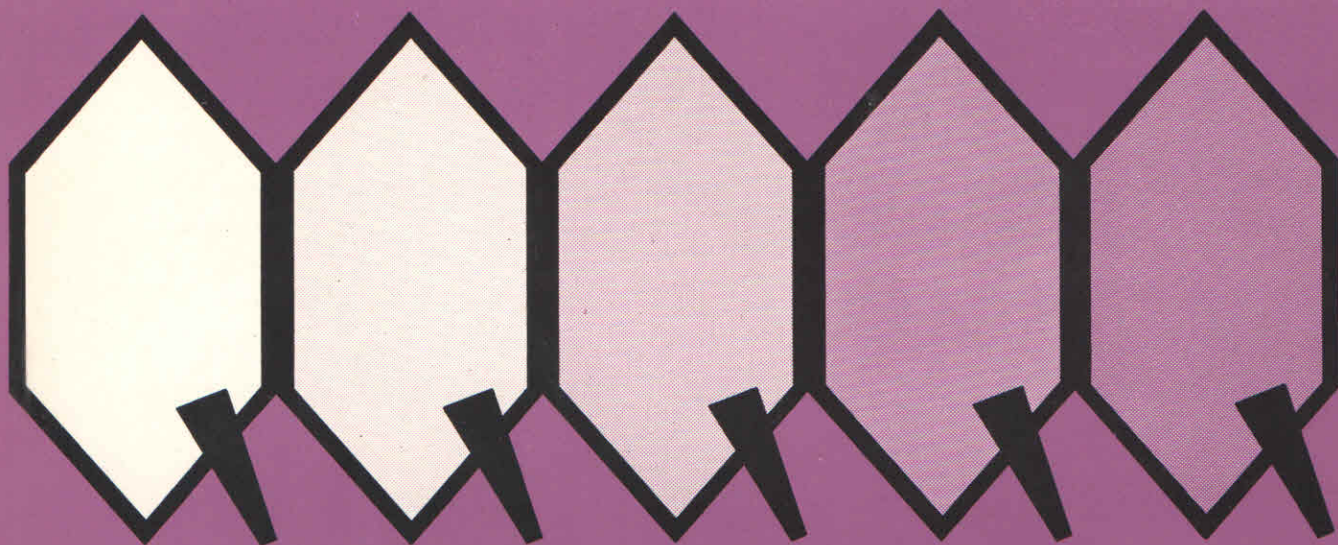


Revista de Química Industrial

ANO 51 — MAIO DE 1982 — Nº 601



— NESTE NÚMERO —

ATUAÇÃO TECNOLÓGICA NA ÁREA QUÍMICA
APROVEITAMENTO DOS RECURSOS DO MAR
SOLDAGEM DE TUBOS DE AÇO
LIGNANOS DO NÓ-DE-PINHO

Esta é a melhor Química para seu produto.

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

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

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

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

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

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

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

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

DIRETOR RESPONSÁVEL E EDITOR
Jayme da Nóbrega Santa Rosa

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

PUBLICIDADE

Jacyra Ferreira (secretária)

CIRCULAÇÃO

Italia Caldas Fernandes

CONTABILIDADE

Miguel Dawidman

COMPOSIÇÃO E DIAGRAMAÇÃO

Fotolito Império Ltda.

IMPRESSÃO

Editora Gráfica Serrana Ltda.

ASSINATURAS:

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

VENDA AVULSA

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

MUDANÇA DE ENDEREÇO

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

RECLAMAÇÕES

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

Convém reclamar antes que se esgotem
as respectivas edições.

RENOVAÇÃO DE ASSINATURAS

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

REDAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO

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

Revista de Química Industrial

DIRETOR RESPONSÁVEL: JAYME STA. ROSA

ANO 51

MAIO DE 1982

Nº 601

NESTE NÚMERO

Artigo de fundo

Petróleo, energia, indústrias químicas, Jayme Sta. Rosa 9

Artigos de Colaboração

Lignanos do nó-de-pinho do Paraná como matéria-prima de resinas termorrígidas. II: Propriedades tecnológicas de produtos moldados à base de resinas lignano-formaldeído e lignano-furfural, Eloisa Biasotto Mano et alii 10
Soldagem de tubos de aço inoxidável, utilizados em fornos de reforma catalítica após envelhecimento em serviço, Boanerges do A. Couto et alii 14
Estudo da atuação tecnológica no setor da Química, J. C. Reguly 21
Aproveitamento racional dos recursos do mar, Apyaba Toryba 24
Crise energética do petróleo, Data Shell 26

Artigos da redação

BORRACHA SINTÉTICA: África do Sul, auto-suficiente 27
CORANTES: Intermediários para corantes da ICI 27
ÁCIDO NÍTRICO: A partir de ar, água e eletricidade 28
GORDURAS: Derivados químicos de óleos 28
FIBRA DE CARBONO: Fábricas no Japão e nos EUA 29
PRODUTOS QUÍMICOS FINOS: Nova célula para síntese 29
AGRICULTURA: Cultura de células no Brasil 30
JOJOBA: Moagem e prensagem de sementes 30

Secções informativas

ASSOCIAÇÕES: ABQ — Regional do Rio de Janeiro 2
BIBLIOGRAFIA: Processos químicos — Refinação de petróleo 4
SINDICATOS QUÍMICOS: S. dos Q. e E. Q. do Rio 6
INDÚSTRIA QUÍMICA NO BRASIL: Notícias 6
REUNIÕES: Congresso de Cerâmica — Cong. de Eng. Química 31
REGISTROS E COMENTÁRIOS: Notas 32



**Editora Químia de
Revistas Técnicas Ltda.**

ASSOCIAÇÕES

Associação Brasileira de Química Secção Regional do Rio de Janeiro

Ofício dirigido ao Sr. General Rubem Ludwig, Ministro da Educação e Cultura, pelo Presidente da ABQ — Secção Reg. do Rio de Janeiro:
Rio de Janeiro, 18 de março de 1982

“SENHOR MINISTRO

A Associação Brasileira de Química tomando conhecimento da situação da Escola Técnica Federal de Química do Rio de Janeiro, vem através desta, solicitar a V. Excia. que recomende à Secretaria de Modernização Administrativa do Ministério sustar as medidas que se destinam a encerrar ou tolher a autonomia, que aquela Escola, modelar e tradicional do Ensino da Química de Grau médio, sempre teve e a utilizou para a consecução de seu objetivo fundamental — formar profissionais altamente qualificados para o setor da Química.

Assim esta entidade, entende que seria extremamente prejudicial a extinção ou alteração de uma Instituição que tem apresentado excelentes resultados didáticos, em nome de uma discutível modernização administrativa ou reestruturação organizacional.

Permitimo-nos esclarecer que o Ensino da Química de uma maneira geral, e no nível técnico em particular, exige uma estrutura específica, que sabemos ser de custo elevado, todavia propostas de redução dos custos dos referidos Cursos somente acarretam a perda da qualidade do ensino com os consequentes prejuízos ao setor da Química no país.

Releva notar que os profissionais egressos das Escolas Técnicas de Químicas se registram nos Conselhos Regionais de Química conforme legislação específica (Lei 2 800 de 18 de junho de 1956), não podendo ser identificados ou englobados em outras Escolas Técnicas que formam profissionais de outras categorias funcionais e seus registros nos Conselhos Regionais de Engenharia e Arquitetura.

Sr. Ministro, é com o espírito de salvaguardar um patrimônio da química e dos Químicos do Estado do Rio de Janeiro que reiteramos o apelo a V. Excia., de que seja mantida a autonomia da Escola Técnica Federal de Química do Rio de Janeiro, que ela continue sendo a Escola Federal Padrão que sempre foi, formando técnicos de segundo grau de alto nível.

Certos de contarmos com o des-cortino e boa vontade de V. Excia. na solução favorável do problema em tela, apresentamos os nossos protestos de estima respeitosa.

Atenciosamente,

ARIKERNE RODRIGUES SUCUPIRA
Presidente ABQ — S. Regional RJ”

Ofício nº 088/82, de 24 de março de 1982, de Agradecimento, do Sr. Manoel Virgílio Pimentel Cortes. Diretor da Escola Técnica Federal de Química, ao Presidente da ABQ — Regional do RJ.

“Senhor Presidente

Recebemos, através da Secretária Executiva dessa entidade, cópia do ofício que V. Sa. encaminhou, em 18 do mês em curso, ao Exmo. Sr. Ministro da Educação e Cultura, General Rubem Ludwig, solicitando sejam adotadas medidas no sentido ser conservada a autonomia da nossa Tradicional Escola Técnica Federal de Química-RJ, enfatizando, inclusive, a qualidade do ensino prestando por este estabelecimento educacional ao longo de tantos anos.

Cabe-nos transmitir a V. Sa. os nossos melhores agradecimentos pela manifestação espontânea de apoio ao trabalho que vem desenvolvendo esta Escola, junto à comunidade, o que muito nos gratifica.

Formulando votos de progresso para a Associação que V. Sa. preside, agradecemos a atenção e apresenta-

mos, na oportunidade, os termos da nossa elevada consideração.

Atenciosamente,

MANOEL VIRGILIO P. CÔRTEZ
Diretor

Circular s/n do Chefe do DPAD às Empresas e Instituições ligadas à Química do Rio de Janeiro.

Prezados Senhores:

Vimos externar o sentimento de júbilo que neste momento domina toda a comunidade da Escola Técnica Federal de Química do Rio de Janeiro, pelo maciço apoio recebido, por parte das empresas bem como das diversas instituições ligadas à química e às indústrias. Ressaltam que a imediata sensibilização e compreensão do problema que aflige a Escola, por parte de V. Sas., constituiu-se em fator decisivo para as deliberações que foram tomadas em reunião realizada no dia 25/03/82, no auditório da ETFQ-RJ, com a presença do Secretário Adjunto da Secretaria Geral, do Secretário de Modernização Administrativa e do Delegado Regional do MEC, as quais resumimos a seguir:

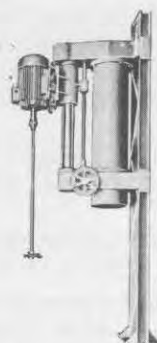
— Face às argumentações apresentadas pela ETFQ-RJ, respaldadas integralmente pelos representantes de indústrias, CRQ, CFQ, FIERJ, ABQ, SBQ e outras entidades presentes, evidenciou-se a necessidade da formação dos profissionais da química, tanto em nível superior como em nível médio, em escolas especializadas dadas as peculiaridades desta ciência bem como sua importância para o desenvolvimento industrial e tecnológico do País.

Houve assim um consenso da conveniência de uma melhor adequação da Escolas à realidade do Mercado de Trabalho, no que diz respeito à Química, quer atualizando seus cursos e equipamentos, quer prestando serviços à indústria.

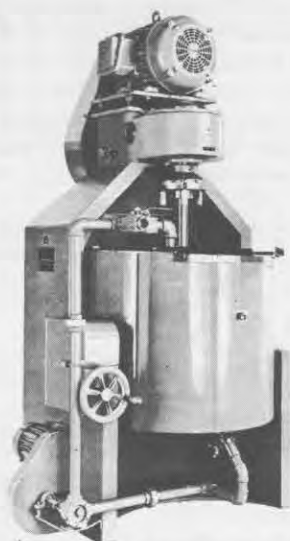
Foi determinado que se criasse um Grupo de Trabalho a fim de estudar a viabilização da Escola no sentido de sua ampliação, modernização de equipamentos e laboratórios, levantamento de necessidades de novos

EQUIPAMENTOS PARA INDÚSTRIA DE PAPÉL E CELULOSE

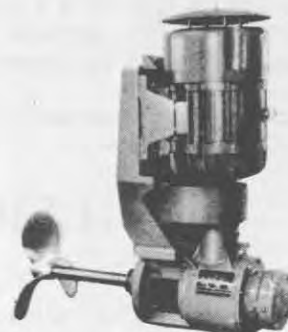
TREU



Misturadores
verticais para
suspensões de
argila e amido
Dispersores
hidráulicos
"Torrance"



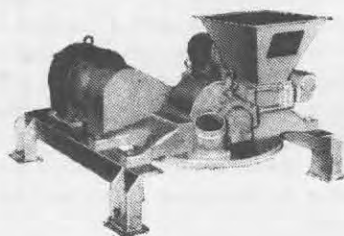
Moinhos "Attritor"
para processamento
de suspensões de
amido e massas para
papéis copiativos
"sem carbono"



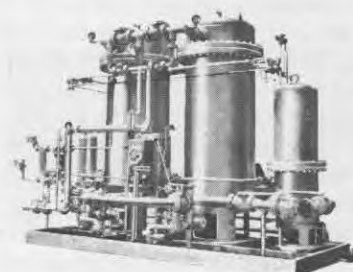
Misturadores de entrada
lateral para tanques
de polpa, estocagem de
alta densidade e tan-
ques de descarga



Peneiras
Giratórias
Vibratórias
Oscilantes



Moinhos micropulveri-
zadores para cargas e
pigmentos



Secadores de ar com-
primido para instru-
mentação, transporte
pneumático, jato de
areia e pintura



Coletores de pó
Torit (Ciclones e
Filtros)



Moinhos coloidais para
pastas viscosas

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

cursos, etc. Tais estudos constituirão a base de um projeto que deverá ser apresentado ao MEC, num prazo de 90 (noventa) dias, a contar do dia 25/03.

Reiterando o nosso propósito de nos mantermos sempre em estreito relacionamento com as indústrias e entidades ligadas à química é que formulamos, com muita satisfação, o convite para que um(s) representan-

te(s) desta conceituada instituição compareça à Escola, no dia 14/04, às 19 horas, a fim de participar de uma reunião com os componentes do Grupo de Trabalho, trazendo as suas sugestões e expectativas com relação à Escola, fornecendo assim preciosos subsídios para que o projeto elaborado seja o mais realista e objetivo, atendendo aos reais anseios da comunidade a que servimos. Na im-

possibilidade do comparecimento de um representante, solicitamos o envio, por escrito, de sugestões para a sede da Escola, à Rua General Canabarro nº 511, Maracanã, CEP-20.271.

Expressando mais uma vez toda nossa gratidão pelo inestimável apoio fornecido, subscrevemo-nos.

Assinaturas do Coordenador do SIE-E e do Chefe do BPAD

BIBLIOGRAFIA

Economía de los Procesos Químicos. John H. Appel y Donald G. Jordan, XIV-468 páginas, Editorial Reverté S.A. Barcelona, Rio de Janeiro, 1981.

O livro de que a seguir nos ocupamos é a tradução para o espanhol da obra "Chemical Process Economics" — Second edition, revised and enlarged. Os seus tradutores foram o Dr. José Costa López, catedrático de Química Técnica da Universidade de Barcelona e o Dr. Benito Llebaria Casañé, doutor em Ciências Químicas e chefe de Engenharia Química da INTECSA, de Barcelona.

Compreende um Prólogo, um Prefácio, 8 Capítulos, 3 Apêndices e Índices. Ao todo, são XIV-468 páginas, formato 21,5 cm x 15,5 cm.

Trata-se de uma obra fundamental para o estudo da economia dos processos químicos. Os autores, John H. Appel e Donald G. Jordan somam os seus conhecimentos especializados, completando-se. O primeiro é professor da Columbia University, de New York, e o segundo é engenheiro químico consultor.

Eles deram ao livro uma característica que é não só o fruto da experiência, mas também a demonstração de sua capacidade profissional. Está a obra dividida em 8 Capítulos, a saber:

1. A Indústria química; seu presente e perspectivas de futuro.
2. Princípios de avaliação econômica.
3. Equações ampliadas de avaliação econômica.
4. Técnicas de matemáticas especiais.
5. Notas sobre estimativa de custos.
6. Risco, rentabilidade e recuperação do capital.

7. Considerações globais na análise de projetos.

8. Componentes da fábrica de processo.

Como o nome do livro indica, trata-se basicamente de obra de economia que se ocupa da indústria química.

No primeiro capítulo apresenta-se um quadro da indústria química, procurando-se oferecer uma idéia de o que ela seja.

Assim, dão-se algumas características dela: fala-se de matérias primas, energia e mão de obra; mostra-se como se formam e de que dependem os preços de produtos químicos; trata-se das questões, hoje muito importantes, de pesquisa e desenvolvimento; entra-se no domínio dos aspectos financeiros; e delineiam-se as perspectivas futuras.

Em conclusão, o livro de que nos ocupamos é de grande utilidade para os químicos que trabalham em indústrias, os engenheiros químicos, os professores e alunos de escolas superiores de química.

Refino de petróleo. Tecnología y Economía, James H. Gary y Glenn E. Handwerk, XI-392 páginas, Editorial Reverté S.A., Barcelona, Rio de Janeiro, 1980.

Neste livro os autores apresentam os aspectos básicos da tecnologia e da economia do petróleo no que se refere à comumente denominada refinação do petróleo.

É um livro que procura resumir o grande acervo de conhecimentos adquiridos e relacionados com a tecnologia e a economia do ouro negro.

