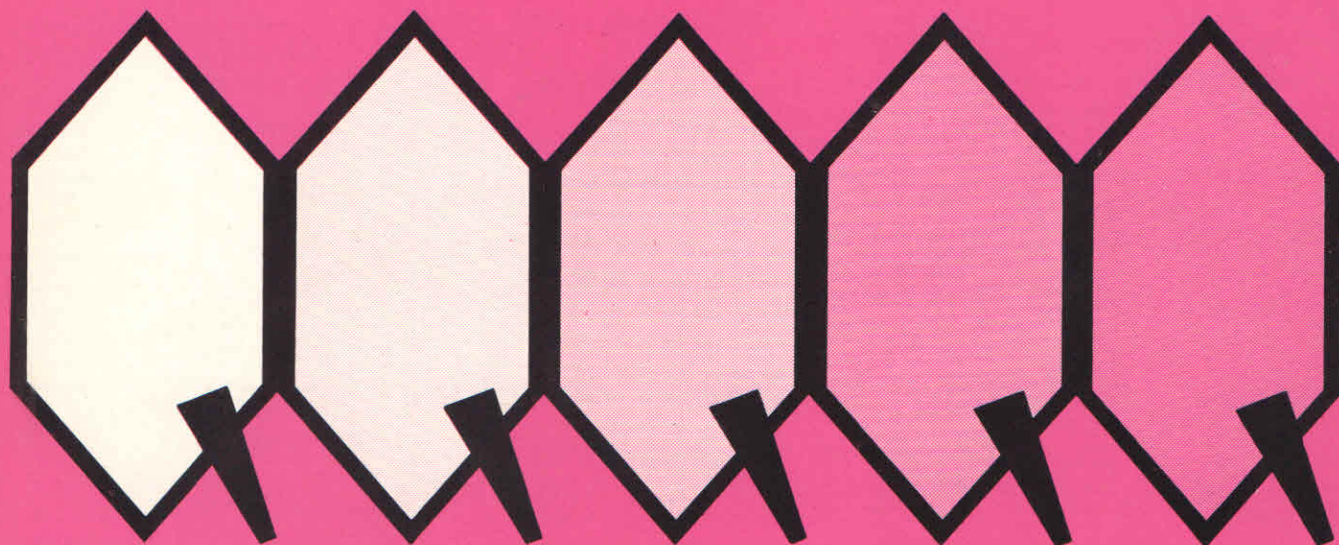


Revista de Química Industrial

ANO 51 — ABRIL DE 1982 — Nº 600



— NESTE NÚMERO —

QUÍMICA DO NÓ DE PINHO
OS RECURSOS MUNDIAIS DE ENERGIA
DIFERENÇA ENTRE PROCESSO E MÉTODO
OS ESTADOS PROCURAM ATRAIR INDÚSTRIAS

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
Jacyrá Ferreira (secretária)

CIRCULAÇÃO
Italia Caldas Fernandes

CONTABILIDADE
Miguel Dawidman

COMPOSIÇÃO E DIAGRAMAÇÃO
Fotolito Império Ltda.

IMPRESSÃO
Editora Gráfica Serrana Ltda.

ASSINATURAS:
BRASIL: por 1 ano, Cr\$ 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\$ 330,00
de edição atrasada: Cr\$ 400,00

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

ABRIL DE 1982

Nº 600

NESTE NÚMERO

Artigo de fundo

Os Estados procuram atrair indústrias, Jayme Sta. Rosa 9

Artigos de colaboração

Lignanos do nó-de-pinho do Paraná como matéria prima de resinas termorrígidas. I: Síntese e caracterização de resinas lignano-formaldeído e lignano-furfural, Eloisa Biasotto Mano et alii 10
As matérias-primas nacionais e suas repercussões na empresa, Fernando de Bastos Cruz 18
René Descartes e o método de trabalho, Luiz Ribeiro Guimarães 21
Palavras de Svante Arrhenius, R. G. Antonini 22
Os recursos mundiais de energia, Svante Arrhenius 23

Secções informativas

ASSOCIAÇÕES DE QUÍMICOS: ABQ — Regional do RS 2
SINDICATO DOS QUÍMICOS: Sindicato dos Químicos do RJ 2
REUNIÕES: 3º Seminário de Polímeros 4
INDÚSTRIA QUÍMICA NO BRASIL (14 notícias) 4
REGISTROS E COMENTÁRIOS (6 notas) 8
PROJETOS E CONSTRUÇÕES: Gaseificação no sul do Brasil 29
MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS: Veículo para transporte de carvão 30
PRODUTOS E MATERIAIS: Sílicas sintéticas — Aparelhos de barbear — Pastas de prata Du Pont — Herbicida Dow 30



**Editora Químia de
Revistas Técnicas Ltda.**

ASSOCIAÇÕES DE QUÍMICOS

ABQ — Seção Regional do R. G. do Sul

Curso de Extensão em Corrosão e Proteção de Metais. Realização em 10 dias, em março e abril.

Programa: Generalidades; instabilidade dos materiais metálicos; tipos de corrosão; corrosão a alta temperatura. Potenciais; reações redox e eletroquímicas; diagramas de Pourbaix; mecanismo da corrosão natural. Cinética de eletrodo; teoria dos potenciais mixtos; passividade anódica e química; cursos de polarização. Formas de corrosão. Formas de corrosão associada à ação mecânica. Testes de corrosão; outros tipos de corrosão. Avaliação.

Taxa: Associados da ABQ/APEQ (profissionais) . Cr\$ 5 000,00
Associados da ABQ (estudantes) Cr\$ 2 000,00
Outros: Cr\$ 8 000,00

Locais de inscrição: Laboratório de Corrosão
Av. Oswaldo
Aranha, 99-7º
andar-sala 706
Sede da
ABQ/RS.

Observação: Serão distribuídos Certificados de Frequência e Aproveitamento (PROEXT/UFRGS).

Posse da nova Diretoria. Realizou-se no dia 24.03.1982. Foi o seguinte o programa:

a) Assembléia Geral

Ordem do Dia: apresentação do relatório da Diretoria, prestação de contas da Diretoria, posse da nova Diretoria, apresentação do orçamento, assuntos gerais (19 horas). Local: Ritter Hotel.

b) Coquetel de Confraternização
Encontro de natureza social, visando a confraternização e o apoio aos colegas que passarão a dirigir a Regional.

Local: Ritter Hotel (Largo da Estação Rodoviária de Porto Alegre)
Data: 24/03/82 (quarta-feira), as 20 horas: Taxa: Cr\$ 800,00.

Peter Lowenberg Esta Diretoria associa-se às manifestações de pesar pelo falecimento deste colega. O Dr. Peter, exerceu a Presidência do Conselho Federal de Química, e atualmente atuava na área de pesquisa do Instituto de Macromoléculas, do Rio de Janeiro.

Semana Universitária Os estudantes já estão organizando o encontro deste ano, que será realizado em agosto. A ABQ/RS vai colaborar.

Encontro Sul de Química Foi realizado no período de 15 a 19 de março, numa promoção do Diretório Acadêmico de Ciências Exatas (DACE), da UFP. A ABQ/RS colaborou. Endereço para correspondência: Coordenação de Química - Caixa Postal 1963 - Curitiba/Paraná.

SINDICATO DOS QUÍMICOS

Sindicato dos Químicos e Engenheiros Químicos do
Estado do Rio de Janeiro

CIRCULAR Nº 2/82

Rio de Janeiro, 4 de março de 1982.

Colegas:

No 2º semestre de 1981 a Comissão de Desempregados do Sindicato dos Químicos e Engenheiros Químicos realizou uma pesquisa junto a 263 profissionais formados nos anos de 1978, 79 e 80, com o objetivo de ter um levantamento sobre a situação de desemprego na nossa categoria. Os resultados dessa pesquisa podem ser resumidos nos quadros no final.

A pesquisa foi feita pelos próprios químicos que participam da Comissão de Desempregados e pelo fato de se ter mais acesso à UFRJ, 65% dos

pesquisadores são químicos e engenheiros químicos formados por essa escola. Isto não diminui a representatividade da pesquisa uma vez que se sabe que os formandos da UFRJ em geral são de um nível sócio-econômico mais elevado e, portanto, são mais absorvíveis pelo mercado, sendo a situação dos formandos em outras escolas ainda mais grave. Pelos números, podemos ver que o aumento do desemprego e a fuga para a pós-graduação é cada vez maior.

Sabemos que o desemprego é gerado pela política econômica do governo, pela falta de criação de tecno-

logia nacional, pela falta de controle de qualidade do que é produzido, pelo descaso às necessidades da população, etc. Sabemos também que esse quadro não tem solução a curto prazo muito menos sem que haja discussão e posicionamento entre os atingidos.

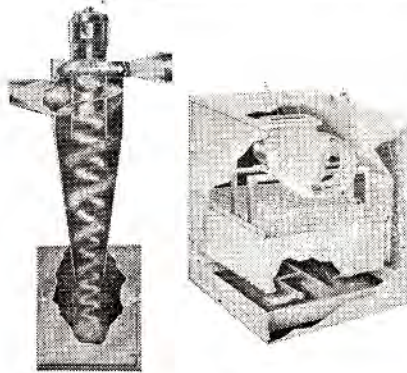
Com o objetivo de propiciar essa discussão, estamos promovendo um debate sobre a crise do desemprego na categoria para o qual foram convidadas as Entidades de Química (ABQ, CRQ, SBQ, ABEQ, CFQ), industriais brasileiras.

	FORMADOS EM:	EMPREGADOS	SUBEMPREGADOS	FAZ PÓS-GRADUAÇÃO	TRAB. OUTRAS ÁREAS	DESEMPREGADOS
1978	50%	20%	18%	9%	3%	
1979	45%	14%	23%	3%	15%	
1980	23%	14%	26%	3%	34%	

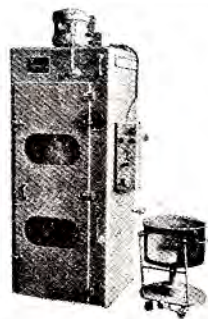
ESCOLA	TOTAL DE PESQUISADOS NOS 3 ANOS	%
UFRJ	170	65%
OUTRAS	93	35%

**EQUIPAMENTOS PARA INDÚSTRIA DE
- TINTAS -**

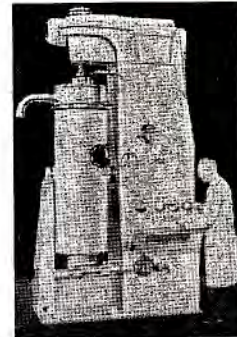
TREU



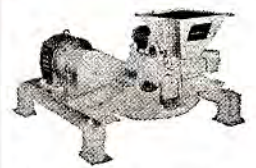
Coletores de pó TORIT para combate à poluição do ar.



Secador de leito fluidizado para pigmentos.



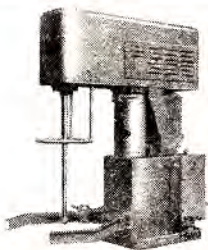
Moinho de esferas ATTRITOR para tintas.



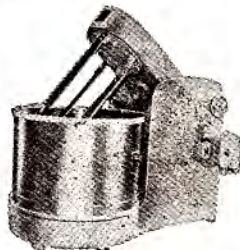
Moinho micropulverizador.



Lavador ocular de emergência.



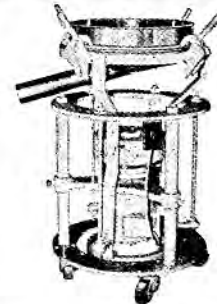
Misturador dispersor.



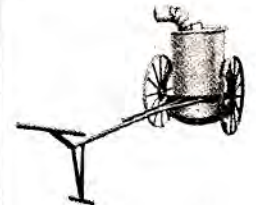
Misturador de câmba rotativa.



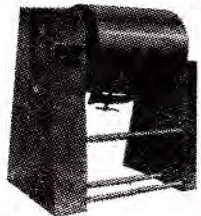
Moinho de disco de carborundum.



Peneira giratória



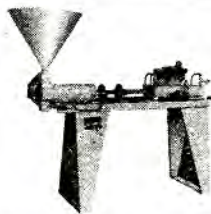
Tacho a fogo direto para vernizes.



Moinho de bolas.



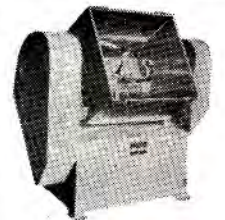
Reator para resinas.



Enchedor pneumático de pistão para latas até 5 litros.



Secador cone duplo a vácuo para pigmentos com solvente.



Misturador sigma.

**Equipamentos
TORRANCE**

Agitadores Holmes-Speedy para latas.

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

Moinhos de mó para empastamento.

Moinho Microflow para tintas de impressão ou mimeógrafo.

Outros equipamentos.

Chuveiros de emergência.
Estufas de secagem, de

circulação forçada ou a vácuo.

Secadores de ar comprimido.

TREU S.A. máquinas e equipamentos

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

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

REUNIÕES

3º Seminário de Polímeros — III SEMPOL Brasil — Alemanha

O Instituto de Macromoléculas da Universidade Federal do Rio de Janeiro realiza em seu Auditório, a cada dois anos, um Seminário de Polímeros, denominado SEMPOL, sempre congregando cientistas brasileiros e de nações amigas.

Em 1978, foi realizado o I SEMPOL com pesquisadores americanos; em 1980, foram os argentinos os escolhidos para o II SEMPOL. Em 1982, o III

SEMPOL será realizado no período de 20 a 25 de setembro, contando com a presença de cientistas alemães. Em 1984, espera-se ter o comparecimento de professores japoneses realizando o IV SEMPOL.

Para o III SEMPOL foram convidados 12 cientistas de universidades alemãs. Os assuntos de suas palestras abordarão temas diversos da ciência e tecnologia de Polímeros.

O coordenador do III SEMPOL, pelo lado alemão, é o Professor Dr. Ernst G. Klesper, da Universidade de Aachen, sendo a Professora Eloisa Biasotto Mano, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, a Coordenadora pelo lado brasileiro.

Maiores informações com:
Professora Eloisa Biasotto Mano
Instituto de Macromoléculas
Universidade Federal do Rio de Janeiro.
Centro de Tecnologia — Bloco "J"
Ilha da Cidade Universitária
21944 — Rio de Janeiro, RJ
Telefone: 270-1035
ou para
Caixa Postal 68525
CEP 21944 — Rio de Janeiro, RJ

Inaugurada em 18 de março a fábrica da Ultrafertil, em Araucária

Com a presença do Sr. Presidente da República, inaugurou-se em Araucária, Paraná, no dia 18 de março último, a fábrica da PETROFERTIL Petrobrás Fertilizantes S.A., para produzir amoníaco e uréia.

A capacidade de produção de amoníaco está expressa em 396 000 t e a de uréia em 495 000 t por ano.

Araucária fica próxima de Curitiba, a sudoeste, e à margem direita do rio Iguaçu, distante 20 km.

Na fábrica se obterão também enxofre e metanol, além dos adubos químicos nitrogenados e das matérias primas químicas a eles destinadas.

Trabalharão no estabelecimento cerca de 650 pessoas.

Os investimentos aplicados somam a quantia de 330 milhões de dólares.

Junto da fábrica foi estabelecido um Parque Ecológico em que se plantaram acácias, álamos, bracatinhas e outras espécies locais.

Reserva de óleo em 81 é a maior até hoje

As reservas brasileiras de petróleo (inclusive líquido de gás natural) atingiram, em 1981 seu nível mais elevado em todos os 27 anos de atividades da Petrobrás. Somaram 1 bilhão 495 milhões de barris, com acréscimo de 11,7% sobre 1980,

quando alcançaram 1 bilhão 339 milhões de barris.

O aumento de 156 milhões de barris foi devido, principalmente, ao crescimento da plataforma continental (21,4%), responsável por 897 milhões de barris. Desse total, a Bacia de Campos (RJ) contribuiu com 740 milhões de barris, ou seja, com 82%. O incremento do litoral fluminense foi de 21,6%, comparando 81 com 80.

As reservas de gás natural, por sua vez, atingiram níveis nunca antes alcançados pela Petrobrás. Evoluíram de 52,544 bilhões de metros cúbicos, em 80, para 60,287 bilhões de metros cúbicos, em 81, revelando acréscimo de 14,7%.

Inauguração, em Camaçari, da Fábrica de Óleos Minerais Brancos, da EMCA

EMCA Empresa Carioca de Produtos Químicos S.A. inaugurou, no Pólo Petroquímico de Camaçari, Bahia, a sua fábrica de óleos minerais brancos.

Esta é a sua terceira unidade fabril que entra em operação no país, sendo as duas primeiras: a de Duque de Caxias, RJ, de sulfonatos; e a de São Caetano do Sul, SP, de dodecilbenzeno.

Esta fábrica de Camaçari é a primeira produtora de óleos minerais

brancos na América do Sul, pelo processo de hidrogenação sob alta pressão.

