

Revista de Química Industrial



Julho de 1980



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
Alice Rocha Ramos (Gerente)
Jacyra Ferreira (Secretária)

CIRCULAÇÃO
Italia Caldas Fernandes

CONTABILIDADE
Miguel Dawidman

COMPOSIÇÃO E DIAGRAMAÇÃO
Fotolito Império Ltda.

IMPRESSÃO
Editora Gráfica Serrana Ltda.

ASSINATURAS
BRASIL: por 1 ano, Cr\$ 1 000,00;
por 2 anos: Cr\$ 1 700,00.
OUTROS PAÍSES: por 1 ano US\$ 37,00

VENDA AVULSA
Exemplar da última edição: Cr\$ 90,00;
de edição atrasada: Cr\$ 100,00.

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

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

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

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

Revista de Química Industrial

REDATOR PRINCIPAL: JAYME STA. ROSA

ANO 49

JULHO DE 1980

Nº 579

NESTE NÚMERO

Artigos de colaboração

Técnica solar, Alexandre Pessoa da Silva	9
Problemas do álcool-motor, Adauto da Silva Teixeira	14
Os processos hidrolíticos, João Consani Perrone	16
A indústria química de fertilizantes no Brasil, José Eduardo Pessoa de Andrade ..	18
A tradicional bebida uísque, Jayme Sta. Rosa	24
Higiene e segurança do trabalho, ABQ-Secção do RGS	26
Magnésio, o metal que vem do mar, Corpo Técnico da Dow	28
Treinamento, pesquisa e tecnologia nacional, Prof. Francisco Franco	29

Artigos da redação

Energia Calorífica na Bélgica	23
Hipoclorito de sódio	30
Complexo químico Buna	31
Ácidos aminados. Os empregos	31
Aços resistentes ao calor	32

Secções informativas

Reuniões e Congressos. Um congresso, e um simpósio	2
Instalações Industriais. Laminador contínuo	2
Produtos e Materiais. Levedura láctica	4
Transportes. Fábrica de conjuntos para veículos e gasoduto	6
Instalações Industriais. Equipamentos de cervejaria	8
Reuniões e Congressos. 2.º Congresso Br. de Petroquímica	8

Capa:

Reator Regenerador — Petrobrás REPAR.
Engenharia, Fabricação e Montagem de Nordon Indústrias Metalúrgicas S.A.



**Editora Químia de
Revistas Técnicas Ltda.**

REUNIÕES E CONGRESSOS

Químicos discutirão emprego industrial do carvão gaúcho no próximo Congresso de Química

Combustíveis proteção ambiente e desenvolvimento petroquímico constituirão os temas centrais das teses e trabalhos a ser discutidos por ocasião do XXI Congresso Brasileiro de Química, que a Associação Brasileira de Química, entidade que congrega os profissionais do grupo, realizará em Porto Alegre, de 26 a 31 de outubro de 1980.

Segundo o professor Franklin Jorge Gross, Conselheiro Geral da ABQ, o debate em torno do aproveitamento do carvão mineral do Rio Grande do Sul e da implantação do pólo carboquímico do sul, deverá, se não monopolizar, pelo menos constituir num dos principais assuntos a ser analisados no decorrer da reunião.

Nesse sentido, ele salientou o trabalho que vem sendo desenvolvido pela Fundação de Ciência e Tecnologia — CIENTEC com vistas à combustão de carvão em leito fluidizado para a produção de vapor industrial.

O destaque para o projeto da CIENTEC, segundo o professor, está relacionado com a proteção do meio ambiente, tendo em vista que o equipamento projetado e construído pelos técnicos do órgão oficial de pesquisas do Estado reduz praticamente a zero as emissões de dióxido de enxofre (SO₂) resultantes da queima do carvão mineral.

Os carvões gaúchos, inaproveitados por longos anos, devido à alta concentração de matéria inerte (cinzas) e de enxofre, e em face do baixo preço do petróleo, poderão ainda, neste final de década, ter um aproveitamento mais nobre, não só para a produção de

calor, mas principalmente de gás de síntese para a produção de amoníaco e de gás combustível, a ser usado, canalizado, em substituição ao gás liquefeito de petróleo — GLP.

O gás de síntese, a ser obtido pelo processo alemão Koppers, na unidade gaseificada que a Petrobrás montará na boca da mina em Charqueadas, será utilizado pela Companhia Riograndense de Nitrogenados — CRN — como matéria-prima para a produção de amoníaco, componente essencial na fabricação de fertilizantes nitrogenados.

Segundo o professor Franklin Gross, a tecnologia desenvolvida pela CIENTEC em sua unidade de leito fluidizado permite total controle das emissões de dióxido de enxofre, o que viabiliza a sua instalação em indústrias localizadas em regiões de grande concentração populacional e que utilizam caldeiras a óleo combustível.

Acentuou ainda que as emissões de SO₂ em grande escala comprometeriam seriamente a qualidade do ar. A neutralização do óxido de enxofre, pela adição de calcário ao leito fluidizado, torna o processo exequível e viabiliza sua utilização pelas indústrias.

Pólo petroquímico

Quanto ao III Pólo Petroquímico, o professor ressaltou que o XXI Congresso Brasileiro de Química deverá dedicar-lhe especial atenção, principalmente no que diz respeito ao trabalho que será desenvolvido no Centro de Pesquisas, que a UFRGS montará, em conjunto com o Conpetro e a Copesul, no Vale da Agronomia. O Centro destina-se especialmente a apoiar o Pólo gaúcho, por meio do estudo e da absorção, pelos pesquisadores, da tecnologia desenvolvida aqui ou adquirida no exterior, principalmente na área da petroquímica e de produtos finais.

Para tanto, a UFRGS, em convênio com a Petroquisa e Petrobrás, já está formando várias turmas de engenheiros em processamento petroquímico, em cursos de formação de especialistas na área de macro-molécula, ministrados por professores da República Federal da Alemanha.

7th European Symposium on Fluorine Chemistry

Deverá realizar-se no período de 15 a 19 de setembro do corrente ano de 1980 o Sétimo Simpósio Europeu sobre a Química do Flúor. O local será o Centro Congressi, Hotel Excelsior, Lido de Venezia, Itália.

Programa científico. As comunicações compreenderão somente 15 minutos de apresentação oral do assunto, seguidos de 5 minutos de discussão. As comunicações tratarão de aspectos da Química do Flúor, tanto básicos, como aplicados. Eles se enquadrarão nas seguintes divisões: Química Inorgânica, Química Orgânica, Química Física e Química Industrial (inclusive problemas ecológicos).

A língua oficial será o inglês. Não haverá tradução simultânea nas seções científicas.

A única publicação editada pelo Organizing Committee será a coleção de abstratos, que será encaminhada a todos os membros ativos.

É promovido o Simpósio pela Universidade de Pádua e por Montedison S.p.A. — Milão.

Endereço para maiores informações:
American Express Co., S.A.I.
Conventions Service Italia
Piazza Mignanelli, 4-00187 Roma
Tel.: (06)6764. Telex: 610095 Amexco

INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS

Krupp encarregada de fornecer um laminador contínuo

Krupp Indústrias Mecânicas foi encarregada de construir um laminador de fio de cobre para Caraíba Metais, da Bahia.

O equipamento elétrico do laminador, com uma potência instalada acima de 4 000 kVA, foi produzido pela AEG-Telefunken do Brasil e permite um completo controle de todas as fases do processo de laminação contínua.

O projeto e a fabricação do sistema elétrico que inclui o controle eletrônico

com programação Logistat CP 80, foi desenvolvido em dois anos, inteiramente com tecnologia nacional.

Este tipo de laminador é pela primeira vez construído na América Latina.

Laminador para a Nigéria

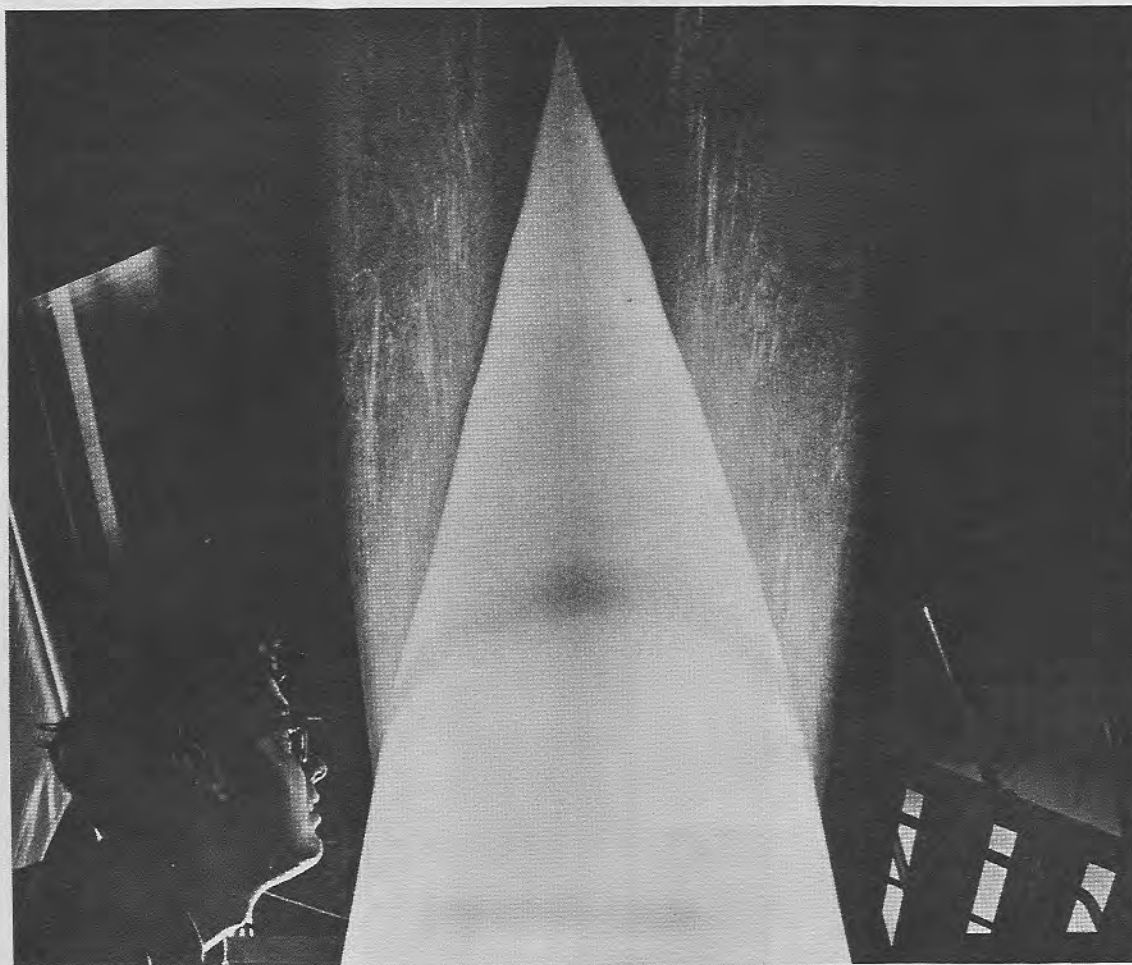
Mais um laminador a quente de perfis e fios está sendo instalado em Oshogho, Estado de Oyo, na Nigéria, por

um consórcio liderado pela Eisenbau GmbH, de Essen, Alemanha Ocidental. O equipamento elétrico, com potência instalada de 20 000 Kva, e valor de, aproximadamente, 30 milhões de Marcos, será fornecido pela AEG-Telefunken.

A produção anual, cujo início está previsto para 1982, é de 210 000 toneladas, incluindo fios de 6 a 12 mm de diâmetro e perfis leves de 14 a 40 mm de diâmetro e será destinada à indústria de construção civil.

Da potência total instalada, cerca de 50 por cento serão utilizadas no acionamento dos 17 laminadores que compõem o complexo e do bloco tipo Morgan.

Tecnologia, pesquisa & vontade



BASF, uma das maiores empresas mundiais na área química produzindo plásticos, pigmentos e corantes, tintas e vernizes, fibras, dispersões, defensivos agrícolas e adubos, fitas magnéticas, matérias primas e intermediários para diversos setores industriais. Atualmente, mais de 10.000 de seus 126.000 funcionários, dedicam-se exclusivamente à pesquisa.

No Brasil, a BASF está presente através de 16 fábricas distribuídas por todo o país, dando trabalho a 6.000 pessoas. Um novo e importante investimento na área petroquímica está sendo efetuado com a implantação em Camaçari, no Polo Petroquímico, da BASF Química da Bahia S/A.

Outros investimentos estão em curso para a expansão das atividades

da BASF Brasileira S/A. Indústrias Químicas, da Glasurit do Brasil Ltda., e da Isopor Indústria e Comércio de Plásticos Ltda.

Além da expansão das suas atividades, estes investimentos permitem desenvolver e adaptar tecnologia acompanhando o desenvolvimento do país.

BASF: a experiência, a pesquisa e a vontade.

BASF Brasileira S.A. Ind. Química
Av. São Luiz, 86 - São Paulo.
Glasurit do Brasil Ltda.
Av. Angelo Demarchi, 123 - S.B. do Campo - SP

BASF

PRODUTOS E MATERIAIS

Levedura láctica, fonte
de proteínas e vitaminas

EIBIS INTERNATIONAL
LONDRES

A empresa Bel Industries, de Paris, França, anunciou um incremento nos fornecimentos duma levedura láctica seca, rica de proteínas e vitaminas de alta qualidade e produzida num meio de lactose. O produto, conhecido pelo nome de Protibel, é produzido em França em fábricas modernas (Fig. 1) por meio de um processo de fabricação aperfeiçoado.

As suas qualidades nutritivas e baixo preço fazem que esta substância protéica unicelular seja particularmente adequada e convidativa para utilização em produtos alimentícios manufacturados, rações para animais e em programas de assistência a subnutridos. O teor de proteína é da ordem de 50% e a composição de aminoácidos está próxima da das proteínas animais.

Cada 100 gramas de Protibel contém 1,3 — 1,8 mg de vitamina B₁, 3,5 — 6,0 mg de vitamina B₂, 65 — 75 mg de ácido ascórbico (vitamina C) e 4,0 — 5,0 mg de vitamina E, assim como outras vitaminas, incluindo todas as restantes do Grupo B. O produto contém também a média de 30% de açúcares, 6,8% de gorduras e um certo número de minerais residuais. Os açúcares são, sobretudo, açúcares "estruturais" de absorção lenta, como a glicogalactana, a galactomannana.

O processo de fermentação (Fig. 2) consiste essencialmente no cultivo de leveduras alimentares específicas num substrato que contém a totalidade das vitaminas e a maior

parte dos sais minerais do leite, além da lactose. A partir do tanque de fermentação, a solução da levedura é centrifugada (Fig. 3) e lavada. As leveduras são então submetidas a plasmólise, que rebenta as paredes das células e aumenta a digestibilidade. Final-

mente, é feita a secagem por atomização ou por cilindros.

Para utilização na indústria de produtos alimentícios, o Protibel pode ser obtido em três formas: em pó ultra-fino, em flocos minúsculos para formar pastilhas ou grã-



Fig. 1. Fábrica em Sablé, próximo de Le Mans.

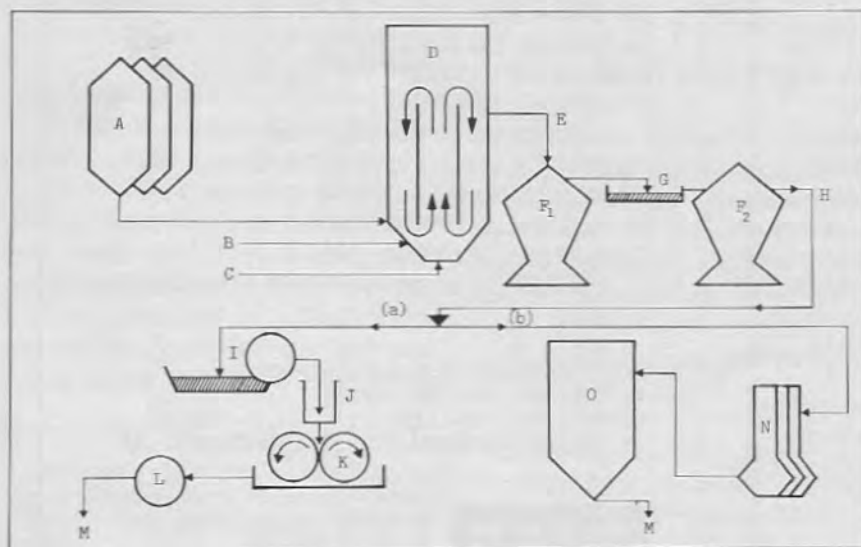
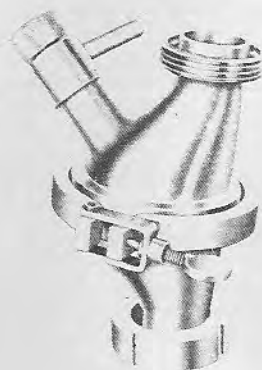


Fig. 2. Processo de fabricação.