A obra é tradução espanhola do livro "Petroleum Refining, Technology and Economics", editado por Marcel Dekker, Inc., de New York, e traduzido

por três professores de Química Técnica da Universidade de Barcelona.

Os assuntos principais estão compreendidos nos seguintes capítulos:

1. Introdução.
2. Produtos da refinaria.
3. Matérias primas de uma refinaria.
4. Destilação do cru.
5. Coqueificação retardada.
6. Reformado catalítico e isomerização.
7. Craqueamento catalítico.
8. Tratamento com hidrogênio.
9. Tratamento catalítico com hidrogênio.
10. Alquilação.
11. Mistura de produtos.
12. Processos auxiliares.
13. Estimativa de custos.
14. Avaliação econômica.

A moderna indústria transformadora do óleo bruto em produtos de primeira geração em combustíveis, naftas, matérias primas fundamentais — e a transformação dos produtos básicos obtidos em outros cada vez mais subdivididos, que são produtos acabados e também matérias primas de outros produtos químicos, constitui uma complexidade própria do especialista.

Simplificar este panorama tornando-o acessível à compreensão do engenheiro e do químico não especialista é objetivo desta obra.

A sua ordenação permite, com efeito, que o assunto se apresente claro. Fotografias, desenhos, tabelas, ajudam muito o entendimento.

E no fim, como um dos Apêndices, aparecem as definições de termos empregados nas técnicas de refinação do óleo da terra.

Recomenda-se este livro, pela sua clareza e utilidade, e que trata de assunto que se tornou complexo pela abundância de contribuições técnicas e pela variedade de produtos derivados, aos que desejam inteirar-se de o que é a rigor a refinação. O livro esclarece bem as dificuldades.



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

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

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



Seção Regional Rio

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

**TEMPO É
DINHEIRO**

**Racionalize suas análises
cromatográficas (de gás ou líquido).
Acoople o Novo Integrador Automático
CG-200 ao seu cromatógrafo**



CG-200

* Utiliza o sistema de registro embutido tipo *Printer-Plotter*, que fornece o relatório alfa numérico completo das análises e permite uma incrível economia de tempo.

* Opera com papel de 21 cm. de largura, o que torna mais fácil a interpretação dos cromatogramas.

* Possui memória para 8 programas de análise

* Dispensa as programações diárias pois possui um sistema especial que retém os programas até 60 dias após o aparelho desligado.

* Detecta picos extremamente rápidos de até 0,2 seg. tornando-o ideal para operar com colunas capilares.

**Consulte a CG.
o pessoal da Cromatografia**



**INSTRUMENTOS
CIENTÍFICOS C.G. LTDA**

Rua Domingos de Moraes, 2423/2444
Tels.: 549-8011 — 571-9725
CEP 04035 — São Paulo — SP
Telex: 34446 ICCG-BR

SINDICATOS QUÍMICOS

Sindicato dos Químicos e Engenheiros Químicos do E. do Rio de Janeiro

O objetivo desta informação é comunicar as próximas atividades, bem como noticiar sobre os convênios firmados pelo Sindicato:

1 - RETORTA DE OURO - ASSEMBLÉIA GERAL DIA 6/5/82 - 18 horas LOCAL: NA SEDE DO SINDICATO

Realizar-se-á no próximo dia 6 Assembléia Geral para discutir a reformulação dos estatutos que regulam a concessão da "RETORTA DE OURO", bem como para eleger a Comissão Julgadora de 1982.

O comparecimento é importante. Como é do conhecimento geral, a RETORTA DE OURO é um título honorífico que vem sendo concedido anualmente aos profissionais da Química que se destacaram no nível técnico ou em defesa da profissão e da coletividade.

Caso não seja possível o comparecimento à Assembléia, encaminhe ao Sindicato candidatos à RETORTA DE OURO/82.

2. RELATÓRIO DE ATIVIDADES E PRESTAÇÃO DE CONTAS DO ANO DE 1981.

ASSEMBLÉIA GERAL: 6/5/82

19:30 HORAS

LOCAL: SEDE DO SINDICATO

Realizar-se-á dia 6/5/82 a Assembléia para aprovação do balanço do Sindicato referente a 1981.

3. PROGRAMAÇÕES DA SEMANA SINDICAL

Como parte das comemorações do 1º de maio, os Sindicatos dos Químicos, Engenheiros, Arquitetos, Economistas e Assistentes Sociais promoverão três dias de discussão sobre Sindicalismo no Brasil.

Dia 27/4 - "SINDICALISMO POPULISTA E A CGT" -

Convidados: Francisco Weffort
Hércules Corrêa
Marcelo Alencar

DIA 28/4 - "A CLASSE MÉDIA E O SINDICALISMO" -

Convidados: Clara Ant
Jorge Bittar
Roberto Chabo
Francisco Costa Neto

DIA 29/4 - "AS PERSPECTIVAS DO SINDICALISMO - A CUT" -

Convidados: Olívio Dutra
Ivan Pinheiro
Ingrid Sarti

Os convites custarão: Cr\$ 400/3 dias (sindicalizados)
Cr\$ 500/3 dias (não sindicalizados)

A entrada no local: Cr\$ 150/por dia (sindicalizado)
Cr\$ 200/por dia (não sindicalizado)

4. COMEMORAÇÕES DO DIA DO TRABALHO

DIA: 1º DE MAIO
LOCAL: CAMPO DE SÃO CRISTÓVÃO
HORÁRIO: 14 HORAS

5. REFORMULAÇÃO DO SERVIÇO JURÍDICO

Foi reformulado o Serviço Jurídico do Sindicato, sendo o Advogado Francisco Domingues Lopes responsável pela assistência jurídica à Diretoria, bem como pela continuidade dos processos que estavam em andamento em janeiro de 1981.

O atendimento aos associados e as homologações passaram a ser efetuados pela advogada RITA DE CÁSSIA S. CORTEZ. nos seguintes horários:

QUARTA-FEIRA: 17, às 19 HORAS
AV. GRAÇA ARANHA,
145/204

TEL: 240-8158/240-3969

SEXTA-FEIRA: 16, às 18 HORAS
NA SEDE DO SINDICATO

6. CONVÊNIOS

Com o objetivo de propiciar aos associados alguns benefícios, o Sindicato vem firmando convênios com diversas entidades e empresas. Para ter direitos a esses serviços, basta estar de posse da carteira de associado e do comprovante do pagamento do Sindicato. Qualquer irregularidade que ocorra nesses atendimentos, comunique-se o associado com o Sindicato.

No momento encontram-se à disposição dos associados os seguintes convênios:

I - ASSISTÊNCIA ODONTOLÓGICA

A) DENTART

- Tabela Especial para Sócios

Rua Siqueira Campos, 43/1001

- Copacabana

Tel: 255-2737

B) SINDICATO DOS ODONTÓLOGISTAS

- Desconto de 20%

Lista de credenciados e tabelas de preço estão disponíveis na sede do Sindicato.

II - ASSISTÊNCIA PSICOLÓGICA

IBRAPS

- 60% de desconto

Rua Visconde Silva, 61 - Botafogo

III - CONCERTO DE APARELHO DE TV PHILCO OU TELEFUNKEN

- PHILTRON

- 10% de desconto e faturamento de 30 dias

Rua Visconde da Gávea, 125/A - Centro

Tel: 263-8832

IV - EXAMES CLÍNICOS

LABORATÓRIO DE ANÁLISES CLÍNICAS MATOSO LTDA.

40% de desconto sobre o preço da tabela do INPS

Rua Hadock Lobo, 153/sobrado - Tijuca

Tel: 228-7750

Rio de Janeiro, 22/4/1982

INDÚSTRIA QUÍMICA NO BRASIL

Fábrica de P V C a partir de etanol, em Pernambuco, iniciativa do Grupo Votorantim

No Complexo Industrial e Portuário de Suape, em Pernambuco, será

instalada uma fábrica de P V C (polímero de cloreto de vinila), a partir de álcool etílico.

A implantação deste projeto a começar agora em maio é iniciativa da empresa Companhia Cloro Alcoolquímica de Pernambuco, que faz

parte do Grupo Votorantim, desenvolvido pelo engenheiro José Ermínio de Moraes, grande industrial nascido no sertão de Pernambuco, grupo hoje continuado pelos seus filhos.

A instalação da fábrica foi autorizada pelo Conselho de Desenvolvimento Industrial (C D I), do Ministério da Indústria e do Comércio, e pela Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE), representada pelo seu Conselho Deliberativo.

A NOSSA ESPECIALIDADE

Óleos essenciais

E SEUS DERIVADOS

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

ÓLEOS DE MENTA TRI-RETIFICADOS

DIERBERGER

Óleos essenciais s.a.

SÃO PAULO - BRASIL

JOÃO DIERBERGER
FUNDADOR



1893

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

CAIXA POSTAL, 458
END. TELEG. "DIERINDUS"

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

Inaugurada em Poços de Caldas, MG, uma instalação para produzir o composto de urânio yellow cake

Com a presença do Sr. João Figueiredo, Presidente da República, e do Sr. Francelino Pereira, governador de Minas Gerais, inaugurou-se no dia 6 do corrente mês de maio o Complexo Minerário-Industrial da Nuclebrás, no Planalto de Poços de Caldas.

Neste complexo se obtém o produto conhecido como *bolo amarelo*, um composto de urânio de emprego em usinas nucleares (energéticas).

O complexo vinha funcionando desde dezembro último, explotando-se uma reserva mineral uranífera estimada em 26 800 t. A produção industrial será de 500 t/ano.

Falaram na ocasião o Sr. Paulo Nogueira Batista, presidente da Nuclebrás, o Sr. Cesar Cals, ministro das Minas e Energia.

Existem no país outras jazidas de urânio, como as de Itataia, CE, e Lagoa Real, BA.

Encarregaram-se do projeto de detalhe do tratamento físico Paulo Abib Engenharia S.A.; da consultoria, e montagem do instrumental a CONSIP Engenharia S.A.; do projeto da fábrica de ácido sulfúrico e da usina de concentração de minério de urânio a NATRON Consultoria e Projetos S.A.; da construção civil a Construtora Andrade Gutierrez; do gerenciamento da obra a Logos Engenharia S.A.; e da montagem eletromecânica a TENENGE Técnica Nacional de Engenharia S.A.

Inaugurada nova unidade da Elekeiroz do Nordeste, em Pernambuco

Inaugurou-se em fins de março em Pernambuco nova fábrica da Elekeiroz do Nordeste Indústria Química S.A., a fim de atender à expansão da procura de seus compostos químicos.

Foram investidos mais de 3 850 milhões de cruzeiros e criados 418 empregos diretos.

A partir do início de produção desta fábrica, as duas juntas têm agora capacidade de produzir por ano (em t):

Octanol	17 700
Butanol	1 050
Ácido acético	780
Acetato de etila	1 670
Solventes	1 460

O diretor da empresa, Sr. Julião Escudero, informou que a fábrica conta com uma infra-estrutura das mais modernas, e dispõe de 14 reatores catalíticos, 29 colunas de destilação, 140 trocadores de calor, 3 500 válvulas, tubulações internas com o comprimento de 35 km e 3 conjuntos frigoríficos.

Rhodia desenvolve atividades no campo mineral

No corrente ano as empresas de mineração da Rhodia iniciam suas atividades industriais, e deverão exportar os minérios tantalita, volframita e cassiterita, cujo valor atingirá 10 a 15 milhões de dólares.

Rhodia, segundo informação do Sr. Jean Avril, superintendente, deverá também industrializar esses minerais. Disse ele: "Temos planos de industrialização destes minérios de jazidas e lavras a nós concedidas."

Neste ramo, os investimentos da sociedade foram de 2 milhões de dólares.

Revelou ainda o superintendente que em 1981 a empresa exportou mercadorias no valor de 53 milhões de dólares e importou no valor de 43 milhões.

Ela está investindo 126 milhões de dólares em Camaçari (duas unidades industriais).

Jean Avril acha que a economia brasileira passa por um processo de reativação. E disse: "Temos ocupação total na área química; na área têxtil ela é de 90%."

Nuclemon adquire terreno no Distrito Industrial de Campos

Nuclemon Nuclebrás de Monazita e Associados, empresa controlada pela Nuclebrás, adquiriu em 31 de março uma área de terreno de 50 000 metros quadrados, no Distrito Industrial de Campos, RJ, onde deverá instalar uma usina para tratamento de areia monazitica. O valor da compra foi o de 2 milhões de cruzeiros.

A matéria prima encontra-se nas praias dos Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, que já vem sendo objeto de aproveitamento industrial em São João da Barra e Santo Amaro.

Hansen adquiriu a Brasivil Resinas Vinílicas S.A.

Cia. Hansen Industrial emitiu um comunicado informando haver

adquirido da UNIPAR União de Indústrias Petroquímicas S.A., da Bayer do Brasil S.A. e da Chemische W. Huls A.G. todo o capital (100%) aplicado na Brasivil Resinas Vinílicas S.A.

Com uma capacidade de produção de 60 000 t/ano de poli(cloreto de vinila), a Brasivil detinha 35% do capital da COPAMO Consórcio Paulista de Monômero, fabricante de cloreto de vinila (monômero).

Merck Sharp & Dohme e seu superavit em 1982

A firma Merck Sharp & Dohme Indústria Química deverá faturar 100 milhões de dólares, dos quais 39% serão obtidos no exterior. Nas exportações haverá um crescimento real de 50% sobre 1981.

Isso dará, espera a empresa, o seu primeiro *superavit* na balança comercial depois de 40 anos de estar instalada no país.

O *superavit* deverá atingir 3 milhões de dólares.

Programa de estímulo a pequenas e médias indústrias químicas

O governo do Estado do Rio de Janeiro planeja criar no corrente ano um programa de estímulos à instalação de pequenas e médias indústrias químicas que utilizem etanol como matéria prima, no norte do Estado, como os municípios de Campos e Macaé.

Indústria de plásticos em Campo Grande, RJ

Em junho será inaugurada a fábrica da Fertisac Indústria de Plástico Ltda., no subúrbio de Campo Grande, Rio de Janeiro.

Fábrica de concreto celular autoclavado, em blocos, no município de Belo Horizonte

Está sendo instalada em Belo Horizonte uma fábrica de concreto celular autoclavado rígido, no município de Belo Horizonte. Trata-se de um silicato de cálcio hidratado.

Apresenta-se em blocos de até 60 cm x 40 cm e com espessuras variáveis. Recomenda-se para lajes de cobertura, câmaras e anti-câmaras

(Continua pág. 31)

Revista de Química Industrial

REDATOR PRINCIPAL: JAYME STA. ROSA

ANO 51

MAIO DE 1982

Nº 601

Petróleo, energia, indústrias químicas

Estes três fatores da vida moderna exercem uma importância extraordinária no progresso das nações, que se reflete no bem-estar de cada um de nós. E não é preciso apresentar justificativa, por que todos estão cientes disso.

Sabem todos que muitas dificuldades e aflições que sofremos derivam da mais que propalada crise do petróleo. A escassez e o encarecimento deste produto elevaram tremendamente os preços da energia e das matérias-primas para inúmeras indústrias químicas, as chamadas petroquímicas.

O abalo sofrido foi imensamente maior do que o que seria razoável esperar. Este desequilíbrio foi causado pelo insensato, descontrolado emprego do petróleo. Estimulou-se de forma nunca vista o consumo, tanto como combustível, quanto como matéria-prima.

As grandes indústrias, os propugnadores do desenvolvimento desembestado, que ocorre sem parar, os governos financiadores de empreendimentos que iriam produzir além das necessidades, a criação da indústria de automóveis e aviões de excessivo uso individual, toda a máquina do desperdício em ação dilapidaram rapidamente um insumo valioso, porém matéria-prima exaurível.

Entrou a humanidade, amante do progresso, numa guerra de destruição, julgando que entrava no paraíso. Hoje, sente a vida cara, a ruína dos bens naturais, o ambiente desfigurado, a poluição por toda parte.

Certamente foi por isso que o autor americano George L. Tuve disse no seu livro "Energy, Environment, Populations, and Foods" (John Wiley & Sons, 1976): "Quando os Árabes cortaram as importações de óleo para os EUA em 1973 e quadruplicaram os preços, fizeram-nos um favor real".

E mais adiante: "A experiência da crise de energia deu aos cidadãos americanos nova perspectiva que, de outro modo, levaria anos para adquirir" ... "O embargo do óleo constitui grande força educativa".

Estes trechos figuram no primeiro capítulo da obra, intitulado "Bem-vinda a crise de energia" (Welcome to the energy crisis").

Entenda-se o pensamento do autor. Evidentemente, ele deseja explicar que o uso e abuso do petróleo nos estavam conduzindo ao caos, a um modo errado de vida; e que toda a valiosa aquisição de conhecimentos sedimentados, de pesquisas científicas, de técnicas aprimoradas, de processos tecnológicos que não ofereciam de saída baixos preços de custo, foi posta de lado há uns 30-40 anos por que "outro poder mais alto" se alevantava, o do Rei Petróleo, cuja divisa era: Abundante e Barato.

