e aço forjado, atingiram 1 089 toneladas, ou seja, um volume aproximadamente idêntico ao do exercício anterior.

Este setor de atividade é atingido pelas restrições nos investimentos e nas com-

pras, das indústrias de petróleo, petroquímicas e químicas, o que não permite atingir o crescimento que seria de esperar se bem que as vendas de válvulas de aço forjado estejam apresentando um crescimento bastante satisfatório.

Exportações

Os embarques de tubos, conexões e válvulas para o exterior atingiram 1,4 milhão de dólares. No final do exercício, foi assinado um contrato para o fornecimento de 3,3 milhões de dólares para Honduras, a ser embarcado no próximo exercício.

Os maiores compradores dos nossos materiais no Exterior, além de Honduras, foram: Bolívia, Equador, Guatemala, Panamá, Paraguai, Peru, Uruguai e Venezuela.



Investimentos

O Plano de Expansão prosseguiu sem desfalescimentos. Assim:

— O Forno elétrico de redução de 33 000 KVA acha-se pronto a entrar em funcionamento e trará, como consequência imediata, a redução, para nós muito importante, do consumo de carvão vegetal;

— Os dois Fornos elétricos de 5 400 KVA para dotar a Fábrica de Barra Mansa dos meios de segunda fusão também foram instalados;

— A Nova Fundação da Fábrica de Barra Mansa já teve contratadas as obras civis e os prédios da primeira fase, comprados já os equipamentos da fundição pesada, esperando nós que se torne operacional no terceiro trimestre de 1979.

As etapas seguintes do Plano de Expansão prosseguem normalmente.

O investimento adicional previsto para a conclusão deste plano está estimado em 200 milhões de cruzeiros, sendo que parte do equipamento a importar será financiada.

No último exercício ora em exame os investimentos atingiram 224 milhões de cruzeiros.

Cia. Siderúrgica Belgo-Mineira e as inovações tecnológicas introduzidas

A produção do exercício de 1978 superou a do ano anterior em todas as linhas, destacando-se a de trefilados, que ultrapassou a meio milhão de toneladas.

A nova Sinterização da Usina de Monlevade utiliza como combustível unicamente os finos rejeitos de carvão vegetal, produto que dispunha de pequena utilização em nosso processo industrial. A melhoria da qualidade do carvão vegetal e o uso de peneira com menor dimensão da malha nos altos-fornos reduziram a ocorrência da moínha, de 20% para 15%.

Com essas soluções, tornou-se a Belgo-Mineira a primeira siderúrgica com base de carvão vegetal a utilizar-se integralmente desse reductor, acarretando economia no consumo energético.

Com igual objetivo, foi incrementada a utilização de gás de alto-forno no reaquecimento das palanquilhas para laminação, reduzindo, em consequência, o consumo de óleo combustível, de 20 kg/t, em 1977, para 8 kg/t, em 1978. Na Trefilaria da Cidade Industrial de Contagem, conseguiu-se, também, substancial economia de combustível, graças ao sistema de recuperação do calor das fumaças.

Dentro da política de enobrecimento dos produtos e melhoria de qualidade, a companhia desenvolveu tecnologia própria que permitiu a produção, em quantidades regulares, de novas qualidades de

fio-máquina e arames especiais, inclusive os destinados aos fabricantes de parafusos com aço a boro e de cabos de reforço para pneus radiais.

Os projetos em curso, que visavam principalmente à expansão da produção de trefilados especiais na Trefilaria da Cidade Industrial de Contagem, e os programas previstos em empresas associadas, acham-se praticamente concluídos.

Estão em fase de análise projetos que deverão incorporar-se ao Plano de Desenvolvimento para o próximo triênio, no qual merecem destaques os investimentos na área siderúrgica, para modernização da Usina de Monlevade, com ênfase no setor de aciaria e laminação de fio-máquina, de modo a elevar a produção de aço ao nível de 1 milhão de toneladas/ano.