- A — substrato de leite desproteinado
- B — solução nutritiva
- C — ar
- D — tanque de fermentação
- E — solução de levedura
- F — centrifugação
- G — camada superficial de leveduras
- (a) e (b) — possibilidades alternativas
- I — filtração
- J — plasmólise
- K — secagem por cilindros
- L — trituração
- M — enchimento de sacos
- N — concentração/plasmólise de efeito triplo
- O — secagem por atomização
- M — enchimento de sacos

VÁLVULAS APV A SOLUÇÃO DEFINITIVA

VÁLVULA "D"



VÁLVULA "D" – APV

A Válvula "D", de construção rigorosamente sanitária de aço inoxidável contendo molibidênio, foi projetada para operar a altas pressões.

A Válvula "D" é essencialmente uma válvula de disco, colocada num assento de borracha resiliente, localizado na parede do seu corpo.

O assento é de fácil substituição, quando esta se faz necessária.

A Válvula "D" é fabricada nos tamanhos seguintes: 1", 1.1/2", 2", 2.1/2" e 3", com conexão RJT (a pedido, ISS, 3A ou extremidades para solda); 4" com conexões RJT, SRJT, NW 100 ou extremidades para solda.

VÁLVULA BORBOLETA



VÁLVULA SANITÁRIA DE SEGURANÇA APV

Este componente APV atende a demanda por válvula de segurança, sanitária, de aço inoxidável. Inicialmente projetado como dispositivo de segurança para os intercambiadores de calor APV-Paraflo, hoje encontra a mais vasta aplicação nos serviços aonde fácil e rápida desmontagem, como também sanitariedade, são obrigatórios para garantir circuito estéril. A Válvula Sanitária de Segurança APV é indispensável em instalações de aquecimento, resfriamento ou pasteurização, nas quais é utilizado intercambiador de calor a placas e possuem no circuito alguma fonte potencial de energia tal como, homogeneizador, clarificadora ou bomba de deslocamento positivo.

VÁLVULA ZEPHYR



VÁLVULA APV-ZEPHYR – SÉRIE III

A Válvula APV-Zephyr foi projetada para atender as necessidades de automação das indústrias que processam produtos alimentícios líquidos.

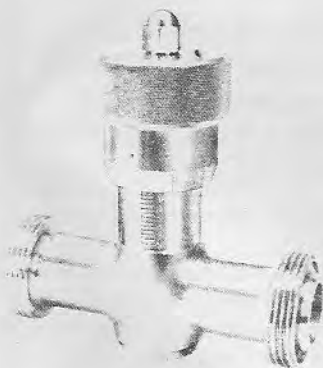
Possui construção sanitária de aço inoxidável e é operada pneumaticamente, à distância.

A Válvula APV-Zephyr é fabricada em três tipos diferentes – A2, A3 e B3 –, com ou sem conexões RJT (a pedido podem ser fornecidas conexões ISS, IDF ou outras), que permitem diversas alternativas de direcionamento de fluxo, inclusive retorno ao início do processamento.

A Válvula APV-Zephyr é utilizada para sistemas de limpeza em circuito fechado e impede a mistura de produto com as soluções químicas.

Quando a Válvula APV-Zephyr é dotada de "micro-switch", permite ao operador visualizar em painel apropriado qual a posição efetiva em que se encontra – aberta ou fechada –, impedindo erros de operação. Eliminando a possibilidade de erro humano, economizando mão-de-obra e permitindo completa e segura automação de processamento, a Válvula APV-Zephyr vem, a cada dia, se tornando item de uso obrigatório nas modernas indústrias de alimentos.

VÁLVULA MICROMÉTRICA



VÁLVULA GRADUADA DE CONTROLE DE FLUXO APV

A Válvula Graduada de Controle de Fluxo APV foi desenvolvida para garantir completo e acurado controle de fluxo de líquido.

A Válvula é graduada com micrômetro, o qual permite preciso ajuste de fluxo que pode, com facilidade, ser repetido simplesmente, se retornando o micrômetro à posição de graduação.

Sob condições de pressão de alimentação constante, a Válvula pode ser calibrada diretamente em termos de fluxo.

A Válvula é construída de aço inoxidável com molibidênio, sanitária e facilmente desmontável para limpeza. O seu corpo pode permanecer na linha, enquanto o seu cilindro e a cobertura são removidos.

APV

TECNOLOGIA

AVANÇADA

A SEU SERVIÇO



APV DO BRASIL S/A INDÚSTRIA E COMÉRCIO

ESC. R. DA CONSOLAÇÃO, 65 – 9º ANDAR – CJ. 92/94 – FONE (011) 258-3144

TELEX (011) 22632 – CAIXA POSTAL 7269 – TELEGR. - BRANACLASTIC

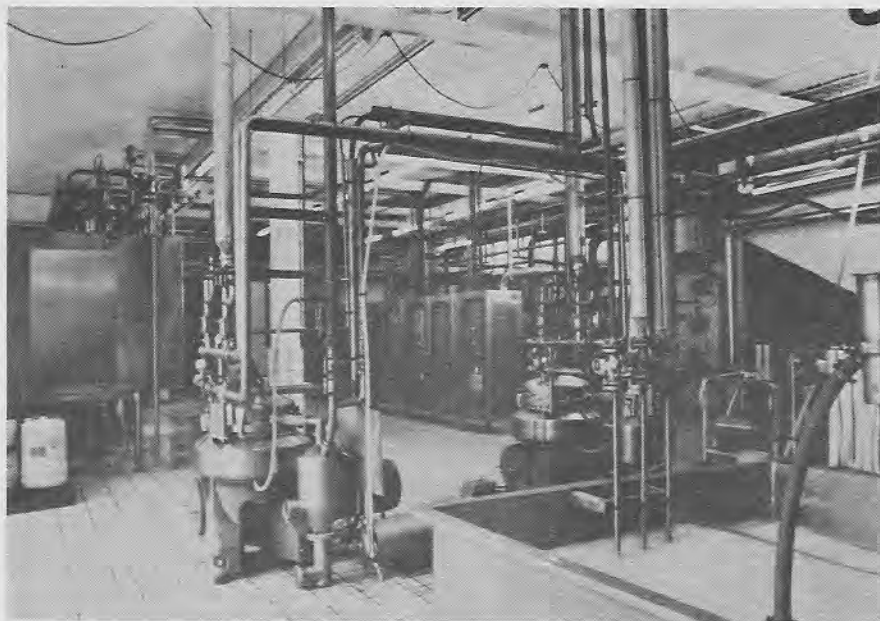


Fig. 3. Ultrafiltração e centrifugação de levedura na fábrica de Sablé.

mulos, e em flocos de maiores dimensões para utilização direta.

Pode ser adicionado a muitos artigos alimentares, incluindo biscoitos, sopas, patês, comidas para bebês, bebidas, laticínios, aromatizantes e biscoitos fabricados por extrusão durante a sua fase de fabrico, com o fim

de aumentar o seu valor alimentício; pode ser também aplicado diretamente em suspensão líquida ou em pó nos alimentos. O Protibel constitui também um agente de ligação eficaz e um intensificador de aromas e gostos de produtos alimentícios.

Nos países do terceiro mundo, treze anos de experiência das organizações de assis-

tência social demonstraram que a adição diária de 20 gramas de levedura láctica seca aos alimentos das crianças pode ser decisiva no combate à subalimentação. 7% do teor de proteínas são constituídos por lisina, um aminoácido essencial para o crescimento que se não encontra, regra geral, nas dietas baseadas nos cereais.

Geralmente, a levedura é misturada com farinhas locais, como a da mandioca ou a do sorgo, ficando a dever-se ao seu sabor neutro e não-amargo e à sua origem com base no leite o ser saborosa e facilmente digestível.

A armazenagem é também simples: o calor e a umidade não provocam deterioração e menos de 10% das vitaminas B e C se perdem ao fim de seis meses.

Como componente de rações para animais, a levedura láctica Protibel pode ser misturada com os substitutos do leite ou incorporada em grânulos de ração. Utilizada em concentrações de entre 5% e 25%, foi demonstrado que promovia o crescimento, a saúde, a vitalidade e a reprodução com grande êxito de vitelas, porcos, cavalos, peixes, pássaros, aves domésticas, martas, cães e gatos, entre outros animais.

Pedidos de informações adicional (incluindo folhetos grátis que podem ser obtidos em francês ou inglês) devem ser dirigidos a:

BEL INDUSTRIES — (Atenção de J. C. Alquier), 8 Rue de Penthièvre, B.P. 29208, 75361 Paris Cedex 08, França. Telefone: + 33 1 266.90.50. Telex: Belindu 280848 F.



TRANSPORTES

Fábrica em Curitiba de conjuntos para veículos de carga

Trazendo para o Brasil 54 anos de tecnologia alemã no setor de implementos rodoviários, a Bernard Krone, que também exporta para 46 países, encontra-se desde começos de 1978 em pleno funcionamento na Cidade Industrial de Curitiba, após a implantação de sua fábrica em tempo recorde.

Já com filiais na Europa, América do Norte e Oceania, o Grupo Krone, pelo seu presidente Bernard Krone e pelo seu diretor Theo Kemker, escolheu o Brasil para ser a sede da nova fábrica e única representante na América do Sul, após pesquisa feita em diversos países do Continente. Posteriormente, Theo Kemker foi nomeado o primeiro presidente da empresa em nosso País.

A montagem da fábrica, em Curitiba, ocorreu em razão de ser um entroncamento ferroviário e rodoviário, praticamente no centro de produção de matéria-prima (São Paulo, Rio Grande do Sul e Minas Gerais), de estar a 100 km do porto de Paranaguá e também no centro do Sul, com sua importância industrial e agrícola, além da infra-estrutura encontrada na Cidade Industrial de Curitiba.

Para tanto foram adquiridos, em 1975, 110 000 m² no Contorno Sul da Cidade Industrial, com o projeto sendo iniciado em 1º de junho de 1976, começando a fábrica a funcionar no início de 1978, já com 23 000 m² de área construída.

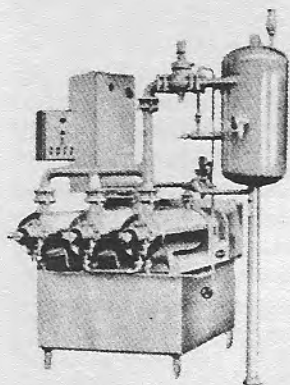
O projeto é de concepção modular, com infra-estrutura básica em condições de quadruplicar sua produção sem qualquer alteração da estrutura existente.

A gerência industrial projetou uma gama de produtos, atingindo os seguintes setores do transporte rodoviário: carga seca e líquida em geral, graneleiro, siderúrgico (chapas e bobinas), *container*, canavieiro, madeireiro, de coleta e construção, além do intermodal (Julieta) para todos os setores citados. Somente no ano de 1978, 32 modelos foram colocados no mercado.

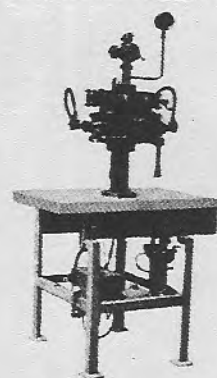
Para isso contribuiu a tradição da Krone no mercado mundial (uma das mais antigas e uma das maiores) com o

EQUIPAMENTOS PARA INDÚSTRIA DE ÓLEOS E GORDURAS

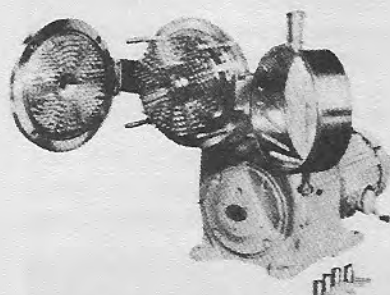
TREU



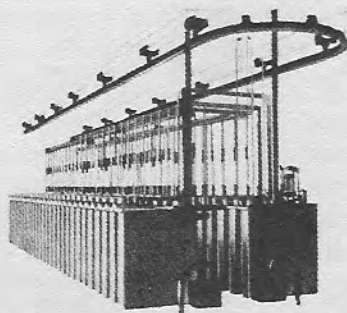
Votator para margarina,
composto e banha



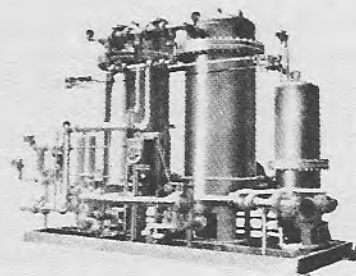
Enchedores "Anco"
Para margarina, banha, composto
e pastas em geral.



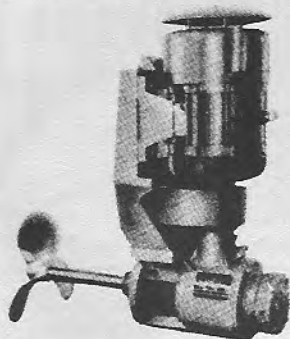
Misturadores "Votator" CR
Para produção em grande escala
de produtos de confeitaria.
Emulsificação, homogeneização,
incorporação de ar. Para
marshmallow, chocolate arejado,
massas de confeitaria, maionese,
cremes, massas de ovo, etc.



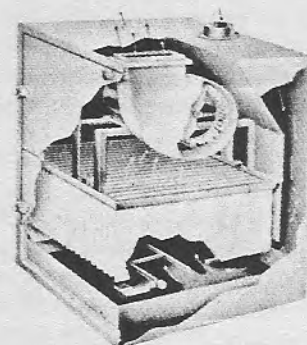
Unidades de Eletrólise
de Água para produção
de Hidrogênio "Eheco"
Destinado a hidrogenação de
gorduras, fábricas de margarina
e outras aplicações que exigem
hidrogênio de alta pureza.



Secadores de ar
comprimido
para instrumentação,
mistura, transporte
pneumático



Misturadores de entrada
lateral



Coletores de pó
Torit (filtros e
ciclones)

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



Sede da Krone na Cidade Industrial de Curitiba.

esforço da divisão comercial da empresa, atingindo clientes como: Mercedes-Benz do Brasil, Sideral, Della Volpe, Júlio Simões, Di Gregório, Mesquita, Cominter, Transcofer, Sistema,

TVR, Trans-Iguaçu, Projeto Jari, usinas de açúcar e empresas de celulose e papel.

Tendo a Usiminas (aço), Bendix (freios), Pirelli (pneus), Cobrasma (5ª

Gasoduto Norte-Fluminense a Duque de Caxias

Petróleo Brasileiro S.A. PETROBRÁS vai construir um sistema de dutos que parte do litoral norte do Estado do Rio de Janeiro para Duque de Caxias, onde se encontram a sua refinaria de petróleo e outros estabelecimentos industriais.

Destina-se essa canalização para transporte e escoamento da produção

obtida na plataforma submarina da Bacia de Campos.

PETROBRÁS contratou com a empresa CONFAB Industrial S.A. — Divisão de Tubos, de São Paulo, o fornecimento de tubos com costura, revestidos, de aço-carbono produzidos pela USIMINAS Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais S.A.

O fornecimento compreende a quantidade que dê 250 km de tubos revestidos. ☆

INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS

Nordon exporta para o México equipamento de cervejaria

A Nordon Indústrias Metalúrgicas S.A., por intermédio de seu Departamento de Cervejaria e Maltaria, irá fornecer para a Cerveceria Cuauhtémoc S.A. — Filial de Tecate, localizada no Estado da Baixa Califórnia, 12 (doze) fermentadores para cerveja, com capacidade de 770m³ por unidade.

Estes equipamentos estão sendo fabricados pela Nordon, e construídos de aço inoxidável de procedência nacional (ACESITA).

Para facilidade de transporte e montagem, optou-se pelo sistema "KIT".

A Nordon, com quase 25 anos de experiência nessa área, executa projetos para instalações de cervejarias completas, compreendendo a implantação das unidades fabris, os cálculos energéticos, o dimensionamento e fabricação dos aparelhos e equipamentos, a coordenação das compras, a supervisão da montagem e a colocação em marcha das unidades ou fábricas. ☆

roda) e NHK Cimebra (molas) como alguns dos fornecedores, a Krone do Brasil adotou um sistema de produção horizontalizado, no estilo da indústria automobilística, aproveitando a garantia assegurada pelos fornecedores, que são especializados em cada área de suprimento.