Agora, as normas de trabalho e as pesquisas científicas, que de certo modo estavam suspensas, voltam a dominar, e sem dúvida serão encontradas novas formas de energia, impoluentes, não destruidoras, e novas matérias-primas, como estão sendo achadas.

Reside a grande vantagem no fato de as novas modalidades energéticas e os produtos que constituem pontos de partida para fabricação estarem ao alcance de todos, sem domínios ou privilégios, sem atentado ao meio ambiente e procurando conservar os recursos naturais.

Estamos em novos tempos.

Aos químicos do nosso país está disponível uma função trabalhosa: a de se lançarem às investigações científicas e tecnológicas, e procurarem, pelo estudo e pelo ensaio, achar as coisas que sejam úteis ao progresso.

Petróleo deve-se considerar de preferência matéria-prima. Energia constitui o fundamento das civilizações. Indústrias químicas fornecem o de que mais necessitamos, tais como alimentos, vestuários e materiais de abrigo e construção.

Aí estão três campos de atividades científicas para os profissionais químicos do Brasil nos novos tempos.

Jayme Sta. Rosa

Lignanos do nó-de-pinho do Paraná como matéria prima de resinas termorrígidas

II. Propriedades tecnológicas de produtos moldados à base de resinas lignano-formaldeído e lignano-furfural.

LUIZ CESAR F. BARBOSA (*), MARTA METÉLLO JACOB (*)
E ELOISA BIASOTTO MANO
INSTITUTO DE MACROMOLÉCULAS,
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CAIXA POSTAL 68525
RIO DE JANEIRO, RJ, BRASIL

INTRODUÇÃO

Os testes relativos a propriedades tecnológicas de plásticos têm dupla finalidade: avaliar o desempenho de um material em relação ao trabalho a ser efetuado, e como controle de qualidade.

A fim de obter testes comparativos confiáveis, o material usado nas moldagens deve representar o todo da amostra, e as condições de moldagem (temperatura, pressão), umidade relativa durante o condicionamento, bem como o formato das peças, devem obedecer rigorosamente a condições padronizadas. Assim, as diferenças de comportamento observadas refletirão unicamente variações moleculares reais de cada material¹.

Na avaliação tecnológica de materiais do tipo resina fenólica, são efetuados testes a baixa velocidade (módulo de elasticidade na flexão) e a alta velocidade (impacto Izod). Em um teste a baixa velocidade, as macromoléculas que compõem o material têm um certo tempo para se adaptarem ao esforço aplicado. Já os testes a alta velocidade implicam em condições bem mais drásticas quanto ao desempenho da peça, exigindo da rede macromolecular grande capacidade de absorver o choque pendular.

Nos materiais considerados neste trabalho, foram avaliadas propriedades básicas que definem o

desempenho do material moldado quanto a: absorção de água, dureza Rockwell, resistência à flexão, rigidez, resistência ao impacto e temperatura de deflexão. Essa avaliação é realizada segundo normas padronizadas ASTM²⁻⁷. A compactação das peças moldadas foi controlada tendo em conta o peso específico⁸.

Nos artefatos moldados com base de resinas fenólicas, a carga desempenha um papel importante, tanto pela sua natureza (fibrosa ou particulada) como pela quantidade adicionada em relação à resina. Assim, uma carga fibrosa, tipo celulose, tem maiores condições de absorver os choques, devido à sua flexibilidade e ao tamanho, enquanto a carga particulada ou mineral pode aumentar a densidade da peça, dando-lhe um aspecto semelhante ao de uma porcelana.

A quantidade de carga empregada se reflete diretamente no fluxo do material no molde: abaixo de um certo limite em resina, a moldagem se torna mais difícil, pelo baixo fluxo e as propriedades ligadas à resistência mecânica tendem a enfraquecer, bem como a resistência à absorção de água, já que as partículas de carga não mais estão cobertas por um filme de resina⁹.

Se é usado um excesso de resina em relação à carga, a moldagem se torna difícil devido ao fluxo excessivo da mistura. A resistência ao impacto tende a diminuir devido a maior homogeneidade da massa, que se torna menos apta a absorver os choques.

A carga utilizada nas composições moldáveis foi a celulose (serragem), em proporções variáveis, a fim de determinar qual a melhor relação carga/resina sob o ponto de vista de propriedades tais como resistência mecânica da peça e absorção de água.

(*) Endereço atual: Centro de Pesquisas e Desenvolvimento da Petrobrás (CENPES), Ilha da Cidade Universitária, Quadra 7, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

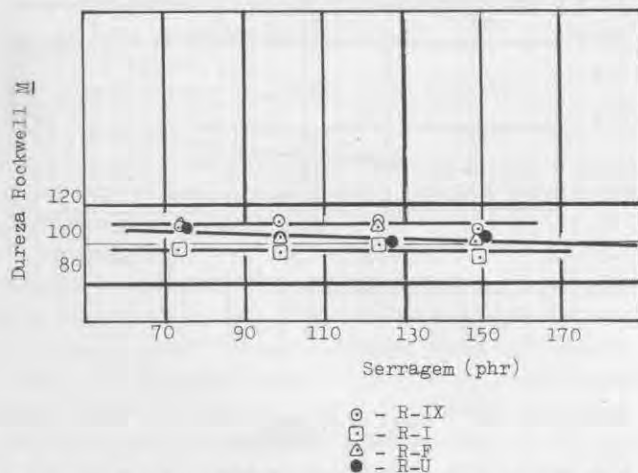
As composições moldáveis utilizadas para preparar os corpos de prova empregados neste estudo foram preparadas com base de resinas lignano-formaldeído, lignano-furfural e, como referência, a resina lignânica não modificada e a resina fenólica comercial THOR—242. A composição moldável incluía, para cada 100 partes de resina base, 10 phr de urotropina, 2 partes de estearato de zinco, duas partes de óxido de zinco e quantidades de carga celulósica variando desde 75 até 150 phr.

A composição era submetida a cisalhamento em misturador de cilindros a 65-80°C, pulverizada e moldada sob compressão, geralmente a 170°C/150 kg/cm²/10 min. Os moldes, confeccionados de acordo com normas ASTM, permitiam obter corpos de prova adequados aos testes desejados. Foram testados três a cinco amostras para cada teste^{10, 11}.

Absorção de água² — A absorção de água foi determinada como a porcentagem de aumento de peso de uma peça de dimensões determinadas, após imersão em água a temperaturas e tempos especificados. Como corpos de prova, foram utilizados três discos de 2,0 cm de diâmetro e 0,3 cm de espessura, condicionados a 110°C durante 1 hora. Empregou-se o Método B: 2 horas em água destilada à ebulição, seguido de condicionamento por imersão em água à temperatura ambiente por 15 minutos. A porcentagem de água absorvida é calculada por diferença entre os pesos inicial e final (Figura I).

FIGURA I

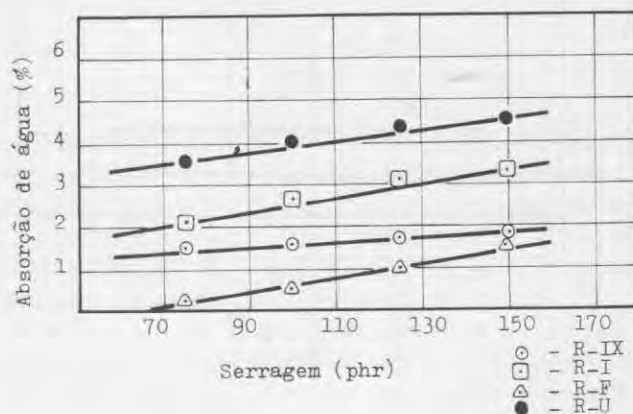
Absorção de água em função do teor de serragem em resinas



Dureza Rockwell M³ — A dureza Rockwell M foi determinada como a resistência à penetração de um pino, quando se aplica uma força, segundo as especificações do método. Foi empregado como corpo de prova um disco de 2 cm de diâmetro e 0,6 cm de espessura, realizando-se 4 a 5 determinações

sobre cada corpo de prova, utilizando 3 diferentes corpos de prova, já que variações eventuais na compactação da peça produzem alterações nos valores medidos (Figura II).

Figura II
Dureza Rockwell M em função do teor de serragem em resinas



Resistência à flexão⁴ — Neste teste, foram avaliados a resistência à deformação máxima e o módulo de elasticidade. Para uma peça apoiada em dois pontos e submetida a uma força em seu centro, a resistência à deformação máxima foi medida como a resistência máxima oferecida pelo centro geométrico da peça à flexão, no limite elástico, segundo as condições dadas pelo método. O módulo de elasticidade foi medido como a deformação causada no material nos limites da deformação elástica, por aplicação de uma carga constante que se desloca a velocidade constante. A variação da deformação do material com a carga aplicada é registrada em gráfico. O módulo tangente de elasticidade é calculado a partir da tangente do ângulo formado pela parte inicial, linear, da curva de tração-deformação. Foram utilizados como corpos de prova, barras de 12,7 cm de comprimento por 1,27 cm de largura e 0,62 cm de espessura. Para cada teste são utilizados cinco corpos de prova, que são ensaiados em máquina de tração Instron (Figura III).

Rigidez⁵ — O módulo de rigidez foi determinado como a deformação, no limite elástico do material, causada por aplicação de um momento angular. Como corpos de prova, empregaram-se, para cada teste, cinco barras de 13,0 cm de comprimento por 1,3 cm de largura e 0,3 cm de espessura (Figura IV).

Resistência ao impacto⁶ — A resistência ao impacto foi determinada como o excesso de energia remanescente em pêndulo de peso calibrado, usado para quebrar a amostra, pelo método A (Izod). Esse excesso é registrado em mostrador. O corpo de prova é afixado à base do aparelho e sofre a ação de um golpe pendular, aplicado por um peso

Figura III
Módulo de elasticidade em função do teor de serragem em resinas

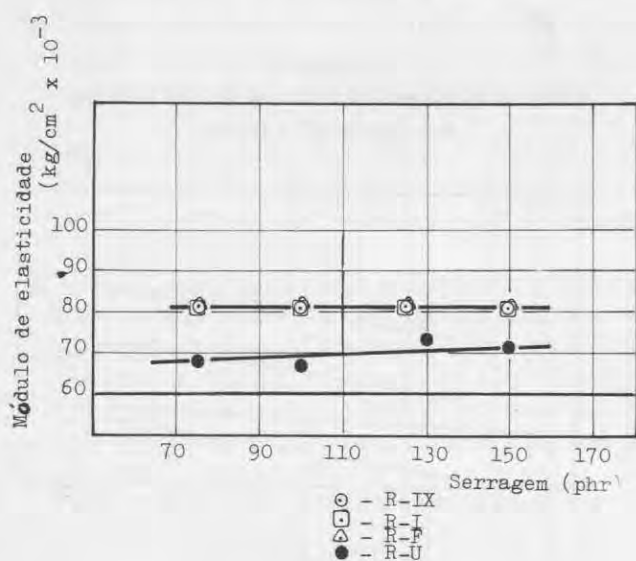
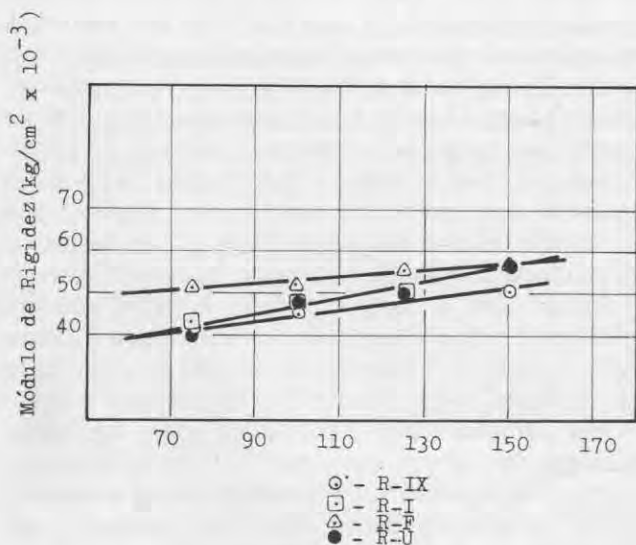


Figura IV
Módulo de rigidez em função do teor de serragem em resinas



calibrado adaptado ao braço do aparelho. Os corpos de prova foram barras de 5,4 cm de comprimento por 0,9 cm de largura e 0,6 cm de espessura, sem entalhe, utilizando-se cinco corpos de prova para cada teste (Figura V).

Deflexão ao calor⁷ — A temperatura de deflexão sob carga foi determinada como aquela temperatura em que os corpos de prova, submetidos a aumento constante de temperatura em banho de óleo, sofreram deflexão de 0,25 mm. De acordo com o método, os corpos de prova são imersos em banho de óleo de silicone cuja temperatura aumenta de 2°C/minuto, na faixa que se inicia a 25°C e vai

até a temperatura em que se verifica a deflexão. Sobre a parte central do corpo de prova é exercida uma força por intermédio de um peso. Empregaram-se como corpos de prova barras de 12,7 cm de comprimento por 1,27 cm de largura e 0,3 cm de espessura, utilizando-se cinco corpos de prova para cada teste (Figura VI).

FIGURA V
Resistência ao impacto em função do teor de serragem em resinas

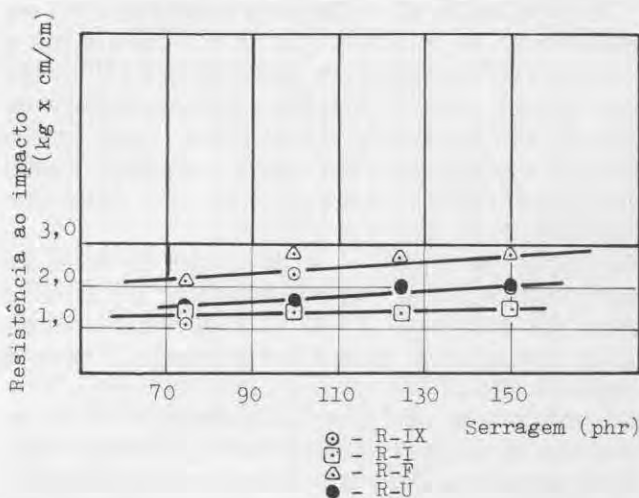
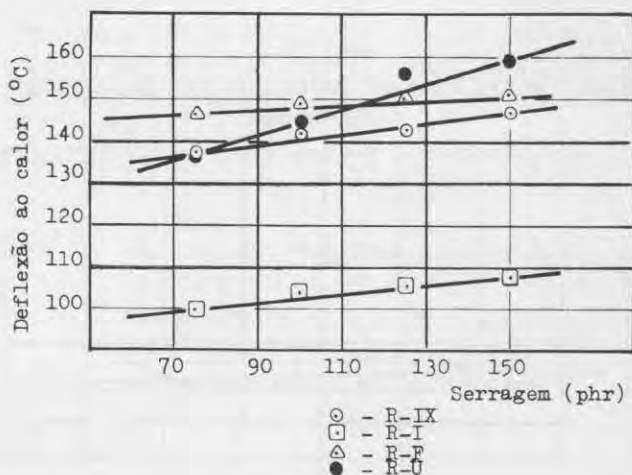


Figura VI
Deflexão ao calor em função do teor de serragem em resinas



DISCUSSÃO

Verifica-se, a partir do exame dos resultados de absorção de água para as quatro resinas estudadas, que a resina lignano-formaldeídica apresenta a curiosa propriedade de contrabalançar o efeito negativo, hidrofílico, da carga celulósica empregada na resina fenólica: não há uma diferença

substancial, na absorção de água, entre peças com 75 partes de celulose (1,5%) e 150 partes (1,8%). Com 150 partes, este valor é pouco superior ao da resina fenólica (1,6%) e bastante inferior ao da resina bruta R—I (3,3%) e ao da resina lignano-furfurálica R—U (4,5%).

Artefatos de menor custo, contendo mais carga celulósica, poderiam ser obtidos com esta resina R—IX, mantendo-se as boas qualidades no que se refere à absorção de água.

O ensaio de dureza revela, exceto para a resina lignânica inicial R—I, valores, comparáveis aos de resinas fenólicas comerciais¹².

O módulo de elasticidade, embora com valores um pouco inferiores para a resina lignano-furfurálica, situa-se em faixa numérica aceitável para esse tipo de material, isto é, entre 70 e 80 000 kgf/cm² ¹². O baixo valor obtido para a resina R—U pode ser devido à oxidação e reticulação durante a moldagem, com abertura dos anéis furânicos, produzindo um artefato rígido mas de baixa resistência mecânica.

Quanto aos valores obtidos para o módulo de rigidez, a resina fenólica comercial apresenta desempenho superior, enquanto as resinas lignânicas se equivalem.

Na resistência ao impacto, a resina fenólica comercial, devido a suas cadeias mais lineares e de alto teor de reticulação, absorve melhor os choques.

Já o ensaio de deflexão ao calor revela uma boa superioridade da resina lignano-furfurálica sobre todas as outras, especialmente em relação à resina lignânica inicial.