As principais obras executadas no decorrer do período são indicadas abaixo:

a) Setor Siderúrgico

Início das obras civis para implantação de novo Alto-forno (800 t/dia) na Usina de Monlevade. Esta unidade, cujo orçamento atual é de Cr\$ 650 milhões, permitirá substancial aumento na produção de gusa líquido, adequando essa produção às necessidades futuras de expansão da Aciaria LD.

b) Setor de Trefilaria

Entrada em marcha de novas linhas de cobreamento eletrolítico e de tratamento térmico sob tensão de cordoalhas para concreto protendido, que complementaram a expansão programada naquelas áreas. Colocou-se em operação novo tipo de máquina de trefilar para arame de alto teor de carbono, conforme concepção e execução da Belgo-Mineira.

Produção de ferro e aço da Mannesmann S.A.

A sociedade Mannesmann S.A., com sede em Belo Horizonte, produziu em 1978 a seguinte quantidade de artigos ferrosos (em toneladas):

Ferro gusa	397 918
Aço em lingotes	608 382
Barras e palanquilhas	450 273

Perfis médios	156 960
Aços com superfície tratada ...	31 505
Tubos laminados a quente ...	198 384
Tubos com costura	99 890

Com exceção de aços com tratamento de superfície, todos os produtos foram fabricados em maior quantidade em 1978 que no ano anterior.

Os investimentos em 1978 atingiram 895 milhões de cruzeiros.

Em março de 78 entrou em operação a Nova Aciaria LD. Também no ano passado começou a funcionar a Nova Laminação Passo Peregrino a Quente para atender à procura de tubos sem costura até 6 polegadas de diâmetro.

Em dezembro último a sociedade contava 11 999 empregados, trabalhando 9 698 deles em Minas Gerais.

A modernização e o aumento da Cimetal Siderurgia S.A.

A Modernização e a Expansão da Usina Barão de Cocais, que vêm sendo feitas desde meados de 1976, encontram-se em fase final de conclusão. Do pacote da Expansão, os seguintes itens já foram terminados:

- Lingotamento Contínuo de Aço
- Misturador de Gusa Líquido
- Nova Fundação
- Mecanização e Automatização da Laminação
- Sistema de Abastecimento de Água
- Sistema de Vapor e Óleo
- Sistema de Ar Comprimido
- Sistema de Oxigênio
- Sistema de Manutenção Mecânica
- Laboratório de Análises Químicas e Físicas
- Reservatório de Água
- Remanejamento e Construção de Linhas Férreas Internas
- Relocação de Balanças Industriais
- Máquina de Lingotamento de Gusa

Restam apenas o novo Alto-Forno e o Depósito de Carvão para ser concluídos.

O volume de laminados de aço, já este ano, deve suplantar a casa das 100 toneladas produzidas.

Conselho Regional de Química

I REGIÃO

XX Congresso Brasileiro de Química

A data da realização do Congresso de Química, programado para Recife, foi trans-

ferida para a semana de 4 a 10 de novembro do corrente ano.

Do certame constarão simpósios e mesas-redondas para discutir os assuntos açúcar e álcool, fertilizantes, reservas minerais da zona do rio São Francisco, de interesse regional e do país.

Uma revista...

... que atua junto ao empresário e ao midia,
ao mesmo tempo.

- ao empresário, dando-lhe a melhor informação, proporcionando-lhe acompanhar os mercados nacionais e internacionais.

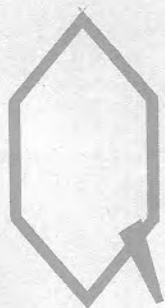
- ao midia, oferecendo-lhe um potencial de clientes prontos a adquirir seus produtos.

O processo decisório das empresas gira em torno também das oportunidades.

Não se pode desprezar um mercado de 47 anos conseguido para você.

Dirigentes e Publicitários,
aqui está a solução; a alternativa quem escolhe é você.

Revista de Química Industrial



Uma publicação da
Editora Químia de Revistas Técnicas Ltda.