A empresa vem oferecendo um produto de tecnologia inexistente no País, procurando lançamentos que sejam funcionais à estrutura atual de nosso transporte, dando ao transportador uma versatilidade operacional maior.

Como exemplos temos a utilização do mesmo equipamento com várias opções, como o semi-reboque para carga seca convencional, que pode ser transformado em porta-container, berço para bobina ou tanque, ou, ainda, uma base de container convencional com dispositivo para transportar bobinas e laminados planos e não planos.

Nesses exemplos preserva-se o aproveitamento do item de maior custo, no caso o caminhão, tornando-se mais operacional o sistema da empresa transportadora. ☆

USINA COLOMBINA

PRODUTOS QUÍMICOS
PARA TODOS OS FINS

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

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

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

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

PORTO ALEGRE
Rua dos Andradas, 1137 - 14.º
Tels.: 21-2408, 24-7310 e 21-9992

Técnica Solar

Novo campo de utilização para as camadas finas e substâncias inorgânicas

ALEXANDRE PESSOA DA SILVA

RIO DE JANEIRO
MESTRE EM QUÍMICA PELA
BERGAKADEMIE FREIBERG,
ALEMANHA

I. INTRODUÇÃO

A utilização da energia solar é um velho sonho. Ainda que este sonho não se tenha transformado numa necessidade imperiosa, ele já é de fato, no mínimo, um interessante campo de exploração.

A idéia da utilização da energia solar existente em excesso por toda parte para fugir à ameaça de uma catástrofe energética com todas as suas conseqüências desastrosas torna-se realmente bastante interessante. Isto tudo sem necessidade de nenhuma técnica atômica, sem resíduos radioativos, sem gases tóxicos, ou seja, sem nenhuma exacerbação das dificuldades com o meio-ambiente já existentes e com a perspectiva de energia em quantidade que se faça necessidade no futuro.

Mas, até chegarmos lá, teremos ainda grandes trabalhos pela frente. Da utilização da energia solar em grande escala até a conversão dos meios usuais de energia para a nova técnica energética, muito trabalho ainda terá que

ser feito e muita pesquisa ainda terá que ser desenvolvida.

Ao contrário de outras técnicas energéticas, como, por exemplo, a fissão nuclear ou a fusão nuclear, os problemas para a implantação da energia solar não se encontram na área de questões básicas, mas sim justamente em encontrar uma fórmula de transformar esta técnica numa aplicação em grande escala e com custos aceitáveis.

Um importante fator na técnica solar é a técnica das camadas finas que procuraremos abordar mais detalhadamente neste artigo.

II. ENERGIA SOLAR, ALGUNS DADOS

Alguns valores e dimensões para melhor compreensão da problemática da energia solar:

Um corpo no Cosmo a uma distância média do Sol recebe sobre sua superfície uma energia equivalente a $1,360 \text{ kW/m}^2$. Este número é denominado constante solar. Partindo deste número, po-

demos calcular que a Terra como corpo se encontra no Cosmo e recebe do Sol uma energia da ordem de $3 \times 10^{24} \text{ J/a}$. Para se ter uma idéia do que isto representa em termos de potencial energético, poderemos apresentar alguns números: A energia total utilizada na Terra em 1970 foi da ordem de $3 \times 10^{20} \text{ J}$. Ou seja, isto corresponde à décima milionésima parte da energia irradiada do Sol, o que quer dizer que esta fração da energia recebida seria necessária para cobrir toda a necessidade energética da humanidade.

Esta apresentação, até certo ponto simplificada, mostra o excesso de energia solar existente. A constante solar varia bastante de vários fatores. Ela varia de acordo com a posição geográfica, com a época do ano, a hora do dia, varia em dependência também do grau da população, poluição ambiente etc.

Segundo dados coletados por pesquisadores brasileiros na Estação Meteorológica da Base de Pesquisa de Cananéia, situada a 25° Sul do meridiano (Costa Sul do estado de São Paulo), os valores para a incidência de energia solar oscilam, na região pesquisada, entre 7 kWh/m^2 nos dias de verão e 2 kWh/m^2 nos dias de inverno (valores médios). Rio: Horas de sol: 1 630 horas. Base: 4 370 h/ano (12 horas/dia).

Outro dado importante a ser considerado quando se fala da utilização dos raios do Sol como fonte de energia é justamente sobre comprimento de onda destes raios. Mais ou menos 97% dos raios solares extraterrestres es-

tão dentro de um período de comprimento de ondas entre 0,3 até $3\mu\text{m}$, o máximo está situado mais ou menos em $0,45\mu\text{m}$. A irradiação solar na Terra situa-se entre 0,3 e $2\mu\text{m}$, sendo a máxima observada em comprimentos de ondas maiores, mais ou menos por volta de $0,6\mu\text{m}$ (Slide X1).

III. A ENERGIA SOLAR NO BRASIL

Primeiramente algumas considerações sobre as potencialidades da energia solar no Brasil.

As regiões polares recebem muito pouca energia, enquanto que as regiões tropicais, onde se encontra o Brasil, recebem mais energia solar que as regiões temperadas, onde se encontra a quase totalidade dos países desenvolvidos. Assim, o Sol favorece o Brasil ao distribuir sua energia sobre a Terra. Mesmo assim, tomaremos o número médio de $0,36\text{ kW/m}^2$, que obtivemos, como estimativas para o Brasil, cientes de que estamos subestimando a energia solar que recebemos em nosso país.

Essa energia não está toda disponível. Primeiramente, devemos considerar que a Terra reflete, de volta para o Cosmo, cerca de 30% dessa energia, que fica definitivamente perdida para uso na Terra. Dos 70% restantes, 23% são armazenados na atmosfera, sobrando assim 47% como energia solar que incide diretamente sobre o solo brasileiro na forma de luz e calor.

Fazendo os cálculos, obtemos $0,17\text{ kW/m}^2$ como a energia solar direta, disponível sobre o nosso solo.

Por maior que seja nossa avidez por energia, não podemos utilizar todo o solo brasileiro para captar energia solar. Afinal, temos que reservar grandes espaços para o cultivo de alimentos. Por outro lado, não nos parece um despropósito admitirmos que cerca de 1% do solo brasileiro venha a ser utilizado para fins de coleta de energia solar. Calcula-

remos agora qual a quantidade de energia solar que podemos extrair da coleta sobre 1% do solo brasileiro.

O Brasil tem, aproximadamente, 8 milhões e 500 mil quilômetros quadrados de superfície. Ora, 1% de sua superfície corresponde a 85 mil quilômetros quadrados e, portanto, a energia solar incidente sobre esse 1% do solo brasileiro tem a potência de 14,5 bilhões kW.

Devemos levar em consideração que os coletores de energia solar têm eficiência bastante limitada e, assim, só parte da energia solar pode ser convertida em energia elétrica. Os técnicos nos garantem que a eficiência de 10% já foi alcançada. Se aceitarmos esse valor para a eficiência dos coletores, vemos que a energia de que podemos dispor, pela coleta de energia solar sobre 1% do solo brasileiro, é de 1 450 milhões kW, o que equivale a 145 centrais elétricas iguais a Itaipu.

IV. UTILIZAÇÃO DE ENERGIA SOLAR

Atualmente, são discutidas duas formas para obtenção de energia direta da irradiação solar:

1. A transformação da energia solar em energia térmica.
2. A transformação da energia solar em energia elétrica.

Já que os movimentos da água e dos ventos sobre a Terra são

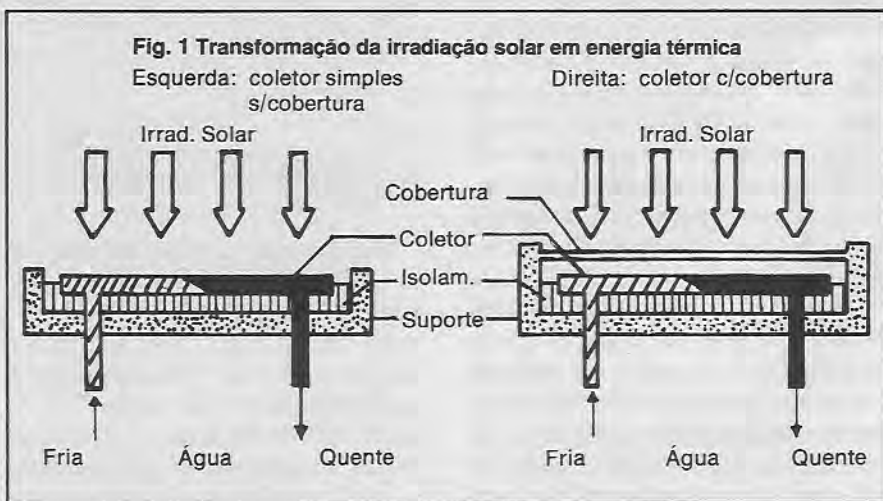
produzidos pelo Sol, os combustíveis fósseis e não-fósseis aparecem através da fotossíntese, podemos dizer que a energia produzida pelas usinas hidrelétricas bem como produzida através de combustíveis fósseis e não-fósseis é, na verdade, forma indireta de utilização de energia da irradiação solar. Não abordaremos estes aspectos neste artigo.

Na transformação da energia solar em energia elétrica, podemos levar em consideração duas possibilidades diferentes: 1. Células solares; e 2. Métodos eletro-químicos. Os métodos eletro-químicos também não serão abordados neste artigo.

Transformação da Energia Solar em Energia Térmica

Para a transformação da energia solar em energia térmica são utilizados os chamados coletores solares (Figura 1). Nos casos mais simples, estes coletores são placas enegrecidas que, colocadas ao alcance dos raios solares, se aquecem. A energia térmica é coletada através da água corrente abaixo dos coletores e transportada por bombas aos consumidores. Esta metodologia é aplicada atualmente em Israel e no Chipre como fonte de água quente para uso doméstico.

Também no Brasil já existem firmas comercializando os coletores solares para fins de aquecimento de água.



Na utilização da energia proveniente da irradiação solar deve-se, entretanto, levar em consideração alguns fatores. O coletor solar, como qualquer outro corpo, reflete a irradiação de acordo com sua temperatura. A 20°C, a irradiação refletida é de 400 W/m², a 60°C, mais ou menos 700 W/m² e, a 100°C já chega a ordem de 1 100 W/m². (Estes valores são relativos a corpos escuros.)

Desta forma, um coletor solar que tenha absorvido 900 W/m² sendo aquecido a 60°C ele reflete a irradiação de 700 W/m² e só ficam 200 W/m² restantes. Além disto, ocorrem perdas através da convecção e também através da transmissão dos suportes dos coletores.

A convecção pode ser facilmente evitada, cobrindo-se o coletor com placas de vidros ou de sintéticos, que reprimem a reflexão dos raios através de camadas especiais. Nestes casos, denominamos tais materiais de absorventes seletivos e camadas-refletoras de infravermelho.

Absorventes Seletivos para Coletores Solares

Para que a energia solar irradiada sobre os coletores seja aproveitada o máximo possível, o coletor deve possuir uma superfície escura, ou seja, sua absorção deve estar em torno de 1, e, mais precisamente, para a faixa espectral, entre 0,3 e 2 μm. Por outro lado, o coletor deve ter uma reflexão da iluminação irradiada menor possível. Nas temperaturas entre 40 e 100°C, a irradiação térmica de infravermelho está situada na faixa de comprimento de ondas entre 4 e 20 μm. A superfície do coletor deve, portanto, ter uma emissão menor possível nesta faixa espectral.

Existem muitas substâncias que possuem uma alta absorção na faixa visível e uma pequena emissão na faixa infravermelho, por exemplo, os semicondutores silí-

cio e germânio, sulfeto de cádmio, os óxidos de níquel, de cromo, de cobre, etc.

Além disto, existem também algumas lacas negras que atuam de forma seletiva. O problema existente é que as substâncias devem possuir uma estabilidade térmica de tal maneira que mesmo no caso acidental do desligamento temporário de uma bomba (Fig. 2) não venham a ser destruídas.

Bons resultados podem ser obtidos neste sentido com uma camada de óxido de cromo sobre um suporte de aço de níquel platinado. Desta forma pode-se con-

seguir uma absorção de 95% na faixa visível e uma emissão de apenas 9% nos infravermelho.

Para coletores que trabalham a temperaturas acima de 100°C são necessárias camadas de absorventes especiais. Para estes casos propõem-se, por exemplo, sistemas de interferência de camadas compostos de metais e substâncias dielétricas. Atuando sob estas condições, pode-se ter bons resultados com sistema composto de quatro camadas simultâneas de molibdeno e óxido de alumínio (Ver Figura 3). Para

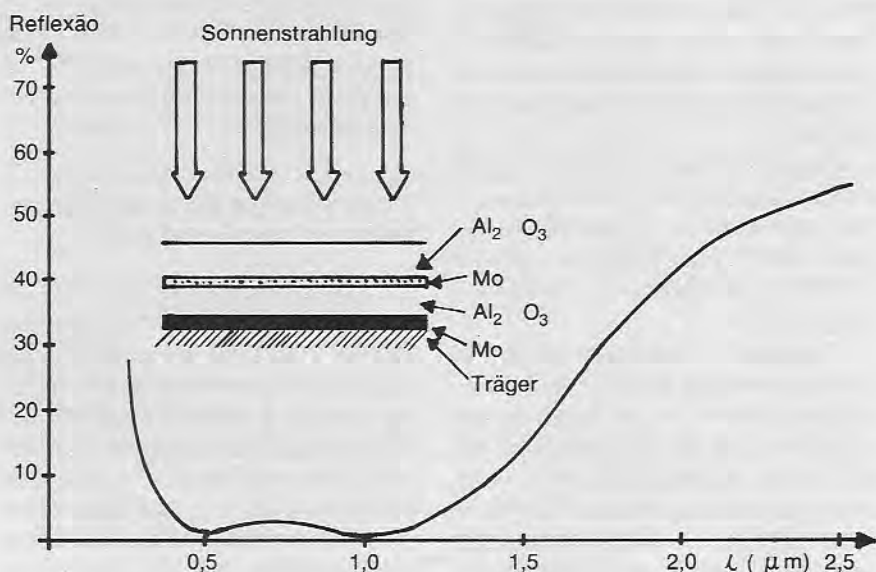
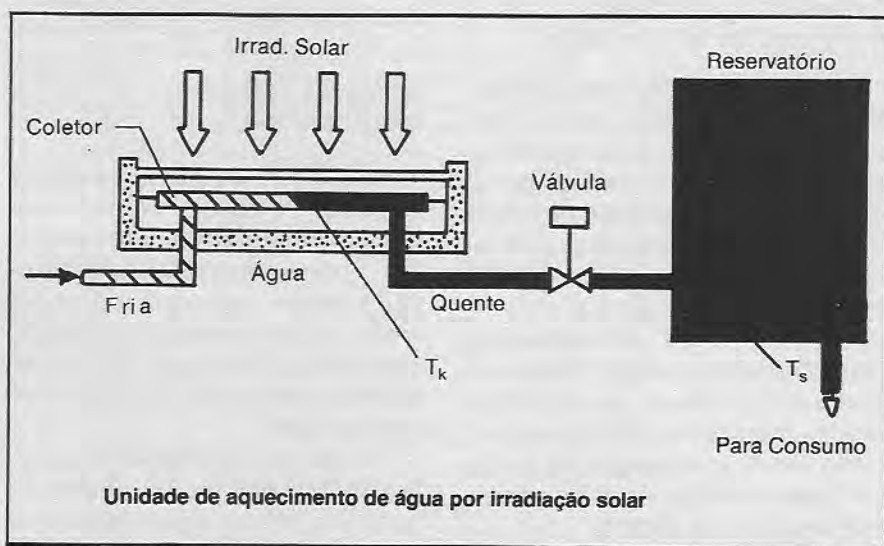


Fig. 5 Cobertura absorvente seletiva para coletores solar. Reflexão da cobertura em função do comprimento de onda.

este sistema foram medidos valores de absorção de 90% na faixa visível e valores de emissão de 15% na faixa infravermelho. Estas camadas são estáveis até a temperatura de 600°C.

Este sistema de camadas pode ser produzido através de vaporização em alto vácuo. Esta técnica de vaporização já é conhecida há bastante tempo e há muito vem sendo utilizada para pequenas superfícies. A dificuldade começa quando se trata de produzir grandes áreas refletoras com um mínimo de custo possível.

Camadas Transparentes Refletoras de Infravermelho

Para diminuição das perdas através do fenômeno da convecção, é necessário que os coletores sejam cobertos com uma placa de vidro. As placas de vidro devem ser recobertas na parte interior, de tal maneira que permitam passar a luz solar visível, mas que reflita a luz infravermelho proveniente do coletor. Estas características óticas possuem camadas finas feitas de óxido de índium, tendo como suportes óxido de zinco, óxido de estanho e mesmo estanato de cádmio.