A capacidade instalada de 40 milhões de litros/ano, poderá, daqui por diante, atender, integralmente, à diversificada demanda de óleos brancos, compreendendo-se os técnicos e os medicinais, sejam quais forem as suas características.

As matérias primas são nacionais, da produção de Petróleo Brasileiro S.A. PETROBRÁS (óleos básicos) e da Companhia Petroquímica do Nordeste S.A. COPENE (hidrogênio).

O seu investimento exigiu 4 bilhões e 500 milhões de cruzeiros (35 milhões de dólares), despendidos com recursos próprios.

Fábrica de produtos químicos finos, de Ciba-Geigy Química S.A., na Bahia

No Poló Petroquímico de Camaçari, Bahia, inaugurou-se no dia 19 de março último, sexta-feira, a fábrica de Ciba-Geigy Química S.A., de química fina, com a presença do Sr. Louis Van Planta, presidente do Conselho de Administração da Ciba-Geigy, de Basileia, Suíça, e do governador do Estado.

Os investimentos foram de 50 milhões de dólares.

Engelab lança Cabine de Fluxo Laminar.



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

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

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

Para maiores detalhes técnicos, consulte nosso Departamento de Marketing.

Engelab

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

4COM

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

LUGAR DE QUÍMICO É NA ABQ

Questão de lógica.
Todo químico que se preza
tem que ser sócio
da Associação
Brasileira de Química.
A anuidade não chega
a doer no bolso.
Sócio coletivo
paga só 6 mil, individual
600 cruzeiros e estudante
paga meia — 300.



Seção Regional Rio

**ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE QUÍMICA**

Av. Rio Branco, 156/907
Tel.: 262-1837

Fábrica de gasolina natural

Será construída na Refinaria de Duque de Caxias (REDUC), situada em Campos Elisios, RJ, uma fábrica de gasolina natural. Será alimentada com gás proveniente da Bacia de Campos, com capacidade para processar 2 milhões de m³/dia.

Produzirá gás residual, gás liquefeito de petróleo (GLP) e gasolina natural. As obras deverão ficar concluídas no final de 1983, para produzir 317 t/dia de GLP e 92 m³/dia de gasolina.

A Petrobrás já dispõe de 3 fábricas de gasolina natural: 2 na Bahia e 1 em Sergipe.

Distribuição de gás "Freon" no Rio de Janeiro

A Du Pont do Brasil S.A. Indústrias Químicas abriu em fevereiro, no Rio de Janeiro, seu Depósito de gás "Freon", com o objetivo de dar eficiência à distribuição deste produto no mercado, beneficiando, assim o parque industrial, mecânicos de refrigeração, supermercados, etc. Como se sabe, o gás "Freon" é utilizado na produção de espumas rígidas e flexíveis, aerossol e refrigeração em geral.

"Freon" é marca do produto químico diclorodifluorometano.

Hansen adquiriu ações da Brasivil

Cia. Hansen Industrial, fabricante dos tubos e conexões "Tigre", adquiriu 100% das ações da Brasivil Resinas Vinílicas S.A., que produz anualmente 80 000 t de PVC, plástico polivinílico usado na produção de tubos e conexões rígidos.

Celite do Nordeste funcionará a partir de maio

O Banco do Estado de Pernambuco realizou operação de crédito no valor global de 360 milhões de cruzeiros com a empresa Celite S.A. Indústrias e Comércio, visando a reativação da antiga indústria de Cerâmica Marano S.A., localizada em Curado, PE.

A nova empresa, que passará a funcionar a partir de maio, terá capa-

cidade de produção de 45 500 unidades de louça sanitária, além de 60 000 acessórios.

Com a denominação de Celite do Nordeste, a fábrica produzirá modelos populares, a preços significativamente inferiores aos das louças comercializadas atualmente no Nordeste, e vai gerar 350 empregos diretos.

Inauguração de nova fábrica de cimento, em 8 de fevereiro, Cantagalo, RJ

A Cimento Mauá S.A. inaugurou, em 8 de fevereiro, moderna fábrica de cimento, representando um investimento de 125 milhões de dólares que dará ao Estado do Rio de Janeiro auto-suficiência em cimento.

97% dos equipamentos da nova fábrica de cimento Mauá foram construídos no Brasil, o que constitui um fato inédito.

Ela vai gerar mais de 350 empregos, arrecadará aproximadamente 1 bilhão e meio de impostos anuais e manterá um padrão de segurança incomum. O mesmo que mereceu o prêmio de "Previsionista do Ano" em 1980, concedido pela ABCP (Associação Brasileira de Cimento Portland) à antiga fábrica de Guaxindiba.

Para obter um padrão de qualidade excelente e estável nas 750 000 toneladas anuais de cimento portland "320" que vai produzir, a fábrica de Cantagalo utiliza avançado précalcificador, único no país. E, a curto prazo, para ajudar o país a economizar petróleo, seu único combustível será o carvão.

Próxima de um dos principais centros de consumo de cimento no país, esta fábrica é dotada de equipamentos anti-poluição.

A nova fábrica foi projetada e construída por um consórcio de Christiani-Nielsen Engenheiros e Construtores, do Rio de Janeiro, e F. L. Smidth S.A. Comércio e Indústria.

As plantações de seringueiras no E. de São Paulo

A obtenção de borracha natural no país, em quantidades substanciais que atendam às necessidades da indústria de pneumáticos e outros muitos artefatos, é importantíssima.

Encontrou-se a seringueira em estado nativo na região amazônica. De lá veio para o sul da Bahia, para o leste de São Paulo (onde não se deu bem) e para o oeste deste Estado e está entrando em Mato Grosso.

Na zona oeste de São Paulo já estão plantados mais de 2 milhões de pés, e a cultura é bem aceita, considerando-se de grande vantagem econômica.

Venda da fábrica de celulose da Riocell, do RS, e financiamento aos compradores

Foi assinado, em 22 de janeiro último em Brasília, o protocolo de intenções em que o Banco do Brasil define as condições em que financiará a venda de suas ações da Riocell para as empresas Klabin do Paraná, Lochpe Participações e Indústrias Votorantin, no valor de Cr\$ 8 bilhões e 45 milhões, além de mais Cr\$ 3 bilhões e 45 milhões que permitirão aos empresários concluírem a unidade de branqueamento da celulose da empresa gaúcha.

Nos primeiros cinco anos — prazo de carência — os compradores nada pagarão ao Banco do Brasil. A partir do sexto, começarão a pagar prestações semestrais dos dois financiamentos. O empréstimo de Cr\$ 8 bilhões e 45 milhões para compra de ações terá juros de 10% e correção prefixada até o terceiro ano e pleno a partir do quarto. No primeiro, foi estipulada em 20% independente da variação das ORTNs; no segundo, ficará limitada a 50% da variação das ORTNs e, no terceiro, alcançará 70% da correção monetária.

A Riocell produzirá 240 000 toneladas anuais de celulose, este ano, das quais 200 000 toneladas se destinam ao mercado externo. Até o final do ano deverão ser investidos na empresa cerca de 15 milhões de dólares.

Fábrica de hipoclorito de sódio em Porto Alegre

Clorossul Indústria Química Ltda., que opera no ramo de água sanitária, desinfetante e sabão de coco, resolveu produzir hipoclorito de sódio para as suas necessidades, adquirindo cloro e soda cáustica como matérias primas.

A instalação produtora terá capacidade de 600 t/mês.

A Clorossul está produzindo 1,2 milhão de litros de água sanitária.

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. CARDOZO DE MELLO, 240
FONE: 61-2118

ITAL, de Campinas, fábrica óleos glicerídicos para ensaios

Ital Instituto de Tecnologia de Alimentos, de Campinas, SP, vem produzindo desde fevereiro óleos vegetais fixos, em pequena escala para ensaios, entre os quais o de aplicação em motores Diesel.

Nova fábrica da Guararapes, em Natal, para tingidura e estamparia em têxteis

Em Natal funciona há anos um conjunto de fábricas de várias em-

presas para confeccionar peças de vestuário e vendê-las no país e também no estrangeiro.

Este tipo de indústria de roupas feitas tem prosperado muito no país, em virtude das mudanças sociais que têm ocorrido ente nós e por toda parte.

Uma destas empresas é a Confecções Guararapes, que teve uma notável expansão. Natal está situada à margem direita do rio Potengy. Do outro lado, estabeleceu-se um Distrito Industrial, de área um pouco limitada.

No Distrito Industrial em implantação nas proximidades de Extremoz, mais distante da capital, será instalada a Guararapes Têxtil S.A. com um complexo têxtil.

Foi adquirida uma área de 19 hectares.

De início está definida a instalação de unidade de acabamento de fios e tecidos, com operações de tingidura e estamparia.

O complexo têxtil será montado mais tarde, depois de concluídos estudos, projetos e outras decisões.

REGISTROS E COMENTÁRIOS

Esta secção

Serão aqui, neste departamento, publicadas informações especiais, pequenas notas, declarações de natureza científica; estatísticas de produção, leves críticas, tudo que seja relacionado com a Química e a Indústria. Igualmente se divulgarão assuntos referentes aos profissionais químicos.

Personalismo, fantasia e indústria. O que mais dificulta o desenvolvimento econômico do Nordeste é o conservantismo aliado a uma idéia falsa da indústria. Para muitos dirigentes da coisa pública, Indústria é uma espécie de Deusa da Fortuna que distribui benesses aos seus escolhidos. Invoque-se: faça-se a indústria. E vem a prosperidade. Não seria necessário preparar os fundamentos; basta que ela estenda suas asas protetoras.

Químico e Engenheiro. Algumas entidades oficiais ou industriais, ao se referirem aos químicos que vão, por exemplo, realizar conferências, costumam chamá-los engenheiros. Porque fazem esta troca?

Os engenheiros civis, os engenheiros agrônomos, os engenheiros mecânicos, os engenheiros químicos, etc. merecem a maior consideração.

Esta prática de invocar o nome de engenheiro dá a entender que o químico tem uma profissão que deve ser discretamente escondida, ou que precisa estar protegida por uma arma-

dura. Não. Cada profissional no seu campo de ação!

Caixas registradoras. Em 1981, a NCR do Brasil exportou caixas registradoras eletrônicas para vários países da América Latina e Estados Unidos da América. O valor destas exportações atingiu US\$ 6 milhões, representando um crescimento de 28% sobre o ano anterior.

Informática. A dependência brasileira na área de microeletrônica será reduzida a apenas 10% nos próximos cinco anos, com a instalação do maior projeto do governo federal em tecnologia de pontas, previsto para 1982: o Instituto Brasileiro de Informática, em Campinas, diretamente subordinado à Secretária Especial de Informática e ao Conselho de Segurança Nacional, órgão da Presidência da República.

O Instituto, situado em uma gleba de meio milhão de metros quadrados (parcialmente construída), adquirida do governo do Estado, absorverá investimento total de US\$ 30 milhões até 1984.

O novo órgão abrangerá a informática de um modo geral, mas de início atuará apenas nos setores de microeletrônica, automação, controle de processo industrial e mecânica de precisão.

Basicamente, trabalhará com duas universidades, a USP e Unicamp, assumindo projetos e desenvolvendo-os, pa-

ra posterior transferência a empresas cujo capital seja exclusivamente nacional.

Nutrição humana. Nas Escolas de Medicina a Nutrição deve fazer parte do currículo do estudante de Medicina. Ela é de muita importância; observam-se erros lastimáveis de médicos em matéria de alimentos recomendados para doentes.

Os construtores brasileiros no exterior. Uma empresa brasileira do ramo de construções, a Construtora Mendes Junior, concluiu no dia 8 de fevereiro último a primeira parte da construção de uma estrada de ferro, que terá 504 km de extensão, no Iraque. A conclusão foi realizada numa viagem de Bagdad, a capital, até Al Baghdad, na distância de 200 km. A ferrovia, quando pronta, irá a Al Qain e Akashat.

O contrato da obra, no valor de 1 209 milhões de dólares, é o maior já efetuado por uma construtora no mundo.

O trem, que correrá a 280 km por hora, destina-se a transportar fosfato natural, fertilizante. Sairá de Bagdad, às margens do famoso rio Tigre, e logo atravessará o não menos famoso rio Eufrates. Atravessará ainda um deserto que já foi o Jardim do Eden.

Por onde passar o trem, há aridez, clima extremamente seco, regiões em que, conforme as circunstâncias, serão sentidas temperaturas que vão de 6° C abaixo de zero até 60° acima.

Ali, entre os rios Tigre e Eufrates, de terras fertilíssimas no passado, floresceu há milênios uma grande Civilização, a da Babilônia. Ali se encontra a Mesopotâmia, da qual tanto se ocupou a história dos povos.

Thomas de Araújo

Revista de Química Industrial

REDATOR PRINCIPAL: JAYME STA. ROSA

ANO 51

ABRIL DE 1982

Nº 600

Os Estados procuram atrair indústrias

Observa-se há anos que os nossos Estados vêm desenvolvendo a prática, com base no oferecimento de algumas vantagens, de procurar atrair empreendimentos industriais para seus territórios.

É claro que se estabeleceu, entre as unidades do mesmo nível de possibilidades econômicas, uma ativa emulação. Por todos os meios viáveis esforçam-se elas por apresentar as boas condições de que são dotadas e os serviços que podem oferecer.

A princípio, não havia plano nem emulação no país. Montavam-se as indústrias em consequência de razões subjetivas. O sujeito, a pessoa, o indivíduo, que seria o empreendedor, levantaria uma fábrica, a bem dizer onde lhe aprobevesse.

Um pioneiro construiu uma fábrica de cimento, a primeira do Brasil, na Paraíba; outro, uma de pólvora no Recife; outro, uma de linhas de coser, na caatinga de Alagoas; outro, uma de papel feito de troncos de bananeira, em Salvador; outro, uma de ácido sulfúrico no Rio de Janeiro; outro, uma de papel em Salto de Itu, Estado de São Paulo.

Depois, surgiram as injunções políticas, o regime em que as conveniências impunham de certo modo obrigações, em que as circunstâncias exerciam pressões ou concediam favoritismo.

A cidade do Rio de Janeiro, capital do país, com sede no antigo Distrito Federal, era a fonte do poder político, de onde se irradiavam as leis, os regulamentos, os favores legais.

Por isso, do século passado para o começo do atual, o Distrito Federal banhado pelo Oceano Atlântico e pela Baía da Guanabara e cercado de montanhas constituía o mais importante centro industrial do país.

Começou-se em seguida a entrar em nova fase. Esta em verdade era mais objetiva, em que se considerava o mundo exterior, em que se investigavam as coisas, se analisavam os resultados e se tomavam decisões independentes das emoções ou dos sentimentos pessoais.

E o Estado de São Paulo passou a ser o maior centro industrial do Brasil. A sua capital, pequeno aglomerado urbano no meado do século passado, transformou-se sobretudo pelo poder da indústria numa das maiores cidades do mundo.

A riqueza atrai a riqueza. Não foi por acaso que São Paulo se industrializou. Isso aconteceu por que havia condições favoráveis, criadas principalmente pela mão do homem. Isso se reveste de muita significação. A grande unidade constitui

um modelo quanto ao fator humano para os Estados que se estão preparando para a indústria.

O antigo Distrito Federal, agora engrandecido territorial e economicamente pela fusão com o antigo Estado do Rio, figura como o segundo centro industrial do país.

Mas, há dezenas de anos, o Estado de Minas Gerais vem-se organizando tecnicamente para transformar em vantagens as desvantagens geográficas e por ventura outras que possuía, e também para criar superioridade, com o objetivo de conseguir a situação de segundo maior Estado industrial do Brasil.

Não é um vão propósito, ou apenas uma esperança, o que aspira a unidade das minas gerais. Trata-se de um programa geral, sério, bem elaborado e sempre modernizado, que começou vagarosamente pelo estudo, pela investigação e caminha servido de boas técnicas.

Ocorreu um movimento favorável à industrialização do qual participaram várias entidades, umas existentes, como universidades e institutos de pesquisa, outras novas, como bancos e empresas de apoio.

A mentalidade, que se considerava extremamente conservadora, foi abalada. Conséguiu-se que fosse dinâmica, voltada para os empreendimentos.

De sua parte, o novo Estado do Rio de Janeiro reformulou os seus programas e projetos, compreendendo a situação. Ou realizaria um intenso trabalho de estudos e reorganização, ou passaria a ocupar o terceiro lugar na escala dos Estados de maior capacidade industrial.

A concorrência não dará tão cedo vitoriosos. De certo, os dois concorrentes sairão vitoriosos. Desde já se pode, entretanto, tirar a primeira conclusão: para atrair indústrias torna-se imprescindível estabelecer uma base muito sólida, consolidada pelo emprego da melhor tecnologia e dos mais valiosos conhecimentos científicos de aplicação prática.

E' ainda: que os Estados menos aquinhoados com bons cérebros realizadores e com recursos financeiros tratem de construir os seus empreendimentos com decisão e de acordo com as condições existentes. Mas que trabalhem ativamente.