A avaliação global das resinas lignânicas indica, para a resina lignano-formaldeído, um bom desempenho, próximo ao da resina fenólica comercial. Quanto à resina lignano-furfurálica, ela poderia ser melhorada pela reavaliação dos critérios que serviram de base para a seleção das resinas obtidas. No entanto, para finalidades que explorem sua alta fluidez (a qual permite maior incorporação de carga com menor dificuldade para o processamento), esse tipo de resina é satisfatório.

CONCLUSÃO

A caracterização tecnológica preliminar das resinas lignânicas modificadas permite concluir pela sua utilização nos mesmos campos da resina fenólica, com vantagens sensíveis para a resina lignano-formaldeídica, exceto para a deflexão ao calor, em que oferece melhor desempenho a resina lignano-furfurálica. ☆

REFERÊNCIAS

1. Ives, G.C., Mead, J.A. e Riley, M.M. — "Handbook of Plastics Test Methods", the Plastics Institute, London, 1971, cap. 1.
2. ASTM D570—77, "Standard test method for water absorption of plastics", em "American Society for Testing and Materials", vol. 35, Philadelphia, 1979.
3. ASTM D785—65, "Standard Test method for Rockwell Hardness of plastics and electrical insulation materials — procedure A," em "American Society for Testing and Materials", vol. 35 Philadelphia, 1979.
4. ASTM D790—71, "Standard methods for flexural properties of plastics and electrical insulating materials — method 1", em "American Society for Testing and Materials", vol. 35, Philadelphia, 1979.
5. ASTM D747—70, "Standard test methods for stiffness of plastics by means of a cantilever beam", em "American Society for Testing and Materials", vol. 35, Philadelphia, 1979.
6. ASTM D256—78, "Standard test methods for impact resistance of plastics and electrical insulating materials", em "American Society for Testing and Materials", vol. 35, Philadelphia, 1979.
7. ASTM D648—72, Standard test method for deflection temperature of plastics under flexural load", em "American Society for Testing and Materials", vol. 35, Philadelphia, 1979.
8. ASTM D792—66, "Standard test methods for specific gravity and density of plastics by displacement — method A—1", em "American Society for Testing and Materials", vol. 35, Philadelphia, 1979.
9. Carswell, T.S. — "Phenoplasts. Their Structure, Properties and Chemical Technology", Interscience, New York, 1947, pág. 78.
10. Jacob, M.M. — "Resinas furfural-lignânicas de nó-de-pinheiro do Paraná" — Tese de Mestrado, Instituto de Macromoléculas, UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, 1980.
11. Barbosa, L.C.F. — "Nó-de-pinheiro de pinheiro do Paraná como matéria prima de resinas termorrígidas" — Tese de Mestrado, Instituto de Macromoléculas, UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, 1981.

12. "Modern Plastics Encyclopaedia 1976/1977", vol. 53, nº 10A, McGraw Hill, New York, 1976, pág. 465—66.

A 1ª parte deste trabalho está publicada nesta Revista, Ano 51, Nº 600, abril de 1982. Este trabalho contém parte das Teses de Mestrado apresentadas ao Instituto de Macromoléculas da Universidade Federal do Rio de Janeiro, defendidas por Marta Metello Jacob, em 19 de

agosto de 1980 e Luiz Cesar Ferreira Barbosa, em 5 de novembro de 1981; o trabalho foi realizado com apoio financeiro do Centro de Pesquisas e Desenvolvimento (CEPED), da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), do Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e do Conselho de Ensino para Graduados (CEPG) da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Foi parcialmente apresentado na 2ª Reunión sobre Ciência y Tecnologia de Polimeros, La Plata, Argentina, em novembro de 1978, e na 31ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, Fortaleza, CE, em julho de 1979.

AÇO PARA TUBOS DE EQUIPAMENTOS

Soldagem de tubos de aço inoxidável ASTM A 297 GR HP

Utilizados em fornos de reforma catalítica após envelhecimento em serviço

BOANERGES DO A. COUTO; MONTREAL ENGENHARIA S.A.
SERGIO N. MONTEIRO; COPPE/UFRJ E EE/RJ
TITO L. DA SILVEIRA; F.E. SOUZA MARQUES

INTRODUÇÃO

RESUMO

Recentemente tem aumentado a utilização de aço ASTM-A-297 Grau HP na fabricação de tubos de reforma catalítica devido às suas melhores características em relação ao tradicional HK-40, e praticamente nada tem sido publicado sobre a soldagem de manutenção desse material para a fabricação de tubos compostos de seções menos afetadas do tubo envelhecido unidas as seções do tubo novo.

São analisados diversos fatores como a influência do tratamento térmico de solubilização, a influência do pré-aquecimento na operação de soldagem, e a efetividade de testes simples de soldabilidade.

Foi possível soldar sem tratamento térmico de solubilização um trecho de tubo de HP-50 que havia operado a 700 - 750°C por 70 000 horas. São indicados métodos para assessorar na decisão do momento mais oportuno e a altura do tubo em que deve ser feito o corte para delimitar a sua seção reaproveitável.

A produção de compostos químicos como amoníaco, etileno, metanol, etc., a partir de derivados primários de petróleo é normalmente realizada em unidades petroquímicas nas quais os fornos de reforma catalítica são equipamentos fundamentais ao processo.

Esses fornos, como ilustra a figura 1, são constituídos de uma câmara de aquecimento por combustão, no interior da qual existe uma bateria de tubos onde se processam as reações químicas na presença de um catalisador próprio. Existem também outros tipos de construção, porém de funcionamento idêntico.

Os tubos de reforma são de aço inoxidável austenítico com alto teor de cromo, níquel e carbono, permitindo suportar as elevadas temperaturas de pele de até 1 100°C.

No interior de cada tubo é introduzido gás natural de petróleo, ou nafta, em temperatura da ordem de 500°C que, juntamente com vapor d'água, vão reagir em presença de catalisador nas altas tempe-

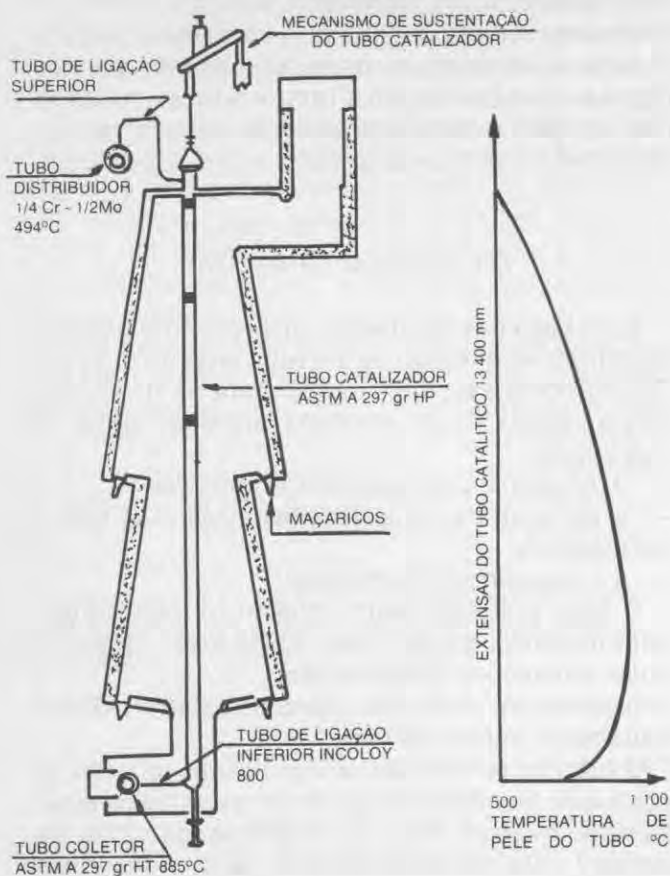


FIGURA 1

raturas do forno. Os gases que alimentam o processo servem de refrigerante para o tubo que se encontra em contato direto com a chama na câmara de combustão do forno.

A vida de referência adotada no projeto mecânico dos tubos de reforma é normalmente de 100 000 horas, ou seja aproximadamente 10 anos de operação (TOWNLEY, 1977). Isso não só decorre do interesse operacional na unidade petroquímica, como também do fato de cada tubo custar cerca de 10 000 dólares-FOB.

Entretanto, é frequente ocorrerem trincas que, permitindo escapamento do gás de petróleo, elevam a temperatura da câmara do forno, reduzem a produção e desperdiçam matéria prima.

O processo de formação dessas trincas está possivelmente relacionado com a deposição de uma camada sólida de carbono na superfície interna dos tubos. Esta camada provoca, por difusão, a carbonetação do aço a partir da parede interna, alimentada por cromo retirado da matriz austenítica. A redução da espessura útil do tubo e menor densidade da parte carbonetada aumentam o estado de tensões na seção resistente.

O efeito de isolante térmico destas camadas, aliado ao aumento da tensão de trabalho, acarretam

maior solicitação por fluência e conseqüente ruptura.

Por estas razões é comum ter-se tubos danificados com 20 000 a 25 000 horas de vida (GONÇALVES, 1976, YBARRA, 1980).

A prática comum para contornar o problema da eventual ruptura em serviço de alguns tubos, sem parar a operação do forno, consiste em isolar o tubo danificado por esmagamento de seus tubos de ligação.

Pelo fato de existirem várias dezenas de tubos em um mesmo forno, a retirada de um deles não chega a afetar a operação. Entretanto, a possibilidade de ocorrerem falhas em vários tubos comprometendo toda a instalação, bem como os custos envolvidos, motivam uma investigação relativamente ao reaproveitamento dos tubos. Esse é o objetivo do presente trabalho.

REAPROVEITAMENTO DOS TUBOS

Trabalhos anteriores (GONÇALVES, 1976, EBERT, 1976), estudando a possibilidade de soldagem de partes envelhecidas de tubos ASTM-A-297 Grau HK, indicaram a viabilidade desta técnica. Em 1967 a EXXON iniciou o reaproveitamento de partes menos afetadas de tubos de HK-40 que eram soldados a segmentos de tubos novos conseguindo-se uma sobre-vida razoável para esses conjuntos (EBERT, 1976). O método então adotado incluía procedimentos de campo para tratamento térmico de solubilização.

Por outro lado o aço mais recentemente utilizado, Grau HP-50, praticamente não tem sido estudado quanto à possibilidade de reaproveitamento por técnica de soldagem.

Este fato motivou o presente trabalho em que se discute a possibilidade de reaproveitar-se a parte menos afetada de tubos de ASTM-A-297 Grau HP, soldando-a a um tubo novo e restabelecendo-se a instalação original.

A dúvida inicialmente surgida refere-se ao momento mais oportuno e à que altura do tubo deve ser feito o corte para delimitar a parte menos afetada e reaproveitável.

Não é possível a determinação do exato comportamento em fluência nos ensaios rápidos de laboratório, sendo possível apenas uma avaliação qualitativa do material sob estudo. A pequena duração é o fator limitador da afirmativa acima. Nas baixas tensões de operação, os mecanismos de deformação do HP-50 serão controlados por difusão enquanto que, nos ensaios de fluência em laboratório, será necessária a aplicação de tensões maiores aos corpos de prova, sendo então a deformação controlada por movimentação de discordância (PAIVA, 1980).

Em trabalhos recentes (SILVEIRA e COLAB., 1980 e KASAHARA, 1980), verificou-se que a vida residual

dos tubos de reforma é prevista com maior precisão por meio de medidas de deformação residual acumulada e acompanhamento por metalografia quantitativa da evolução das cavidades geradas por fluência, com o que se determina a cinética da evolução do processo de fluência que não é obrigatoriamente a mesma para dois fornos de uma mesma unidade.

KASAHARA (1980) mostra a evolução da densidade de vazios ao longo dos tubos de reforma de um determinado forno (figura 2). Nota-se neste caso a concentração dos maiores danos no trecho entre 30% e 60% do comprimento dos tubos de reforma a partir de sua extremidade fria.

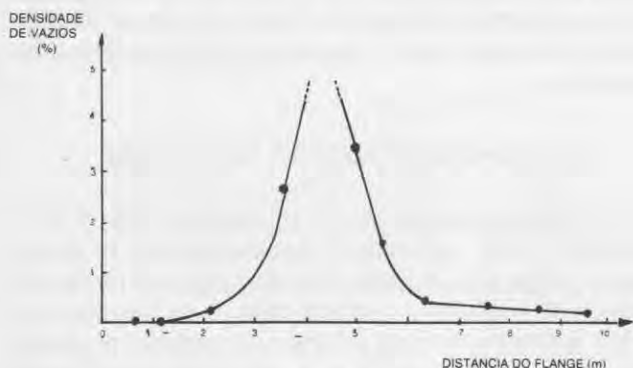


FIGURA 2

A soldabilidade destes materiais envelhecidos está relacionada com sua capacidade de suportar as tensões trativas provocadas pela contração da solda e pode ser medida pela sua ductilidade a frio (EBERT, 1976).

Alguns autores recomendam que a soldabilidade do material envelhecido seja verificada pela deposição de um cordão sobre a superfície usinada do tubo. Caso não apareçam trincas no exame por líquidos penetrantes, provavelmente boas soldas de reparo poderão ser feitas (KISER, 1978, EBERT, 1976).

PAIVA (1980) fez tratamentos térmicos de solubilização de carbonetos em trechos com diversos graus de envelhecimento de um tubo de HP-50 com 60 000 horas de vida. Verificou-se que no trecho

com pouco dano (operação a 500 - 550°C) e relativamente alta ductilidade o tratamento térmico reduzia a ductilidade do material enquanto que nas regiões que operaram a temperaturas maiores (900 - 950°C) a ductilidade bastante baixa foi melhorada com o tratamento térmico.

TÉCNICA EXPERIMENTAL

Com base nos resultados anteriormente obtidos, escolheu-se a região de um tubo envelhecido por 70 000 horas exposta à temperatura de 700-750°C. Nesta região foram retiradas amostras onde se investigou:

- a influência dos tratamentos térmicos;
- a variação das propriedades mecânicas com a temperatura;
- a soldabilidade do material.

O tubo utilizado neste trabalho foi fundido por centrifugação de aço tipo ASTM-A-297 Grau HP cujas dimensões nominais são: comprimento 14.000 mm, diâmetro externo 140 mm e diâmetro interno 90 mm.

O tubo foi retirado de serviço de uma unidade de produção de metanol cujo conjunto de tubos apresentava quando novo as propriedades vistas na tabela I, que também apresenta os requerimentos do ASTM-A-297 para o Grau HP.

Setores deste tubo foram submetidos a tratamento térmico de solubilização às temperaturas de 1 150°C, 1 200°C e 1 250°C por 2 horas, aquecimento de 200°C/h e resfriamento ao ar. Este intervalo de temperaturas justifica-se pelo fato de a 1 100°C praticamente não ocorrer dissolução de carbonetos secundários e a 1 300°C ocorrer recristalização e comprometimento da estabilidade dimensional da peça em tratamento (PAIVA, 1980).

Os ensaios de tração foram realizados em corpos de prova redondos padrão ASTM com diâmetro de 6 mm.

Observações por técnica de micro e macrografia foram realizadas tanto nos materiais de base, tratados ou não, como nas juntas soldadas.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA % PESO									PROPRIEDADES MECÂNICAS		
ASTM-A-297 Gr HP	C _r	N _i	C	M _o	M _n	S _i	S	P	LIMITE DE ESCOAM. (MPa)	LIMITE DE RUPTURA (MPa)	ALONGAMENTO EM 50mm (%)
		24 a 28	33 a 37	0,35 a 0,75	0,50 max	2,0 max	2,0 max	0,040 max	0,040 max	235 min	430 min
NA CONDIÇÃO INICIAL	25,0 a 27,6	34,2 a 35,6	0,45 a 0,50	0,02 a 0,11	0,75 a 1,00	1,3 a 1,5	0,012 a 0,013	0,012 a 0,013	240 a 255	500 a 580	16 a 18

Testes de soldabilidade foram feitos pela deposição de cordões de solda em setores de tubo em todas as condições de com e sem tratamento térmico.

Um par de tubos na condição "sem tratamento térmico" foi soldado em cinco passes, sendo os três primeiros pelo processo TIG (GTAW), os dois últimos pelo processo Eléctrodo Revestido Manual (SMAW). O chanfro antes da soldagem, e cada passe depositado foram examinados por meio de líquidos penetrantes.

Antes da soldagem, toda a camada carbonetada no interior do tubo foi usinada tendo havido uma perda na parede do tubo de cerca de 3 mm.

Os metais de adição foram escolhidos com base na tabela II que é recomendada por EBERT (1976), desde que não haja contato com gases ricos de enxofre ($>1,16\text{g/m}^3$), quando um severo ataque de enxofre no níquel terá efeito fragilizante.

O chanfro e a sequência de deposição de passes adotadas foram propositadamente desfavoráveis sob o aspecto de tensões residuais.