Camadas de óxido de índium sobre suporte de óxido de estanho são produzidas através de vaporização da mistura óxida em alto vácuo ou através de pulverização catódica dos óxidos ou dos metais.

Estas camadas possuem uma transmissão de 80% na faixa visível e refletem o infravermelho a partir de 2 μm , mais ou menos em 80%, além disto, são condutoras elétricas.

Camadas de óxido de estanho são produzidas através de pulverização catódica ou através da pulverização de uma solução de di-cloreto de estanho sobre uma placa de vidro aquecida. Também estas camadas são condutoras elétricas. Elas são utilizadas atualmente em grande quantidade para a produção de *displays*, por exemplo provenientes de cristais

líquidos. Desta forma também podem ser produzidas as camadas de estanato de cádmio. Ou seja, os processos de produção para estas camadas seletivas refletoras dos raios infravermelho já são conhecidas e são utilizadas em forma técnica.

Como no caso dos absorventes seletivos, o problema principal aqui é a colocação destas camadas sobre grandes superfícies com custos baixos. A transmissão destas camadas pode ser aumentada através de camadas paralelas anti-reflexo a valores acima de 90%. No entanto, os especialistas são de opinião que os custos seriam muito altos.

Coletores Solares de Alta Eficiência

Através de utilização de absorventes seletivos e de camadas seletivas refletoras de infravermelho, pode-se conseguir um aproveitamento energético bem maior, desta forma a irradiação solar de, por exemplo, 900 W/m² pode ser absorvida até 700 W/m² pelo coletor.

O resto, ou seja 200 W/m², é refletido pelo coletor. Nestas condições, um coletor aquecido a 60°C só perde aproximadamente 20 W/m² como irradiação refletida. A perda por transmissão dá-se por volta de 60 W/m². A energia aproveitável passa a ser 600 W/m² e o grau de aproveitamento mais ou menos 67%.

Transformação Direta da Energia Solar em Energia Elétrica

Para a transformação direta de energia solar em energia elétrica, já são utilizadas, atualmente, as células monocristalinas de silício. As células solares de silício são utilizadas no abastecimento elétrico de satélites e outras naves espaciais, bem como para estações de medição, mas, também, ultimamente, no abastecimento de corrente elétrica de populações onde não existem outras possibilidades energéticas.

Células Solares de Silício

Estas células solares são compostas, no geral, de uma placa monocristalina de 1/2mm de espessura e mais ou menos 50mm de diâmetro.

Na produção de células solares, as camadas de contato metálico de titânio, prata e outros metais são colocadas sobre as células solares através de vaporização a alto vácuo. A camada de cobertura feita de óxido de titânio ou óxido de tântalo também é colocada através de vaporização. Esta camada reduz a reflexão do silício de 30% a aproximadamente 3%.

A utilização a nível técnico-industrial de células solares de silício ainda é impossível, já que a produção das células necessita de mais energia do que a célula poderia produzir durante toda a sua vida útil.

A operação técnica que consome mais energia durante a produção das células solares é a colocação da camada fina monocristalina sobre as células. Por isso, os esforços têm sido encaminhados para que a produção de células solares seja feita a partir de silício policristalino.

Este tipo de células já foi aconselhável, já que elas possuem um grau de eficiência de mais ou menos 10% e apresentam a redução de custos de produção aproximadamente em um Fator 100.

Uma das vantagens das células solares com base de silício é a quantidade em excesso de silício existente, por isso uma crise de silício nunca ocorreria.

Célula Solar com Camada Fina de Sulfeto de Cádmio

Uma redução considerável dos custos das células solares é permitida através das chamadas células solares de camada fina. Desse tipo a célula solar que foi, até agora, melhor pesquisada é aquela feita com sulfeto de cádmio. Ela é formada por um suporte

feito de uma folha metálica ou uma placa de vidro e uma camada de sulfeto de cádmio. Como componente tem também uma camada de sulfeto de cobre e um contato metálico. A célula é coberta na sua totalidade de forma hermética por material sintético ou por vidro.

Para sua produção, primeiramente é feita a colocação da camada do contato metálico, através de vaporização do metal na sua parte interior. Esta camada é colocada através de pulverização de cromo, cobre e estanho.

Após a colocação da camada-suporte, produz-se uma segunda com aproximadamente 40 μm de sulfeto de cádmio. Esta camada é policristalina e os cristalitos crescem preferencialmente de forma perpendicular à superfície.

O tamanho dos cristalitos é controlado através da velocidade de vaporização e, também, da temperatura das substâncias utilizadas. Geralmente se utiliza uma temperatura da ordem de 300°C e uma velocidade de vaporização de 3 a 4 μm por minuto. A pressão durante todo o período de vaporização não deve ultrapassar a 10⁻⁶ mbar.

O sulfeto de cádmio a ser utilizado deve corresponder a determinadas normas. Por exemplo, não pode haver a formação de gases, principalmente de água, durante o tempo da vaporização. Além disto, o tamanho dos grânulos do pó tem que estar em determinadas faixas, permitindo, assim, uma vaporização simultânea, sem formação de guinchos.

Além disto, o sulfeto de cádmio deve corresponder a algumas especificações acerca de sua pureza. As impurezas que mais influenciam são os metais pesados, como manganês e chumbo, mas também níquel e ferro. A quantidade de impurezas permitidas deve ficar abaixo de 10⁻⁴%.

Por último, vem a colocação da camada de cobre. Isto ocorre através do mergulho da placa com as camadas já colocadas numa solução contendo cobre e

após o que haverá uma temperatura desta placa, formando uma camada de 0,2 μm de sulfeto de cobre. Por último, coloca-se o contato na parte superior da célula através de pressão de uma folha de cobre dourada.

O grau de eficiência destas células é da ordem de 5 até 6%. Este valor é conseguido, hoje em dia, até mesmo na produção industrial. Em pesquisas de laboratório já foram conseguidos graus de eficiência da ordem de 10%.

O problema maior apresentado por este tipo de célula continua sendo o tempo de vida útil não satisfatório. Muitas vezes ocorre a diminuição do grau de eficiência desta célula a valores de aproximadamente 3%, o que possivelmente é causado pela difusão dos íons de cobre. Por isso, tem-se tentado uma outra metodologia que não seja de vaporização, para colocação das camadas sobre a célula.

As pesquisas dirigem-se principalmente a conseguir que a estrutura da camada de sulfeto de cobre possa ser melhorada de tal maneira que não haja uma difusão perpendicular à superfície. Outras pesquisas procuram a substituição do sulfeto de cobre por fosfeto de índium ou telureto de cádmio.

A grande vantagem das células com base de sulfeto de cádmio é o seu baixo preço de produção. Alguns argumentos são apresentados contra este tipo de célula, principalmente a questão ainda não resolvida da sua vida útil, problemas ligados ao meio-ambiente e à reserva da matéria-prima necessária.

Além das células com base de sulfeto de silício e de cádmio existem outros tipos de células solares, entre elas os que mais se destacam e que prometem grande futuro são as células com base de arseneto de galium.

Devido ao alto preço do material necessário para estas células, trabalha-se com luz solar concentrada. Para isto, são utilizadas lentes especiais feitas de material

sintético que multiplicam a luz do sol até um Fator de 300. Com este tipo de metodologia pode-se conseguir um grau de eficiência das células de até 18%.

A grande desvantagem destas células é a toxicidade do arseneto de galium, o que impede ou cria grandes obstáculos para sua utilização em escala técnico-industrial.

Ao analisarmos as células com base de sulfeto de silício e cádmio, deixamos propositadamente de lado um aspecto de grande relevância: as perdas nas células solares dão-se em partes muito pequenas através de reflexão, a maior parte da energia não aproveitável perde-se através de sua transformação em calor.

A perda em radiação também é pequena, já que tanto o sulfeto de silício, quanto o sulfeto de cádmio, bem como o sulfeto de cobre possuem uma pequena emissão na faixa infravermelho.

O grau de eficiência das células solares diminui com o aumento da temperatura de tal maneira que as células têm que ser esfriadas a temperaturas de 50 até 60°C. Portanto, uma das preocupações é a utilização desta perda de energia através do calor.

O sistema híbrido, ou seja, a utilização simultânea de água aquecida a 60°C, já foi pesquisado. A produção simultânea de energia elétrica é suficiente para colocar em funcionamento uma bomba térmica, de tal maneira que é provocado mais um aumento de temperatura. Um tipo de sistema híbrido permite assim uma utilização ótica da energia solar.

Sobre energia solar, ainda muita coisa será escrita no futuro e, seguramente, ainda vai custar muito trabalho e esforços, bem como bastante gênio criativo para que possamos conseguir utilizar a energia solar em grande escala. Energia proveniente do sol sempre se tornará atrativa, principalmente na medida em que os preços do óleo e os riscos da energia nuclear aumentam.



Problemas do álcool-motor

Há produção de álcool e formação de vinhoto; mas este, num processo do autor, dá etanol, ainda.

ADAUCTO DA SILVA TEIXEIRA

Eng^o Químico
Consultor Técnico da CPRH-PE
Doutor em Química

Muito se tem escrito sobre a aplicação do álcool etílico ou etanol como combustível, principalmente em substituição à gasolina nos automóveis.

Este tem sido o assunto básico cotidianamente divulgado pela imprensa de todo o país, num justo e patriótico enfoque de propaganda, que procura conscientizar a opinião pública em prol de maior utilização de álcool.

A esta prática, surgem entretanto problemas outros, dentre os quais tem sido apenas considerado: o ajuste dos motores dos carros, para melhor combustão e maior aproveitamento do valor energético do álcool.

Este aproveitamento merece realmente um destacado interesse do consumidor, interesse que resulta nas condições econômicas de seu emprego.

Este problema é afeto apenas aos consumidores e que já nos parece superado.

Surge, entretanto, um outro problema de suma importância: o da POLUIÇÃO.

Não nos referimos à queima do álcool pelos veículos, porque suas emanações são realmente menos poluidoras que as resultantes da combustão da gasolina.

Referimo-nos em particular à grande poluição resultante da fabricação do próprio álcool.

À poluição causada pelas destilarias através de seu efluente, normalmente conhecido nos Estados do Nordeste brasileiro por Restilo ou Calda e nos Estados do Centro-Sul por Vinhoto.

À poluição prejudicial ao meio ambiente em geral.

Localizando-se normalmente as destilarias (anexas às usinas ou autônomas) nas margens dos rios, utilizam suas águas nos processos tecnológicos e também (a jusante) para despejo de seus efluentes.

Esta última de suas práticas polui as águas dos rios e oceanos, causando a morte de sua flora e fauna, com sensível prejuízo das populações.

É este problema de poluição afeto aos fabricantes de álcool. Para termos uma idéia de sua grandiosidade, citamos como exemplo: uma destilaria média, com produção de 150 000 litros de álcool por dia, tem uma quantidade de calda ou vinhoto da ordem de 1 500 000 litros/dia.

Este efluente apresenta em média um DBO₍₀₅₎ — 20°C da ordem de 15 000 a 20 000 mg/l, o que equivale ao despejo sanitário (*in natura*) diário, de uma cidade contendo 500 000 habitantes.

Para satisfazer às exigências nacionais, utilizando todas as matérias-primas ao nosso alcance (melaço, caldo de cana, mandioca, batata, etc.), necessitamos, para o ano de 1980, de uma quantidade de álcool estimável em 4 bilhões de litros.

Com esta produção, teremos um total de aproximadamente 50 bilhões de litros de calda.

Já no momento atual, o despejo destas caldas ou vinhoto, constitui a "morte", por poluição, da maioria de nossos rios.

Que será destes rios, com um total de 50 bilhões de litros de calda?

Temos a todo custo que evitar esta poluição, temos que realizar, no dizer do eminente governador do Estado de Pernambuco, Dr. Marco Maciel, um DESENVOLVIMENTO SEM POLUIÇÃO.

Sim, porque a estas indústrias poluidoras faltam sem dúvida correto processamento, instalações antipoluidoras, ou orientação química adequada.

Vários processos têm sido propostos para o tratamento das caldas.

Como resultado de Seminário Internacional realizado no Rio de Janeiro em 1976, foi recomendado:

1 — Utilizar a calda *in natura* na adubação, por irrigação dos canaviais.

2 — Proceder sua evaporação ao estado de xarope ou seca.

A primeira das aplicações vem sendo realizada nos Estados Centro-Sul do país.

A segunda, ainda pouco divulgada, apresenta-se, à primeira vista, economicamente duvidosa, porque, além do alto custo de suas instalações, terá que evaporar 80 a 90% da água contida nas caldas.

Paralelamente a esta grande quantidade de água a evaporar, temos as grandes quantidades de calda produzida, que também elevam o custo das instalações.

Na solução deste problema, recomendamos um novo processo

de tratamento da calda ou vinhoto.

Nele passamos a considerar a calda, não como um efluente indesejável, poluidor, mas como um produto economicamente aproveitável como matéria-prima utilizável na produção de álcool, graças aos seus próprios componentes.

Assim, por um processo nosso, de reciclagem, conseguimos produzir álcool de calda ou vinhoto, obtendo uma calda final mais concentrada e em menor volume.

É processo auto-suficiente, cujo produto final satisfaz plenamente às condições exigidas para a obtenção de uma concentração econômica.

Com o emprego deste nosso processo, poderá a indústria alcooleira, com a utilização de suas

próprias instalações fabris, obter as seguintes vantagens:

1 — produção de álcool de calda ou vinhoto.

2 — aumento de rendimento de álcool % de melaço.

3 — redução da quantidade de melaço empregado na fermentação alcoólica.

4 — redução da quantidade de água usada no processo fermentativo.

5 — diminuição das quantidades de ácido sulfúrico e nutrientes nos mostos a fermentar por reciclagem.

6 — maior capacitação dos açudes de acumulação de calda.

7 — menor volume da calda final.

8 — maior concentração da calda final.

9 — economia de transporte da calda para irrigação.

10 — menor custo dos equipamentos para o processo de concentração das caldas.

11 — economia de calor no processo de concentração das caldas.

Para aplicação deste nosso processo na indústria alcooleira, aguardamos apenas que nos seja pelo INPI concedida a respectiva patente, já requerida em março de 1977, sob o título genérico de: **UTILIZAÇÃO DAS CALDAS DA DESTILAÇÃO DO ÁLCOOL ETÍLICO NA FERMENTAÇÃO ALCOÓLICA.**

Abrangendo, assim, todas as alternativas referentes ao emprego da calda ou vinhoto na fermentação alcoólica.



ADAUCTO DA SILVA TEIXEIRA

Curriculum Vitae (em resumo)

NATURALIDADE:

Recife — Pernambuco, nascido em 01/08/1913.

DIPLOMA:

- Químico Industrial
Universidade do Brasil — Rio de Janeiro — 1934
- Engenheiro Químico
Universidade Federal de Pernambuco — 1955

TÍTULOS:

- Doutor em Química
Escola Nacional de Química
Universidade do Brasil — RJ
- Doutor em Matemática
Escola de Engenharia — UFP
- Doutor em Filosofia
Fac. Filosofia Ciências e Letras — UCP
- Serviços Relevantes prestados à Nação
Conselho Regional de Química — I
Conselho Federal de Química
- Medalha de Prata
Jubileu de Prata U.C.P.
- Retorta de Ouro — 1977
Sindicato dos Químicos — RJ

- Placa de Prata — 1977
Escola Téc. Fed. de Pernambuco —
II Semana de Ecologia
- Prêmio Eureka!
Conferido pelo Conselho Nacional de
Desenvolvimento Científico e Tecnológico — CNPq — Brasília
Ao trabalho: Utilização das Caldas da
Destilação do Álcool Etílico na Fermentação Alcoólica

CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO:

16 Cursos de Pós-Graduação incluindo-se 5 (cinco) sobre Poluição.

CARGOS DE PROFESSOR DO MAGISTÉRIO SUPERIOR:

- 18 Cargos de Professor, destacando-se:
- Prof. Catedrático da Escola de Engenharia de Pernambuco — U.F.P.
 - Prof. Catedrático da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras — U.C.P.
 - Prof. da Escola Politécnica de Pernambuco
Universidade Estadual de Pernambuco — FESP
 - Prof. da Escola Superior da Agricultura de Pernambuco — U.F.R.P.

FUNÇÕES DOCENTES:

20 Funções Docentes, destacando-se como examinador em Concursos para Professores nas seguintes unidades:

- Escola de Engenharia — U.F.P.
- Faculdade de Medicina — U.F.P.
- Escola de Química — U.F.P.
- Instituto de Geociências — U.F.P.
- Escola Superior de Agricultura — U.F.R.P.