Preparem-se, quanto antes, as bases de seu progresso. A boa infra-estrutura depende, não do acaso, não da sorte política, mas da vontade firme de todos, dos estudos científicos tão necessários no mundo de hoje, do trabalho organizado.

Jayme Sta. Rosa.

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

I. Síntese e caracterização de resinas lignano-formaldeído e lignano-furfural

ELOISA BIASOTTO MANO, MARTA METÉLLO JACOB (*) e
LUIZ CESAR FERREIRA BARBOSA (*)

INSTITUTO DE MACROMOLÉCULAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CAIXA POSTAL 68525
RIO DE JANEIRO, RJ, BRASIL

INTRODUÇÃO

Dentre os principais constituintes da parede celular em madeiras, destaca-se a lignina, substância macromolecular altamente complexa e cujo estudo tem interesse sob os pontos de vista biogênético, enzimológico e da química dos polímeros naturais¹. De acordo com a classe de plantas, Gimnospermas ou Angiospermas, as ligninas apresentam pequenas variações em composição, porém basicamente são formadas através de complicado processo biogênético, que se inicia pela reação dos açúcares presentes com o ácido pirúvico, e, através de catálise enzimática, produzem um primeiro intermediário cíclico, o ácido chiquímico. Reações sucessivas de desidratação, aminação e oximetilação, bem como rearranjos, produzem finalmente as estruturas fenolpropânicas básicas cuja polimerização, via radicais livres e em etapas, dará finalmente origem à lignina²⁻⁷. Uma vez formados, os monômeros precursores se difundem na célula inchada e lá se polimerizam, causando um encolhimento da periferia celular, visível ao microscópio eletrônico⁸. Na árvore adulta, as ligninas constituem de 15 a 40% das substâncias da madeira e sua natureza polimérica se constitui em material reforçador dos tecidos lenhosos.

Estudos analíticos efetuados por Freudenberg⁹, ¹⁰ e Lundquist¹¹ permitiram determinar, não somente as etapas do processo de formação das ligninas, bem como a estrutura, proporção e tipos de ligação que unem os diferentes blocos constituintes desse material. Assim, os monômeros precursores, do tipo fenolpropânico, têm o hidrogênio fenólico abstraído por enzimas do tipo fenoldesi-

drogenase, formando um radical do tipo aroxila, em que o elétron desemparelhado pode se localizar em várias posições, tanto no núcleo aromático quanto no carbono central da cadeia propânica; diversos tipos de combinações possíveis entre esses radicais produzem dímeros, os quais adicionam mais um radical, e assim, através de desidrogenações sucessivas, obtém-se a macromolécula, que pode ser definida como um copolicondensado dos produtos de desidrogenação dos precursores fenolpropânicos⁹.

No caso de a união de dois radicais precursores se efetuar através dos carbonos centrais da cadeia lateral, o composto é denominado *Lignano*, de acordo com Haworth¹². Os lignanos de ocorrência natural apresentam anéis aromáticos hidroxilados, metoxilados ou metileno-dioxilados, com a cadeia propânica não oxidada, como no ácido guaiarético, ou oxidada de variadas maneiras, formando lactonas, anéis furânicos, bifurânicos condensados ou benzociclohexânicos^{13,14}. Mais recentemente¹⁵, foi criado o termo *neolignano* para abranger todos os outros dímeros formados pela associação de dois radicais monoméricos precursores. Assim, os lignanos de Haworth compreendem principalmente associações por acoplamento oxidativo de estruturas ácido e/ou álcool, enquanto que os neolignanos se referem a derivados propenila e/ou alila, de ocorrência mais rara. Os neolignanos compreendem muitas vezes estruturas ligadas por pontes de oxigênio, indicando uma origem biogenética diversa daquelas dos lignanos de Haworth.

Os lignanos são encontrados em resinas exsudadas de plantas; tal como as ligninas, existem em raízes, troncos, folhas e frutos¹⁶.

Ligninas e lignanos são expressões às quais se pode associar uma das grandes riquezas naturais do Brasil: os pinheirais do Paraná, cujo resíduo industrial, o nó-de-pinho, foi objeto deste estudo¹⁷⁻²⁰. O pinheiro do Paraná pertence à classe das

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

Coníferas, família das Araucariáceas, gênero *Araucaria*, espécie *angustifolia* (O. Kuntze), sinonímia *A. brasiliensis* Lam. É abundante em todo o sul do País, estendendo-se pelos estados de Paraná e Santa Catarina. As árvores possuem tronco reto, de forma cilíndrica, raramente bifurcado, apresentando madeira branca. Sua ramificação é verticilada; nos pinheiros jovens, o conjunto de galhos toma a forma de um cone cuja base é composta pela parte superior dos ramos, e nas árvores adultas, a copa adquire a forma de uma taça cujo pé representa o tronco do pinheiro. A árvore adulta pode atingir cerca de 40 m de altura. As folhas são simples, oblongo-lanceoladas. O fruto é chamado pinha; cada fruto produz de 40 a 100 sementes, os pinhões, que são comestíveis. Em 1967, estimava-se em 40 milhões o número de pinheiros do gênero *Araucaria*; nesse mesmo ano, foram plantadas 50.000 mudas, as quais demandam 30 ou mais anos para atingirem dimensões úteis à indústria madeireira, isto é, diâmetro de tronco de 0,50m.

Além do aproveitamento da madeira dos pinheiros, deve-se destacar sua utilização na indústria de celulose e papel. A fibra da madeira do pinheiro do Paraná, além de ser mais longa, é mais resistente do que a européia, conferindo à pasta mecânica características consideradas superiores para a fabricação de certos tipos de papel. Estima-se que, nessas aplicações, sejam consumidos cerca de 50% de cada árvore abatida. Além da madeira, do pinheiro do Paraná ainda podem ser utilizados a resina exsudada, e os nós. A resina contém principalmente materiais mucilaginosos e breu. Quanto ao nó, que foi objeto do presente estudo, constitui a base de intersecção dos galhos do pinheiro, servindo para sua sustentação. Pode atingir até 50 cm de comprimento e alguns quilos de peso, sendo a dureza elevada devido ao alto teor de lignina, cerca de 44%.

O nó-de-pinheiro é valiosa fonte de produtos químicos. Por destilação seca obtêm-se, além de ácido acético e acetona, breu, alcatrão e carvão, bem como carvão ativo. Por extração com solventes, principalmente álcool etílico, remove-se cerca de 1/3 de seu peso como material resinoso, vermelho, conhecido como resina de nó-de-pinheiro, restando insolúveis a lignina e a celulose.

A composição química da resina de nó-de-pinheiro do Paraná²¹ revela a presença de cerca de 77% de material lignânico, representado principalmente pelo secoisolarici-resinol e seus derivados, além de cerca de 6,5% de outros componentes não lignânicos como açúcares redutores, taninos, ácidos, ésteres graxos e esteróides.

Verifica-se igualmente que a extração do nó-de-pinheiro moído com benzeno e etanol permite obter cerca de 16% de componentes que podem ser enquadrados na expressão geral de resina. O termo *resina* compreende substâncias orgânicas, naturais ou sintéticas, sólidas ou semi-sólidas à temperatura

ambiente, geralmente amorfas, não tendo ponto de fusão nítido nem tendência à cristalização. Caracterizam-se mais por propriedades físicas, como brilho típico e fratura conchoidal, do que por uma composição química definida, podendo ser ou não polimérica^{22, 23}.

Na indústria (*), a resina do nó-de-pinheiro é extraída diretamente com álcool etílico, resultando cerca de 30% de material resinoso de composição predominantemente lignânica²¹, isto é, fenólica.

Sobre esses fenóis naturais é possível realizar as reações clássicas de substituição eletrofílica no anel aromático, tais como halogenação, sulfonação, nitração, formilação acilação, carboxilação, alquilação, hidroximetilação, arilazotação, aminometilação e amidação. Essas reações aproveitam o aumento de reatividade conferido ao anel aromático em posição *orto* às hidroxilas fenólicas, bem como a presença do grupo metoxila ativador^{22, 24}.

Dentre as reações citadas, a de hidroximetilação (ou de Lederer—Manasse) emprega um aldeído como agente de substituição no anel, e representa a primeira etapa da reação que conduz à formação de resinas fenólicas do tipo fenol-formol e fenol-furfural²⁵⁻²⁷.

Para este estudo, que objetivou a obtenção de resinas do tipo ligninas sintéticas, foram escolhidas essas reações, por motivos tanto de caráter científico — união de anéis aromáticos através de pontes fornecidas por componentes aldeídico, para assimilação à molécula das ligninas — como tecnológico, por sua fácil adaptação à escala industrial, cujo "know-how" é amplamente conhecido. Além disso, o incessante aumento do custo de matérias primas fenólicas de origem petroquímica, bem como as características atóxicas e organolépticas particulares das resinas obtidas, se constituíram em importante argumento para a realização do trabalho em questão.

O uso do furfural como reagente aldeídico representa igualmente, além do interesse acadêmico, uma tentativa de aproveitamento das grandes quantidades de furfural que podem ser obtidas de rejeitos vegetais como cascas de aveia, arroz e sabugos de milho, através da hidrólise ácida das pentosanas abundantemente contidas nesses materiais²⁸⁻³⁴.

Data de 1909 a primeira patente³⁵ sobre a fabricação de artefatos de resinas fenólicas, a partir de uma composição moldável à base dessas resinas, carga e agente endurecedor, a qual, submetida a calor e pressão, permitia a obtenção de um produto moldado com propriedades muito interessantes sob o ponto de vista aplicado. O nome desse produto, "Bakelite", tornou-se, pela sua ampla

(*) CARBOMAFRA Indústrias Químicas, S.A., Curitiba, PR, produção anual: 10.000 ton.

aplicação, um substantivo comum, "baquelite", que designa as resinas fenol-formaldeído²⁵⁻²⁷.

Os processos de preparação das resinas de fenol-formol(ou outro aldeído) podem ser divididos em dois grandes grupos, de acordo com a natureza ácida ou básica do catalisador empregado. No caso de catálise ácida, emprega-se razão molar fenol/formaldeído superior a 1. O produto resultante, chamado "Novolac", é linear, solúvel em líquidos orgânicos, fusível e de peso molecular baixo, entre 300 e 1.300. O pré-polímero, de grau de polimerização entre 3 e 5, apresenta anéis fenólicos unidos por pontes metilênicas, nas posições *orto* ou *para* à hidroxila. Devido à composição da carga monomérica, as resinas desse tipo apresentam grupos fenólicos terminais e necessitam de aditivo, ou agente de "cura", para atingirem o estado termorrígido final, após a moldagem. Esse agente de "cura", geralmente representado pela hexametileno tetramina (ou urotropina) fornece meio básico e grupos metilênicos que atacam as posições *orto*, *para* ainda disponíveis nos anéis aromáticos, permitindo deste modo a formação de ligações cruzadas entre as cadeias já formadas. Assim, após a "cura", a interligação das cadeias permite uma grande elevação do peso molecular, compondo teoricamente uma única, imensa macromolécula na peça moldada, que acarreta a insolubilidade e infusibilidade do artefato.

No caso de catálise alcalina, emprega-se razão molar fenol/aldeído inferior a 1. Deste modo, o meio alcalino e a fonte de excesso de grupos metilênicos já se encontram presentes no meio reacional desde o início da condensação, e são necessárias precauções para manter a resina no estágio processável, não permitindo que a reação avance além do desejado. Na policondensação em meio alcalino, considera-se que a reação atinge três estágios. No estágio A, ou *resol*, o produto ainda é solúvel e fusível; no estágio B, ou *resitol*, a resina incha em contato com solventes, sendo ainda fusível; no estágio C ou *resit*, o polímero se torna insolúvel e infusível. Já que não há separação nítida entre os três estágios, no reator deve-se interromper a reação no estágio A; após a passagem da composição moldável em misturadores aquecidos, deve-se passar ao estágio B; finalmente, durante a moldagem do artefato sob calor e pressão, é alcançado o estágio C.

A estrutura de um resol compreende anéis fenólicos ligados por pontes metilênicas ou oxi-metilênicas, e grupos metilol livres.

Para que as resinas tipo "Novolac" ou resol se tornem materiais úteis sob o ponto de vista aplicado, deve-se preparar, via de regra, uma composição moldável que compreende, além da resina propriamente dita, uma quantidade variável de carga, fibrosa ou particulada, endurecedor ou agente de "cura", cocatalisador, e lubrificante-desmoldante.

A carga se constitui em componente extremamente importante, já que sua natureza e quantidade afetam as propriedades mecânicas e de resistência, bem como o custo do produto moldado. Deve-se ressaltar, no entanto, que a obtenção do produto com as melhores propriedades é somente atingida através do balanço cuidadoso da qualidade e quantidade dos ingredientes da composição moldável, bem como das condições de moldagem empregadas.

As composições moldáveis à base de resinas lignânicas, modificadas ou não, foram realizadas utilizando serragem como carga.

O objetivo do presente trabalho foi o de estudar a possibilidade do aproveitamento de um resíduo industrial, o nó-de-pinho do Paraná, como fonte de material fenólico perenemente renovável, capaz de, através de tratamento com aldeídos segundo reações clássicas, produzir artefatos industriais análogos à baquelite porém de propriedades organolépticas particulares.

MATERIAIS E MÉTODOS

Caracterização do nó-de-pinho — O nó-de-pinho do Paraná, cedido por cortesia da firma CARBOMAFRA Indústrias Químicas S.A., Curitiba, PR, de cor avermelhada, após amostragem³⁶, foi pulverizado em moíno de discos e tamisado em série de peneiras Tyler, utilizando-se para análise a fração retida na peneira de 4 malhas/mm. Seu teor de umidade, determinado em estufa de circulação de ar, foi de 6%. Em seguida, procedeu-se à análise de sua composição imediata, através de extratos sucessivos com benzeno, água e etanol (Quadro I). Sobre o resíduo, determinaram-se os teores de lignina e celulose, de acordo com a literatura^{37, 38}. A caracterização molecular dos extratos benzênico, aquoso e etanólico foi feita através de cromatografia de permeação em gel, em THF, utilizando como comparação, padrões de peso molecular conhecido (Figuras I e II). Os cromatogramas apresentam, conforme o caso, regiões de mais alto peso molecular, entre 1.000 e 2.000, correspondentes a possíveis associações de lignanos (contagens 16 a 20), um pico característico do monolignano, na contagem 22,5, de peso molecular aproximado 400, e picos de mais baixo peso, molecular, na contagem 26, correspondentes a unidades monofenolpropânicas que poderiam corresponder à vanilina ou a seus derivados.

Caracterização da resina lignânica bruta — A resina lignânica bruta, tal como extraída do nó-de-pinho com álcool etílico, cedida por cortesia da firma citada, apresenta-se como um pó castanho-avermelhado, homogêneo, higroscópico, de p.f. 88-92°C. Para esse material, a espectroscopia no infravermelho indica material caracteristicamente fenólico

(Figura III). O cromatograma de permeação em gel desse material (Figura IV) inclui um ramo ascendente, correspondente à expressão "polímeros lignânicos" de Anderegg e Rowe²¹, nas contagens 19 a 22, de pesos moleculares entre 2000 e 900, bem como um pico bem definido próximo à contagem 23, que corresponderia ao monolignano secoisolariciresinol.

QUADRO I
Composição do nó-de-pinho do Paraná
Análise imediata

Fração	Componente	Teor (%)	Aspecto
Extrato benzênico	Hidrocarbonetos, ceras, esteróides, etc.	3 ^a (6) ^b	Material ceroso, avermelhado, odor adocicado; funde a cerca de 55°C (Idem)
Extrato aquoso	Glicosídeos, açúcares, taninos, etc.	20 ^a (17) ^b	Material seco, pulverulento, castanho-amarelado, inodoro (Idem)
Extrato etanólico	Lignanos,* resinas, etc.	13 ^a (12) ^b	Material seco, pulverulento, castanho-avermelhado, leve odor adocicado; funde a cerca de 130°C (Idem)
Solúveis em H ₂ SO ₄ a 72%	Celulose, etc.	21 ^c (18) ^d	Material fibroso, levemente amarelado (Idem)
Insolúveis em H ₂ SO ₄ a 72%	Ligninas, etc.	43 ^e (46) ^c	Material seco, pulverulento, avermelhado (Idem)
Cinza	Resíduos minerais	Desprezível	Pó branco
Total	—	100	—

- Extratos sucessivos na ordem benzeno-água-etanol
- Extratos sucessivos na ordem água-benzeno-etanol
- Determinado por diferença
- Determinação direta pelo método de hipoclorito de sódio
- Determinação direta pelo método ao ácido sulfúrico a 72%

* secoisolariciresinol.