RESULTADOS

A figura 3(a) apresenta micro-estrutura típica da região mais fria de um tubo Grau HP envelhecido. Note-se a forma lamelar dos carbonetos primários, provavelmente M_6C (Metals Handbook, 1961), denotando que as baixas temperaturas de operação (500 - 550°C) mesmo por longos períodos (60 000 horas) não são capazes de evoluir estes carbonetos para a sua forma coalescida.

Na figura 3(b) vê-se a micro-estrutura do trecho objeto deste trabalho onde são encontrados os carbonetos primários maciços coalescidos, provavelmente na forma M_{23}C_6 (Metals Handbook, 1961), e carbonetos secundários distribuídos quase uniformemente ao longo de toda a matriz austenítica.

Veêm-se também vazios indicando que o material se acha no início do terceiro estágio de fluência.

Na figura 3(c) vê-se a micro-estrutura do mesmo trecho após tratamento térmico de solubilização a 1 200°C, onde se observa uma discreta melhoria na distribuição dos carbonetos secundários principalmente nas regiões próximas aos carbonetos primários.

As micro-estruturas dos diversos tratamentos térmicos não apresentam diferenças sensíveis.

A figura 4 apresenta a variação da tensão de escoamento σ_y , da Resistência Máxima, σ_r , e do alongamento e com a temperatura térmico. Vale notar que a ductilidade passa por um mínimo a 200°C sendo reduzida em toda a faixa em que seria viável o uso de pré-aquecimento nas operações de soldagem.

O diagrama da figura 5 revela que, para o material estudado, pouca diferença ocorre nas propriedades

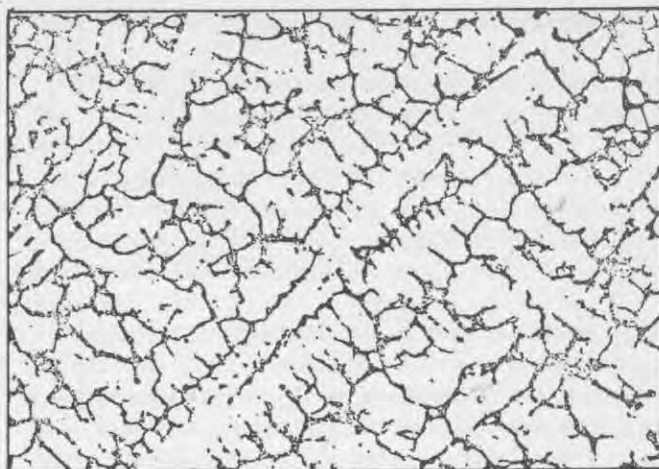


FIGURA 3a



FIGURA 3b



FIGURA 3c

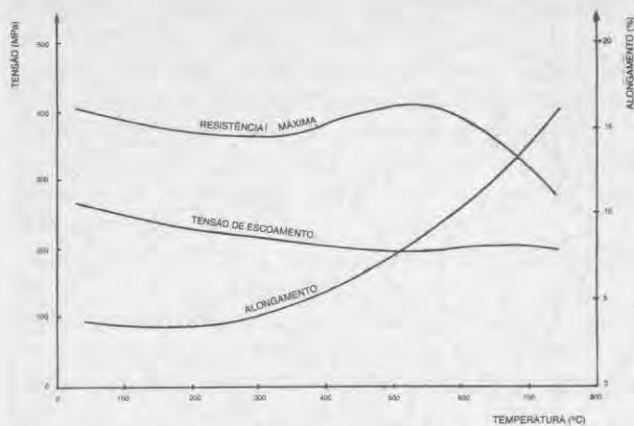


FIGURA 4

VARIAÇÃO DE PROPRIEDADES MECÂNICAS COM OS TRATAMENTOS TÉRMICOS DE SOLUBILIZAÇÃO

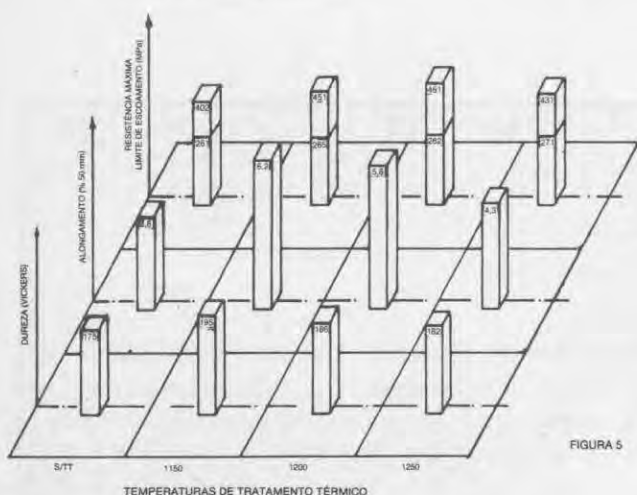


FIGURA 5



FIGURA 6a

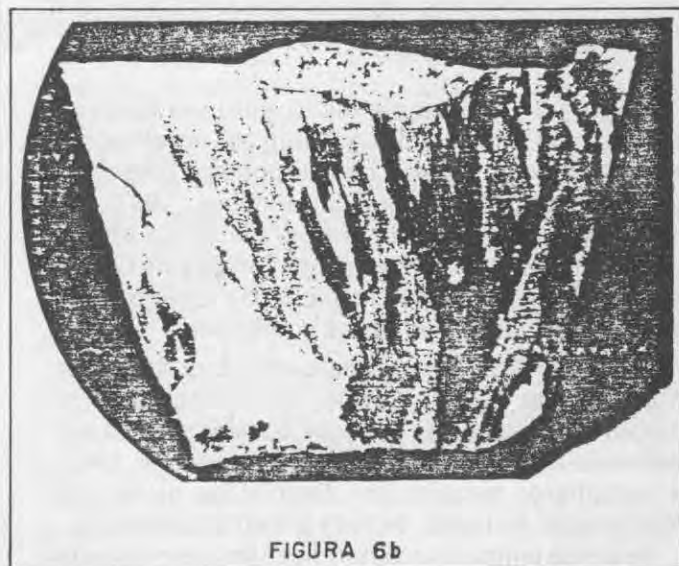


FIGURA 6b

mecânicas dos tubos tratados termicamente em relação aos tubos não tratados.

A figura 6 esquematiza a posição dos cordões de solda depositados para caracterizar a soldabilidade no trecho escolhido na condição de sem tratamento térmico. Note-se que foram depositados cordões de modo a que as tensões de contração solicitassem os grãos colunares da estrutura bruta de fusão nos seus sentidos axial e radial.

A macrografia da estrutura bruta da fusão por centrifugação é apresentada na figura 6(a) enquanto a macrografia dos depósitos é mostrada na figura 6(b).

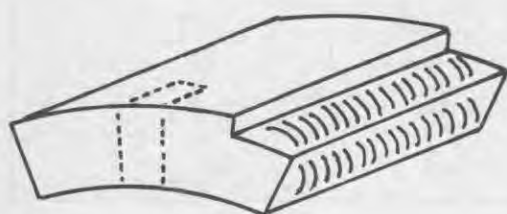


FIGURA 6

Nas metalografias dos depósitos, bem como nos exames por líquidos penetrantes que foram realizados não se revelaram defeitos nos cordões depositados ou nas suas proximidades, caracterizando a possibilidade de se realizar com sucesso a soldagem de reparo no nível escolhido mesmo nas condições de "sem tratamento térmico".

Esses testes de soldabilidade foram repetidos para as três condições de tratamento térmico apresentando resultados semelhantes.

A figura 7 apresenta a solda feita em cinco passes, sendo três pelo processo TIG (GTAW) e dois pelo processo Eléctrodo Revestido Manual (SMAW), onde foram usados materiais de adição escolhidos segundo a tabela II para a temperatura de operação do trecho sob estudo. Vê-se também a macrografia

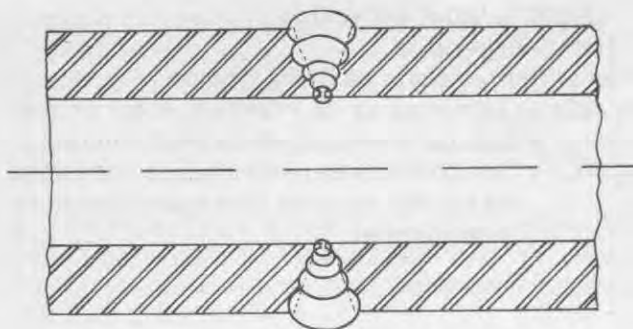


FIGURA 7a

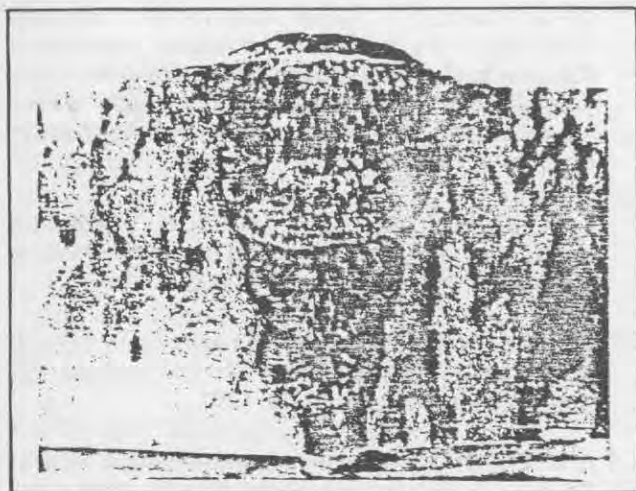


TABELA II

PROCESSO	TEMPERATURA		
	ATÉ 590°C	590°C a 870°C	ACIMA DE 870°
SMAW AWS-A-5.11	EN ₁ C ₇ F ₆ 3	EN ₁ C ₇ F ₆ 2	EN ₁ C ₇ M ₀ 3
GTAW/GMAW AWS-A-5. 14	ERN ₁ C ₇ 3	ERN ₁ C ₇ 3	ERN ₁ C ₇ 3 ou Inconel 625

desta solda que não apresentou defeitos da mesma forma que os cordões depositados da figura 6.

Foi aplicada purga de argônio antes e durante os três primeiros passes.

A temperatura inicial e entre passes foi sempre menor que 50°C por dois motivos: primeiro, por que acima desta temperatura não seria possível o exame por líquidos penetrantes; e, segundo, por que de acordo com as fórmulas de ADAMS (1976), a influência da temperatura de pré-aquecimento na velocidade de resfriamento é um grau de potência maior que a influência do Aporte de Calor.

$$R = \frac{2\pi K (T_c - T_o)^2}{H_{net}} \text{ para chapas espessas}$$

$$\text{ou } R = \frac{2\pi K_p C t^2 (T_c - T_o)^3}{H_{net}^2} \text{ para chapas finas}$$

Deve-se passar no resfriamento de cada passe de solda, pelo intervalo 650°C a 1 000°C o mais rápido possível para reduzir novas precipitações de carbonetos secundários que reduzirão ainda mais a ductilidade do metal base na Zona Afetada pelo Calor, podendo pôr em risco o sucesso da operação de soldagem. Esse resfriamento rápido é benéfico também para se reduzir a possibilidade de problemas como trincas a quente no cordão depositado, trincas de liquação no metal de base e, embora mais raro no HP que no HK, formação de fase sigma.

DISCUSSÃO

Apesar dos vazios de fluência observados, figura 3(b), na parte do tubo exposta a 700 - 750°C por 70 000 horas em um forno de produção de metanol a partir de nafta, as propriedades mecânicas a frio do aço ainda são satisfatórias (figura 4) para uma operação de soldagem apresentando ductilidade um pouco abaixo do mínimo exigido para material novo pelo ASTM-A-297 Grau HP.

Os tratamentos térmicos de solubilização, por 2 horas entre 1 150°C e 1 250°C embora melhorem um pouco a ductilidade a frio do material, não apresentam grandes resultados, chegando a sugerir serem dispensáveis para trechos de tubos que operaram a temperaturas não muito elevadas (700-750°C).

Além disso, o pré-aquecimento não deve ser usado e a temperatura entre passes deve ser da ordem de 50°C, pois a valores maiores de temperatura correspondem menores valores de ductilidade e maior possibilidade de novas precipitações de carbonetos, trincas por liquação e trincas a quente.

O chanfro e a sequência de deposição de passes adotados foram propositadamente os mais desfavoráveis sob o aspecto de tensões residuais.

Certamente ângulos de chanfro mais obtusos e utilizando-se a deposição de um número maior de passes pela técnica de filê, apesar de mais demorado, reduz ainda mais a possibilidade de insucesso numa operação de soldagem de tubos de HP envelhecidos.

Aparentemente os simples testes de soldabilidade recomendados por alguns autores são válidos para se prever o sucesso de uma operação de soldagem de tubos envelhecidos.

Os defeitos de fluência caracterizados pelas alterações microestruturais, figura 3(b), devido a longas exposições a 700-750°C, não formaram trincas devidas às tensões trativas da operação de soldagem. Isto sugere que estes defeitos não são críticos já que essas tensões de tração são significativas em virtude da espessura e forma dos tubos.

Conforme a temperatura de operação e tempo de vida do trecho que se soldar, a utilidade poderá estar tão baixa que se torne imperioso o tratamento térmico de solubilização de carbonetos. Há de se ter sempre em conta a vida residual do trecho escolhido.

CONCLUSÕES

Tubos de reforma de aço ASTM-A-297 Grau HP podem ser recuperados por soldagem após envelhecidos por longos tempos de serviço.

Nas regiões que provavelmente apresentarão maior vida residual para reutilização não existem aparentes vantagens em se executar tratamentos térmicos de dissolução de carbonetos secundários para melhorar as propriedades mecânicas.

Testes simples de soldabilidade podem assessorar quanto à possibilidade de se obter sucesso numa operação de soldagem de tubos envelhecidos.

Apesar da importância dos baixos Aportes de Calor, as baixas temperaturas de pré-aquecimento e entre passes têm um peso sensivelmente maior na redução de problemas em soldagem de aços inoxidáveis austeníticos resistentes ao calor.

Métodos extensivos de previsão de vida residual por medida de deformação acumulada e metalografia quantitativa da evolução dos vazios de fluência podem assessorar na decisão mais correta do trecho do tubo que deve ser descartado e substituído por tubo novo para um reaproveitamento mais racional do tubo composto.

AGRADECIMENTOS

Os autores são gratos pelo apoio prestado por MONTREAL ENGENHARIA S.A., PROSINT S/A empresa do Grupo Peixoto de Castro, CNEN, FINEP, CNPq, CEPG/UFRJ e FUNDAÇÃO SOUZA MARIQUES.

SIMBOLOGIA

σ_y (MPa) - Tensão de Escoamento
 σ_r (MPa) - Resistência Máxima
 ϵ (%) - Alongamento
 ρ (g/mm³) - Densidade
 R (°C/s) - Velocidade de Resfriamento
 K (J/mm°Cs) - Condutividade Térmica do Metal Sólido

C (J/g°C) - Calor Específico
 t (mm) - Espessura
 H_{net} (J/mm) - Aporte de Calor Líquido
 T_c (°C) - Temperatura de interesse, onde se quer calcular a velocidade de resfriamento.
 T_0 (°C) - Temperatura da peça antes da deposição do cordão de solda (pré-aquecimento ou inter-passes). ☆

REFERÊNCIAS

AMERICAN SOCIETY FOR METALS - "Metals Handbook". Volume I - 1961.

- 1 - C.H.A. TOWNLEY - "Design Rules for High Temperature Plant - The Implication of Recent Research in Relation to Current Practice" Trabalho apresentado no Simpósio "Recent Developments in High Temperature Design Methods" - Institute of Mechanical Engineers, Londres, 1977.
- 2 - C.M. ADAMS, JR.; C.E. JACKSON - "Welding Handbook". Volume I, capítulo 3 - American Welding Society, sétima edição - Miami, 1976.
- 3 - E. YBARRA - "Material Challenges in Ethylene Pyrolysis Furnace Heater Service" - Metals Progress, Volume 117, pp. 62-66, 1980.
- 4 - H.W. EBERT - "Fabrication of HK-40 in the Field" - Welding Journal, Volume 55, pp. 939-945, 1976.
- 5 - K. KASAHARA - "A Method for Estimating Residual Creep Lives of Cast HK-40 Reformer Tubings" - Anais da "International Conference on Engineering Aspects of Creep" - Paper C - 235/80. Volume II, pp. 249-254, 1980.
- 6 - JOSÉ C.L. GONÇALVES - "Recuperação de Tubos Catalíticos" - Trabalho apresentado no "Primeiro Encontro de Produtores de Amônia e Similares" - Brasil, 1976.
- 7 - ROGÉRIO L.C. PAIVA - "Características Mecânicas e Estruturais de Tubos de Aço Inoxidável 35% Ni - 25% Cr, Utilizados em Forno de Reforma Catalítica" - Tese de Mestrado Submetida à COPPE/UFRJ, em 1980.
- 8 - S.D. KISER - "How to Approach Repair Welding of Nickel-Alloy Heat Treating Equipment" - Heat Treating Magazin (Republicado pela Huntington Alloys), 1978.
- 9 - TITO L. SILVEIRA; CARLOS S.D. HORTA; ROGÉRIO L.C. PAIVA e SERGIO N. MONTEIRO - "Métodos para Avaliação da Vida Remanescente de Tubos Catalíticos em Fornos de Reforma" - Trabalho apresentado no "Primeiro Simpósio Brasileiro de Tubulação e Vasos de Pressão" da Associação Brasileira de Ciências Mecânicas, 1980.