TRABALHOS PUBLICADOS:

64 Trabalhos Publicados sobre diversos assuntos, tais como: Solos, Mineralogia, Geologia, Química, Tecnologia, Águas, Adubação, Irrigação, Poluição.

CARGOS E FUNÇÕES NÃO DOCENTES:

- 65 Cargos e Funções Não Docentes, exercidos em Empresas privadas (indústrias) e públicas, destacando-se:
- Chefe de Seções do Instituto de Pesquisas Agronômicas de Pernambuco (IPA) — S.A.I.C., do qual foi um de seus fundadores.
 - Membro da Comissão de Geologia e Minas do Estado de Pernambuco.
 - Consultor Técnico da CECPA
 - Consultor Técnico da CPRH
 - Chefe da Divisão de Estudos e Pesquisas da CPRH

TRABALHOS EFETUADOS DE INTERESSE PÚBLICO:

14 trabalhos de interesse público (não publicados) destacando-se os estudos hidro-geológicos e captação das águas minerais do Estado de Pernambuco.

Os processos hidrolíticos

No aproveitamento dos recursos renováveis

JOÃO CONSANI PERRONE
BACHAREL E DOUTOR EM QUÍMICA.
PROFESSOR UNIVERSITÁRIO
E PESQUISADOR CIENTÍFICO

Este trabalho foi publicado nas edições de abril e junho de 1980. Na corrente edição publica-se a bibliografia. Ei-la a seguir:

BIBLIOGRAFIA

1. LIETH, H. & WHITAKER, R. H. — *Primary productivity of the biosphere*. New York, Spring Verlag, 1975. 339 p.
2. PIMENTEL, D. et alii — Energy and constraints in food protein production. *Science*, 190 (4216): 754 — 61, nov. 1975.
3. STEPHENS, G. R. & Heichel, G. H. — Agricultural and forest products as source of cellulose. In WILKE, C. R. *Cellulose as a chemical and energy resource*. New York, Wiley, 1975. p. 27-42.
4. ARNOLD, L. K. — The commercial utilisation of cornstalks. In MANTELL, C. L. — *Solid Wastes*. New York, Wiley, 1975. p. 377-91.
5. VAN DILLEWIJN, C. — *Botanique de la canne a sucre*. Wageningen. H. Veemann & Somen, 1960. v. 1.
6. VAZQUEZ, E. A. — *Utilización de los residuos de la industria azucarera*. La Habana, Ed. Técnico Açucareiro, 1951. 308 p.
7. PATURAU, J. M. — *By-products of the cane sugar industry*. New York, Elsevier, 1969. 274 p.
8. MARTINS, M. J.; PERRONE, C. C.; PERRONE, J. C. — Resultados não publicados.
9. ALBUQUERQUE, M. — *A mandioca na Amazônia*. Belém, SUDAM, 1969. 277 p.
10. PICCIONI, M. — *Diccionario de alimentación animal*. Zaragoza, Ed. Acribia, 1970. 819 p.
11. CLARK, D. S. et alii — *Ethanol from renewable resources and its application in automotive fuels*. Ottawa, Canadian Wheat Board, 1971. 118 p.
12. MANTELL, C. L. — *Solid wastes*. New York, Wiley, 1975. p. 451-53 e 907-13.
13. GRIST, D. H. — *Rice*. 5 ed. London, Longman, 1975. p. 240.
14. LEITE, J. Ribamar Teixeira — *Industrialização da casca do coco de babaçu*. Rio de Janeiro, Ministério da Viação e Obras Públicas, Departamento Nacional de Iluminação e Gás, 1953.
15. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL 1975 — Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1975.
16. WALL, J. S. & ROSS, W. M. — *Sorghum production and utilization*. Westport, Conn., The Avi Publ. Co., 1970. p. 120 e 126.
17. DUNLAP, C. E. — A note on the value of cellulose. In: WILKE, C. R. — *Cellulose as a chemical and energy resource*. New York, Wiley, 1975. p. 73-75.
18. GOLDSTEIN, I. S. — Potential for converting wood into plastics. *Science*, 189 (4206): 847-52, set. 1975.
19. WILKE, C. R. — *Cellulose as a chemical and energy resource*. New York, Wiley, Interscience, 1975. 361 p. (Biotechnology and Bioengineering Symposium n. 5).
20. CELLULOSE CONFERENCE, 8. Syracuse, New York, 1975. — *Proceedings ...* New York, Wiley, 1975. v. 1: Wood chemicals — A future challenge. (Applied Polymer Symposia n. 28).
21. SYMPOSIUM ON THE ENZYMATIC HYDROLYSIS OF CELLULOSE — *Proceedings ...* Helsinki, Biotech. Lab. Tech. Res. Center, 1975.
22. SCHOLLER, H. — La saccharification du bois. In: WINNACKER, K. & KUCHLER, L. — *Traité de chimie appliquée. Chimie organique*. Paris, Ed. Eyrolés, 1967. p. 142-70.
23. PANASYUK, V. G. — Pyrolysis of lignin from the hydrolysis industry. *Trudy Leningrad. Lesotekh. Akad. im. S. M. Kirova*. (75): 133-43, 1956. Cf. *C.A.*, 53: 10744i, 1959.
24. GLADKOVA, N. Ya; SOKOLOVA, N. A.; LEVIN, E. D. — Pyrolysis of briquetted lignin to obtain semicoke and resins. *Khim. Ispol'z. Lignina*. 434-40, 1974. Cf. *C.A.*, 82: 100447n, 1975.
25. ORLADMIKOV, V. P. et alii. — Hydrolysis lignin as a reducing agent in metallurgy. *Gidroliz. Lesoklim. Prom-st.* (7): 1-3, 1974.
26. KRATEL, K. — The Leningrad Academy of Wood and Wood Technology. Notes about chemical wood research specially lignin research in the USSR. *Holzforsch. Holzverwert*, 23 (1): 16-17, 1971.
27. KIRK, R. E. & OTHMER, D. F. — *Encyclopedia of chemical technology*. New York, Interscience Publ., 1947. v. 1 p. 271-77.
28. LUERS, H. — Holzverzuckerung. In: ULLMANN *Encyklopädie der Technischen Chemie*. Munique; Urban un Schwarzenberg, 1957. v. 8 p. 591-99.
29. LOCKE, E. G. & GARNUM, E. — Working party on wood hydrolysis. *Forest Prod. J.*, 11 (8): 380-82, 1961.
30. KALMINS, A. & ODINCOVS, P. — New possibilities in saccharification of pulpwood. *Latvijas PSR Zinatnu Akad. Mezsaimniecibas Problemn Inst. Raksti*, 13: 5-8, 1957. Cf. *C.A.*, 54: 8076g, 1960.

31. MELONI, G. — *L'industria dell'alcole*. Milano, U. Hoepli, 1953, v. 2 p. 291-22.
32. SAEMAN, J. F. & ANDREASEN, A. A. — The production of alcohol from wood waste. in: UNDERNOFLER, L. A. & HICKEY, R. J. — *Industrial fermentations*. New York, Chemical Publ. 1954. p. 136-71.
33. SHERRARD, E. C. & KRESSMAN, F. W. — Review of processes in the United States prior to World War II. *Ind. Eng. Chem.*, 37 (1): 5-8, jan. 1945.
34. HARRIS, E. E. & BELGLINGER, E. — Madison Wood sugar process. *Ind. Eng. Chem.*, 38 (9): 890-95, set. 1946.
35. STAMM, A. J. & HARRIS, E. E. — *Chemical processing of wood*. New York, Chemical Publ., 1953. 595 p.
36. FUNK, H. F. — Recovery of pentoses and hexoses from wood and other materials... In: CELLULOSE CONFERENCE, 8, Syracuse, New York, 1975. *Proceedings...* New York, Wiley, 1975. v. 1 p. 145-52.
37. OSTERTAG, A. — Wood saccharification plants in Domat-Ems. *Schweiz. Bauztg.*, 73: 287-92, 327-33, 355-8, 422-25, 1955. Cf. C.A., 48: 16428e, 1955.
38. FAGAN, R. D. — *The acid hydrolysis of refuse*. Hanover, N. H., 1969. Tese (Master Eng.) — Thayer School of Engineering. Dartmouth College.
39. MITCHELL, D. W. — *Growth of yeast on refuse hydrolysate*. Hanover, N. H. 1973. Tese (Master of Science) — Thayer School of Engineering. Dartmouth College.
40. CONVERSE, A. O. et alii. — *Acid hydrolysis of cellulose in refuse to sugar and its fermentation to alcohol*. Washington, Environmental Protection Agency, 1973. 105 p.
41. GRETHLEIN, H. E. — The acid hydrolysis of refuse. In: WILKE, C. T. — *Cellulose as a chemical and energy resource*. New York, Wiley, 1975. p. 303-18.
42. MELLER, F. H. — *Conversion of organic wastes into yeast*. Rockville, Maryland, U. S. Department of Health, Education and Welfare, 1969. 173 p.
43. LOWENHEIM, F. A. & MORAN, J. K. — *Faith, Keves and Clark's industrial chemicals*. 4. ed. New York, Wiley, 1975. 904 p.
44. MILLER, D. L. — Industrial alcohol from wheat. In: NATIONAL UTILIZATION RESEARCH CONFERENCE, 6., Oakland, Cal., 1969. *Proceedings...* Oakland, Cal., Western Regional Laboratory of USDA, 1969. Citado em (11) p. 75.
45. MILLER, D. L. — Ethanol fermentation and potential. In: WILKE, C. R. — *Cellulose as a chemical and energy resource*. New York, Wiley, 1975. p. 345-52.
46. BUSHUK, W. — *Production of ethyl alcohol from grain*. Preliminary report. Unpublished. Winnipeg, Manitoba, University of Manitoba, 1970. Citado em (11) p. 75.
47. CHEMICAL prices expected to continue to rise. *Chem. Eng. News*, 52 (40): 8-9, dez. 9, 1974.
48. BORGES, J. M. M. — Aspectos econômicos da produção de cana-de-açúcar e álcool. In: SEMINÁRIO COPERSÚCAR DA AGROINDÚSTRIA AÇUCAREIRA, 3. Águas de Lindoia, 1975. *Anais...* Águas de Lindoia, 1975. p. 37-72.
49. BRASIL. Secretaria de Tecnologia Industrial. — *O etanol como combustível*. Brasília, STI/MIC, 1975. 94 p.
50. SERRA, G. E. — Algumas considerações sobre as possibilidades de matérias-primas para produção de álcool etílico. *Brasil Açucareiro*, 87 (3): 44-51, mar. 1976.
51. HARRIS, E. E. — Production of alcohol from Australian woods. *J. Council Sci. Ind. Res.*, 19 (3): 303-10, ag. 1946.
52. ALEMANHA, P. I. n. 871 740. *Stable low-temperature coke from lignin*. Empresa Nacional "Calvo Solelo" de Combustíveis Líquidos e Lubrificantes. 26 mar. 1953. Cf. C.A., 52: P15035e, 1958.
53. FLORESTAL ACESITA S.A. — Opção pela siderurgia a carvão vegetal. Trabalho apresentado no 31º Congresso da Associação Brasileira de Metais, Belo Horizonte, julho 1976.
54. KASIMOV, A. M.; PROSPELOV, Yu. P.; VRUBLEVSKII, Yu. P. — Hydrolytic lignin in the ferroalloy industry. *Gidroliz. Lesokhin. Prom. st.* (7): 6-7, 1975. Cf. C.A., 84: 32836c, 1976.
55. SADIR, R. & PAPINI, R. S. — Industrialização dos resíduos celulósicos: obtenção de álcool etílico ou etanol. In: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, São Paulo. — *Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos*. Campinas, 1965/66. v. 1 pt. 2 p. 379-433.
56. PAPINI, R. S. & SADIR, R. — Industrialização do estipe da palmeira babaçu para obtenção de etanol ou de *Torula utilis*. In: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, São Paulo. — *Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos*. Campinas, 1965/66. v. 1 pt. 2 p. 567-633.
57. CAMARDELLA, Aimone. — *Industrialização do lixo no Estado da Guanabara*. Rio de Janeiro, Instituto Nacional de Tecnologia, Superintendência de Urbanização e Saneamento, 1964. 11 p. Quarto Relatório Trimestral do Convênio assinado em 10.6.63 entre a SURSAN e o INT.
58. VAN DER BROEK, E. & KIROV, N. Y. — The characterization of municipal solid wastes. In: KIROV, N. Y. — *Solid waste treatment and disposal*. Ann Arbor, Ann Arbor Science Publ., 1972. p. 23-29.
59. PERRONE, C. C.; MARTINS, M. J.; PERRONE, J. C. — Resultados não publicados.



A indústria química de fertilizantes no Brasil

O detalhamento desse conjunto de atividades e a apresentação particular da situação do Brasil é o objetivo desse artigo.

- 1 - Introdução; 2 - Caracterização da Indústria; 3 - Oferta e Procura; 4 - Perspectivas; 5 - Bibliografia.

2 — CARACTERIZAÇÃO DA INDÚSTRIA

O quadro I apresenta um esquema das fábricas, matérias-primas e produtos que compõem a indústria química de fertilizantes. O quadro II mostra a composição, em termos dos três macronutrientes, dos principais fertilizantes.

PROF. JOSÉ EDUARDO PESSOA DE ANDRADE

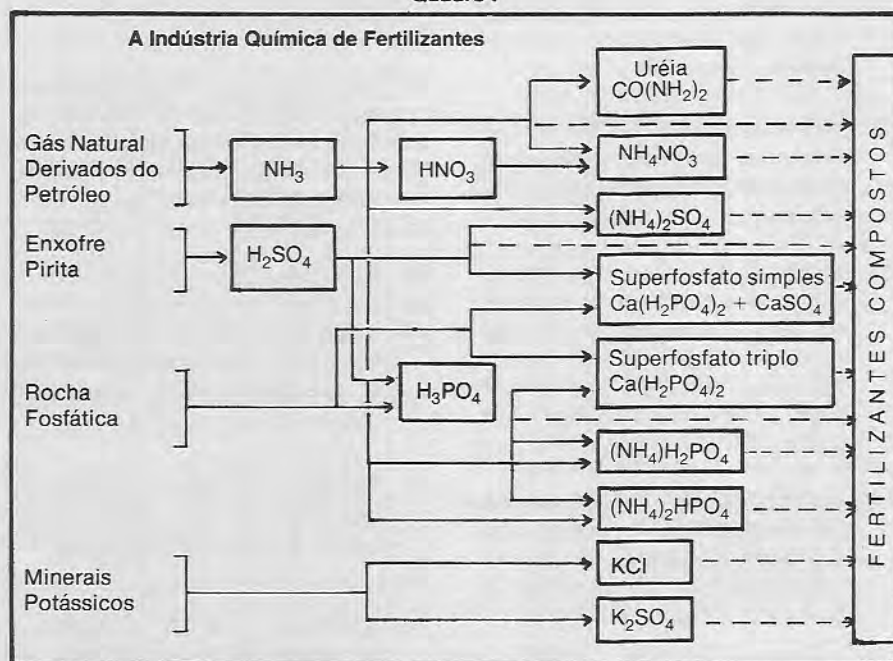
1 — INTRODUÇÃO

O equacionamento do problema da fome no mundo de hoje depende em grande medida do fornecimento de fertilizantes químicos. A necessidade crescente de alimentos para o suprimento de uma população também crescente orientou o desenvolvimento das pesquisas agrônômicas no sentido do aumento da produtividade, tanto da área plantada, como das espécies vegetais.

O conhecimento mais preciso da química dos solos e das plantas levou à identificação dos elementos químicos que o homem necessariamente teria que repor ao solo para garantir a continuidade da produção agrícola. Tais elementos são, em maior escala, o nitrogênio, o fósforo e o potássio, e em menor escala, o enxofre, cálcio, magnésio, boro, ferro, manganês, zinco, cobre e molibdênio⁽¹⁾. A indústria química de fertilizantes se preocupa com a produção, em forma assimilável pelas plantas, dos três elementos mais importantes, os chamados macronutrientes N, P e K.

A forma da ocorrência desses três elementos na natureza e sua consequente obtenção modelaram a estrutura tomada pela indústria: a indústria do nitrogênio se organizou em torno da obtenção do hidrogênio necessário para fixação no N do ar; a indústria do fósforo depende do ataque ácido dos minerais para a obtenção de fosfatos solúveis; a indústria do potássio se baseia na separação dos diferentes sais encontrados nas jazidas.