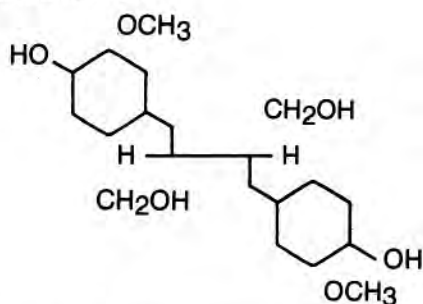
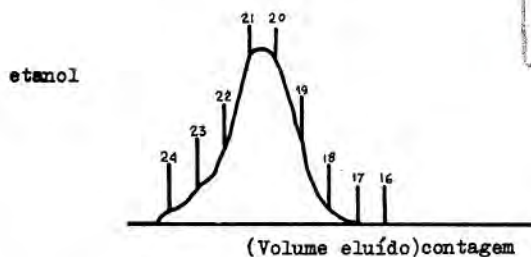
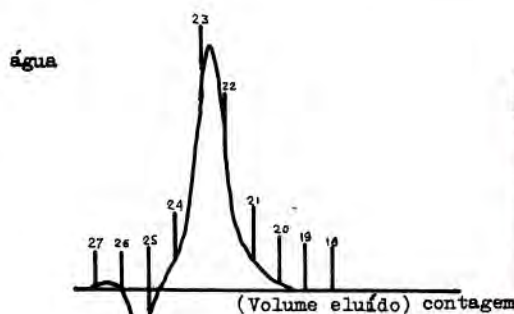
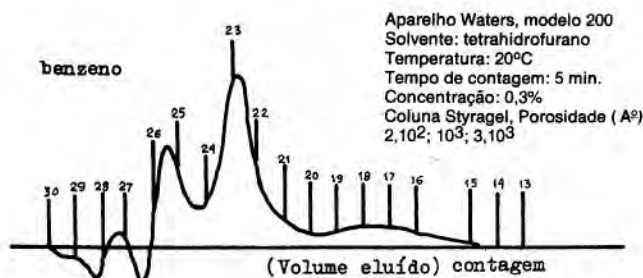


Figura I
Cromatograma de permeação em gel dos extratos de nó-de-pinho do Paraná moído na ordem: benzeno, água, etanol



INSTITUTO DE QUÍMICA
 BIBLIOTECA
 Universidade Federal do Rio de Janeiro

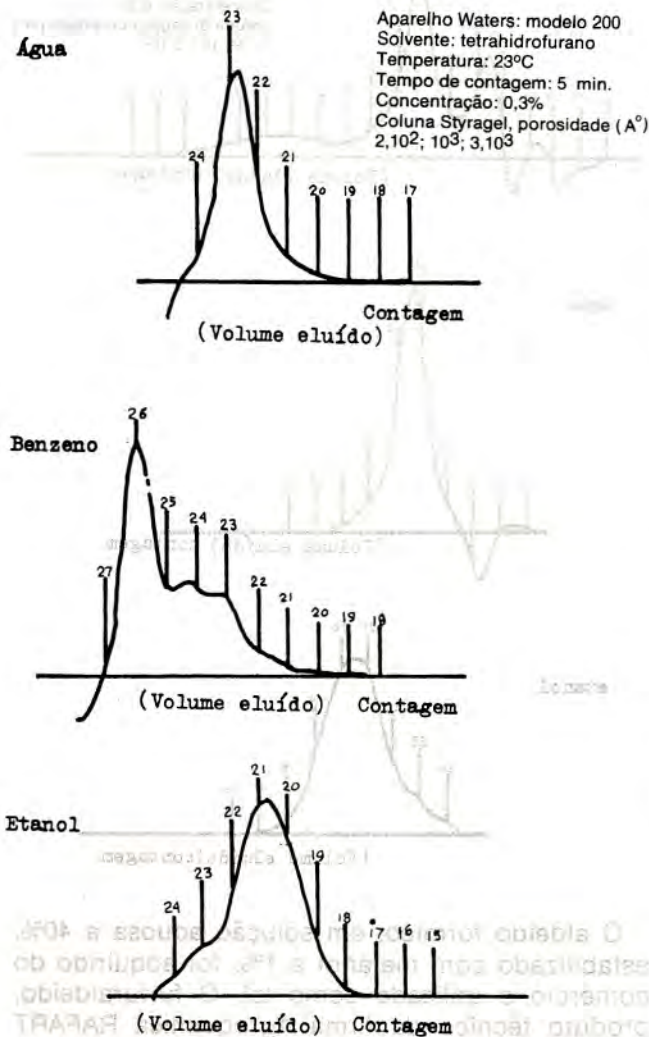
O aldeído fórmico, em solução aquosa a 40%, estabilizado com metanol a 1%, foi adquirido do comércio e utilizado como tal. O furfuraldeído, produto técnico da firma Agroquímica RAFART Indústrias e Comércio, foi cedido pela firma ASBERIT S.A. Foi purificado por destilação, recolhendo-se a faixa 90-95°C/65 mm Hg. A pureza foi verificada através de cromatografia em fase gasosa.

PREPARAÇÃO DAS RESINAS

Resinas lignano-formaldeído — As resina lignano-formaldeído foram preparadas³⁹ misturando a resina lignânica bruta com a solução aquosa de formaldeído e óxido de zinco como catalisador, sob agitação constante e pH-8. Após refluxo durante 2 horas, era adicionada nova carga de catalisador, idêntica à primeira, e a massa reacional era mantida em repouso por uma hora. A fim de aumentar o peso molecular do pré-polímero, aquecia-se em banho a 150°C/60 mm Hg durante 140 minutos. Nesta etapa,

Figura II

Cromatograma de permeação em gel do extrato de nó-de-pinho do Paraná moído na ordem: água, benzeno, etanol



o destilado era recolhido de 30 em 30 minutos, para análise em cromatógrafo de gás; esta revelou incorporação de cerca de 90% da carga inicial de formaldeído.

Resinas lignano-furfural — As resinas lignano-furfural foram preparadas⁴⁰⁻⁴¹ desidratando-se previamente a resina lignânica bruta sob pressão reduzida (400 mm Hg) e a 120°C, durante 15 minutos; era adicionado o catalisador K₂CO₃ e, à pressão ambiente e sob 135°C, o furfural era gotejado após o que se retirava a água de condensação do sistema, sob 400 mm Hg, até espessamento da massa reacional, durante cerca de 2 horas. O furfural residual era retirado elevando-se a temperatura a 165°C e mantendo-se a pressão reduzida, durante 15 minutos. A resina obtida apresentava-se de cor negra, brilhante, de fratura conchoidal, e ponto de fusão 95-99°C. A espectroscopia no infravermelho, após arraste por vapor, revela incorporação, no material obtido, de anéis furânicos, através da absorção característica em 750 cm⁻¹⁴².

PREPARAÇÃO DAS COMPOSIÇÕES MOLDÁVEIS

As composições moldáveis à base de resinas lignano-formaldeído e lignano-furfural foram preparadas segundo técnica usual⁴³, misturando em geral, para cada 100 partes em peso de resina, de 75 a 150 partes em peso de carga celulósica, 10 partes em peso de urotropina, 2 partes em peso de óxido de zinco e 2 partes em peso de estearato de cálcio. A mistura era passada em misturador de cilindros com relação de velocidades 1,2/1, aquecidos a 60-90°C, até formar uma folha contínua, que era então pulverizada para ser submetida a moldagem sob calor e pressão. As moldagens foram realizadas por compressão, a 170°C, o tempo variando entre 10 e 15 minutos.

Figura III

Espectro de absorção no infravermelho da resina lignânica inicial

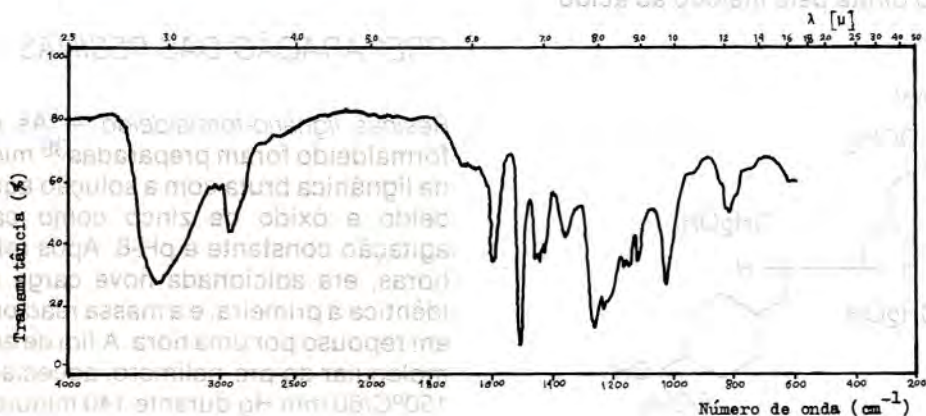
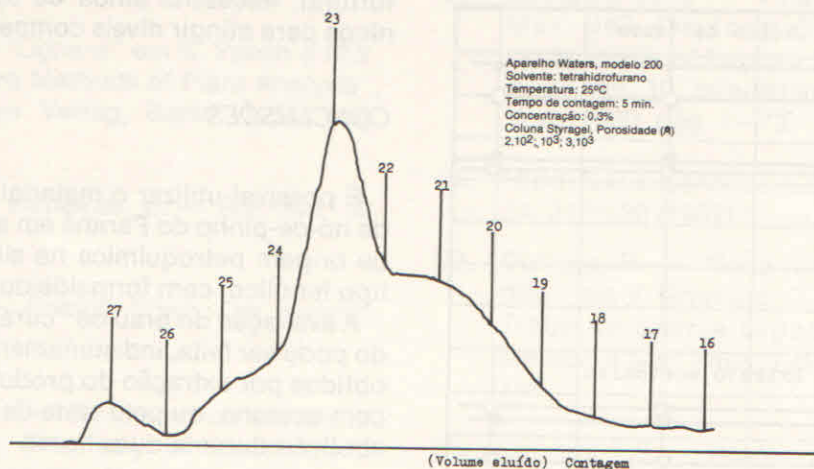


Figura IV
Cromatograma de permeação em gel do extrato etanólico total de nó-de-pinho do Paraná (Resina "Respin")



AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE "CURA" DO PRODUTO MOLDADO

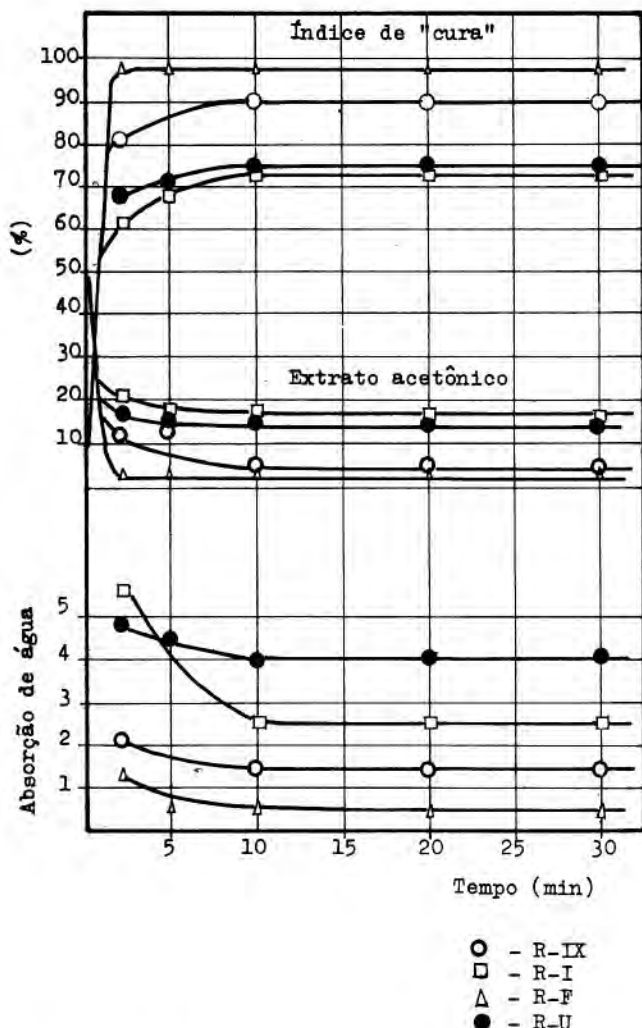
Já que o desempenho de artefatos moldados à base de resinas fenólicas depende do grau de reticulação atingido durante a moldagem, foi avaliado, através da técnica ao extrato acetônico⁴⁴ e adaptação numérica (em relação a um ensaio "em branco"), o índice de reticulação ou de "cura" de

peças moldadas com 100 phr de carga celulósica, para tempos de moldagem variando entre 1 e 30 minutos. Ao mesmo tempo, verificou-se o teor de absorção de água das peças⁴⁵, em cada tempo de moldagem (Tabela I, Figura V). Como referência, as resinas sintetizadas foram comparadas a peças moldadas, nas mesmas condições, à base de resina lignânica bruta e, como padrão, resina fenólica comercial.

Tabela 1
Extrato acetônico, índice de "cura" e absorção de água das resinas lignânica inicial, lignano-formaldeído, lignano-furfural e fenólica comercial

Tempo de moldagem (min)	Extrato acetônico (%)				Índice de "cura" (%)				Absorção de água (%)			
	R-I	R-IX	R-U	R-F	R-I	R-IX	R-U	R-F	R-I	R-IX	R-U	R-F
0	53	53	—	53	0	0	—	0	—	—	—	—
1	—	—	17,2	—	—	—	70	—	—	—	4,8	—
2	21	12	—	3	62	81	—	97	5,6	2,1	—	1,3
5	17	13	16,3	3	67	85	72	98	4,5	1,7	4,5	0,6
10	18	5	15	3	90	90	75	98	2,5	1,5	4,2	0,5
15	—	—	16	—	—	—	73	—	—	—	3,9	—
20	17	5	15	3	—	90	75	98	2,5	1,5	4,2	0,5
30	17	5	15,5	3	—	90	74	98	2,5	1,5	3,8	0,5

Figura V
Índice de "cura" e absorção de água
em resinas lignânicas



DISCUSSÃO

O exame comparativo entre as quatro resinas estudadas, resina lignânica bruta (R-I), resina lignano-formaldeído (R-IX), resina lignano-furfural (R-U) e resina fenólica comercial (R-F) revela, como era esperado, um melhor desempenho, quanto ao índice de "cura", no caso da resina fenólica comercial, seguido da resina lignano-formaldeído, resina lignano-furfural e resina lignânica bruta. Este comportamento está intimamente ligado à estrutura dos produtos obtidos: no caso da resina fenólica comercial, cadeias lineares de pré-polímero sob a ação da urotropina se emenda nas três posições favorecidas do anel aromático, formando uma rede tridimensional de alto índice de reticulação. No caso das resinas lignânicas, o material fenólico (sécoisolarici-resinol) apresenta um único ponto de emenda, além de conter uma certa percentagem de material não passível de reação, como ésteres e

ácidos graxos, que atuariam como plastificantes do sistema. A resina lignano-formaldeído revela, no entanto, um desempenho bastante próximo ao da resina fenólica comercial. Quanto à resina lignano-furfural, necessita ainda de aprimoramentos técnicos para atingir níveis competitivos.

CONCLUSÕES

É possível utilizar o material lignânico da resina de nó-de-pinho do Paraná em substituição ao fenol de origem petroquímica na síntese de resinas do tipo fenólico, com formaldeído e com furfural.

A avaliação do grau de "cura" do produto moldado pode ser feita, indistintamente, através de dados obtidos por extração do produto moldado e moído com acetona, ou pelo teste de absorção de água à ebulição durante duas horas. ☆

REFERÊNCIAS

- Shubert, W.J. — "Lignin", em H.F. Mark, N. Gaylord e N. Bikales, "Encyclopaedia of Polymer Science and Technology", vol. 8, Interscience, New York, 1971, pág. 233.
- Eberhardt, G. e Schubert, W.J. — *J. Am. Chem. Soc.* 78, 2834—37 (1956).
- Adler, E. — *Ind. & Eng. Chem.* 49 (9), 1377-1383 (1957).
- Schubert, W.J., Acerbo, S.M. e Nord, F.F. — *J. Am. Chem. Soc.* 79, 251—52 (1957).
- Schubert, W.J. e Norde, F.F. — *Ind. & Eng. Chem.* 49 (9), 1387 (1957).
- Erdtman, H. — *Ind. & Eng. Chem.* 49 (9), 1385—86 (1957).
- Sarkanen, K.V. — "Wood Lignins", in B.L. Browning, "The Chemistry of Wood", cap. 6, Interscience, New York, 1963, pág. 249-311.
- Fengel, D. — *J. Polym. Sci. Part C* 36, 383-92 (1971).
- Freudenberg, K. — *Science* 148, 595—600 (1965)
- Freudenberg, K. — "Analytical and biochemical background of a constitutional scheme of lignin" em "Lignin structure and reactions", Adv. in Chem. Ser. nº 59, Washington, D.C., 1966, pág. 1—37.