Redação e Administração:

Rua da Quitanda, 199 — Grs. 804 e 805

Telefone: (021) 253-8533 — Rio de Janeiro

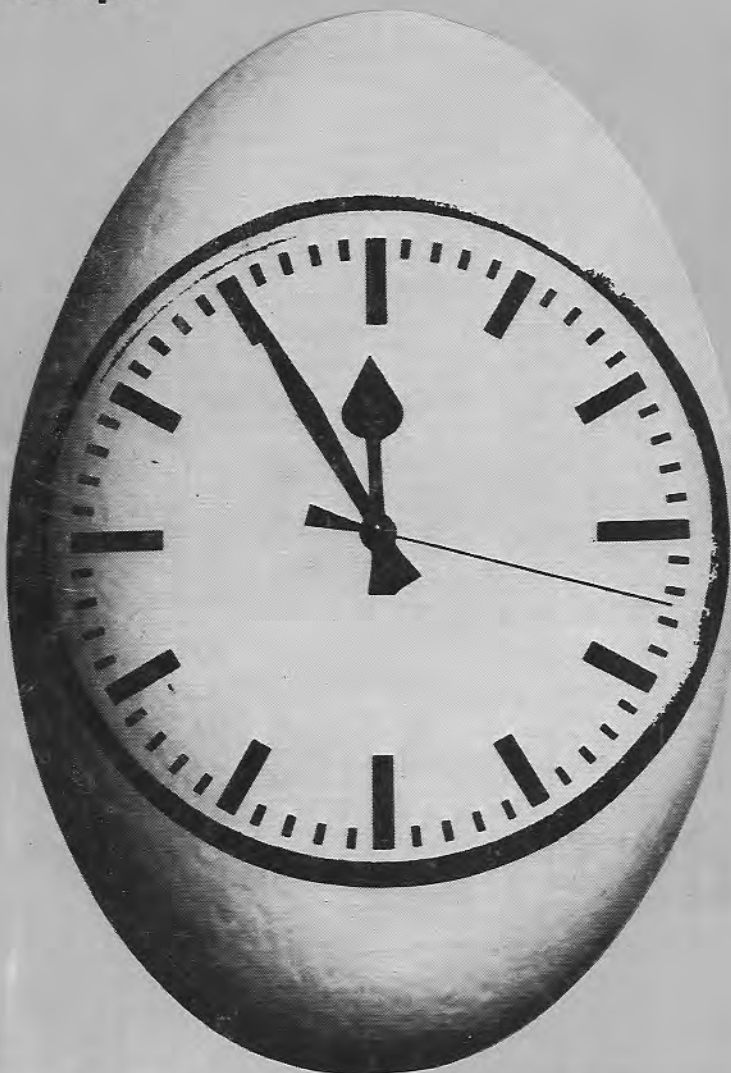
BIBLIOTECA
INSTITUTO DE QUÍMICA

Um passo à frente
na produção farmacêutica

EUDRAGIT®

para produtos programados

Sexto programa EUDRAGIT: O tempo



Um produto farmacêutico deve atuar com precisão e eficácia. Produtos **retard** (de ação retardada), de alta qualidade, efetuam um trajeto seguro no organismo. Liberam a substância ativa nem cedo, nem tarde, nem depressa, nem muito devagar, mas na ocasião exata.

EUDRAGIT como **retard** educa o seu produto a ser pontual.

As películas de cobertura e esqueletos estruturais de EUDRAGIT dirigem a liberação da substância ativa de acordo com os fatores tempo e velocidade. Dependendo das propriedades que as substâncias ativas possuam e das respectivas finalidades terapêuticas, o sistema EUDRAGIT oferece:

Ação retardada, dependente do meio: liberação gradativa de acordo com o espaço de tempo necessário para a passagem pelo trato gastro-intestinal.

Ação retardada, independente do meio: liberação contínua por meio de difusão através das coberturas e estruturas celulares permeáveis; independente, tanto do lugar em que o medicamento se encontra no trato digestivo, como da velocidade da passagem pelo estômago e pelos intestinos.

Assim, a combinação dos dois princípios de liberação e a possibilidade de mistura de diversos tipos de EUDRAGIT aumentam a escala de soluções galênicas ideais para os problemas mais variados.

Por isso:

Torna-se muito simples programar a hora e a velocidade de liberação da substância ativa por intermédio de

EUDRAGIT



Röhm Pharma GmbH
61 Darmstadt

Informações:
Hans Endruschat,
Representações,
Av. Eng. Richard, 112/201
Telefone 2 58 00 80

Coberturas e esqueletos estruturais como resultado da pesquisa farmacêutica para a