Quadro I



Quadro II

Composição Aproximada dos Fertilizantes Químicos

Fertilizante	Teor de Nutriente (%)		
	N	P ₂ O ₅ (a)	K ₂ O(b)
Uréia	45	—	—
Nitrato de Amônio	33	—	—
Sulfato de Amônio	21	—	—
Nitrocálcio	27	—	—
Superfosfato Simples	—	20	—
Superfosfato Concentrado	—	30	—
Superfosfato Triplo	—	46	—
Termofosfato	—	18	—
Fosfato de Monoamônio	11	54	—
Fosfato de Diamônio	18	46	—
Cloreto de Potássio	—	—	60
Sulfato de Potássio	—	—	50

(a) — a concentração de fósforo é expressa em termos de P₂O₅

(b) — a concentração de potássio é expressa em termos de K₂O

Amônia(2).(3)e(4)

Unidades de Processo — Fábrica de Amônia

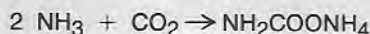
A primeira etapa da indústria de fertilizantes nitrogenados consiste na produção da amônia, a mais econômica forma para a fixação do N do ar. Entretanto, o principal problema está na obtenção do hidrogênio. Ainda hoje, mesmo com a aguda crise energética, os hidrocarbonetos constituem a principal fonte para a obtenção do H₂ pois podemos verificar que praticamente em todas as fábricas de amônia existentes no mundo as matérias-primas utilizadas são: o gás natural, os produtos das refinarias de petróleo (nafta, resíduo asfáltico e gases residuais) e o carvão mineral. Soluções técnicas e econômicas ainda não foram definitivamente encontradas para o aproveitamento do H₂ da água, através da eletrólise, mas constituem objeto de atenção de grande número de pesquisadores.

Em linhas gerais, dependendo da matéria-prima utilizada, uma fábrica de amônia consiste num sistema complexo envolvendo os processos apresentados no quadro III.

A partir da amônia se produzem os fertilizantes nitrogenados (uréia, nitrato de amônio, sulfato de amônio e nitrocálcio) e os binários NP (fosfato de monoamônio e fosfato de diamônio). Nos países mais desenvolvidos já se introduz o NH₃ diretamente no solo, ou em forma gasosa ou em solução aquosa.

Uréia(5)

A produção de uréia é processada em duas etapas. A primeira é a formação do carbonato de amônio através da reação da amônia com o dióxido de carbono, proveniente da própria fábrica de amônia:



Na etapa seguinte, pela decomposição do carbamato, se produz a uréia:



Além da unidade de síntese a fábrica de uréia contém uma torre de granulação para a preparação do produto final que é destinado ao consumo agrícola ou a mistura com outros fertilizantes.

A partir de hidrocarbonetos leves	A partir de hidrocarbonetos pesados
<ul style="list-style-type: none"> — Dessulfurização — Produção de Gás de Síntese (CO e H₂) <ul style="list-style-type: none"> • Reforma Primária • Reforma Secundária — Conversão do CO em CO₂ — Remoção do CO₂ — Remoção Fina do CO e CO₂ — Síntese da Amônia 	<ul style="list-style-type: none"> — Separação do ar (obtenção de N₂, O₂ e Ar) — Gaseificação (oxidação parcial com produção de CO e H₂) — Recuperação de Carbono — Remoção de H₂S — Recuperação de Enxofre — Conversão do CO em CO₂ — Remoção do CO₂ — Remoção Fina do CO e CO₂ — Síntese da Amônia

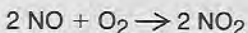
Nitrato de Amônio (6)e(7)

A produção de nitrato de amônio consiste na simples reação do ácido nítrico com a amônia. Como na fábrica de uréia o produto também necessita ser granulado para ser destinado ao consumo.

A fábrica de ácido nítrico é considerada como parte da indústria de fertilizantes porque, apesar de sua aplicação em vários ramos de indústrias, 70 a 75 por cento da sua produção no mundo se destinam a fabricação de fertilizantes.

A produção do ácido nítrico se processa em três etapas, utilizando como matérias-primas a amônia e o ar.

A primeira é a oxidação catalítica da amônia; a segunda, a oxidação do óxido nítrico; e a terceira, o tratamento do óxido até ácido nítrico. As reações principais são as seguintes:



Sulfato de Amônio

O sulfato de amônio também é obtido através de uma simples reação de neutralização do ácido sulfúrico com amônia, seguida por uma cristalização. A sua importância como fertilizante tem diminuído, cedendo lugar aos mais concentrados, e sua produção, em princípio, só se justifica para o aproveitamento de subprodutos na indústria petroquímica e siderúrgica.

Outros Fertilizantes

Os outros fertilizantes nitrogenados têm diminuído sua importância gradativamente e dentre eles dois podem ser destacados: o nitrocálcio, produzido pela adição de calcário moído à solução concentrada de nitrato de amônio e posterior granulação; e a cianamida de cálcio, produzida a partir do carbureto de cálcio, obtido do calcário, em reação com o nitrogênio.

FERTILIZANTES FOSFATADOS

A indústria de fertilizantes fosfatados se baseia na obtenção de fosfatos solúveis, seja por via química seja por via térmica. A quase totalidade dos processos utilizados trabalha com solubilização química, por meio de ácidos. E, da mesma forma que o ácido nítrico, podemos considerar a fábrica de ácido sulfúrico como parte integrante da indústria de fertilizantes porque nela reside a sua aplicação mais importante (aproximadamente 60% no Brasil)(8) e a indústria precisa ter a sua própria fábrica de H₂SO₄ para garantia de fornecimento.

Superfosfato Simples (9)

O superfosfato simples é obtido através do ataque às rochas fosfatadas com ácido sulfúrico. A seguinte reação representa a decomposição da fluorapatita para formação do superfosfato simples:



Superfosfato Triplo(9)e(10)

O superfosfato triplo é obtido através do ataque com ácido fosfórico às rochas fosfatadas. O objetivo do ataque com H_3PO_4 é aumentar a concentração de fosfato no produto final. Portanto, a fabricação do superfosfato triplo depende da prévia fabricação do ácido fosfórico.

A rocha fosfatada pode ser processada até ácido fosfórico por dois métodos: a via seca e a via úmida. A via

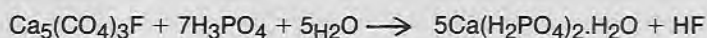
seca é baseada na redução térmica da rocha fosfatada na presença de coque e sílica. O fósforo elementar produzido é então oxidado e hidratado, para formar o ácido fosfórico. Este processo, que consome muita energia elétrica, só é utilizado quando o ácido fosfórico se destina para fins farmacêuticos e comestíveis. A via úmida pode ser representada por uma equação simplificada, utilizando a fluorapatita:



O processo é semelhante, em certo grau, à produção de superfosfato, sendo a reação conduzida em meio altamente fluido, seguida de filtração

para separação do ácido fosfórico dos cristais de sulfato de cálcio.

A equação que representa a produção do superfosfato triplo, a partir da fluorapatita, é a seguinte:



Além do superfosfato simples e triplu produz-se o superfosfato concentrado obtido a partir do ataque conjunto do H_2SO_4 e H_3PO_4 à rocha fosfatada.

É importante compreender que todos os processos industriais de ácido fosfórico e superfosfatos só podem ser desenvolvidos considerando o tipo de rocha fosfatada usada como matéria-prima. As diferenças na composição química das rochas podem provocar muitas variações no desempenho do processo, como au-

mento no consumo de ácido, corrosão e erosão nos equipamentos, e poluição atmosférica.

Termofosfato (11)

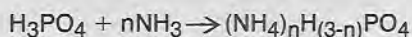
Nos termofosfatos a solubilização do fósforo é obtida por via térmica, através da calcinação de uma mistura de rocha fosfatada e sílica, podendo ainda estarem presentes outros sais. A reação seguinte ilustra a obtenção de fosfato calcinado desfluorizado:



O termofosfato, ligeiramente alcalino, insolúvel em água, mas solúvel em solução de ácido cítrico e em solução de citrato de amônio, pode ser usado com vantagem na maioria dos solos brasileiros, geralmente ácidos. Entretanto, o alto consumo de energia só justifica a produção de termofosfatos quando são utilizadas fontes energéticas baratas.

Fosfatos de Amônio (MAP e DAP) (12)

O fosfato de monoamônio (MAP) e fosfato de diamônio (DAP) são fertilizantes binários (NP), produtos da neutralização do ácido fosfórico com amônia:



A produção de MAP ou DAP dependerá das condições do processo, sendo a principal exigência para a produção de DAP não permitir que a temperatura dos estágios finais ultrapasse 75°C . Os processos de produção de MAP que operam a pressão atmosférica trabalham com temperatura na faixa de $110-115^\circ\text{C}$.

FERTILIZANTES POTÁSSICOS (13)

O principal produto da indústria de fertilizantes potássicos no mundo é o cloreto de potássio, representando cerca de 90-94% do consumo total. O restante corresponde principalmente ao sulfato de potássio e ao sulfato duplo de magnésio e potássio.

Cloreto de Potássio

O KCl é obtido a partir da silvinita (KCl-NaCl) por dois processos. O primeiro é o da dissolução-cristalização e se baseia na diferença de solubilidade dos dois sais a temperaturas diferentes. No segundo processo o KCl é obtido por flotação com a utilização de reagentes adequados.

Sulfatos

Os sulfatos são utilizados como fertilizantes em culturas onde o íon cloreto produz efeitos adversos, como o tabaco, cítricos e uvas. Os sulfatos podem ser produzidos por cristalização ou por flotação de minérios com diferentes tipos de sais, e também por conversão do KCl.

FERTILIZANTES COMPOSTOS (5)

A última etapa da indústria de fertilizantes, embora não obrigatória, é a produção de fertilizantes compostos. Aqui, o objetivo é fazer com que o fertilizante colocado no solo disponha dos macronutrientes na proporção indicada pelos estudos agrônômicos. Para isso existem dois processos: o de mistura e o de granulação.

O processo de mistura corresponde apenas a atividade física de misturar os fertilizantes simples, que contêm os nutrientes, na proporção recomendada por cada tipo de solo e cultura.

Na granulação as operações são mais complexas porque se processam reações químicas. O produto fi-

nal, todavia, possui uma distribuição mais homogênea dos nutrientes, já que cada grânulo os contém na composição próxima da desejada. A segunda vantagem consiste na possibilidade de economizar alguma etapa industrial porque se pode utilizar diretamente a amônia, e o ácido fosfórico ou sulfúrico. As principais operações são a amoniação, a granulação e a secagem.

3 — OFERTA E DEMANDA DE FERTILIZANTES QUÍMICOS NO BRÁSIL (14)e(15)

O crescimento do setor de fertilizantes no Brasil tem sido muito intenso. No período de 1950-74 enquanto o consumo de NPK cresceu cerca de 20 vezes, uma média de 13,5% ao ano, a produção interna se elevou mais de 80 vezes, chegando à média de 20% anual.

Mesmo assim, em 1974 o País ainda precisou importar aproximadamente 68% do total do NPK consumido.

Com a divulgação do Programa Nacional de Fertilizantes e Calcário Agrícola (PNFCA), em 1974, o setor se viu estimulado a alcançar a auto-suficiência nos nitrogenados e fosfatos até o início da década de 80. Embora as expectativas otimistas do Programa não tenham sido nem de longe alcançadas, é inegável que, a partir de então, as modificações no setor de fertilizantes se tornaram mais aceleradas e profundas. O quadro IV apresenta o balanço da oferta e demanda de fertilizantes no Brasil para o ano de 1980.

Verifica-se que a dependência de importações ainda foi acentuada e, na verdade, ainda é maior do que o quadro apresenta porque para a produção desses fertilizantes foi necessária a importação de parte das respectivas matérias-primas: petróleo, amônia, enxofre, ácido sulfúrico, rocha fosfática e ácido fosfórico.

Como já foi mencionado o PNFCA significou um estímulo ao setor de fertilizantes cuja resposta veio sob a forma de implantação de inúmeros projetos. Os quadros seguintes apresentam estimativas sobre o comportamento do setor, baseados na expectativa da conclusão desses projetos, até o ano de 1985.

Quadro IV

— Oferta e Demanda de Fertilizantes no Brasil — 1978 —

Dados em 1.000 toneladas de nutrientes

Produtos			P ₂ O ₅		K ₂ O	
	1 000t	%	1 000t	%	1 000t	%
Uréia	32,9	12,1	—	—	—	—
Nitrato de Amônio	75,9	27,8	—	—	—	—
Sulfato de Amônio	11,8	4,3	—	—	—	—
Nitrocálcio	31,1	11,4	—	—	—	—
Super Simples	—	—	238,8	22,2	—	—
Super Concentrado	—	—	17,3	1,6	—	—
Super Triplo	—	—	402,3	37,4	—	—
Termofosfato	—	—	21,7	2,0	—	—
Fosfato de Monoamônio	24,2	8,9	119,0	11,1	—	—
Fosfato de Diamônio	64,6	23,7	165,3	15,3	—	—
Fertilizantes Complexos	32,3	11,8	112,4	10,4	—	—
Oferta Total	273	100,0	1.077	1.000	—	—
Demanda	708	—	1.523	—	991	—
Deficit	435	—	446	—	991	—

FONTE: ANDA

Quadro V

Estimativa da Produção Nacional de Amônia e Produção e Consumo Nacional de Fertilizantes Nitrogenados.

(Em 1 000t de nitrogênio)

Produtos	1981		1983		1985	
	1 000t	%	1 000t	%	1 000t	%
Amônia	915	—	908	—	908	—
Uréia	206	34,3	487	50,1	487	48,9
Nitrato de Amônio	70	11,7	87	8,9	91	9,2
Sulfato de Amônio	55	0,2	61	6,3	68	6,8
Nitrocálcio	31	5,2	38	3,9	40	4,0
Fosfato de Monoamônio	113	18,8	146	15,0	146	14,7
Fosfato de Diamônio	63	10,5	85	8,7	94	9,5
Fertilizantes Complexos	62	10,3	69	7,1	69	6,9
Produção Total	600	100,3	973	100,0	995	100,0
Consumo	962	—	1.234	—	1.584	—
Deficit	362	—	261	—	589	—

FONTE: ANDA

Quadro VI

Estimativa da Produção e Consumo Nacional de Rocha Fosfática, de Ácido Fosfórico e de Fertilizantes Fosfatados

(Em 1 000t de P₂O₅)

Produtos		1981		1983		1985	
		1 000t	%	1 000t	%	1 000t	%
Rocha Fosfática	Produção	1 101	—	1 431	—	1 613	—
	Consumo	1 412	—	1 832	—	2 034	—
	Deficit	311	—	401	—	421	—
Ácido Fosfórico	Produção	587	—	802	—	902	—
	Consumo	1 412	—	1 812	—	1 884	—
	Deficit	825	—	1 010	—	982	—
Superfosfato Simples		397	18,9	485	18,2	485	17,4
Superfosfato Concentrado		15	0,7	15	0,6	15	0,5
Superfosfato Triplo		754	36,0	955	35,9	1 056	37,9
Termofosfato		32	1,5	41	1,5	59	2,1
Fosfato de Monoamônio		539	25,7	701	26,3	701	25,2
Fosfato de Diamônio		163	7,8	236	8,9	241	8,7
Fertilizantes Complexos		197	9,4	228	9,6	228	8,2
Produção Total		2 097	100,0	2 661	100,0	2 785	100,0
Consumo		1 975	—	2 536	—	3 257	—
(Deficit)/Superavit		122	—	126	—	(472)	—

FONTE: ANDA

Quadro VII

Estimativa da Produção e Consumo Nacional de Fertilizantes Potássicos

(Em 1 000t de K₂O)

Fertilizantes Potássicos	1981	1983	1985
PRODUÇÃO	—	48	221
CONSUMO	1 343	1 725	2 214
DEFICIT	1 343	1 677	1 993

4 — PERSPECTIVAS

Aceitando-se os dados apresentados no item anterior, é possível fazer algumas observações e tentar analisar algumas das perspectivas em torno da indústria de fertilizantes.

Fertilizantes Nitrogenados

— Observa-se claramente que, face aos projetos em implantação, o

País seguirá a tendência mundial no sentido do aumento da importância dos fertilizantes mais concentrados (a uréia deverá responder por 48,9% da produção de nitrogenados em 85, contra 12,1% em 78);

- O deficit do fornecimento de amônia para a indústria de fertilizantes, até 1985, deverá permanecer estacionário, na faixa de 65-85 mil t de N anuais;
- O grande aumento da produção de nitrogenados (273 mil t de N em 78 para 995 mil t de N em 85)

não será suficiente para garantir a auto-suficiência do País até 1985 (deficit de 589 mil t de N em 85).