11. Lundquist, R. — *Appl. Polym. Symp.* nº 28, 1393-1407 (1976).
12. Hearon, W.M. e McGregor, W.S. — *Chem. Revs.* 55, 957—1068 (1955).
13. Erdtman, H. — “Lignans” em K. Paech e M.V. Tracey, “Modern Methods of Plant Analysis”, vol. III, Springer Verlag, Berlin, 1955, pág. 428—32
14. Geissman, T. e Hinreiner, E. — *Bot. Revs.* 18, 77—244 (1952).
15. Gottlieb, O.R. — *Fortsch. Chem. Org. Naturst.* 35, 1—72 (1978).
16. Buchanan, M.A. — “Extraneous component of Wood” em *The Chemistry of Wood*, B.L. Browning, Interscience, New York, 1963, pág. 313—367.
17. Rangel, J.L. e Schneider, H.S. — *Rev. Bras. Quim.*, 2, nº 11, 261—63 (1936).
18. Dammis, H., Soares, R.O. e Haufe, H. — *Anuário Bras. de Economia Florestal* 12, 91—5 (1960).
19. Mattos, R.J. — “O Pinheiro Brasileiro” — Grêmio Politécnico São Paulo, 1972.
20. Pio Corrêa, M. — “Dicionário das Plantas Úteis do Brasil”, Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro, 1953.
21. Anderegg, R.J. e Rowe, J.W. — *Holzforschung* 28 (5), 171—75 (1974).
22. Jacob, M.M. — “Resinas furfural-lignânicas de nó-de-pinheiro do Paraná” — Tese de Mestrado, Instituto de Macromoléculas, UFRJ, Rio de Janeiro, 1980.
23. 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, 1981.
24. March, J. — “Organic Chemistry: Reactions, Mechanism and Structure”, McGraw Hill, New York, 1968, pág. 376-427.
25. Roff, W.J. e Scott, J.R. — “Fibres, Films, Plastics and Rubbers”, Butterworths, London, 1971, pág. 299-308.
26. *Modern Plastics Encyclopaedia 1976/1977*, vol. 53, nº 10A, McGraw Hill, New York, 1976, pág. 465-66.
27. Keutgen, W.A. — “Phenolic Resins”, em H. Mar, N.G. Gaylord e N. M. Bikales, “*Encyclopaedia of Polymer Science and Technology*”, vol. 10, Interscience, John Wiley, New York, 1969, pág. 1—73.
28. Hurd, C.D. e Isenhour, L.L. — *J. Am. Chem. Soc.* 54, 317—30 (1932).
29. Dolique, R. — “Série furannique proprement dite”, em V. Grignard, G. Dupon e R. Locquin, *Traité de Chimie Organique*, Tome XVIII, Masson & Cie., Paris, 1957, pág. 52 a 75 e 124 a 158.
30. Stevens, T.S. — “Heterocyclic Compounds”, em E. H. Rodd, “*Chemistry of Carbon Compounds*”, vol. IV, part A, Elsevier, Amsterdam, 1957, pág. 152.
31. British Thomson Houston Co. Ltd. — “Condensation Products of Furfural and Monohydroxybenzenes” — Patente Inglesa nº 665.110 de 16-1-1952; *Chem. Abs.* 46, 5889 (1952).
32. Pearce, S.F. — “Increased Cure Rate, Plasticity and Hot Strength with Phenol-furfural 2-stage Resin” — Patente Americana nº 2.606.887 (1952); *Chem. Abs.* 47, 3033 (1953).
33. McDonald, J. — “Phenol-furfural Resins” — Patente Americana nº 2.604.045 de 26-5-1953; *Chem. Abs.* 47, 9054 (1953).
34. Uschmann, C. — “Sulfite Liquor Derivatives” — para Cascades Plywood Corp. — Patente Americana nº 2.786.820 de 26-3-1957; *Chem. Abs.* 51, 9157 (1957)
35. Baekeland, L.H. — Patentes Americanas nºs 939.966 de 16-11-1909 e 942.852 de 7-12-1909.
36. *1979 Book of ASTM Standards*, American Society for Testing and Materials, Philadelphia, 1979; E32-42 — “Standard methods of sampling ferroalloys for determination of chemical composition”.
37. Dorée, C. — “The Methods of Cellulose Chemistry”, Chapman & Hall, London, 1947, pág. 357.
38. Horowitz, W. — “Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists”, 11a. edição, Washington, D.C., 1970, pág. 51-52.

39. Bender, L.H. — *Modern Plastics* 30, (6) 136-222 (1953).
40. Brown, L.H. — *Ind. & Eng. Chem.* 44 (11), 2673-75 (1952).
41. Brown, L.H. e Watson, D.D. — *Ind. & Eng. Chem.* 51, 683—4 (1959).
42. Poulchert, C.J. — "*The Aldrich Library of Infra-red Spectra*", 2ª edição, Aldrich Chemical Company, Wisconsin, 1975, pág. 1045.
43. Sorenson, W.R. e Campbell, T.W. — "*Preparative Methods of Polymer Chemistry*", Interscience, New York, 1961, pág. 296.
44. *1979 Book of ASTM Standards*, American Society for Testing and Materials, Philadelphia, 1979; D494—46 — "Acetone extraction of phenolic molded of laminated products.
45. *1979 Book of ASTM Standards*, American Society for Testing and Materials, Philadelphia, 1979; D570—77 — "Standard test method for water absorption of plastics".

As matérias-primas nacionais e suas repercussões na empresa

A crise e o próximo futuro

FERNANDO DE BASTOS CRUZ

(Conclusão do número anterior)

4. O FUTURO PRÓXIMO

Seria verdadeiramente espantoso que, após tanto já se haver pensado sobre o futuro da indústria petroquímica no Brasil, viesse agora alguém, em uma simples exposição sobre tema tão amplo, sugerir soluções ainda não cogitadas pelas mais valiosas inteligências do país, desprendidamente engajadas no longo debate desse importante problema.

A contribuição mais útil que poderá ser prestada nestes poucos minutos será a do reexame das alternativas mais frequentemente cogitadas, partindo dos seus condicionantes externos.

Como fato básico pertinente ao futuro escrutável, pode ser colocado o esmorecimento, no Brasil e no mundo, do ritmo do crescimento econômico, consequente da elevação do custo da energia.

Uma longa discussão poderá ser estabelecida ao redor deste

ponto, envolvendo o custo do uso de fontes renováveis, especialmente daquelas decorrentes diretamente das forças da natureza, mas a verdade é que o petróleo de tres ou dois dólares por barril permitiu um patamar econômico que foi irre recuperavelmente perdido pelo mundo em 1973, e dessa perda resultou o encarecimento da energia em termos pressumivelmente permanentes.

Esse esmorecimento do crescimento retira a ênfase da escala econômica e, associado à elevação do custo de instalações de novas fábricas, poderá reabrir a oportunidade do uso de matérias primas produzidas em escala relativamente reduzida pelo setor agrícola, como será o caso do aproveitamento dos óleos vegetais.

Nessa eventualidade, entretanto, nós nos deparamos com a insuficiência do conhecimento técnico científico industrial ne-

cessário para permitir essa utilização. Como se trata de produtos tropicais, interrompeu-se, após a Segunda Guerra Mundial, o interesse dos países desenvolvidos pela sua utilização e, consequentemente, o esforço de pesquisa indispensável para a formação daquele conhecimento.

Nesse campo teremos que realizar, no Brasil, o esforço que as circunstâncias, já examinadas nesta exposição, não permitiram que fosse feito em continuidade trabalho realizado nos países desenvolvidos e esta tarefa exige um tempo superior ao que seria compatível com o nosso campo de análise.

Este não é o caso, entretanto, da utilização do etanol. A inexistência no país de oferta satisfatória de matérias primas petroquímicas e, ao mesmo tempo, o crescimento apresentado pelo mercado interno de plásticos, inseticidas, fibras, elastômeros e de

produtos químicos orgânicos em geral, possibilitou que, desde o início da década dos anos sessenta fossem utilizados, no país, processos para a produção de eteno e aldeído acético a partir do etanol, de tal forma que, em 1971, cerca de 150 milhões de litros de álcool eram empregados nessas produções.

Por outro lado, a produção do álcool etílico, como subproduto da indústria do açúcar, apresenta já alguns séculos de sedimentação técnica, constituindo-se em processo sobre o qual contamos com reconhecida auto-suficiência.

Desta forma, considerando-se o futuro próximo, destaca-se a alternativa da produção de eteno a partir do álcool, como altamente conveniente por poder ser praticada sem o uso de recursos do exterior, seja em equipamentos ou em conhecimento tecnológico, e por maximizar o emprego de fatores abundantes em nossa economia, como são a terra e a mão de obra de baixa qualificação.

Entretanto, para o desconforto da maioria dos técnicos interessados na identificação, de soluções nossas para os nossos problemas, tem-se estabelecido uma acirrada disputa em torno desse ponto que, paradoxalmente, permanece incontestado.

De um lado se postam os que julgam ser o álcool a matéria prima mais adequada para a produção do eteno, devendo ser mantido o uso preferencial da nafta como componente da gasolina.

Antagonicamente a esse grupo, colocam-se os que pensam ser a nafta a matéria prima mais conveniente para, nas condições brasileiras atuais, suprir a indústria petroquímica e que, ao álcool, deverá ser reservado, prioritariamente, o mercado dos combustíveis automotivos.

Frequentemente essa disputa se desenvolve em termos do confronto dos custos de produção correspondentes às duas rotas

industriais, prática que pressupõe um idêntico grau de amadurecimento tecnológico dos processos confrontados.

De início, cabe constatar que, no Brasil, tanto a nafta quanto o álcool são subsidiados no emprego como matéria prima para a indústria química e que essa prática é de todas as formas racional e justificada em função dos objetivos buscados.

Embora já se tenha examinado suficientemente esta afirmativa, no curso desta exposição, é oportuno aduzir que as exportações norte-americanas de plásticos triplicaram no período 1974-1980, suportadas por preços internos de petróleo e gás natural mantidos no nível de 50% nos preços internacionais dessas matérias primas, benefício muito maior do que qualquer subsídio cogitado em nosso país.

A seguir, na análise das implicações do uso das alternativas aqui contempladas, cabe lembrar que a utilização de nafta como matéria prima petroquímica conduz à implantação de grandes complexos que pelo seu porte geram:

— Uma demanda concentrada de equipamentos incompatível com a capacidade da indústria nacional de bens de produção, requerida pela atividade econômica normal do país, resultando, ou na importação de equipamentos que poderiam ser fabricados no Brasil, ou na instalação de capacidade ociosa para a produção de equipamentos. Em ambos os casos é inevitável a elevação do custo dos equipamentos utilizados.

— A co-produção de grande número de matérias primas, além do eteno, que exigem utilização petroquímica gerando com alguma frequência, a necessidade da criação de mercado interno para o seu consumo, a exportação sistemática de excedentes com sacrifício de preço e o transporte, por longas distâncias, dos produtos obtidos.

— A montagem de infra-estruturas de suporte (economias ex-

ternas) inexistentes mesmo nos centros mais desenvolvidos do país, em decorrência do vulto dos complexos petroquímicos que, necessariamente, são implantados.

— Uma demanda concentrada de investimentos que, em face dos níveis de acumulação de capital em nossa economia, paraliza temporariamente o desenvolvimento de outros setores ou obriga à recepção pouco seletiva de investimentos do exterior.

A partir desse ângulo de apreciação do problema, constata-se que a produção de eteno a partir do álcool permite a implantação de conjuntos de menor porte que distribuídos no tempo e no espaço, se apresentam como mais adequados às capacidades da nossa economia, reduzindo, inclusive, a necessidade de formação de capacidades ociosas nas indústrias instaladas.

Complementarmente, deve ser observado que o eteno não basta, como matéria prima, para alimentar um parque industrial capacitado para atender a todas as necessidades do nosso mercado consumidor; outras matérias primas, como o propeno, o benzeno, o tolueno e os xilenos, são necessárias e deverão ser produzidas a partir das naftas ao longo de todo o futuro aqui contemplado.

Essas considerações nos levam a supor como adequada à sustentação do desenvolvimento da indústria petroquímica brasileira a expansão futura da oferta de matérias primas simultaneamente pela implantação das centrais petroquímicas já instaladas no país e pela utilização crescente do álcool etílico na alimentação de conjuntos isolados, que objetivem o atendimento de mercados consumidores regionais.

Essa política permitirá: otimizar o uso das infra-estruturas industriais já implantadas, reduzindo o custo de sua utilização e a necessidade de novos investimentos; reduzir necessidade de transporte para o atendimento

dos mercados de menor porte; difundir técnicas modernas de produção por maior área do território nacional; estabilizar a demanda de equipamentos em níveis mais adequados à capacidade da indústria nacional e estimular a participação de grupos privados brasileiros no setor da petroquímica.

Do ponto de vista da disponibilidade futura de matérias primas, nafta e álcool etílico, a ocorrência do uso paralelo nos mercados dos combustíveis e da petroquímica, e a desaceleração internacional, no país, do consumo de gasolinas, permitem antever uma oferta suficientemente ampla por todo o campo do nosso exame.

Entretanto, de pouco adiantará a existência dessa oferta interna se não for adotada pelo governo brasileiro uma política racional, estável e coerente no estabelecimento dos preços daquelas matérias primas.

Já indicamos nesta exposição que o fato de estar sendo a nossa indústria petroquímica montada predominantemente com investimentos realizados após 1974 resulta na formação de um parque industrial com um investimento unitário, substancialmente mais elevado que os dos conjuntos correspondentes instalados nos países desenvolvidos.

Por um fenômeno semelhante ao da concentração biológica de alguns metais, em organismos vivos, o efeito desse investimento unitário mais elevado se acumula e agrava ao longo da cadeia de transformação das matérias-primas básicas em produtos finais, resultante na inviabilização econômica de importantes segmentos da indústria petroquímica em vista da competição com os fabricantes do exterior.

A solução, ao nosso alcance, para interromper a evasão de recursos na importação de outros produtos com elevado grau de industrialização, aqui apontados como vetores da transferência do acréscimo do custo da energia consumida nos países desenvol-

vidos, será a de reduzir compensatoriamente os preços internos das matérias-primas, permitindo ao setor da petroquímica mais completa integração e mais perfeita utilização da cadeia das matérias-primas, produtos intermediários e finais, que lhe são peculiares.

Alcançada essa mais perfeita integração e suficientemente depreciados os investimentos relativos aos complexos petroquímicos básicos, os montantes dos subsídios ao setor podem ser gradativamente reduzidos, sem prejuízos para a competitividade das empresas em relação a outras áreas mais desenvolvidas.

Paralelamente à questão do subsídio às matérias-primas petroquímicas, deve-se observar a relação entre os preços da nafta e do álcool, que deverá ser mantida para tornar economicamente indiferente a adoção de qualquer uma dessas matérias-primas.

A equivalência entre essas origens industriais foi estabelecida em 1975, pela fixação do preço do etanol em 35% do valor de venda do eteno. Essa relação, que foi calculada por critérios exclusivamente técnicos e econômicos, entretanto, foi sendo alterada, ao longo do tempo, pela inclusão de tributos e taxas no preço final do álcool para o consumidor industrial.

O realmente grave nessa evolução é que, sendo o preço do álcool para a indústria petroquímica resultante da política fixada pela cúpula do Ministério da Indústria e Comércio, foi essa política deturpada e anulada pela ação do Ministério da Fazenda e do Instituto do Açúcar e do Alcool que, a partir de critérios gerais e legislação inespecífica, acrescentaram, ao preço do etanol, tributos e taxas suficientemente significativos para elevar o preço do álcool de 35% para 48% do preço fixado para o eteno e, após a eliminação do IPI, para 43%.

A aparente fragilidade de uma política, que sancionada pela mais elevada autoridade gover-

namental no campo da indústria e do comércio, se mostrou vulnerável à ação de outros organismos do governo federal que, à sua revelia, alteraram os seus critérios básicos e têm impedido que sejam alcançados os objetivos visados, gera um clima de insegurança e desconfiança, absolutamente adverso ao planejamento do empreendimento e da mobilização de recursos privados para a implementação dos programas de desenvolvimento industrial elaborados e aprovados pelo Governo do País.

Torna-se, desta maneira, urgentemente necessária a centralização da ação administrativa governamental referente à consecução das políticas estabelecidas para o setor da indústria química, garantindo a sua estabilidade e a coerência dos atos governamentais que com elas interferiram.

Por outro lado, cabe constatar que a relação de 35% estabelecida entre os preços do álcool e do eteno resulta do nível de desenvolvimento tecnológico e da organização econômica apresentados pelo setor alcooleiro, podendo ser ampliada no futuro, à medida que forem sendo alcançados novos ganhos de eficiência nas diversas etapas de produção, compreendidas na fabricação do álcool etílico.

A produção de etanol no Brasil nasceu e cresceu como atividade ancilar da produção do açúcar, e a longa tradição estabelecida por esse relacionamento resultou na fixação de alguns conceitos incompatíveis com a vinculação, que se procura estabelecer, com a indústria petroquímica e o mercado de combustíveis automotivos.

Como fato de maior significação econômica constata-se a utilização por apenas oito meses em cada ano de todo o dispendioso conjunto industrial que processa a moagem de cana e a extração do caldo.

Esse baixo nível de utilização das usinas conduz a valores elevados para os investimentos uni-

tários e, em decorrência do uso do álcool em unidades que operam durante onze meses por ano, obriga a uma acumulação extremamente onerosa de estoques.