Estudo da atuação tecnológica no setor da Química

Ensino, Pesquisa, Extensão na área da Química

J.C. REGULY

CONSELHO FEDERAL DE QUÍMICA

Solicita-nos a Sra. Presidente que emitamos um parecer sobre o Plano Nacional de Apoio à Química — PRONAQ, instituído pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico — CNPq, através da Resolução Executiva 082/81 de 07 de julho de 1981.

Paralelamente, a Presidência do Conselho Federal de Química vem considerando a necessidade de colher elementos informativos que possam ser encaminhados ao Conselho Federal de Educação e ao MEC no sentido de sugerir medidas que possam resultar em uma melhoria qualitativa do ensino nos cursos que formam profissionais da química.

A Comissão entende que os dois assuntos são interdependentes em função de duas constatações:

a) pela nova estrutura imprimida ao CNPq pelo Ministério do Planejamento, incumbe àquele Conselho a supervisão e o controle global da pesquisa financiada com recursos públicos no país;

b) ensino, pesquisa e extensão formam um todo, assim já consagrado na legislação do ensino, em que as partes se completam ou interpenetram; se apenas por um momento for válido particularizar apenas ensino e pesquisa, cite-se o que o CNPq entende sobre o assunto: "Iniciativa, apoio e incentivo no que se refere à pesquisa básica é obrigação da Universidade" (1).

Estando com o ex-Reitor Dr. Zeferino Vaz, da UNICAMP, o qual afirmava que não há pesquisa pura ou pesquisa aplicada, mas apenas boa ou má pesquisa, podemos abstrair a palavra básica do conceito do CNPq.

A própria Resolução Executiva do CNPq, que cria o Programa Nacional de Apoio à Química, estabelece na alínea II do Art. 2º que o Programa terá como finalidade "estabelecer a ligação entre Universidades, Centros, Empresas de Engenharia e Indústrias que atuam na área da Química". Donde o envolvimento, aliás conseqüente, da extensão.

Por isso, a Comissão coligiu dados de dois setores, CNPq e MEC/área universitária, mesmo porque a análise da problemática química junto ao empresariado demandaria muito maior tempo, em grande parte devido à dispersão de dados. O que não deixa de ser um aspecto negativo da presente apresentação.

O que levou o CNPq à formulação do Programa Nacional de Apoio à Química é fundamentalmente a dependência tecnológica do país na área de processos de transformação de natureza química. É o que está expresso na redação do Programa, quando aborda a situação da química no país.

Além disto, o documento acentua o aspecto essencialmente experimental da química, além de enfatizar que "a indústria química é altamente dependente em pesquisa e desenvolvimento e se caracteriza por uma crescente complexidade, competitividade e capacidade de inovação", e que "dentre todas as disciplinas científicas, é na Química que se encontra a mais alta correspondência entre avanços fundamentais e aplicações práticas" (1) o que, de resto acentua a interpenetração de ensino, pesquisa e extensão, considerada a última aplicação.

Assim, recorrendo a material informativo, indicado mais adiante, além de outro, disponível, é possível esboçar e ao mesmo tempo resumir a temática ensino-pesquisa-extensão na área da Química à compilação de dados e constatações já amplamente conhecidos e difundidos. Expor as causas seria repetitivo.

Citem-se apenas: a publicação do CNPq "Avaliação e Perspectivas", Vol. III, Engenharia Química (2); trabalhos apresentados em Congresso da Associação Brasileira de Ensino de Engenharia (3) (4); estudos da Comissão de Especialistas do Ensino de Engenharia no âmbito do Ministério de Educação (5), que já datam de oito anos atrás.

O resumo citado dar-se-á na seqüência:

1. Diagnóstico da situação, através da enumeração dos problemas considerados básicos e fundamentais.
2. Necessidades básicas no setor.
3. Soluções.
4. Linhas de atuação. Programas.

1. PROBLEMAS BÁSICOS, FUNDAMENTAIS.

- Falta de capacidade de inovação, de mentalidade criadora, no ensino, na pesquisa, na extensão.
- Superposição de trabalhos de pesquisa.

- Preponderância de projetos e pesquisas na área de serviços, análises e controle de qualidade e decorrente falta de projetos de desenvolvimento de produtos e processos.
- Importação maciça de tecnologia e conseqüente quase inexistente esforço dispendido em desenvolvimento de tecnologia própria, desinteressando-se as indústrias de financiar pesquisas ou realizá-las no país. Como decorrência, os químicos e engenheiros químicos, cientes da falta de perspectivas, se desinteressam de incluir pesquisa em sua formação.
- Ênfase exagerada dada à Engenharia Química nos cursos em que se leciona química, em detrimento desta. Constitui matéria doutrinária do MEC e CFE que o Engenheiro é o profissional de concepção (cursos de 3200 h de duração); e o tecnólogo é o profissional de execução (cursos de 1800 h de duração)!
Vide: "Nova Concepção do Ensino de Engenharia no Brasil", MEC/DAU, Brasília, 1977; "Cursos Superiores de Tecnologia", Conferência no VII Seminário de Assuntos Universitários, CFE-MEC/DAU, Brasília, 1974.
- Rápido declínio na quantidade e qualidade do conteúdo prático do ensino.
- Falta de efetiva integração de sistemas de pesquisa-desenvolvimento-produção no país e a decorrente crescente dissociação entre os interesses da Universidade e os da indústria química.
- Razoável progresso na nacionalização da engenharia de projetos em termos de equipamentos industriais, mas diminuta nacionalização da engenharia de processos.
- O Exame e entendimento apenas formal dos currículos de graduação que formam profissionais da química não constitui garantia de que - principalmente - o ensino prático seja oferecido tal como é apresentado nos formulários informativos.

NOTA: ● Dentre as justificativas dos novos currículos de engenharia que foram estabelecidas pela Resolução 48, de 27.06.1976, do CFE encontra-se a seguinte: "A simples enumeração de títulos de matérias não constituía (na ocasião, nota de redação) garantia de conteúdo, seja em extensão como em profundidade, e se prestava a toda sorte de subterfúgios, aliás, que bem intencionados, embora irregulares".
Tal afirmação continua tendo validade, embora não seja endossável a boa intenção...; porque os currículos têm, infelizmente, às mais das vezes, verificação apenas formal e não avaliação pessoal e *in loco*.

- Desprezo hierárquico por profissionais liberais de sólida formação empresarial, brasileiros, que possam atuar no Magistério profissionalizante, preferindo-se apelar para titulados acadêmicos desprovidos de vivência, inclusive estrangeiros.

2. NECESSIDADES BÁSICAS NO SETOR

- Cérebros: instituições científicas, universitárias ou isoladas, constroem-se com cérebros e não com edifícios.
- Desvinculação de boa parte do corpo docente de bom nível técnico de encargos administrativos. Em instituições científicas a administração é uma atividade meio, a serviço da pesquisa e do desenvolvimento, atividades fins.
- Evitar o gigantismo, que é patológico para indivíduos, para cidades e para instituições científicas, porque torna o dirigente científico incapaz de controlar a qualidade da produção científica.
- A hierarquia deve ser estabelecida em função da criatividade e não dos títulos acadêmicos, ou não somente.
- Promoção de atividades interinstitucionais em pesquisa e desenvolvimento.
- Treinamento especializado, inclusive mediante estágios.
- Assistência técnico-científica.
- Desenvolvimento de processos em escala piloto.
- Adoção de metodologia e estratégias diversas, de maneira a vencer os obstáculos institucionais que vem dificultando o avanço da química no país.
- Apoio de grupos com tradição de pesquisa considerada importante, evitando que os grupos se desagreguem ou produzam de forma ineficiente.
- Adoção de uma política educacional nacional com o mesmo vigor e constância praticada no setor industrial.

NOTA: No texto do Programa Nacional de Apoio à Química (1) pode ser lido: "Existe um consenso de que este quadro deva ser modificado. Faltam, no entanto, proposições mais concretas neste sentido".

3. Soluções

- Estímulo a projetos e execução de programas de pesquisa e desenvolvimento e trabalhos específicos, através de compromissos assumidos por meio de contratos pagos por clientes do setor industrial ou público.
- Articulação com órgãos financiadores de pesquisa (BNDE, FINEP STI, FIPEC) para execução de projetos; tratamento preferencial a projetos que trazem interesses manifesto de uma indústria.

- Contatos com indústrias e organizações pertinentes, não somente para tratar de interesses comuns, mas também para fornecimento de insumos, equipamentos, etc. concedendo-se também vantagens fiscais. Integração de laboratórios, equipamentos e materiais.
- Criação de Comissão de "curadores" do CNPq, com a finalidade de visitar periodicamente as instituições e fazer o acompanhamento dos trabalhos realizados e da aplicação dos recursos alocados.
- Obstaculizar importação de tecnologia.
- Criação de órgão supervisor dos investimentos e reinvestimentos externos.
- Contenção da criação de cursos de graduação em Engenharia Química enquanto concomitante levantamento do mercado de trabalho para profissionais da química não for efetuado a nível nacional.
- Periódica supervisão, pelo MEC, dos cursos que formam profissionais da química, não sob o aspecto curricular formal, mas mediante avaliação *in loco* de currículos e sua execução bem como da qualidade de ensino ministrado.
- Ampliação de laboratórios, formação de núcleos de instrumentação e de tecnologia, de bibliotecas. Equipamentos. Menos preocupação com obras do que com cérebros, equipamentos e materiais.
- Levantamento da área da tecnologia química no país e da adequação do formado ao correspondente mercado de trabalho.
- Docentes deverão poder exercer atividades de consultoria técnica remunerada e esta atividade deve ser considerada válida para efeito de progressão profissional na carreira, no caso de docentes de disciplinas de caráter profissional.
- Profissionais liberais, com experiência profissional e não necessariamente detentores de titulação acadêmica pós-graduada, devem ter acesso à docência em disciplinas profissionalizantes, a níveis salariais competitivos com o mercado de trabalho.
- Assistência técnica nacional, dirigida de instituições mais capacitadas e melhor equipadas, para as mais carentes, com o provimento dos recursos para este fim, tendo em vista a formação técnica de pessoal engajado na pesquisa e extensão industrial.
- Entrosamento do CNPq, MEC e MIC para a implantação de núcleos de tecnologia e/ou plantas piloto junto às instituições de ensino e respectivo financiamento.
- Instituições de mecanismos flexíveis de retribuição salarial no ciclo profissional dos currículos, com adequação às condições de mercado, de

forma a reter o profissional destacado e experiente, sempre necessário em certas disciplinas e condições de pesquisa.

- Estabelecimento de uma sistemática de controle, avaliação, auditoria técnica e financeira, contínua, permanente, de natureza fiscal-asseradora e não apenas ou somente fiscal-coercitiva-burocrática, a ser exercida por profissionais graduados, titulados ou experimentados, das respectivas áreas.

NOTA: É interessante observar como muitas destas soluções já foram apontadas há mais de 8 anos, embora tentativas isoladas de execução de algumas delas tenham sido feitas (5).

4. LINHAS DE ATUAÇÃO. PROGRAMAS

Considerando a interação e a interdependência de ensino, pesquisa e extensão e, fundamentalmente, as incumbências que cabem ao CNPq na atual sistemática governamental, não resta dúvida que a este órgão técnico-administrativo superior corresponde a maior parcela de responsabilidade de implantar, ou não, as soluções apontadas.

O Plano Nacional de Apoio à Química é um importante passo neste sentido.

Muito embora se pudesse atribuir idêntica parcela ao Ministério da Educação ou ao setor privado, nos dois extremos do trinômio, respectivamente, é preciso convir que o citado Ministério não tem estrutura - e legalmente a abrangência, prevista e instituída, do CNPq. Tão pouco tem a abrangência financeira para o setor. E quanto à atividade privada, pela própria estrutura do ensino superior do país e sua legislação, bem como pela própria existência do CNPq na área governamental, não lhe cabem as respectivas atribuições. Ao menos não em escala nacional.

Assinala-se, ainda, que deve ser necessariamente governamental o órgão do qual se espera que dite a política nacional de desenvolvimento científico e tecnológico.

Seria, entretanto, de propugnar-se por uma maior abertura da estrutura do CNPq, considerando-se como salutar uma participação direta do setor privado no Conselho, através das federações de indústrias ou associações de classe e não apenas uma representação indireta. Mesmo porque isto significaria um chamamento ao compromisso e ao engajamento na mudança de mentalidade científico-tecnológica, que é preconizada.

Finalmente, caberia expor que, havendo o diagnóstico, sendo também conhecida a profilaxia e o tratamento, resta a execução de programas - como o Plano Nacional de Apoio à Química - através de linhas de atuação que efetivamente promovam as soluções apontadas.

Tais linhas de atuação consistiriam, em nosso entender, de avaliação, de investimento, de controle e acompanhamento, de cobrança dos resultados.

Esta última forma de atuação tem sido, ao longo dos anos, a mais negligenciada.

Do CNPq depende, no momento, o futuro da química no Brasil. E do Ministério da Educação depende o futuro dos químicos.

A melhor proposta a fazer é, sem dúvida, a conjugação de esforços para uma vigorosa atitude renovadora. ☆

REFERÊNCIAS

- (1) CNPq - Superintendência de Programas Institucionais, Programa Nacional de Apoio à Química - PRONAQ, Brasília, julho 1981.
- (2) Martelli, Hebe L., redatora, "Avaliação e Perspectivas", Vol. III, Engenharia Química, CNPq, Brasília, 1978.
- (3) Cecchini, Marco, A.G., "Adequação do Engenheiro Formado às Reais Necessidades do Desenvolvimento da Tecnologia Química do País", Revista de Ensino de Engenharia, N I. ABENGE, São Paulo, 1981.
- (4) Clube de Engenharia do Rio de Janeiro, "Aspectos de Desemprego de Engenheiros", *ibid.*
- (5) Comissão de Especialistas do Ensino de Engenharia, "Relatório Preliminar", MEC/DAU, Brasília, 1973.
- (6) Senise, José T., "O Papel das Escolas de Engenharia na Criação de uma Tecnologia Autóctone", VII Congr. Pan-Americano de Ensino de Engenharia, Rio de Janeiro, 1976.
- (7) Vaz, Zeferino, "Princípios Básicos da Administração das Ciências", Seminário PROTAP/FINEP, Rio de Janeiro, setembro 1979.

Rio de Janeiro, 20 de novembro de 1981.

RECURSOS DO MAR

Aproveitamento racional dos recursos do mar

O governo brasileiro elabora o primeiro programa

APYABA TORYBA
RIO DE JANEIRO

Nesta revista já foram publicados alguns artigos a respeito da exploração dos recursos do oceano.

Sempre se divulgaram trabalhos de aproveitamento de bens existentes nas águas e no subsolo das plataformas submarinas, tanto de origem animal, como de fontes minerais.

Os artigos versaram quase sempre sobre estudos ou empreendimentos levados a efeito no estrangeiro.

No que se refere ao Brasil, as pesquisas são ainda parcimoniosas, talvez pela razão de ser necessário fazer em primeiro lugar muita coisa em terra.

A seguir verão os leitores que o governo brasileiro também está empenhado em explorar e explorar os recursos de modo racional e, tanto quanto possível, permanente.

Foi, há quase um ano, elaborado um plano, que é o primeiro, e que prevê a criação de cinco programas.

Este documento foi preparado pela CIRM Comissão Interministerial de Recursos do Mar, presidida pelo Ministro da Marinha. O documento segue as diretrizes gerais da política nacional para utilizar os recursos do mar, baixadas em maio de 1980 pelo Presidente da República.

Trata-se evidentemente de preparar estudos básicos, contribuições e discussões, a fim de, com os trabalhos se conseguir reunir elementos para fundamentos seguros dentro de próximo futuro.

Os programas atualmente em vista estão fixados em cinco pontos: sistemas oceânicos; sistemas costeiros; recursos do mar; recursos humanos; apoio oceanográfico.

Divulgamos a seguir o que já foi estabelecido a respeito destes pontos.

1. Sistemas oceânicos

O primeiro deles visa adquirir melhor conhecimento dos principais fenômenos oceanográficos registrados, bem como a geologia da margem continental brasileira.

A escassez de dados meteorológicos é explicada, até certo ponto, pela ausência de distúrbios climáticos de grandes proporções, e até mesmo a morfologia do solo submarino é pouco conhecida, já que esse estudo vem sendo orientado unicamente tendo em vista a cartografia náutica.

Para ampliar o conhecimento do fundo do mar, foram criados três subprogramas, dos quais deverão participar as entidades federais e estaduais ligadas ao assunto, assim como as universidades.