Fertilizantes Fosfatados

- O fosfato de monoamônio (o mais concentrado dos fertilizantes — 65% de nutrientes) passará de 11,1% da produção total de fosfatados em 78 para 25,2% em 85, confirmando a tendência universal;
- O País terá aumentos significativos na produção de rocha fosfática e ácido fosfórico (respectivamente 490 mil t e 174 mil t de P₂O₅ em 79 para 1 613 mil t e 902 mil t de P₂O₅ em 85)⁽¹⁵⁾ mas não conseguirá reduzir a dependência das importações em valores absolutos;
- Deverá ocorrer superavit na produção de fosfatados no início da década de 80; porém, em 85, o País voltará a um deficit absoluto próximo do valor de 78.

Fertilizantes Potássicos

- Até 1985 não deverá ocorrer modificação substancial nos potássicos e embora aproximadamente 10% do consumo se tornem de suprimento interno, o deficit absoluto continuará a crescer.

Esse quadro da indústria de fertilizantes mostra, a meu ver, que serão necessários muitos esforços dos profissionais a ela ligados e particularmente dos profissionais de química, para equacionar um programa de trabalho que permita a superação dos desafios que estão se colocando.

Hoje já se comentam e pesquisam temas que poderão fazer parte das futuras preocupações. A utilização de microrganismos ou do ácido nítrico como substitutos do ácido sulfúrico na solubilização da rocha fosfática são alguns desses exemplos que estão a merecer estudos aprofundados. Entretanto, parece-me que, enfrentar apenas os problemas de hoje, e nesse caso posso citar a utilização da rocha fosfática nacional de diferentes origens e propriedades, a implantação e operação de uma série de fábricas gigantescas tanto em nitrogenados, como em fosfatados e potássicos, e além de tudo, o domínio da tecnologia empregada, já representa um imenso desafio. ◻

Acredito, também, que a formação do profissional de química, nas Universidades, está a merecer uma modificação que melhor o capacite para trabalhar num setor, o Químico, com grande dinamismo tecnológico e que, principalmente face a crise energética, terá que se voltar para a utilização de matérias-primas nacionais. A indústria química de fertilizantes é apenas uma parte desse setor.

5 — BIBLIOGRAFIA

- IGNATIEFF, VLADIMIR, "El Uso Eficaz de los Fertilizantes", FAO, Estudios Agropecuarios, n.º 9, 1950.
- SEMYONOV, V. P., "Production of Hydrogen and Process Gases for Various Chemical Synthesis. Conversion of Hydrocarbons", Lecture for In-plant Group Training Programme Organized by UNIDO, Moscow, 1978.
- ORLOV, A. A., "1360 T/Day Ammonia Plant. Background and Selection of the Main Process and Energy Conditions. Main Process Equipment", Lecture for In-plant by UNIDO, Moscow, 1978.
- "FAFEN — Um passo na auto-suficiência em fertilizantes", *Petro & Química*, Ano 2, n.º 11, julho de 1979.
- "Tecnologia Moderna para a Agricultura — Vol. II — Fertilizantes Químicos", IPEA, Série Estudos para o Planejamento, n.º 11, 1975.
- KARAVAEV, M. M., "Production of Nitric Acid", Lecture for In-plant ... by UNIDO, Moscow, 1978.
- OLEVSKY, V. M., "Production of Ammonium Nitrate", Lecture for In-plant ... by UNIDO, Moscow, 1978.
- "A Indústria Química Brasileira — 79", ABIQUIM, 1979.
- ZAVERTYAEVA, T. I., "Phosphatic Fertilizers", Lecture for In-plant ... by UNIDO, Moscow, 1978.
- TALMUD, M. M., "Wet Process Phosphoric Acid", Lecture for In-plant ... by UNIDO, Moscow, 1978.
- GUARDANI, ROBERTO, "Termofosfatos", Curso de Tecnologia de Fertilizantes Fosfatados, Centro de Estudos de Fertilizantes, IPT, São Paulo, dezembro de 1979.
- KONONOV, A. V., "Production of Compound Fertilizers", Lecture for In-plant ... by UNIDO, Moscow, 1978.
- SOKOLOV, I. D., "Potassium Fertilizers. Physical and Chemical Principles of Production. Equipment and Flow-sheets", Lecture for In-plant ... by UNIDO, Moscow, 1978.
- BARROS, J. R. MENDONÇA, FONSECA, M. APARECIDA S. e BAUM, MOISÉS, "Perfil Técnico-Econômico do Setor de Fertilizantes", Centro de Estudos de Fertilizantes, IPT, São Paulo, 1980.
- ROCHA, MARCOS, "A Expansão da Produção Nacional de Fertilizantes", Associação Nacional para Difusão de Adubos — ANDA, II Curso de Economia de Fertilizantes, Centro de Estudos de Fertilizantes, IPT, São Paulo, março de 1980.



CURRICULUM VITAE

NOME: JOSÉ EDUARDO PESSOA DE ANDRADE

- Engenheiro Químico formado em julho de 1974 pela Escola de Química da U.F.R.J.
- Mestrado em Engenharia de Produção da COPPE — U.F.R.J. em 1979.
- Engenheiro da Divisão de Planejamento da Paskin S.A. Indústrias Petroquímicas — julho de 1974 a janeiro de 1977 — Rio de Janeiro.
- Engenheiro estagiário da Divisão de Engenharia da Fábrica em Candeias — Bahia da Paskin S.A. Indústrias Petroquímicas — janeiro a março de 1975.
- Engenheiro do Departamento de Indústrias Metalúrgicas e Mineração — BNDE — fevereiro a maio de 1977.
- Professor do Departamento de Engenharia Química da Escola de Química da U.F.R.J. a partir de junho de 1977.
- Bolsista do "In-Plant Group Training Programme For Engineers in the Field of Fertilizer Industry" da UNIDO — Moscou — abril a julho de 1979.
- Participou do Curso de Tecnologia de Fertilizantes Fosfatados — dezembro de 1979 e do II Curso de Economia dos Fertilizantes — março de 1980 — Centro de Estudos de Fertilizantes. IPT — São Paulo.

Energia calorífica na Bélgica

A escassez de petróleo e o apelo a outras fontes

A elevação dos preços de óleo mineral provoca na Bélgica uma reconquista de interesse para outras fontes de energia, talvez esquecidas ou merecedoras de pequena importância, como a lenha, o carvão e os coletores solares.

Assim, enquanto em 1979 os fornos a lenha só representavam 15% da produção da empresa EFEL, de Couvin, e suas filiais, espera-se que esta sorte de artigo constitua mais de 50% das vendas em 1980.

Para atender a uma procura ainda maior, encaram-se novos investi-

mentos para aumentar a produção.

Prosseguem os esforços da empresa igualmente no domínio de novas técnicas.

Um montante de 250 milhões de francos belgas será aplicado na construção de nova fundição em Ciney, que deverá funcionar em 1982 e permitirá duplicar a capacidade de produção, atualmente de 11 000 t/ano.

Neste propósito, ela tornou prático um sistema de regular temperatura, adaptável aos radiadores a

gás, e também aos radiadores de aquecimento central.

Há dois anos, a filial Finimetal está produzindo placas ou coletores solares.

A produção total do grupo, que realiza mais de 60% das vendas para o exterior, eleva-se a cerca de ... 200 000 aparelhos de aquecimento individual por ano e a 400 000 metros quadrados de radiadores de aço para aquecimento central, aos quais é preciso adicionar os *panneaux* ou coletores solares.



Fonte: *Belgique — Informations Economiques et Techniques*, Avril 1980.

A tradicional bebida uísque

Os tipos existentes no mercado

JAYME STA. ROSA
REDATOR DA REV. QUÍM. IND.

No comércio interno de nosso país é comum a expressão "uísque nacional". Não sabemos se na legislação pertinente ao assunto está definido o que se deve entender por "uísque nacional".

Nos casos comuns, compreende-se que *nacional* seja o próprio de uma nação, o referente a uma nação. Todos conhecem o significado deste adjetivo.

Mas na circunstância do uísque... que se compreende como nacional? É o que foi produzido inteiramente no país? Ou é o que foi apenas acabado em nossa terra?

Sabe-se que entre nós se consomem em geral dois tipos desta bebida: um que vem da Escócia, engarrafado, e outro que se completa no país. O primeiro tipo, qualquer que seja a marca, vende-se bem mais caro que o de rótulo nacional.

No mercado brasileiro há também, em pequenas quantidades, uísques produzidos e engarrafados em outros países que não incluem a Escócia, o que está bem claro nos rótulos.

E há ainda um uísque genuíno brasileiro, fabricado totalmente em nosso país com a matéria-prima cevada, transformada em malte apropriado para a produção de uísque. Este tipo é ainda pouco conhecido do público.

Então, pode considerar-se que são quatro as classes da famosa bebida com possibilidade de encontrar-se no Brasil:

1. Uísque escocês engarrafado na Escócia.
2. Uísque com base de malte escocês, mas diluído, engarrafado e rotulado no Brasil.

3. Uísque estrangeiro engarrafado, e procedente de países que não incluem a Escócia.
4. Uísque genuíno fabricado totalmente no Brasil.

* * *

A propósito de uísque fabricado no Brasil, tendo como matéria-prima a cevada cultivada em nosso país, recolhemos em Porto Alegre, há anos, uma história singular, que passamos a contar.

Durante a Segunda Grande Guerra Mundial, num *raid* aéreo noturno à Itália em missão de ataque, um avião britânico foi atingido por bateria de terra. Um jovem soldado desceu num pára-queda.

Feito prisioneiro, verificou-se que havia nascido na Escócia e era técnico de fermentação e de bebidas alcoólicas. Mandaram-no trabalhar numa quinta de vinhateiro e fabricante de vinhos, onde pelo seu comportamento foi bem acolhido pela família do proprietário.

Passada a guerra, transferiram-se todos, inclusive o ex-pára-quadista, que já então fazia parte da família, para a região das vinhas do Rio Grande do Sul.

Esta história, entretanto, tem sido contraditada.

O periódico *Informação Semanal CACEX* (Banco do Brasil) Nº 156, de 8 de setembro de 1969, publicou na primeira página a seguinte notícia:

"O Brasil acaba de embarcar para a Itália a primeira partida de uísque brasileiro, feito com malte nacional.

Trata-se do "Pitt's Whisky", fabricado pela firma J.A. Busnello & Cia. Ltda., de Bento Gonçalves, RS.

A Empresa, que possui sua destilaria montada desde 1963, pretende ampliar sua produção, pois vê boas perspectivas de expansão de suas vendas para o exterior."

Em verdade, desde 1963 existe na cidade de Bento Gonçalves uma produção de uísque genuinamente brasileiro, fabricado a partir de malte-uísque nacional. A empresa produtora, denominada agora Destilaria Busnello Ltda., num trabalho de 18 anos, já desenvolveu uma tecnologia que — baseada nos princípios gerais, adaptando-se às circunstâncias e valendo-se da experiência acumulada — se pode denominar brasileira. A firma é pioneira no Brasil e também na América do Sul.

Tem encontrado dificuldades na colocação do produto nos mercados, não propriamente pela concorrência comercial. Houve, por exemplo, o caso de pressão antecipada de um importador italiano que não desejava ver o Brasil figurar no mercado internacional como produtor de uísque. Também a burocracia nacional dificultou: não possibilitou que tornassem a entrar no Brasil os barris de carvalho vazios que levassem ao Japão malte-uísque brasileiro. Note-se que as dificuldades não se referem às características físicas, químicas, e organolépticas. A qualidade tem sido aprovada.

* * *

No decurso da Segunda Guerra Mundial, havia grande preocupação, da parte de industriais e de pessoas com a alma de pioneiros, em descobrir que indústrias rendosas poderiam ser montadas no país.

Um destes interessados em abrir e palmilhar caminhos era um cavalheiro, atencioso e culto, que participara de conferências

internacionais, egresso da carreira diplomática. Ia constantemente ao Instituto Nacional de Tecnologia discutir com engenheiros e químicos o seu plano de fabricar uísque em Jacarepaguá, aqui perto.

Dizia que tínhamos naquele lugar terrenos turfosos ideais para cultivar cevada com o suave gosto empireumático característico, que afinal se transfere ao genuíno e bom uísque.

Efetivamente, a turfa domina apreciáveis extensões de terras, alagadas e não, na lagoa de Jacarepaguá e nas margens. O material, que dessecado pode ser utilizado como combustível, apresenta tanto estrutura fibrosa, como, em menor escala, gelatinosa. Sob camadas superficiais de areia foram encontradas jazidas de turfa em várias zonas daquela localidade.

O entusiasta da produção brasileira de uísque feito com cevada que cheirasse levemente a madeira queimada, como acontece na Escócia, não conseguiu realizar o seu plano industrial.

* * *

Como os preços de importação da bebida engarrafada na Escócia subiam sempre, em virtude de impostos, situação cambial, política protecionista e de gravames de várias espécies, tomou o governo medida de ordem geral: importar-se-ia somente a base, o chamado *malt-whisky*, processado na Escócia (que parte daquela cevada característica) e no nosso país se completaria a composição básica original, adicionando-lhe o álcool etílico necessário, igual ao de lá.

Na importação do *malt-whisky* haveria economia de acondicionamento, sendo mais baixos os direitos alfandegários, visto como o concentrado se transportaria em barris de carvalho, e não se tratava de produto acabado.

Com a medida, posta em vigor, se propiciaria o funcionamento de uma indústria complementar em nosso país.

Os exportadores escoceses não sofreriam prejuízo, pois continuariam a vender, e de modo facilitado. E não teriam que temer o descrédito de suas marcas de fábricas, pois nos convênios estabelecidos com firmas idôneas brasileiras, eles exerceriam o controle de qualidade e a fiscalização necessária.

Mas o alto preço do produto escocês e o desenvolvimento da produção de malte, no Brasil, estimulam a fabricação do uísque brasileiro do começo ao fim. Esta indústria deve aparecer às claras, sem subterfúgios, de modo natural, a fim de conquistar o seu lugar no mercado.

Ela constituirá uma extensão da atividade produtora já existente de bebidas de alta qualidade, como cervejas e vinhos finos.

* * *

Como acontece com o *football* e a língua portuguesa, uísque é assunto do qual todo mundo pensa entender. Fala mal e fala bem dele.

É comum ouvir-se: "uísque é uma cachaça metida a besta". Ou então: "uísque nacional faz mal; eu só tomo o puro Scotch, importado".

Na realidade, sob o aspecto da etimologia, uísque é mesmo aguardente, *eau de vie*. Uísque (em inglês *whisky*) é vocábulo derivado do celta uísque beatha, água da vida.

Quando alguém bebe o chamado vulgarmente "uísque nacional" está sorvendo, com efeito, uma bebida cuja base, cuja parte essencial, fundamental, está na Escócia (evidentemente se não ocorrer fraude). O que é brasileiro refere-se ao álcool puro para diluir, à mão-de-obra complementar e à vistosa embalagem. A pessoa está bebendo mesmo uma bebida de gosto escocês.

Muitos alegam que o nosso álcool é de má qualidade e, por isso, prejudica à saúde. Esta alegação não procede no que se refere à pureza, ao cheiro, ao as-

pecto e à cor, às características totais. Pode acontecer que o álcool, pela urgência de o responsável vender a mercadoria, não tenha o tempo bastante para misturar-se definitivamente ao conjunto, integrando-se ao *bouquet*, arredondando-se, de forma a não evaporar-se isoladamente, ao abrir-se uma garrafa e despejar-se o seu conteúdo.

Na realidade, um uísque de rótulo brasileiro é, como o outro, submetido a análise química e são determinadas as suas características físico-químicas, como grau alcoólico, ácidos voláteis (em ácido acético), ésteres (em acetato de etila), aldeídos (em acetaldeído), furfural, álcoois superiores (em álcool iso-butílico), para determinar se, com efeito, pode ser dado a consumo.

Como todo mundo de certa condição econômica que toma uísque julga entender da matéria, começa a pontificar, isto é, a discorrer com ares de autoridade, meramente para se apresentar como *connaissanceur* (é o termo que usam). Isso lhe dá, pelo que pensa, uma qualidade de ser invejado, superior.

Para uma classe determinada de pessoas, o uísque vale mais como o meio de dar *status* do que mesmo como uma bebida agradável. E a razão é porque se trata de bebida cara, não acessível à maioria dos seres humanos.

* * *

Vejamos o que na realidade se entende por uísque escocês. É um produto distinto daquele país, fabricado de acordo com as leis da Grã-Bretanha que regulamentam e caracterizam a obtenção desta bebida destilada, submetida a um processo de envelhecimento de no mínimo três anos, para consumo na comunidade britânica.

Este mínimo de três anos, na prática, é excedido pelos destiladores escoceses, adotando maiores prazos, de seis, oito, dez e doze anos, com a finalidade de

obter uma bebida de gosto mais suave.

O sabor do uísque, característico, lembra o de madeira queimada, como dissemos. O aroma é *smokey*, com o leve cheiro da fumaça de lenha. Este gosto de queimado, na opinião geral dos bebedores e apreciadores, é que dá valor ao produto.