Esse nível de ocupação das usinas decorre do ciclo produtivo da cana que, por sua vez, é a cultura utilizada com exclusividade pelo setor, como consequência do elevado teor de sacarose produzido por essa espécie vegetal.

Como o que interessa à produção do álcool é o teor de açúcares fermentáveis, nada impede cogitar na utilização de outras espécies vegetais que, nas condições climáticas encontradas no país, permitam períodos mais longos de utilização das usinas.

Também na etapa industrial da fermentação do caldo é possível imaginar a introdução de grande número de inovações, que resultarão em substanciais ganhos em eficiência.

Dentre tais inovações destacam-se, pela possibilidade de rápida implementação, o emprego de processos contínuos de fermentação e, sem qualquer recurso à engenharia genética, o uso de variedades mais eficientes de leveduras.

5. CONCLUSÃO

Colhida pela crise do petróleo em etapa intermediária de desenvolvimento, a economia brasileira se encontra pressionada pela elevação dos preços de suas importações de petróleo, de equipamentos e de produtos industrializados para consumo.

Por se constituir no setor mais moderno e dinâmico da indústria química, a petroquímica ocupa posição estrategicamente importante na manutenção do desenvolvimento econômico, devendo ser buscada, tanto quanto possível, a auto-suficiência no setor.

A conjuntura favorável verificada no consumo brasileiro de combustíveis líquidos permite prever a existência continuada de excedentes de nafta, passíveis de uso como matéria prima petroquímica ao nível de preços de exportação.

A desaceleração do processo de crescimento econômico, prevista para todo o futuro escrutável, aconselha que a expansão da oferta seja feita por menores incrementos da produção, ao mes-

mo tempo que a elevação dos preços dos equipamentos induz ao emprego de processos produtivos menos intensivos de capital.

Esse conjunto de circunstâncias viabiliza, no Brasil, o emprego de matérias primas vegetais na indústria química ao mesmo tempo que a insuficiência do conhecimento técnico científico acumulado afasta, no tempo, a possibilidade do emprego dessa alternativa.

O álcool etílico se constitui em valiosa exceção entre as matérias primas de origem vegetal, possibilitando imediato aproveitamento, não obstante a necessidade urgente de modernização de todo o seu processo produtivo.

É necessária e urgente a centralização da ação governamental sobre o setor para garantir, mediante o estabelecimento racional e adequado dos preços das matérias primas, as condições necessárias à completação da sua implantação e a sua consolidação em nível de eficiência econômica confrontável com a indústria dos países desenvolvidos. ☆

OS SÁBIOS DO PASSADO



René Descartes e o método de trabalho

Método e processo

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

É comum verificar-se que muita gente não sabe diferenciar método de processo.

No século XVII um filósofo chamado René Descartes inventou a trigonometria, a geometria analítica, álgebra linear, o índice de refração, etc.

Este cidadão procurou estabelecer normas para trabalhos científicos.

Conhecedor da história da Grécia, sabia que os gregos antigos separavam a poesia das demais artes (arquitetura, escultura, pintura, dança, etc.).

Consideravam a poesia puramente intelectual, uma vez que as demais exigem execução, manipulação, realização, feitura, técnica (do grego tecnicoi — executar).

Assim sendo, Descartes inventou a palavra método (meta e

Palavras de Svante Arrhénius pronunciadas há 60 anos sobre um assunto sempre atual

As preocupações e previsões de um Prêmio Nobel quanto à disponibilidade de energia e ao futuro das nações em função das suas potencialidades energéticas

R. G. ANTONINI

RIO DE JANEIRO

O presente número da *Revista de Química Industrial* está publicando uma das cinco Conferências que compuseram um ciclo de palestras pronunciadas pelo químico sueco Svante Arrhénius, em 1922, na Universidade de Paris e publicadas pela Editora Gauthier-Villars et Cie. no ano seguinte, num volume de pequeno formato e 120 páginas.

Nessa época ocupava ele o cargo de Diretor do Instituto Nobel de Estocolmo, além de ser membro da Academia de Ciências da Suécia. Seu Prêmio Nobel de Química ele o havia conquistado em 1903. Faleceu em 1927, aos 68 anos de idade.

Nas três primeiras dessas conferências, Arrhénius dissertou sobre o Terceiro Princípio da Termodinâmica, a Dissociação dos Eletrólitos Fortes e as Teorias de Bjerrum e de Ghosh sobre Eletrólitos, nas quais abordava temas sobre seu domínio de pesquisas e estudos.

Na sua quarta apresentação, Arrhénius quis dar seu contributo, como homem de ciência, para a análise de uma questão transcendente, que tem a ver com toda a humanidade e que ele, certamente sabia ser básica para o próprio desenvolvimento da ciência: a questão da energia.

Por fim, na quinta e última, sob o título "O desenvolvimento dos corpos celestes" ele tratou do

apaixonante problema da formação e da destruição dos corpos celestes do sistema solar, dando uma interpretação própria a esses fenômenos, ligada à dissociação dos átomos.

Em alguns trechos de sua palestra, Arrhénius, deixando entrever um certo entusiasmo pelo consumismo ao fazer suas observações comparativas entre o nível de vida das diversas nações daquela época, faz também a inevitável correlação entre utilização de energia e grau de desenvolvimento. Aponta também, incisivamente, as nações que tendo potencialidades energéticas, delas não fazem o uso que poderiam.

Aparentemente bem informado das potencialidades da América do Sul, mas não entrando em maiores detalhes, ele contudo não deixa de intuir aquilo que o futuro se encarregaria de demonstrar à fatura: as questões políticas que o petróleo suscitou neste e em outros continentes. Não sabemos se naquela ocasião alguém ousou criticar o crítico das posições assumidas pelos EEUU nas questões relativas ao petróleo.

Poder-se-ia talvez achar exageradas algumas de suas palavras ou considerar apocalípticas algumas de suas previsões. Algumas de suas profecias, porém, tal como aquela em que ele prevê um

odos — caminho que conduz a um fim) para diferenciá-lo do processo.

O método é puramente intelectual, normativo; ao passo que o processo é a maneira de executá-lo.

O método é a ordem que se segue no estudo de uma ciência

ou para alcançar um fim determinado.

Tomemos, por exemplo, a fórmula dos álcoois: ROH. Se tirarmos a hidroxila alcoólica e introduzirmos um átomo de halogênio, teremos um derivado halogenado.

Isto é o método, isto é, obtenção de halogeneto de alquila (alcoila) a partir de álcoois, do ponto de vista teórico.

A maneira prática de operar, preparar, é o processo (ou técnica). ☆

Os recursos mundiais de energia

Conferência pronunciada por Svante Arrhénius, na Universidade de Paris, em 1922

Acredita-se que o ser humano exista sobre a face da Terra há cerca de 500 000 anos. Outros acham que somente há cerca de 100 000. Este período de tempo é extraordinariamente longo se comparado com o período a partir do qual há referências históricas e que se situa na faixa dos 7 000 anos, sendo porém muito pequeno se comparado ao bilhão de anos durante os quais a Terra tem sido habitada por outros seres vivos. Mais interessante ainda é saber por quanto tempo o homem reinará sobre a Terra. O sol se extingue pouco a pouco. Virá pois uma época em que o calor irradiado em nossa direção pelo astro do dia não será mais suficiente para manter a vida das plantas, que como nós sabemos, são necessárias para a vida animal e por conseguinte para o homem. A esse respeito parece provável que o tempo de vida reservado à existência do homem deverá ser da ordem de milhões de anos.

Por mais agradável que possa parecer essa circunstância, é preciso porém reconhecer que se nós devêssemos nos contentar com o padrão de vida do homem da idade da pedra, nós não sentiríamos regozijo em participar de uma vida tão miserável. Até mesmo um padrão de vida tal como o dos russos hoje em dia, que comparado com o do homem da idade da pedra já é bastante civilizado, nós hesitaríamos em aceitar. De fato, o que nós

pedimos é que a civilização intelectual e material progrida ou que pelo menos não ocorram retrocessos. Nós não devemos legar aos nossos descendentes uma herança de valor menor do que aquela que recebemos.

Afinal de contas, sobre o que repousa nossa atual e elevada civilização? Nós julgamos que o aperfeiçoamento das máquinas a vapor de Watt e de outros revolucionaram a indústria. Em resumo, isto significa dizer que a utilização do carvão e do petróleo é a base do nosso elevado *status* material, ele mesmo necessário ao nosso progresso intelectual. Se o carvão, ou de um modo geral, os combustíveis fósseis dentro dos quais a energia solar de tempos remotos foi parcialmente armazenada, nos faltassem, a grande maioria das máquinas industriais deixaria de funcionar assim como nossos meios de transporte ficariam extremamente afetados.

CARVÃO

Em consequência disto, a seguinte questão se apresenta: será que os combustíveis fósseis desaparecerão dentro de alguns milhares de anos? Se isto de fato ocorrer, seremos capazes de encontrar substitutos que salvem nossa civilização? Este problema tem sido bastante discutido nos últimos

retorno à navegação a vela combinada com a propulsão a motor, são entretanto notáveis (no Japão, recentemente, um navio petroleiro foi dotado de velas para aproveitamento da energia eólica, de forma a poupar combustível, sob determinadas condições de navegação).

Frutos da clarividência de um gênio ou do poder mágico de um vidente, não importa, as palavras de Arrhénius têm sua importância na constatação de quanta imprudência tem sido cometida por nações como o Brasil, que durante muito tempo desprezou fontes alternativas próprias e renováveis, colocando a maior parte dos ovos na cesta frágil do petróleo que não consegue encontrar em seu subsolo e que tem de adquirir no exterior às custas de imensos sacrifícios da grande maioria da sociedade.

É possível que não se encontre na Conferência de Arrhénius sobre Energia nenhuma utilidade ime-

diata para o nosso caso ou para o caso de qualquer outra nação. Esse imediatismo rotineiro, que atua como norma de ação representativa da filosofia de vida de que o melhor é acompanhar os modismos oferecidos pelas nações desenvolvidas, não é detectável pela maioria dos indivíduos. Entretanto, ele custa, sem dúvida, muito caro à toda a sociedade, que se limita apenas a reclamar do elevado preço da energia na hora de pagar as contas das diversas modalidades sob as quais a utiliza.

De qualquer modo, julgamos recomendável sua leitura, quanto mais não seja para mostrar, tanto aos mais adultos quanto aos mais jovens, que a preocupação com a energia não é apanágio dos dias correntes. A constante discussão sobre ela apenas mostra que, além de ser, evidentemente, um problema de difícil solução, exige seriedade e bom senso no seu trato.

tempos. O consumo de carvão duplicou numa dezena de anos. Disto resulta que nós consumimos em dez anos a mesma quantidade de carvão fóssil que o homem levou para queimar durante todo o tempo já passado. O desenvolvimento tem sido, por assim dizer, explosivo e nós caminhamos para uma catástrofe. Esse progresso explosivo é o sinal característico da industrialização. Ele não se limita ao emprego do carvão, mas se estende a outras matérias primas como o ferro, o alumínio, os nitratos e em geral a todos os produtos da grande indústria química ou metalúrgica. O consumo anual de carvão nos dias atuais se eleva a cerca de 1 200 milhões de toneladas métricas ou mais de 0,6 toneladas por habitante da Terra, atingindo o valor de 2 toneladas por habitante nos países industrializados. Presume-se que essa diferença de consumo por habitante não deverá durar muito tempo, mas é provável que esta prodigalidade nos habitantes dos países industrializados ainda vai perdurar algum tempo. De qualquer forma, a progressão violenta já começou a diminuir.

Em 1910, o Congresso Geológico Internacional realizado em Estocolmo inventariou as reservas de minerais de ferro e se sentiu obrigado a dirigir palavras de advertência muito graves contra a idéia de que a humanidade pudesse continuar a exaurir rápida e progressivamente esses minerais.

O resultado do Congresso Geológico seguinte, realizado no Canadá em 1913 e que tratou da questão do carvão foi mais alarmante ainda (ver Quadro I).

Quadro I — Avaliação efetuada pelo Congresso Geológico realizado em 1913 no Canadá da quantidade total de carvão existente até 1 800 m de profundidade ($7,3 \times 10^{12}$ toneladas métricas).

EUROPA

Alemanha	5,7%
Grã Bretanha	2,6%
Rússia	0,8%
Austria — Hungria	0,8%
França	0,2%
Bélgica	0,2%
Outros países	0,3%
	10,6%

ÁSIA:

China	13,5%
Sibéria	2,3%
Índia	1,2%
Outros países	0,3%
	17,3%

América:

Estados Unidos	51,8%
Canadá	16,4%
Outros países	0,7%
	68,9%
Austrália	2,4%
África	0,8%
	100,0%

As circunstâncias diferem um pouco nos dois casos. Quando o carvão é queimado, não é possível recuperá-lo mas o ferro usado pode ser recuperado, em grande parte, empregando-se carbono ou qualquer outra fonte de energia. Os relatórios preparados pelos geólogos de diferentes países que participaram do Congresso em 1913, mostraram que as jazidas carboníferas existentes até uma profundidade de 1 800 m contém cerca de 6 000 vezes o consumo anual. Poder-se-ia então concluir que esses recursos bastariam para as necessidades humanas durante 6 000 anos. Esta avaliação entretanto é muito otimista. Nas jazidas situadas a uma profundidade de 1 800 m a temperatura de cerca de 70°C é bastante incômoda de tal forma que mesmo as mais prementes necessidades não seriam capazes de forçar os mineiros a descer a tal profundidade a fim de extrair o carvão.

Algumas camadas de carvão são às vezes tão delgadas que sua exploração se torna antieconômica. Por outro lado, as perdas que ocorrem no transporte da mina até o local de consumo atingem 50%. Medidas têm sido tomadas para reduzir essas perdas a 25%. Porém o fator mais difícil de estimar é o entusiasmo que empela os industriais em aumentar o consumo. Estima-se portanto em cerca de 1 500 anos o período durante o qual o carvão poderá ser utilizado, após o qual as minas estarão esgotadas.

As circunstâncias diferem muito para cada país. A gloriosa Grã Bretanha provavelmente consumirá suas reservas de carvão em menos de 100 anos. Parece natural que aquele país deverá ser tentado a promulgar um decreto que o defenderá da exportação desenfreada de carvão. Mas esta medida deverá provocar uma nova dificuldade: sua marinha mercante deverá encontrar uma outra atividade para compensar a diminuição do transporte de carvão através dos mares. Sem essa marinha, sua superioridade ficará comprometida daí portanto, talvez prefira continuar com a exportação excessiva de carvão.

Os Estados Unidos constituem o país melhor aquinhado, quer do ponto de vista dos combustíveis fósseis, quer de outros recursos naturais, tais como minério de ferro e cursos d'água. Acredita-se

que suas reservas de carvão são suficientes para 1 500 anos. Mas devido a essa mesma superioridade, a exploração desses recursos é mais ativa que nos outros países. As minas da Alemanha são suficientes para cerca de 1 000 anos. Há uma tendência de se considerar felizes as nações ainda não industrializadas e que possuem recursos naturais ainda intactos. Entretanto, nesses países já começou a exploração desses recursos para trocá-los por dinheiro. Em poucas palavras, as reservas de carvão se esgotam rapidamente e em menos de 1 000 anos o mundo sofrerá de uma escassez penosa de carvão fóssil.

Petróleo

Sabe-se que o petróleo é um combustível melhor que o carvão. Sabe-se também que as marinhas de guerra e mercantes de todos os países envidam esforços para substituir o carvão pelo petróleo. Foi calculado o período de tempo que o petróleo poderia suprir as atuais exigências de combustível e chegou-se a conclusão de que provavelmente as reservas se esgotarão daqui a 60 anos mais ou menos.

Nessa área os Estados Unidos também estão na dianteira com uma prodigalidade assustadora. Esse país possui as maiores reservas do mundo, mas depois de alguns anos sua produção passou a não atender o consumo interno e foi necessário importar petróleo de seus vizinhos Canadá e México. Os Estados Unidos compraram também grandes reservas de petróleo na América do Sul para aumentar seu suprimento no futuro. Atualmente os Estados Unidos consomem dois terços do total de petróleo

queimado no mundo por ano. Mas eles pretendem se apropriar do direito de consumir 82%, deixando, para o resto do mundo apenas 18%. É pouco provável que os demais países concordem com a pretensão dos Estados Unidos e por essa razão ocorrerão graves litígios no futuro para resolver essa difícil questão.