2. Sistemas costeiros

O programa de sistemas costeiros pretende aumentar o conhecimento científico de alguns ambientes da Costa do Brasil, visando não só a exploração de recursos, como também a conservação ambiente.

De acordo com o documento, as pesquisas realizadas na Costa raramente formam um quadro integrado da área em estudo, já que vários trabalhos biológicos são feitos sem o conhecimento da morfologia do fundo ou das correntes, ou ainda das marés.

Além de verificar as áreas mais viáveis para o desenvolvimento da aquicultura, esse programa tenciona identificar poluentes e conservar as condições naturais desses locais. Dentro desse item serão também estudados os estuários dos rios principais, tanto pela sua grandeza física, quanto por seu significado econômico social.

Os primeiros pontos a ser pesquisados são as baías de Santos, de São Marcos, de Todos os Santos, da Guanabara, da Ilha Grande e de Paranaíba, além das regiões de Cabo Frio, da restinga da Marambaia, do canal de São Sebastião e da Lagoa dos Patos.

3. Recursos do mar

O terceiro programa abrange os recursos vivos, os minerais e os energéticos. Segundo o texto, existe biomassa suficiente para dobrar a produção pesqueira do País, por meio da pesca cuidadosa, sem colocar em risco os estoques existentes.

Embora a obtenção de energia do mar seja inexpressiva no Brasil, a plataforma continental já

contribui com 35% da produção nacional de hidrocarbonetos.

O CIRM vai definir as espécies de peixes cujo estudo é considerado prioritário, e as pesquisas deverão estender-se aos métodos de pesca.

Já o subprograma de recursos minerais pretende aumentar a oferta das seguintes matérias-primas: hidrocarbonetos, enxofre, carvão, nódulos polimetálicos, sal gema, minerais pesados (entre os quais ouro e diamante) calcário e material de construção.

Os projetos na área de recursos energéticos envolvem principalmente a exploração das alterações térmicas e dos movimentos das ondas e das marés.

4. Recursos humanos

O campo de recursos humanos é considerado "pelo menos preocupante", levando em conta o desengajamento da Universidade, a falta de profissionais de nível médio, a preponderância da Biologia e a quase total ausência da Química na formação de pessoal, e a existência de poucos cursos de graduação, que ainda assim apresentam currículos bastante diversos.

Para promover esse campo, a CIRM vai fazer campanhas nas escolas e na imprensa, além de estimular a formação de pessoal, tanto a nível médio, quanto na graduação.

5. Apoio oceanográfico

O último programa, o de apoio oceanográfico, é considerado dos mais difíceis, por causa da dependência externa do País em relação ao instrumental oceanográfico ("quase total") sendo que grande soma de divisas é gasta ainda com reagentes químicos que "já poderíamos preparar sem muita dificuldade".

A frota oceanográfica brasileira reduz-se a quatro navios, sendo dois da Marinha e os outros das Universidades de São Paulo e do Rio Grande do Sul. "Conta-se mais uma dezena, se tanto, de barcos menores e quase todos desequipados" - afirmam especialistas.

Os principais subprogramas nessa área são voltados para a nacionalização do material oceanográfico e para a ampliação e manutenção da frota existente.

Além do orçamento da União, a CIRM espera obter recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e de entidades e instituições financeiras públicas ou privadas. Não há, no entanto, nada ainda definido sobre esse ponto. ☆

Crise energética de petróleo

Análise da situação e cautelosa reavaliação

CONDENSADO DE ARTIGO
PUBLICADO NA REVISTA
PETROLEUM ECONOMIST, NOV. 81
POR DATA SHELL

A partir dos conflitos internos que derrubaram o governo do Xá Reza Pahalevi, do Irã, e da guerra do Golfo Pérsico, confirmaram-se as previsões que já na década de 70 anunciavam uma "iminente crise energética". Atualmente, entretanto, já se começa a falar em excesso de oferta de petróleo e as previsões tornaram-se otimistas.

A situação realmente mudou, ou a opinião pública está-se deixando enganar pelas circunstâncias especiais de 1981? De qualquer forma, parece haver chegado o momento de se fazer uma reavaliação.

Desequilíbrio

O "excesso" de oferta de petróleo é real, uma vez que a demanda de óleo cru da OPEP é inferior ao volume total de petróleo que seus exportadores gostariam de vender ao preço atual. Esse desequilíbrio pode ser explicado por uma série de fatores.

Em primeiro lugar, o Ocidente está atravessando sua mais grave recessão econômica desde os anos 30, o que afetou particularmente a demanda de petróleo, cujos aumentos desordenados de preço obrigaram os consumidores a economizar ou utilizar fontes alternativas.

Na verdade, não foi apenas o consumo que caiu. Atualmente, a palavra de ordem é diminuir o nível dos estoques. Nos anos de 1979 e 1980, a revolução iraniana e a guerra do golfo promoveram uma sensível queda no volume de exportações do Irã e do Iraque. Sobreveio uma corrida para se formarem estoques, não só por eles representarem uma "segurança" contra possíveis interrup-

ções de fornecimento, mas também porque a crise dos canais normais de comercialização criou a necessidade de maiores estoques em disponibilidade.

Esta tendência sofreu uma reversão nos últimos meses, quando os preços, abalados, destruíram qualquer esperança de se obterem lucros com a formação de estoques, ao mesmo tempo em que o crescimento das taxas de juros aumentava ainda mais o seu custo, que já era alto. Segundo um estudo realizado pela Exxon, os estoques no mundo livre caíram, no terceiro trimestre deste ano, em 0,7-1,5 milhão de barris diários, enquanto no período julho-setembro do ano passado aumentaram 3 milhões de barris ao dia.

O mesmo estudo assegura que essa redução pode aumentar para três ou quatro milhões de barris/dia no último trimestre. Assim, enquanto as vendas de derivados de petróleo na Europa Ocidental baixaram 6,5% em relação aos níveis do ano passado, as importações de óleo cru caíram em 15,5%. Nos Estados Unidos, registrou-se uma queda de 6% nas vendas e uma baixa de 17,5% nas importações de óleo cru.

A retração da demanda coincidiu com um aumento da produção extra OPEP. Em relação ao primeiro semestre de 1980, os aumentos de produção mais notáveis no primeiro semestre de 1981 registraram-se no México e no Reino Unido, mas a produção também aumentou em países como Colômbia, Argentina, Brasil, Egito, Omã e Índia. O fato gerou uma redução na demanda de petróleo da OPEP, cuja produção total baixou em setembro para

19,1 milhões de barris/dia, conforme anunciou o Arab Oil and Gas.

Segundo previsões da Exxon, em 1990 a OPEP produzirá cerca de 30 milhões de barris/dia, número que no ano 2000 cairá para 29 milhões. Conforme anunciou Herman Franssen, economista-chefe da Agência Internacional de Energia em Paris, durante conferência realizada em Londres recentemente, é possível que outros países venham se associar aos sete integrantes da OPEP, com implicações que ele considerou "óbvias": o crescimento da importância do Oriente Médio no setor energético e o aumento da produção dos países cuja necessidade de receita não chega a ser considerada urgente. Disse o conferencista que a Arábia Saudita, sozinha, deverá produzir metade do total da OPEP, que por sua vez aumentará a produção de óleos pesados. Nenhuma dessas mudanças será capaz, todavia, de assegurar à indústria do petróleo, no futuro, uma estabilidade superior à que se verificou nos últimos anos.

Essa análise apóia um ponto de vista do xeque Yamani, expressado durante conferência realizada em Oxford. Segundo ele, nos próximos anos a oferta de petróleo continuará em níveis confortáveis, a ponto de nos tranquilizar quanto a eventuais crises políticas. O petróleo prosseguirá sendo a mais importante fonte individual de energia até o fim do século.

Tempo de Análise

É preciso analisar cautelosamente a demanda do futuro, pois

BORRACHA SINTÉTICA

África do Sul poderá ficar auto-suficiente quanto a borracha

O atual consumo de borracha na África do Sul é avaliado em 106 000 toneladas.

Executa-se no país o projeto de Sentrachem construir o Complexo de Afprene em Newcastle.

Obter-se-ão no total três tipos de borracha sintética:

1. Borracha estireno-butadieno, em solução SBR.
2. Borracha polibutadieno PBR.
3. Borracha poli-isopreno PIR. As capacidades de produção anual previstas são as seguintes:

Tipos 1 e 2	36 000 t
Tipo 3	45 000 t
Isopreno	45 000 t
Acetileno	36 000 t
	162 000

Fluor S.A. é o principal contratante. Os tipos 1 e 2 (SBR e PBR) são obtidos já no primeiro semestre de 1982. O tipo 3 (PIR) será produzido meses depois.

Foi escolhida a zona de Newcastle para sede do complexo em consequência de haver antracito, da sua posição estratégica para futuras expansões e por que o governo nacional deseja promover o desenvolvimento das áreas fronteiriças. *

Imperial Chemical Industries, empresa da Grã-Bretanha, fabricante de inúmeros artigos químicos, é também produtora há muito de corantes e intermediários químicos.

Deliberou reorganizar e modernizar as operações de manufatura, estabelecendo um projeto para ser realizado em 18 meses, nele aplicando a quantia de 2,3 milhões de libras esterlinas.

Resolveu alterar os modelos ou padrões de trabalho, procurando implantar uma sistematização mais compatível com os desenvolvimentos e as práticas de produção eficiente.

Assim, levará para três unidades a produção de intermediários que atualmente se processam em cinco fábricas.

CORANTES

Modernização das operações manufadoras de intermediários para corantes da ICI

Junto com a capacidade existente para outros intermediários de corantes, seu propósito é aplicar uma tecnologia mais competitiva para os futuros desenvolvimentos.

Há uma relação de 40 produtos cuja fabricação deve ser relocalizada. Muitos deles são especialidades químicas empregadas na fabricação das principais linhas de corantes Dispersol destinados a poliéster e corantes reativos Procion para fibras celulósicas.

Mais de 85% destes corantes destinam-se a exportação.

Em fins de 1981, encontravam-se bem adiantados os trabalhos detalhados do projeto, efetuados pelo grupo de engenharia da própria I C I.

Já começaram o serviço de preparo de terreno e as construções.

A transferência das fabricações para a nova sede será efetuada a partir do primeiro semestre de 1982. *

quanto mais seguros estivermos em relação à nossa posição, menos estímulos teremos para investir em alternativas dispendiosas ou até mesmo para mantermos a exploração de petróleo e gás nos níveis atuais. Diante da situação de agora, os membros da OPEP podem mostrar-se mais dispostos do que nunca a iniciar um diálogo.

Os países ocidentais são favoráveis ao debate com os principais exportadores sobre problemas como segurança de fornecimentos, nível de preços e fórmulas de reciclagem para os superávits financeiros da OPEP. Da mesma forma, os governos dos países-membros da OPEP gostariam de debater a forma como os estoques estratégicos estão sendo acumulados pelo Ocidente, a ajuda conjunta ao Terceiro Mundo e o acesso aos mercados e tecnologia ocidentais. Naturalmente, o diálogo é necessário. ☆

Rio de Janeiro, 21.12.1981

ÁCIDO NÍTRICO

Será obtido pelo processo do arco elétrico a partir de ar, água e eletricidade

De acordo com a patente de invenção concedida a Israeli Moshe Alamaro pela repartição competente dos EUA, de número 4 287 040, de 1 de setembro de 1981, conseguiu-se novo sistema de produção de ácido nítrico, retirando-se do ar atmosférico o nitrogênio, havendo intervenção do arco elétrico.

O processo de obter óxidos nítricos do ar, com o emprego de descarga elétrica, era conhecido no começo do século atual, e é anterior ao processo de Haber. Mas o sistema de Alamaro, baseado em princípios semelhantes, tem inovação e é diferente em determinados aspectos.

No processo Alamaro, emprega-se pequena quantidade de óxido de nitrogênio para borrifar a reação, impulsionando ou promovendo a

ionização, deste modo aumentando o rendimento de óxidos de nitrogênio e melhorando substancialmente a economia do processo.

O sistema de fixação pelo arco elétrico compreende: um conjunto de bombas e compressores para o fornecimento de água e ar; um sistema de descarga elétrica; e uma torre de absorção.

O uso do sistema, como unidade móvel, transportável, permite a produção de ácido nítrico e fertilizantes nos lugares onde eles mesmo se vão empregar.

Esta descentralização do fabrico, a desnecessidade de transporte, a dispensa de distribuição comercial e de armazenagem são pontos de interesse sob o aspecto econômico.

No processo, o ar é bombeado para o reator, que produz arcos elétricos, em altas velocidades.

A energia da mistura que deixa a câmara é transformada em força elétrica e volta à câmara de plasma, segundo a patente.

A eficiência de energia do processo é função da velocidade dos gases no interior do reator.

É aplicável o processo em pequena escala, usando-se unidades móveis. São necessárias para o funcionamento dele as matérias primas ar e água; como fonte de energia, utiliza-se eletricidade.

Estas pequenas instalações podem produzir, além de ácido nítrico, também nitrato de amônio; e abrem possibilidades para obtenção de fertilizantes nitro-fosfatados.

Na República Popular da China existem, para atender às necessidades da agricultura na vastidão do país, muitos milhares de pequenas instalações fabris de amoníaco, com capacidades de 5 000 t/ano ou ainda menos. Correntemente se produz bicarbonato de amônio.

Agora, podem utilizar-se também estas pequenas instalações que produzem ácido nítrico e nitratos para as finalidades de uso como fertilizantes. *

Henkel, o conhecido grupo de produtos químicos, com ramificações em vários países (no nosso país funciona a Henkel do Brasil Indústrias Químicas Ltda.) pretende expandir na República Federal da Alemanha a sua produção de derivados de óleos fixos.

Anunciou planos para aplicar cerca de 500 milhões de DM (marcos alemães), ou sejam aproximadamente 31 bilhões de cruzeiros, em sua Divisão de Óleo-produtos Químicos na corrente década.

Desta soma será separado um quinto (100 milhões de DM) para investir na sua empresa de Dusseldorf-Holthausen.

No ano passado, atingiu 130 000 toneladas a produção de álcoois gordurosos. Há um projeto

em execução para elevar esta produção a 170 000 t/ano.

Igualmente Henkel tem o plano de efetuar a constituição de uma sociedade do tipo *joint venture* com a Union Carbide, que instalará uma fábrica para produzir 50 000 t/ano de álcoois gordurosos.

O estabelecimento da nova empresa deverá ficar pronto em 1984 ou 1985.

Outros capitais da Henkel serão empregados, no mesmo campo de

atividade fabril, no México, Brasil, Japão, na Malásia e nas Filipinas.

Considera-se este grupo alemão como o maior fabricante de o que é chamado ramo dos oleoprodutos químicos. Tem o grupo a capacidade total de produção da ordem de 860 000 t/ano.

Aproximadamente 350 000 t de óleos glicerídicos e gorduras naturais são transformados anualmente em cerca de 600 000 t de derivados e matérias primas oleaginosas. *

GORDURAS

Produtos químicos derivados de óleos glicerídicos

FIBRA DE CARBONO

Fábricas no Japão e nos EUA

Toho Rayon, do Japão, e Celanese Corp. dos EUA, realizaram um acordo para construir alternativamente fábricas de fibra de carbono no Japão e nos EUA.

O convênio prevê que se procure obter inovação técnica e se pesquise o desenvolvimento mundial do mercado para esta classe de produto.

Licenciada pelo Toho quanto à tecnologia da obtenção de fibra de carbono, a Celanese é responsável pela distribuição do material nos EUA que foi produzido pela Toho

no Japão, na quantidade de 420 t/ano.

A firma americana deverá começar com a produção de 180 t/ano. No outono de 1982 a Toho elevará sua capacidade nominal para 480 t/ano.

Pelo acordo, a Celanese, no final de 1983 deverá fabricar 480 a 720 t por ano.

Como se vê, as duas empresas se esforçam no sentido de criar novos mercados e novas aplicações, o que justifica os aumentos de produção. Devem ter suas razões para forçar o aumento da produção. *

PRODUTOS QUÍMICOS FINOS

Nova célula para síntese de produtos químicos e farmacêuticos

Foi desenvolvida na Suécia uma célula monopolar de membrana para a síntese de compostos químicos que poderão ser empregados na fabricação de outros produtos químicos finos e de produtos farmacêuticos.

Os trabalhos foram conduzidos pela Swedish National Development Company em colaboração com a Foundation for Industrial Organic Electrochemistry.

Denominada SU Electro Syn Cell, a célula possui extremamente boas qualidades de fluxo e distribuição, bem como propriedades para transporte de massa.

Os elétrodos, fixados ao arca-bouço de injeção, são providos de membranas no meio para formar módulos. A área de eletrodo pode variar entre 0,04 a 1,04 m² e diferentes tamanhos do sistema de

células podem ser obtidos pela conexão de vários módulos em séries.

A reunião, ou assembléia, e o manuseio dos módulos são simples.