As reservas de petróleo se esgotam rapidamente. A produção média diária de um poço de petróleo de um campo dos Apalaches caiu de 207 barris em 1861 para 1,73 barril em 1907. Os Estados de Nova York e da Pensilvânia produziram, em 1891, um máximo de 33 milhões de barris, caindo para 10 milhões em 1908. Durante esse mesmo tempo, a produção dos campos de Virgínia caiu 44%. É possível aumentar a produção iniciando-se a exploração de novos e ricos campos, tais como os de Oklahoma e da Califórnia. Em 1900, a Rússia produzia mais petróleo que os Estados Unidos, mas esta vantagem não durou mais que dois anos; em 1905, a produção dos Estados Unidos era 2,4 vezes maior e durante a guerra a produção russa caiu rapidamente, de tal forma que em 1919 ela era quinze vezes menor que a dos Estados Unidos. Esta redução também ocorreu nos demais países beligerantes. Em seguida foram explorados com sucesso grandes novos campos de petróleo, especialmente no México, na Mesopotâmia e nas Índias britânicas e holandesas. Entretanto, é preciso reconhecer que a questão do petróleo se agrava muito depressa com o passar do tempo.

Os Quadros II e III resumem o desenvolvimento da produção de combustíveis fósseis.

Quadro II
Produção anual de carvão em milhões de toneladas métricas

	1870	1880	1890	1900	1910	1913	1915	1917	1919
Estados Unidos	30	65	143	245	455	518	401	590	404
Ingraterra	112	149	185	229	269	292	255	252	237
Alemanha	34	59	89	150	222	173	—	167	109
Áustria-Hungria	8	15	28	39	49	52	47	38	29
França	13	19	26	33	38	41	18	29	22
Bélgica	14	17	20	24	24	23	14	17	18
Rússia Européia	1	3	6	16	23	29	28	27	"
Japão	—	—	3	7	16	19	20	27	"
Outros países	1	3	12	25	64	156	—	189	"
Total	213	329	509	768	1160	1303	1190	1336	1170

Quadro III

Produção anual de petróleo em milhões de toneladas métricas

	1860	1870	1880	1890	1900	1905	1910	1913	1919	1920
Japão	—	—	0,004	0,008	0,114	0,176	0,257	0,250	0,281	0,292
Índias Britânicas	—	—	—	0,016	0,141	0,542	0,818	1,000	1,291	1,560
Índias Holandesas	—	—	—	—	0,426	1,200	1,496	1,535	2,006	1,166
Galícia	—	—	0,032	0,092	0,326	0,802	1,762	1,087	0,788	0,874
Romênia	0,001	0,012	0,016	0,053	0,250	0,615	1,352	1,085	0,860	1,069
Rússia	—	—	0,400	3,631	9,927	7,335	9,557	9,246	3,290	4,276
Estados Unidos	0,066	0,689	3,444	6,003	8,334	17,648	27,452	32,315	49,000	63,261
Outros países	—	—	0,002	0,016	0,052	0,169	0,820	4,280	13,879	24,678
TOTAL	0,067	0,701	3,898	9,819	19,570	28,487	43,514	50,798	71,345	97,177

A produção total entre 1913 e 1920 ficou assim dividida, percentualmente, entre os diversos países:

	1913	1920
Estados Unidos	64,9	65,1
México	6,7	22,4
Rússia	15,9	4,4
Pérsia	-	1,8
Índias Britânicas	1,9	1,6
Índias Holandesas	3,0	1,2
Romênia	3,7	1,1
Galícia	2,1	0,9
Peru	0,5	0,4
Japão	0,5	0,3
Outros países	0,8	0,8
	100,0	100,0

O consumo anual total atingiu em 1920 a marca de 1 200 milhões de toneladas de carvão e 100 milhões de toneladas de petróleo. A contribuição energética do carvão é cerca de oito vezes maior que a do petróleo, sendo que este também tem outros usos importantes tais como fabricação de óleos lubrificantes. A energia total disponível a partir do carvão existente até 1 800 m de profundidade é de 450 vezes maior que a do petróleo. A energia disponível no carvão recuperável é de 65 vezes maior que a do petróleo. Disto resulta que as reservas do petróleo serão exauridas muito mais rapidamente que as de carvão.

O Quadro I mostra o carvão fóssil nos diferentes países, segundo estimativa do Congresso Geológico de 1913. Os Estados Unidos possuem 52% das reservas mundiais de carvão e o Canadá 16,4%, perfazendo assim os dois juntos cerca de dois terços do carvão mundial. A Europa possui apenas 10,6%, a Ásia 17,3%, a Austrália 2,4% e a África apenas 0,8%. Note-se como é grande a superioridade da América do Norte.

Verifica-se pelo Quadro II que a produção de carvão aumentou rapidamente até 1910, estacionando mais ou menos em torno de 1 200 milhões de toneladas a mais após aquele ano. Verifica-se também que os Estados Unidos contribuíram com cerca de 40% para essa produção e a Inglaterra com cerca de 20%. No Quadro III, os números mostram que a produção de petróleo é crescente, tendo sido em 1920 cerca de 2,3 vezes maior que em 1910. E tudo indica que ela continuará crescendo. É por esta razão que o petróleo se esgotará dentro de 60 anos se não se puser um fim à prodigalidade assustadora com a qual ele é consumido.

De acordo com as estimativas do renomado geólogo Van Hise, as reservas dos Estados Unidos seriam suficientes para o seu consumo durante 90 anos, ao nível do consumo observado em 1908. Mas de 1908 a 1920, o consumo triplicou. Considerando-se o consumo observado no período 1908-1919, conclui-se que as reservas serão apenas suficientes para mais 22 anos, contados a partir de 1920. Essa estimativa está de acordo com os cálculos de Lewis, segundo os quais as reservas de petróleo dos Estados Unidos se esgotariam em 1950. Lewis não pode considerar o aumento de

consumo verificado nos últimos anos. Se esse consumo continuar, as reservas dos Estados Unidos se esgotarão provavelmente antes de 1940. O Dr. White, geólogo chefe dos Estados Unidos, acha também que para garantir seu futuro, será necessário a esse país apropriar-se das reservas petrolíferas dos outros países, especialmente da América, o que já foi conseguido no México, na Colômbia, etc. Entretanto, os outros países já começaram a perceber o perigo que correm em perderem suas reservas de petróleo. Em toda a parte desponta a tendência de nacionalizar essas reservas, como já fez a Grã Bretanha na Mesopotâmia. De acordo com Dr. White as reservas dos Estados Unidos representam apenas 12% das reservas mundiais, as quais se distribuem mais ou menos em 50% na América e 50% no resto do mundo.

Estes números conduzem a conclusão de que o petróleo será consumido dentro de 120 anos com a produção atual e mais provavelmente dentro de 60 anos. Não parece pois possível que os Estados Unidos possam manter sua superioridade a esse respeito, respondendo por 69% do consumo total. Provavelmente será necessário apresentar a regulamentação do consumo dos diversos países através de tratados internacionais, especialmente por causa da grande importância do petróleo para fins militares.

Em função do que foi dito acima, torna-se necessário encontrar outras fontes de energia, a fim de que a civilização não desmorone diante da perspectiva do esgotamento das reservas dos combustíveis fósseis. Nós conhecemos bem o grande valor da "hulha branca" que alguns países favorecidos pela natureza possuem, tais como a França, os Estados Unidos, a Noruega, etc. O Quadro IV dá a distribuição dessa fonte de energia nas diferentes partes do globo terrestre. Essas riquezas apresentam a grande vantagem de serem inesgotáveis. Pelo contrário, à medida que elas forem exploradas e desenvolvidas, o rendimento das instalações mais antigas melhorará. Dentro desse ponto de vista, os países montanhosos são favorecidos.

Observe-se que a Europa dispõe apenas de 0,13 CV por habitante, sendo portanto pobre. Na Ásia, a disponibilidade é o dobro da Europa, o que satisfaz para um continente subdesenvolvido. A América e a África possuem grandes potenciais.

Analisando-se país por país, nota-se que a distribuição é muito irregular. Os países planos, como a Holanda, a Dinamarca, etc, são carentes dessa riqueza.

Os países de maior extensão territorial da Europa como a Rússia e a Alemanha tem apenas 0,02 CV por habitante, assim como a Grã Bretanha. Os países montanhosos são melhor providos: a Itália, país clássico em hidráulica desde os tempos de Leonar-

Quadro IV
Potencial hidráulico

	10 ⁶ CV	CV/habitante
Ásia	236	0,27
África	160	11,4
América do Norte	160	1,17
América do Sul	94	5,3
Europa	65	0,13
Austrália	30	3,75
	745	0,45
Canadá	26	4
Estados Unidos	100	1
Islândia	2	22
Noruega	13	5,2
Suécia	6,7	1,2
Finlândia	2,6	0,8
Países dos Balcãs	10	0,6
Suíça	1,5	0,4
Áustria alemã	2	0,33
Espanha	5,2	0,26
Itália	6,5	0,18
França	7	0,18
Alemanha	1,4	0,02
Ingraterra	1,0	0,02
Rússia europeia	3,0	0,02

do Da Vinci e a França, utilizam inteligentemente essa riqueza. A Espanha, dispo de 0,26 CV por habitante ainda não utiliza esse recurso precioso. A Áustria alemã que perdeu grande parte de suas reservas carboníferas, tenta agora substituí-las pelo seu potencial hidráulico que atinge 0,33 CV por habitante, um pouco menor que os 0,4 CV que a Suíça dispõe e que aproveita bem. Para os países balcânicos, cujo potencial ainda pouco explorado de 0,6 CV por habitantes, é possível esperar um futuro industrial grandioso. Os países escandinavos são especialmente favorecidos, pois dispõem de 1 CV por habitante, sendo que a disponibilidade da Noruega chega a 5 CV. Por outro lado, a maior parte das quedas d'água da Suécia e mais ainda da Finlândia estão situadas nas províncias pouco acessíveis do Norte. Por este motivo, apenas um terço dessa potencialidade é economicamente aproveitável no momento. O mesmo ocorre na Islândia, que possui grande potencial hidráulico.

Os Estados Unidos e o Canadá concorrem vantajosamente com a Europa a esse respeito. A engenharia americana já começou a aproveitar essa superioridade natural.

Entretanto, por mais que se aproveite o potencial hidráulico, a energia disponível dessa fonte não seria capaz de substituir mais que 60% do consumo anual dos combustíveis fósseis. Além disso, as indústrias da América, da África e da Ásia deveriam se localizar nas regiões inacessíveis.

A indústria progride tão rapidamente que o consumo de carvão aumentou inclusive nos países que dispõem da hidroeletricidade e a utilizam. Isto significa que seria muito otimista esperar que esta fonte de energia possa suprir mais que uma pequena parcela das nossas crescentes necessidades. Será preciso pois contar com outras reservas de energia, mais poderosas e que possam, por conseguinte, assegurar o futuro da humanidade.

Para esclarecer esta questão, vamos fazer um levantamento tanto quanto possível completo das fontes de energia que a humanidade dispõe atualmente, em base anual (ver Quadro V).

Quadro V

Fontes de Energia (10^{12} cal)

Radiação emitida pelo sol	3×10^{18}
Radiação solar que atinge o globo terrestre	1330×10^6
Radiação solar que atinge a superfície terrestre	670×10^6
Evaporação da água do mar e da terra	340×10^6
Energia das gotas d'água em suspensão	$2,8 \times 10^9$
Energia das correntes de água	55×10^3
Energia recuperável dos rios	4×10^3
Energia eólica	33×10^6
Energia contida nas plantas	160×10^3
Energia da queima do carvão por ano	10×10^3
Energia da queima do petróleo por ano	1×10^3
Energia total contida no carvão fóssil	44×10^6
Energia total contida no petróleo	$0,12 \times 10^6$

Da fantástica quantidade de energia que o sol emite, apenas uma parcela pequena é direcionada para o globo terrestre e desta, apenas 40% atingem a superfície do planeta.

A metade da energia solar que atinge a superfície terrestre é consumida pela evaporação das águas dos mares e dos continentes. A energia potencial das gotas d'água resultante da condensação da água evaporada representa apenas 0,8% da energia consumida na evaporação. A energia cinética das chuvas representa outros 2% dessa energia de evaporação. E da energia cinética das chuvas apenas 7,2% são recuperadas nas quedas d'água e nas corredeiras.

Grande parte da energia radiante do sol é convertida pelos ventos. A energia eólica é 600 vezes maior que a dos cursos d'água. A energia solar convertida pela fotossíntese é também muito grande, cerca de 40 vezes maior que a energia recuperável dos rios. Mesmo assim, a energia convertida pelas plantas é apenas 0,024% da energia solar que atinge a superfície terrestre. Os resultados das experiências realizadas por Bonssingault indicaram que a terra coberta por vegetação pode acumular cerca de 1% da energia solar, transformando-a em amido, celulose e combustíveis. Com a prática intensiva da

agricultura dos nossos tempos, é possível recuperar 2% da energia solar. A eficiência das matas, que convertem apenas 0,3% da energia solar é muito menor. De acordo com Schroeder, os vegetais armazenam 16 vezes mais energia que aquela liberada pela queima do carvão. Entre os vegetais, são as árvores das florestas as que mais armazenam a energia solar. Tudo indica que no futuro, as florestas muito poderão contribuir como fonte de energia. A vegetação mais luxuriante é aquela existente nos países tropicais e para a indústria da Europa e dos Estados Unidos, a produção de madeira é insuficiente. A Suécia, durante a guerra, recorreu às suas florestas para substituir o carvão, mas é claro que não poderia manter essa situação durante muito tempo, sob o risco de desmatar completamente o país. Além disso, a madeira das matas da Suécia é necessária para a produção de papel, cujo valor econômico é muito maior.

No Quadro V é possível identificar duas fontes de energia tão grandes que ficamos tentados a considerá-las como potencialmente aproveitáveis para nosso uso. É o caso da energia eólica e da própria radiação solar. Sua grande desvantagem é que as mesmas são distribuídas uniformemente pela superfície da Terra, ao contrário dos combustíveis fósseis e das quedas d'água que se concentram em locais bem restritos, o que os valoriza enormemente. A energia das chuvas é muito maior que a das quedas d'água, porém nem é possível sonhar em aproveitá-la para movimentar nossas máquinas. Se nós pudéssemos recolher as gotas d'água das nuvens em reservatórios elevados, nossas fábricas disporiam duma excelente fonte de energia. Infelizmente porém, isto é antieconômico e por isso devemos abandonar a idéia. Poderíamos também recolher energia em quantidade enorme se pudéssemos aproveitar a força dos ventos que atravessam a superfície de um km^2 perpendicular à superfície da terra. Entretanto a superfície das aletas dos moinhos de vento é de apenas algumas dezenas de metros quadrados. Mesmo assim, na Europa, desde o século XI essa fonte de energia é explorada. Porém os moinhos de vento não podem atender à grande indústria porque sua força é pequena e sobretudo irregular. Devido a essa irregularidade, a energia eólica só encontra aplicação para bombeamento de água. Os ventos são também utilizados para impulsionar os navios. Este emprego da energia eólica será provavelmente mais frequente quando o carvão e o petróleo aumentarem de preço substancialmente em função da sua escassez crescente. A utilização do vento, em combinação com a propulsão a motores, deverá ser muito comum.

Muito se tem cogitado também do aproveitamento da energia das marés para produzir eletricidade, mas até agora não se encontrou um método adequado para esse fim. As causas desse não aproveita-

mento se devem à descontinuidade das marés e da variação da intensidade da sua força.

Resta-nos ainda considerar a fonte mais potente que é a própria radiação solar. Apesar do inconveniente que apresenta pela sua dispersão, é preciso reconhecer que ela é de uma grande intensidade. Nos países onde o céu permanece nublado na maior parte do tempo, seu aproveitamento é mínimo. Entretanto, nos países onde não chove, tais como aqueles países áridos acima e baixo equador, a máquina solar poderá causar uma revolução econômica.

Esta solução interessa bastante à França devido às suas colônias africanas. Foi um francês, Mouchot, quem primeiro tentou, há cerca de 60 anos, fazer funcionar uma pequena máquina movida pela radiação concentrada do sol, por meio de um funil cônico de ângulo reto de abertura que fazia incidir a radiação sobre uma pequena caldeira. Entretanto, os resultados obtidos foram pouco encorajadores, de forma que durante muito tempo não se falou mais no assunto. Cerca de 15 anos mais tarde, o célebre engenheiro John Ericson fez diversos ensaios visando aproveitar os raios solares para produção de força motriz.

Foi ele quem primeiro utilizou espelhos parabólicos compostos por lâminas prateadas, montadas sobre andaimes de ferro, de tal forma que os raios refletidos incidiam sobre uma caldeira colocada ao longo da linha focal do espelho. Esse espelho podia girar em torno de um eixo, de forma a ficar sempre voltado para o sol. Os resultados obtidos por Ericson foram bem melhores que aqueles obtidos por Mouchot, mas mesmo assim seu invento não foi consagrado pela prática.

Nos últimos anos, Shuman, um engenheiro americano, montou numerosas máquinas desse tipo de tamanho gigantesco (60 m de comprimento por 6 m de largura) no Egito, as quais forneceram durante algum tempo energia elétrica para a cidade do Cairo. O sucesso obtido não foi, aparentemente, muito grande, tendo ele transferido essas máquinas mais ao sul, para Assuan. A principal dificuldade relacionada com essas máquinas estava no fato de que a temperatura conseguida nas caldeiras atingia apenas 100°C.

Conseguindo-se superar essa dificuldade de maneira prática, é possível que passemos para o estágio inicial de uma nova civilização. ☆

PROJETOS E CONSTRUÇÕES

Estudos de gaseificação de carvão pela associação Fluor-Jaakko Poyry

Foi escolhida a Fluor Corporation, empresa de projetos, engenharia e construções, dos EUA, para efetuar um estudo de viabilidade concernente à instalação para produção de gás a partir de carvão mineral e à construção de um gasoduto na zona brasileira do carvão.

Fluor Corporation associou-se neste projeto com Jaakko Poyry Engenharia, de São Paulo.

O estudo deve estar concluído em junho próximo futuro.

É um estudo de viabilidade técnica e econômica de uma usina que produza

inicialmente 125 milhões de pés cúbicos de gás de alto BTU (British Thermal Unit).

As duas firmas estão analisando as diferentes tecnologias que se referem a esta indústria para escolher a que melhor servir, nas condições existentes. A usina será localizada num ponto a ser escolhido no sul do país, perto das minas carboníferas.

A Secretaria de Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia, de São Paulo, contribuirá com serviços profissionais, no valor equivalente a 120 000 dólares. *

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 da Carvalho, 161
Barro do Limão - São Paulo - Brasil
Tel. PABX (011) 266-9688
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

MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Randon fabrica bottom-dump para transporte de carvão



A produção nacional de minério de carvão deverá ser ampliada de quatro para vinte milhões de toneladas por ano, com a abertura de 40 novas unidades de extração, 17 delas em Santa Catarina e 23 no Rio Grande do Sul.

A procura de equipamento especializado para operar o transporte desse minério contará com a participação de

produtos desenvolvidos e fabricados no Brasil.

Os equipamentos fora-de-estrada empregados na retirada desse material dos locais de produção têm características especiais, pois o minério de carvão tem peso específico baixo, o que o torna volumoso. Para seu transporte a Randon SA, empresa nacional, desen-

volveu um semi-reboque bottom-dump de grande dimensão, com capacidade para transportar 48 toneladas, peso líquido, em terrenos acidentados.

Este semi-reboque é tracionado por um cavalo mecânico RK 424, também fabricado pela empresa de Caxias do Sul, equipado com motor diesel turboalimentado de seis cilindros e 11 020 cilindradas, acoplado a uma caixa de câmbio de dez velocidades à frente.

Mesmo operando fora de estradas, esse caminhão carrega quase duas vezes o peso transportado pela maiores carretas de três eixos dos tipos comumente vistas nas rodovias. Apesar de seu grande porte, ele é extremamente ágil, sendo operado de uma cabine para uma pessoa, por meio de comandos totalmente automatizados.

Para suportar o grande peso de sua carga, a suspensão traseira é fixa, e atua por intermédio de diferencial autolubrificante. A dianteira possui feixes de molas, e o acionamento de direção é hidráulico. Em locais planos, a velocidade máxima do bottom-dump é de cinquenta quilômetros horários, até com carga total. Seu peso (tara) é de 26 000 quilos, sendo 10 000 do cavalo mecânico e 16 do semi-reboque bottom-dump. Quando carregado com carga máxima, o conjunto pesa 74 toneladas.

A estabilidade, a armazenagem e as características de emprego dos defensivos agrícolas têm sido preocupação dos fabricantes e usuários desses produtos. As sílicas sintéticas -Bióxido de Silício e Silício-Aluminato de Sódio - respondem às necessidades de garantia de qualidade dos defensivos, por serem constantes na pureza e na qualidade da produção industrial dessa matéria prima.

As sílicas sintéticas já estão em produção no País pela Rhodia S.A., em Paulínia, Estado de São Paulo, num volume da ordem de 13 500 t/ano, gerando uma economia de divisas da ordem de US\$ 20 milhões anuais, considerado o preço CIF internacional de US\$ 1 500 por tonelada, pela substituição das importações.

Embora sejam largamente utilizadas na mistura da borracha, tintas e outros produtos, a aplicação das sílicas sintéticas nos defensivos agrícolas foi detalhada em palestra que H. A. Pellequer, engenheiro químico francês, fez no Centro de Convenções de São Paulo,

PRODUTOS E MATERIAIS

As sílicas sintéticas são fabricadas no Brasil

no Centro Empresarial (Av. Marginal Pinheiros).

A palestra foi uma promoção da Rhodia, através de sua coligada Silicosil, em colaboração com o Sindicato da Indústria de Defensivos Agrícolas de São Paulo e ANDEF - Associação Nacional de Defensivos Agrícolas.

PROCESSO DE PRODUÇÃO

A produção das sílicas sintéticas é realizada em condições definidas de concentração, temperatura, agitação, ordem e velocidade de adição dos reagentes, neutraliza-se a solução de silicato de sódio (matéria prima básica) com o uso de ácido sulfúrico para produção de dióxido de silício ou o sulfato de alumínio para a de silicoaluminato.

Os precipitados obtidos são lavados e secos por atomização. O produto final são as sílicas sintéticas, moídas ou não.

PROPRIEDADES

Devido às condições de precipitação com que são obtidas as sílicas, elas se apresentam como pós, amorfos, brancos, finos, muito leves e porosos (portanto, absorventes). Por serem amorfas as sílicas sintéticas não possuem nenhum poder abrasivo, poupando os equipamentos do desgaste, seja na produção ou na aplicação na lavoura.

Inertes em sua fisiologia, a inalação acidental não oferece nenhum risco de silicose ou câncer aos que as manipulam, contrariamente às sílicas naturais.

	BS		SAS	
	39A	39AB	29A	29AB
Densidade aparente em sacos	39A	39AB	29A	29AB
Brancura photovolt	0,20	0,15	0,36	0,35
pH(5 g/100 ml H ₂ O)	95	95	98	98
Superfície específica BET (m ² /g)	6,5	6,5	10,3	10,3
Absorção DOP (ml/100g)	170	170	90	90
Retenção na peneira STM	370	370	230	230
325 mesh (44) %	50	20	40	5

UTILIZAÇÃO

Por sua fina granulação e por sua propriedade absorvente, as sílicas sintéticas constituem excelentes agentes de acondicionamento de sólidos e líquidos. Suas propriedades tornam-nas úteis para as principais formas de apresentação dos defensivos: pós molháveis, pós pulverizáveis e granulados.

Qualquer processamento de pós enfrenta problemas da insuficiência de fluidez e a aglomeração, geralmente provocadas por:

- Interposicionamento das partículas entre si, através das imperfeições de suas superfícies, sob efeito da pressão.
- efeito de "solda" entre as partículas pela recristalização intergranular sob os efeitos das variações climáticas (temperatura e umidade relativa).
- exudação de um componente líquido ou de baixo ponto de fusão.
- reações químicas entre constituintes de natureza diferentes.
- sublimação e condensação.
- atuação eletrostática.

A utilização das sílicas sintéticas soluciona os problemas de fluidez e de aglomeração, de quaisquer origens. Sua atuação é de interdeposição de suas finíssimas partículas entre os grãos dos pós tendentes à aglomeração. Com essa característica as sílicas sintéticas permitem perfeito deslizamento entre os grãos, impedem a "solda", paralisando inclusive processos de "solda" já iniciados, absorvem os elementos líquidos que favoreçam as aglomerações.

ESCOLHA E DOSAGEM

O químico francês assinalou a necessidade de escolher o fluidificante ou antiaglomerante em dosagens adequa-

das. Para isso, preconiza a realização de ensaios simples, citando os mais comuns: método do ângulo de repouso, método do ângulo de escoamento, método do silo (tempo de escoamento através de um orifício calibrado), método do saleiro (escoamento através de perfurações calibradas), pressão de ruptura de um comprimido elaborado segundo condições normalizadas, comparação das curvas de granulometria.

"As conclusões deverão ser estabelecidas - segundo Pellequer - após a avaliação dos resultados de pelo menos dois ensaios de princípios diferentes". A grosso modo, no entanto, o engenheiro químico afirma que a grande maioria dos problemas de fluidez ou aglomeração será resolvida com o BS 39AB. Haverá casos, no entanto, em que o SAS 29AB seja o melhor indicado.

Embora as sílicas sintéticas sejam usadas em doses que, geralmente, variam de 0,1% a 2%, a sua extrema fineza e leveza garantem uma integração homogênea, mesmo nas baixas dosagens.

Para o acondicionamento de líquidos (suporte de matérias ativas), quanto melhor a qualidade do suporte, mais evidentes são as vantagens obtidas na transformação de líquidos em pós.

As vantagens do uso das sílicas sintéticas são apontadas por Pellequer:

1) Elevada capacidade de absorção: 100 g do BS absorvem 200 ml de líquido, no mínimo, e 100 g do SAS, 120 ml. O líquido profundamente absorvido permanece protegido contra os agentes externos de degradação.

2) Tanto o BS quanto o SAS são apresentados em duas granulometrias de modo a adaptarem-se às exigências dos formuladores de pós molháveis.

Quando o processo de fabricação exige a moagem do produto acabado em moinhos de martelos ou de pinos, com seletor de granulometria, é recomendável o emprego do BS 39A ou do SAS 29A. Os tipos 39 AB e 29 AB são recomendados quando o produto não exija a moagem final.

Quando se requer perfeita estabilidade do produto ao longo do tempo, o suporte deve ser compatível com o líquido a ser absorvido. O BS 39A ou AB, adapta-se à natureza da maioria dos princípios ativos e é o que apresenta a maior capacidade de absorção. Quanto ao SAS 29A ou AB, são utilizados essencialmente como suportes das matérias ativas, cuja estabilidade só pode ser assegurada em meio alcalino.

A palestra concluiu com indicação dos equipamentos e os processos da obtenção de líquidos sobre suportes, transformando os líquidos em pós.

Philips já vendeu no Brasil 2,5 milhões de Philishaves

A Philips já vendeu, no Brasil, 2,5 milhões de aparelhos Philishave, o que somado ao grande volume de vendas de todo o mundo permite que estes aparelhos tenham seus preços reduzidos relativamente a outros produtos do mercado - hoje compram-se três Philishaves pelo preço de um televisor branco e preto 17", enquanto que há dois anos compravam-se apenas dois além da vantagem de se fazer este investimento apenas uma vez.

Este resultado foi viabilizado, também, com as vendas dos dois últimos meses - setembro e outubro - quando o

Philishave entrou no sistema de cuponagem lançando o "Cheque Especial Philishave", de Cr\$ 1 000,00 na compra de um dos dois modelos elétricos, "Executive" e "De Luxo". Philishave tem ainda, em sua linha, um modelo a pilha muito próprio para "camping".

O Philishave, que surgiu na Europa na década de 1930 como o único sistema rotativo de barbear, comprovou ser, em recente pesquisa, o sistema mais eficiente de barbear a seco e o mais vendido em todo o mundo.

Este sistema, baseado em estudos sobre a pele e a barba humanas foi

sendo aperfeiçoado através dos anos, tanto em seu desenho como em sua tecnologia, visando a satisfação do usuário através de sua eficiência e durabilidade.

O Philishave é um barbeador elétrico, de sistema rotativo, com 3 cabeças cortadoras e flutuantes, com 90 micro-ranhuras cada, cortadores de aço-prata auto-afiáveis e aberturas bem longas para que os fios de barba, de qualquer comprimento, possam penetrar com facilidade no barbeador para serem cortados eficientemente.

A disposição circular desses sulcos independentemente do modo como o permite que os pelos sejam cortados usuário movimenta o aparelho junto ao rosto, enquanto os cortadores, posicionados em um ângulo favorável, concorrem para um corte uniforme através da superfície cutânea. Assim, os pelos nascem de maneira natural sem a calosidade da camada córnea provocada pelo uso da lâmina de barbear que corta, além dos pelos, as bordas dos poros. *

História do desenvolvimento das pastas de prata da Du Pont

As pastas de prata da Du Pont são usadas para produzir caminhos condutores de eletricidade sobre papel, plástico, borracha, vidro, cerâmica, ou qualquer outra superfície não-condutora, podendo ser aplicadas por imersão, *spray*, pincel ou impressão serigráfica. A espessura da impressão determina as propriedades condutoras, como resistência elétrica e à abrasão. Este sistema de impressão é largamente utilizado em cerca de 800 itens da indústria eletrônica. Como é um produto de tecnologia avançada, os volumes de produção dessa pasta não são elevados.

O processo utiliza pó de prata que é misturado a pó de vidro - também produzido pela Du Pont - e a um terceiro componente, o veículo, para formar uma pasta, de acordo com processo desenvolvido pela Du Pont.

A história do desenvolvimento desse processo começa em 1930, quando a Du Pont comprou, no Estado de Nova Jersey, Estados Unidos da América, uma empresa que possuía *know-how* no processamento de sódio que, no momento, interessava à companhia. Mas essa indústria tinha também desenvolvido um processo de produção envolvendo a aplicação de filetes de

ouro e prata em porcelana e a aplicação de pigmentos ou metais em produtos de vidro para garrafas e decoração, utilizando metalurgia e químicas do vidro e orgânica.

Nessa mesma época, a Du Pont começava a produzir composições de prata para ser usadas como eletrodos em capacitores de mica - pequenas partes eletrônicas utilizadas em rádios para armazenar energia elétrica. A técnica da aplicação dos filetes facilitou para a Du Pont o início da utilização dessa composições na indústria eletrônica e a abertura de promissora linha de novos produtos.

Assim, dentre as numerosas aplicações que a nova tecnologia permitiu, em 1968, a Du Pont começou a desenvolver um produto para ser utilizado em desembacadores de vidros traseiros de automóveis. Ônibus e aviões já vinham empregando há anos um sistema elétrico para aquecer e desembacar seus pára-brisas, mas que exigia voltagens elevadas. Nenhum método prático e barato era disponível para automóveis. A nova tecnologia das pastas condutivas permitiu que vigias desembacadoras pudessem ser lançadas ao mercado de carros de passeio, adicionando um novo elemento à segurança do trânsito.

Dow lança um herbicida pronto para uso

São Paulo, março de 1982
—A Dow Química S.A. acaba de lançar o herbicida Tufordon* para cana-de-açúcar, visando proporcionar ao agricultor o controle das plantas dani-

nhas que impedem o crescimento do canavial, através de um processo de aplicação direta sem mistura prévia, graças à sua forma *flowable*. Numa segunda etapa a empresa pretende

lançar o Tufordon* para aplicação em café.

Totalmente desenvolvido nos laboratórios de pesquisa e desenvolvimento da Dow no Brasil, localizados na cidade paulista de Franco da Rocha, o Tufordon* associa os dois princípios mais tradicionais no mercado para aplicação em culturas de cana-de-açúcar: o 2,4-D e o diuron, na forma de sólido suspenso em líquido (*flowable*), permitindo o seu uso diluído apenas em água.

Tufordon é fabricado no Complexo Industrial Agroquímico da Dow em Franco da Rocha numa moderna instalação, de processo desenvolvido totalmente no Brasil, com um alto índice de nacionalização dos seus equipamentos e com a característica de ser a única fábrica de produto *flowable* da Companhia no hemisfério sul.

Para Alberto Carvalheiro, Gerente de Marketing para Produtos Agroquímicos, "fruto de nossa pesquisa local, o Tufordon é um produto desenvolvido especificamente para as necessidades do agricultor brasileiro".

Com esse novo produto, pretende-se ampliar o uso de herbicida em cana-de-açúcar, atingindo o mercado formado por pequenos agricultores que passa a ter, de agora em diante, um herbicida que, ao contrário dos demais, dispensa a pré-mistura e a constante agitação pois uma vez colocado no tanque de pulverização, a própria agitação deste mantém o produto em constante suspensão.

Com uma vazão de 400 litros de água e de 3 a 5 litros de Tufordon por hectare, este herbicida comprova sua eficiência e mostra-se muito mais econômico do que a maioria das misturas comumente utilizadas no mercado de cana-de-açúcar.

Segundo Antônio Mendes, Gerente de Produtos Herbicidas, "Tufordon foi lançado no mercado de cana-de-açúcar objetivando facilitar a aplicação de herbicida a um baixo custo de tratamento por área. As misturas no mercado de cana atualmente, quando mal conduzidas, podem ocasionar perdas ao agricultor pois qualquer erro na pré-mistura pode levar a uma subdosagem, que prejudica o controle das plantas daninhas e conseqüentemente baixa a produtividade de cana, ou uma super dosagem que eleva desnecessariamente o custo do tratamento, ocasionando ainda toxicidade à cultura, baixando também a produtividade".

* Marca reg. da Dow Química S.A.

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).

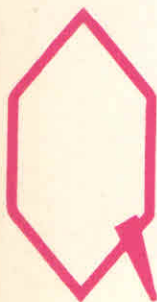
Nome:

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? As indústrias químicas.

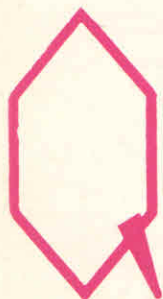
O conceito delas hoje é vasto.

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