É distribuído o eletrólito aos compartimentos do anodo e cátodo. Por turbulência produzida separa-se o elemento para a membrana.

Neste interim, o governo sueco aprovou créditos para uma fábrica-demonstração que produzirá etanol a partir de batata e grãos, com o emprego de um processo contínuo de fermentação.

Alfa Laval e uma cooperativa de fazendeiros pretendiam, não há muito, construir uma fábrica de etanol a 99,5%, em Skaraborg, com capacidade de 20 000 litros por dia.

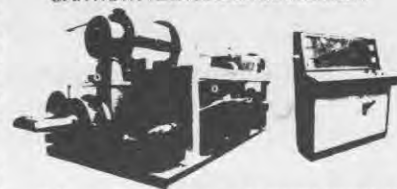
A fábrica deverá ficar pronta para funcionar em 1983. *

INFORMES VOMM INFORMES VOMM INFORMES VOMM

VOMM INFORMES VOMM INFORMES VOMM INFORMES VOMM INFORMES VOMM

TURBO-DRYER VOMM

UMA NOVA TECNOLOGIA DE SECAGEM



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

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

Sala de provas à disposição dos interessados.

Vendas pelo sistema FINAME, LEASING, e outras modalidades.

ESCREVA OU TELEFONE PARA

VOMM

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

Equipamentos e Processos Ltda.



USINA COLOMBINA

PRODUTOS QUÍMICOS PARA TODOS OS FINS

AMÔNIA (GÁS E SOLUÇÃO) ÁCIDOS - SAIS

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

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

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

AGRICULTURA

Engenharia genética e cultura de células, na agricultura do Brasil

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropacuíria EMBRAPA aplicará 120 milhões de cruzeiros no desenvolvimento do seu projeto de genéticas de plantas, um dos poucos no País.

Resultados das pesquisas, segundo o coordenador do projeto, Luiz Antônio Barreto de Castro, aparecerão de agora a dois ou três anos. Elas objetivam identificar proteínas de feijão, de feijão alado e da castanha do Pará, com maior teor de metionina, um amino-ácido essencial ao organismo humano.

Outra pesquisa, paralela a esta, será para reconhecer os genes que tornam as plantas mais resistentes às doenças, ao frio e à seca.

Os projetos serão conduzidos no Centro Nacional de Recursos Genéticos — Cenargen. Segundo Castro, será dada maior ênfase ao projeto de cultura de tecidos do dendê definida como uma alternativa energética em potencial, sobretudo na substituição do Óleo Diesel. Os técnicos tentarão encontrar, na variedade das espécies do den-

dê, uma que produza óleo de boa qualidade e seja mais resistente.

Na linha da cultura de células será desenvolvido outro projeto, para obter tubérculos de batata isentos de vírus. O País importa atualmente da Holanda os tubérculos para garantir boas safras de batata. Espera-se obter resultados positivos para esta pesquisa num prazo de cinco anos.

O coordenador do projeto do Cenargen garante que o Brasil não está atrasado "sete ou oito anos" em relação aos demais países no campo da engenharia genética de plantas, como se tem comentado.

"Concordo que ele esteja atrasado cerca de três anos e, para vencer este atraso, terá que investir maciçamente nas áreas de fisiologia vegetal e na bioquímica, dois instrumentos básicos para o conhecimento do funcionamento das plantas — diz Barreto de Castro. *

Jojoba (*Simmondsia chinensis*), arbusto nativo no Deserto de Sonora, dá sementes que contêm cerca de 50% de uma cera líquida, composta principalmente de ésteres de cadeia aberta, de álcoois monoinsaturados C₂₀ e C₂₂ e de ácidos.

O óleo, tal como extraído, tem alto grau de pureza e de uniformidade. É muito resistente à oxidação

É similar o óleo de jojoba ao óleo de espermacete na composição, e pode substituí-lo, desde que seja conseguida bastante quantidade, para atender às necessidades.

A cultura de jojoba para a produção de sementes deve conduzir à utilização da relativamente não-produtora região do Sudoeste dos EUA, abrindo possibilidades para a existência de fonte adicional de recursos ou rendas, destinados à população que vive nessas zonas.

Em 1972, aproximadamente 40 toneladas de sementes foram colhidas pelos indígenas no Arizona e na Califórnia para assegurar o ar-

mazenamento destinado aos ensaios da jojoba.

Cerca de 10 toneladas de sementes foram submetidas a prensagem no Centro Regional de Pesquisas do Ocidente, em 1973.

Em virtude de serem grandes as sementes (mais ou menos 1/4 de polegada de diâmetro por 1/2 polegada de comprimento), realizou-se a moagem antes de efetuar-se com êxito a extração do óleo.

O teor de óleo na farinha prensada situava-se entre 13,7% e 18,4%.

JOJOBA

Moagem e prensagem de sementes de jojoba em fábrica-piloto

É possível melhorar o rendimento.

(R. E. Miller, R. H. Edwards e G. O. Kohlen, Western Regional Research Center, US Department of Agriculture, Pilot-Plant Scale Grinding and Pressing of jojoba Seeds *Journal of the American Oil Chemists' Society*, Vol. 56. N. 5. pág. 556-558. May 1979.

Nota da Redação. 1 polegada corresponde aproximadamente a 2,54 centímetros. *

Conclusão

refrigeradoras, construções residenciais e comerciais. Este produto é conhecido pelo nome de Sical.

As matérias primas fundamentais são cimento Portland, óxido de cálcio (cal virgem) e sílica (areia pura, lavada). Junta-se uma espuma preformada estável para a constituição da estrutura celular. Os blocos são leves, resistentes, isolantes termoacústicos.

As instalações ocupam área coberta de 5 600 m², num terreno de 1 126 000 m².

De início a produção será de 600 m².

Óleo de chisto, álcool e gaseificação de carvão

PETROBRÁS Petróleo Brasileiro S.A., com o objetivo de aumentar a oferta de produtos energéticos, vem conduzindo estudos e ensaios práticos relativos à obtenção de óleo derivado da rocha chisto, de álcool etílico de mandioca e de gás de carvão mineral.

FAI, de MG, incentiva a indústria estadual

O FAI (Fundo de Apoio à Industrialização) recentemente foi reformulado a fim de consolidar-se como instrumento financeiro para ampliação e modernização das indústrias do Estado de Minas Gerais.

Em 1981 o FAI beneficiou 19 projetos com investimentos fixos de 38,5 mil milhões de cruzeiros (6 vezes mais que em 1980) e criação de 3 354 empregos diretos.

Grande maltaria no Paraná em condições de entrar em funcionamento

Cooperativa Agrária Entre Rios, Agromalte e Antártica levaram a efeito a plantação de cevada e a produção de malte para cerveja.

O estabelecimento industrial produzirá 52 800 toneladas de malte por ano.

Ele foi projetado e construído para ter condições de duplicar economicamente a produção, quando for oportuno.

É sem dúvida este empreendimento o maior do gênero na América Latina.

REUNIÕES

XXVI Congresso Brasileiro de Cerâmica em Recife

A Associação Brasileira de Cerâmica realizará no período de 30 de maio a 04 de junho de 1982, nas dependências do Centro de Convenções de Pernambuco, seu XXVI Congresso Brasileiro de Cerâmica e a ENEPAC/82 — Exposição Nacional de Equipamentos, Produtos e Artes Cerâmicas.

Nesta ocasião estarão presentes autoridades e especialistas em Cerâmica do Brasil e do Exterior, e serão debatidos temas de interesse geral, quais sejam: "Consórcio — Uma estratégia para o implemento das exportações nacionais"; "O uso de cerâmica estrutural na construção civil"; "O uso de gesso na cerâmica" e "A utilização de

energia elétrica em cerâmica", e outros.

Maiores informações podem ser obtidas na ABC, Tel.: 570-13-75 e 549-39-22, ou no ITEP, Av. Conde da Boa Vista, 428, em Recife, com o Dr. Antonio de Pádua Rodrigues de Araujo, Diretor da Regional de Pernambuco, da Associação Brasileira de Cerâmica, Tel.: (081) 231-10-48.

V Congresso Brasileiro de Engenharia Química

Será realizado em Porto Alegre, no período de 18 a 21 de julho de 1982 este Congresso, promovido pela Associação Brasileira de Engenharia Química e Associação Profissional de Engenheiros Químicos.

LIVROS TÉCNICOS

Economía de los procesos químicos

John Happel y
Donald G. Jordan

Versão espanhola,
1981. Livro de XIV-468
páginas

Refino de Petróleo

James H. Gary Y
Glenn E. Handwerk

Versão espanhola,
1980. Livro de XI-392
páginas

Dois livros modernos, autorizados, que se recomendam aos químicos, engenheiros químicos, professores de Química. Escritos e traduzidos por verdadeiros conhecedores das matérias tratadas em cada obra.

Pedidos

Editora Reverté Ltda.
Av. do Exército, 49
Bairro de São Cristóvão
Tel. 284-5244
20910 Rio de Janeiro RJ

REGULAMENTO

As sessões dos Trabalhos Técnicos serão conduzidas por um Presidente, assistido por um Secretário.

Serão rigorosamente observadas as seguintes normas:

1. Só poderão apresentar trabalhos os participantes regularmente inscritos no V Congresso
2. As inscrições de trabalhos estão abertas a partir desta data e encerrar-se-ão impreterivelmente em 20 de abril de 1982.
3. As inscrições dos trabalhos só serão aceitas com resumos adequados, que deverão estar datilografados em espaço 2 (dois), com um número de linhas não inferior a 15 (quinze), nem superior a 25 (vinte e cinco), os
4. Cada trabalho terá até 3 (três) autores. Caso sejam enviados trabalhos com número excedente do acima exposto, só serão considerados os nomes dos 3 (três) primeiros autores.
5. Os autores deverão assinalar a área na qual o trabalho foi realizado e enviar os seus nomes completos, sem abreviatura, para fins de certificado.
6. O tempo máximo de apresentação cada trabalho será de 15 (quinze) minutos improrrogáveis.

7. Após a apresentação haverá uma sessão de debates, com duração de 10 (dez) minutos, onde serão permitidas perguntas feitas pela assistência.

8. O número de trabalhos será limitado

9. Nas salas onde os trabalhos forem apresentados, existirá uma tribuna para o apresentador, facilitando a leitura durante a apresentação dos diapositivos. Dois interruptores sobre a tribuna terão o comando de trocas de diapositivos e das luzes da sala.

Secretaria do Congresso: Rua Santos Neto, 247 — 90000 Porto Alegre RS.
Tel.: 32-2277 e 32-2361.

REGISTROS E COMENTÁRIOS

Informática para utilizadores da classe média. A novidade da informática que promete ser a coqueluche do mercado de consumo, no corrente ano, é o computador de uso doméstico ou pessoal. Várias empresas preparam-se para entrar nesta nova corrida, que pretende atingir engenheiros, químicos, médicos, jornalistas, advogados, estudantes, etc., todos os que dependem da informação em sua atividade diária.

O primeiro modelo foi lançado pela Dismac, empresa do ramo de computação que já está no mercado de consumo com suas calculadoras eletrônicas, que representam entre 60 e 70% dos Cr\$ 410 milhões de faturamento da empresa, em mais de um milhão de unidades por ano.

Por enquanto, a Dismac está fabricando 100 computadores de uso pessoal por mês ao preço de Cr\$ 290 000,00 cada. A empresa acredita que, com uma boa campanha publicitária, conseguirá colocar 500 unidades mensais no mercado, mantendo o mesmo preço.

Sociedade equilibrada e dinâmica. Correspondência de Londres e publicada no *Jornal do Brasil*, edição de 28.1.1982, pág. 20, merece ser reproduzida aqui, para o necessário registro:

"No prefácio do levantamento do Citicorp e Citibank sobre a situação

econômica brasileira, o presidente da instituição, Walter B. Wriston, afirma que o Brasil equipara-se hoje às maiores potências em matérias de economia e lançou as bases para a continuação de seu desenvolvimento nos próximos anos.

"O programa brasileiro garante o desenvolvimento de uma sociedade equilibrada e dinâmica com um potencial atraente de investimentos" salienta Wriston. O levantamento informa que o Brasil atraiu um quinto dos recursos procedentes do exterior investidos em países não beneficiados pelo programa de desenvolvimento da Organização dos Países Exportadores de Petróleo—OPEP.

Pelo levantamento, o desenvolvimento brasileiro atingiu em média o índice de 7% nos últimos 30 anos devido a uma política equilibrada que estimulou os setores públicos, privado e estrangeiro. Quanto ao futuro, "haverá desafios novos e difíceis".

Mas o documento garante que "quem apreendeu os objetivos e o caráter do Brasil, de sua terra e de seu povo, tende a entusiasmar-se com suas perspectivas".

Álcool-motor no Brasil. Em 1918 começou a ser usado álcool etílico de mistura com querosene ou éter etílico em motores de automóvel.

Em 1919 os automóveis do governo pernambucano consumiam etanol como combustível.

Por essa época vendia-se álcool em bombas no Recife. Um dos fabricantes era a Usina Serra Grande, de Alagoas.

Havia várias marcas de álcool-motor: Azulina, Motorina, Nortina, USGA (da Usina Serra Grande, Alagoas).

Em 1939, o piloto brasileiro Manuel de Teffé ganhou o prêmio de Circuito da Gávea, pilotando um Maserati que usou mistura de 70% de etanol e 30% de gasolina.

Blue jeans. De acordo com dados do maior fabricante nacional de calças de zuarde azul para jovens, em 1981 venderam-se 120 milhões de calças, sendo 78 milhões tintas com índigo. Vai-se constituir a Associação Brasileira de Jeans, para cuja formação foram convidadas 7 000 empresas, sendo 50% fabricantes das peças, 30% lojas vendedoras e 20% fornecedores de matérias primas e produtos.

Video-Cassete. Foi lançado ao mercado brasileiro na primeira quinzena de março o vídeo-cassete inteiramente fabricado no Brasil, o Recorder VC 8510, pela Sharp. Ele é produzido na Zona Franca de Manaus.

Grava e desgrava o que passa na TV e exhibe programas e filmes especiais para a televisão.

Um aparelho é vendido por preço à vista da ordem de 400 000 cruzeiros.

ASSINE. MAS, PORQUE?

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

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

Por isso:

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

E a cumprimos. Está aí o "PORQUE?"

51 anos

1 ano: Cr\$ 3 300,00

2 anos: Cr\$ 5 600,00

Agora, assine!

AUTORIZAÇÃO DE ASSINATURA

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

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

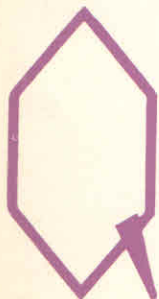
Nome:

Ramo:

Endereço:

CEP: Cidade: Estado:

Preencha esta
papeleta
e envie
à nossa
Editora.



Uma revista...

que informa a respeito das indústrias químicas, no Brasil e no mundo; que publica muitos artigos, sintéticos, objetivos e claros, sobre moderna tecnologia.

ASSUNTOS FREQUENTES

- ★ Projeto, engenharia e construção de fábricas
- ★ Produtos obtidos em unidades e complexos
- ★ Tendências seguidas nas indústrias químicas
- ★ **Know-how** disponível no mercado internacional
- ★ Retrato de empresas de múltipla atividade
- ★ Novas técnicas que revolucionam operações
- ★ Sistemas atuais de transporte econômico
- ★ Matérias relacionadas com as indústrias

A REVISTA VEM MOSTRANDO

Que as empresas de grande capacidade tecnológica, no mundo, cedem seus processos de fabricação.

Que as mudanças tecnológicas são rápidas; por isso, sempre se deve contar com novos processos.

CONSEQÜENTEMENTE,

é muito importante o conhecimento dos novos processos de fabricação que a revista divulga.

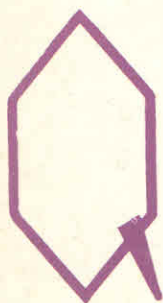
OS TIPOS DAS INDÚSTRIAS

A que classe de indústrias se dirige a revista? Às indústrias químicas. O conceito delas hoje é vasto. Considera-se indústria química qualquer atividade de transformação em que há reações químicas dirigidas.

SÃO INDÚSTRIAS QUÍMICAS

ENTRE OUTRAS, AS DE

- ★ Produtos Químicos
- ★ Produtos Farmacêuticos
- ★ Resinas e Plásticos
- ★ Artefatos de Borracha
- ★ Celulose e Papel
- ★ Adubos e Corretivos
- ★ Cimentos e Vidros
- ★ Cerâmica e Refratários
- ★ Minérios e Metais
- ★ Sabões e Detergentes
- ★ Perfumes e Cosméticos
- ★ Alimentos Processados
- ★ Gorduras (refin., hidrog., etc.)
- ★ Têxtil (tingim., tratam., texturização, etc.)



Revista de Química Industrial

Editora Químia de Revistas Técnicas Ltda.
RUA DA QUITANDA, 199 - SALAS 804/805
Telefone (021) 253-8533
20092 — RIO DE JANEIRO — RJ