Ele procedia inicialmente da turfa empregada como combustível na secagem do malte do cereal, e das qualidades particulares da água dos rios da Escócia. Também se admite que no começo se cultivava cevada em terrenos turfosos que lhe comunicavam o aroma *sui generis*. Hoje procura-se incorporar mesmo turfa no processo de fabricação, para que não falte aquele toque.

Para ter-se malte, a cevada é germinada, sendo interrompida a germinação com a secagem. No

caso de uísque, a cevada germinada é seca com o calor direto da queima de turfa, segundo a prática tradicional.

A turfa deriva de musgos e de plantas das famílias das *Esfagnineas* e *Ciperáceas*, a que se associam não raro algas de vários tipos. É matéria vegetal parcialmente decomposta, existente sob água ou em terrenos úmidos.

Na sua formação, as plantas alteraram-se e transformaram-se em compostos húmicos, sofrendo compressões e envelhecendo durante séculos. Considera-se um combustível, o primeiro termo de uma série de transformações de vegetais soterrados, o mais novo dos combustíveis fósseis.

* * *

O uso de bebidas alcoólicas acompanha a vida social, política e religiosa do ser humano desde

as primitivas civilizações. Uísque é uma bebida alcoólica relativamente moderna.

É diferente das outras, é cara, é forte. É para conversa de *Lords*. Vale para sem-conta de pretextos. Escrevem-se livros a seu respeito. Formam-se clubes sob a sua invocação. E pululam os bebedores que se atribuem qualidades de *connaisseur*.

O uísque dá motivos também a gracejos, como aquele que certamente um amigo dirigiu a quem escreveu estas notas: mandou-lhe uma espécie de Certificado de famosa marca escocesa, concedendo-lhe o título de *connaisseur*.

O documento veio de William Grant & Sons Ltd., Grant Royal Division, Paisley, Scotland, e foi remetido em 1975, conforme o carimbo postal.



Higiene e Segurança do Trabalho

A participação dos químicos

SEÇÃO REGIONAL
DA ABQ NO R. G. DO SUL
PORTO ALEGRE

O levantamento das condições ambientes em locais de trabalho, especialmente em indústrias, é uma atividade que, até agora, só é desenvolvida por médicos do trabalho ou engenheiros de segurança, conforme prevê a CLT. Mas a inclusão do químico neste tipo de trabalho, estendendo a ele a legislação em vigor, será uma das teses a ser defendida pelo químico Cláudio Thomaz, chefe da Seção de Higiene e Segurança Industrial do SESI (Serviço Social da Indústria), durante o XXI Congresso Brasileiro de Qui-

mica, que se realizará em outubro, em Porto Alegre.

"A existência de um grande número de agentes químicos nas indústrias justifica essa reivindicação, já que a realização de perícias é uma atividade perfeitamente compatível com a formação do químico", salienta o químico.

Cláudio Thomaz já tinha apresentado uma moção neste sentido, durante o Congresso Brasileiro de Química realizado em 78 e, em janeiro daquele ano, manteve contato com Eduardo Saad,

superintendente nacional da Fundacentro (Fundação Jorge Duprat de Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho), entidade que participa diretamente, junto ao Ministério do Trabalho, na elaboração da legislação referente ao assunto.

Depois disso, por sugestão do superintendente, foi elaborada uma exposição de motivos e encaminhada à própria Fundacentro que, no momento, está realizando um estudo para encaminhar ao Ministério do Trabalho um parecer conclusivo sobre a regulamentação do químico, de nível superior, nos trabalhos de perícia.

Em princípio, porém, a Fundacentro admitiu que o químico teria condições de fazer este tipo de trabalho desde que, a exemplo do médico do trabalho e do engenheiro de segurança, realize um curso de 480 horas, que o habilitará a exercer essa função.

A Seção de Higiene e Segurança Industrial do SESI, através



O Químico Cláudio Thomaz.



área de química, no seu entender, é o melhor indicado para este tipo de atividade.

“Quem, além do químico, possui em sua formação profissional atributos para identificar, quantificar e analisar os riscos de uma substância química?”, pergunta ele, salientando que o enquadramento desse profissional na legislação ampliará o campo de trabalho.

“Para se ter uma idéia, há cerca de 800 médicos e engenheiros do trabalho atuando nesta área de perícia”, conforme estipula o artigo 195 do Capítulo V da CLT.

Até agora, a proposição de Cláudio Thomaz já conta com o apoio do Conselho Regional de Química — 5ª Região, que formalizou essa posição junto à superintendência da Fundacentro e a divulgação junto aos demais conselhos.



de quatro engenheiros de segurança e um médico, realiza o trabalho de perícia em cerca de 130 a 140 empresas, anualmente, e,

segundo afirma Cláudio Thomaz, “não existe uma só indústria na qual não se encontrem produtos químicos”. E o profissional da

Produtos

Químicos

COLOMBINA

ACETONA • ÁCIDO ACÉTICO • ÁCIDO BÓRICO • BÓRAX • ÁCIDO CLORÍDRICO INDUSTRIAL E PURO P.Â. • ÁCIDO FOSFÓRICO • ÁCIDO NÍTRICO INDL. E PURO P.A. • ÁCIDO SULFÚRICO • ÁGUA OXIGENADA • AMÔNIA GÁS • AMÔNIA SOLUÇÃO • BICARBONATOS • CARBONATOS • CLORETOS • CLORETO DE CÁLCIO • SODA CÁUSTICA • SULFATOS DE ALUMÍNIO • COBALTO • COBRE • FERRO • MAGNÉSIO • MANGANÉS • SÓDIO E ZINCO TRICLORETIENO E OUTROS SOLVENTES CLORADOS.

DESDE 1929 SERVINDO A INDÚSTRIA



Usina Colombina S.A.

TELEX: (011)22788

Av. Torres de Oliveira, n.º 154/178 • SÃO PAULO
(Trav. Av. Jaguaré, Alt. do n.º 1400) — Cx. Postal, 1469
Tels.: 268-5222 • 268-5365 • 268-6056 • 268-7432

ADUBOS FOLIARES “COLOMBINA”
DEFENSIVOS AGRÍCOLAS
SAIS MINERAIS PARA RAÇÕES

Magnésio, o metal que vem do mar

Metal estrutural leve; seus empregos; sua produção nos EUA

CORPO TÉCNICO DE
DOW QUÍMICA S.A.
SÃO PAULO

O metal estrutural mais leve do mundo, o magnésio constitui uma grande esperança para todos os interessados em conseguir maior quilometragem com a gasolina do automóvel.

Este material versátil, geralmente, é extraído da água do mar. O mais interessante, nestes dias de escassez, é que existe em grandes quantidades em todo o mundo.

O magnésio é encontrado na água do mar, nas salmouras naturais e em vários minerais, como a magnesita e a dolomita.

Quase sempre, é obtido da água do mar. Em 1 quilômetro cúbico de água do mar existem cerca de cinco milhões de toneladas do metal magnésio — cerca de 400 g de metal por barril de água.

O magnésio tem apenas a sexta parte do peso do aço e dois terços do peso do alumínio. Frequentemente, encontra-se em liga com outros metais para aumentar sua resistência. A indústria do alumínio é a maior consumidora de magnésio dos Estados Unidos da América.

A combinação da leveza do magnésio com a crise de combustível inspirou um número cada vez maior de fabricantes de automóveis a usá-lo para tornar os carros mais leves e, assim, de consumo menor.

A Indústria automobilística está aprendendo com as fábricas de aviões, que há muito tempo usam o magnésio para produzir peças de motores, fuselagens, pontas de asa, ailerons e acessórios mais leves.

O consumidor comum percebe com mais facilidade as muitas aplicações do magnésio moldado ou fundido.

Por exemplo, nos novos bastões de beisebol e em raquetes de tênis de metal usa-se o magnésio; veículos para andar na neve são mais leves porque têm peças de magnésio e, assim, são mais rápidos; e pequenas ferramentas motorizadas, como serras elétricas, são mais fáceis de ser operadas porque peças de liga de magnésio as tornam mais leves.

Para as modernas aplicações comerciais, o magnésio significa menos despesas de transporte porque reduz o peso morto de caminhões, reboques, ônibus, caminhões-tanque, vagões ferroviários e outros veículos de transporte comercial. Também significa menos energia consumida para operar partes móveis de máquinas.

Embora a leveza seja o motivo mais comum para o uso do magnésio, o metal oferece muitas outras vantagens.

É mais fácil para ser manipulado. Pode ser trabalhado por praticamente todos os métodos conhecidos. Como tem excelentes propriedades de absorção de choques e vibrações, pode ser operado com as máquinas em velocidades mais altas.

Elétrodos de magnésio, enterrados no chão, perto de oleodutos e gasodutos, economizam milhões porque reduzem a corrosão nos tubos, tornando-os mais seguros e menos propensos a vazamentos.

Além de suas utilizações como metal, faz parte também o mag-

FOTO 1: Células de magnésio como estas produzem 112 000 toneladas de metal por ano na Divisão Texas da Dow, em Freeport, EUA.

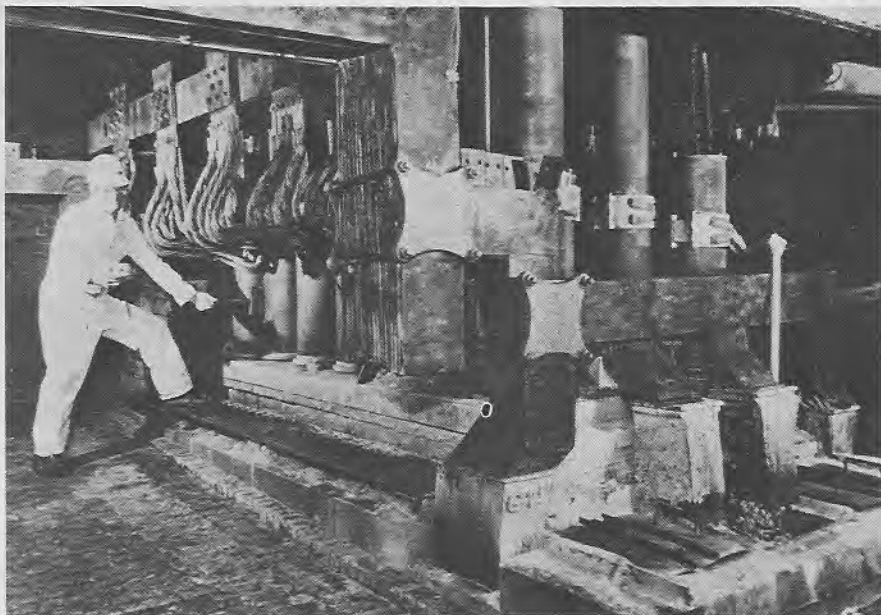




FOTO 2:

Metal magnésio moldado em barras, aguardando o embarque para os clientes da Divisão Texas.

nésio de produtos químicos e de fármacos, como, por exemplo, carbonato, cloreto, óxido e hidróxido, sulfato e inúmeros compostos.

Uma das maiores unidades de produção do metal magnésio dos Estados Unidos da América encontra-se na Divisão Texas da Dow Chemical U.S.A. em Freeport. Esta unidade retira o metal das águas do Golfo do México.

A Dow, atualmente um dos maiores produtores de magnésio dos EUA, dedica-se a procurar novas utilizações para compostos químicos de magnésio desde a década de 1890. A empresa produziu pela primeira vez metal de magnésio em 1916, partindo da salmoura dos poços de Midland, no Estado de Michigan.

A unidade inicial de magnésio de Freeport foi a primeira insta-

lação da Dow a extrair magnésio da água do mar. Foi construída em apenas um ano, de 1940 a 1941, quando a empresa acelerou seus esforços, com o objetivo de ajudar a fornecer as grandes quantidades de metais leves vitais para a produção, pelos Estados Unidos, de aviões de qualidade competitiva para a Segunda Guerra Mundial (50 000 aparelhos).

Desde a grande expansão da década de 1940, a indústria do magnésio vem crescendo constantemente, pois fabricantes progressistas encontram cada vez mais utilizações para este metal leve e resistente.



Nota da Redação. Foi primeiramente obtido o magnésio em forma metálica por Davy em 1808 pela eletrólise de uma mistura de magnésia calcinada (MgO) e óxido mercúrico (HgO). Densidade a 20°C: 1,738. Apenas um pouco mais pesado que a água. O ponto de fusão é relativamente baixo: 651°C.

Treinamento, pesquisa e tecnologia nacional

Teses a discutir no XXI Congresso Brasileiro de Química

PROF. FRANCISCO FRANCO
CHEFE DO DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA QUÍMICA DA UFRGS
PORTO ALEGRE

Uma das diferenças entre um país desenvolvido e um subdesenvolvido é que, enquanto o primeiro aproveita até mesmo seus rejeitos industriais, o outro joga fora suas riquezas, justamente por não conhecê-las. E passar de um estágio ao outro implica a criação de novas oportunidades em Universidades ou centros de pesquisas, por meio

de cursos de Pós-Graduação em que as teses sejam voltadas para o dia-a-dia, e dos quais os profissionais saiam com um espírito desenvolvimentista, elaborando uma tecnologia própria aplicada às condições do País.

Por que não pegamos a nossa matéria-prima e não desenvolvemos teses a partir dela?

Tal posição permitiria corrigir algumas distorções da formação de profissionais da área de química e seu aproveitamento no mercado de trabalho, pois até agora essa formação se dá exclusivamente em função do crescimento vegetativo do País. E isso configura uma situação muito cômoda para as Universidades, não levando, ao mesmo tempo, a qual-

quer aumento de padrão.

Ao contrário, a Universidade deve introduzir uma atitude progressista, em que seu egresso se preocupe em abrir novos campos. Mas isso ele só fará se tiver oportunidade de entrar em contato com coisas novas, desenvolvendo trabalhos em todas as áreas de pesquisa, da pura à aplicada. O assunto será discutido amplamente durante o XXI Congresso Brasileiro de Química, a realizar-se em Porto Alegre, no mês de outubro próximo futuro.

Essa consciência de que o Estado e o País gerem seu próprio desenvolvimento vem sendo sentida em outros Estados, por profissionais da área, mas para que isso *deslanche** são necessários grandes recursos para investir em gente e em equipamentos. Aqui no Departamento, há uma grande vontade de fazer as coisas, mas dispomos de um número pequeno de professores em tempo integral, para atender a pesquisas. E algumas delas exigem um tempo muito longo, desde a fase de elaboração do projeto até conseguirmos o financiamento.

Mesmo a nível mais amplo, de Brasil, o maior problema também é econômico, pois os equipamentos são caros, do copo de vidro ao aparelho de precisão, e o custo de instalação é alto, além do problema da falta de elementos. No Rio Grande do Sul, além do Departamento da UFRGS, que ainda é incipiente, só existe, na área de química, a Cientec (Fundação de Ciência e Tecnologia), que emprega cerca de 30 engenheiros químicos e químicos, trabalhando em função de três projetos.

Só no Departamento de Engenharia Química, seriam necessárias mais sete pessoas de nível superior, e não dispomos nem da metade, atualmente, trabalhando em função do projeto de química, na área de produtos polímeros

— destinados ao Pólo Petroquímico, resultante de um convênio entre a Universidade e o Governo do Estado. Neste sentido, o pólo trouxe-nos uma ajuda substancial, sendo que, de todos os benefícios, o maior será a ampliação do nosso quadro.

Um dos processos que levam a uma distorção no trabalho do profissional é que este sai medroso da Universidade, com receio de desenvolver novas pesquisas. E a crítica severa que é feita às suas teses teóricas contribui muito para isso. Ele sai completamente desencorajado. Assim, seria necessário, primeiro, elaborar teses que não se limitem a ser apenas bonitas, mas úteis.

Isso permitiria, por exemplo, desenvolver pesquisas em óleo de peixe e seus derivados, ou para o aproveitamento dos derivados da soja, da palha de arroz, do carvão (cinzas e metais pesados), do óleo essencial de canela ou de uma série de culturas exploradas aqui, como o sorgo.

Paralelamente, deve ser dada ênfase à utilização de uma tecnologia da região, com mão-de-obra e capacitação disponíveis no local. Enfim, é preciso criar alguma coisa, mesmo que isso não leve ao grande lucro, de imediato.

O importante é desenvolver uma tecnologia nacional. É hora

de pensarmos em nós. Quanto mais tecnologia importarmos, mais estaremos favorecendo o desenvolvimento do país fornecedor. É ainda difícil a absorção plena de tecnologia num país como o Brasil, em que a indústria química é incipiente. A criação de novas oportunidades se daria, portanto, dentro das Universidades ou centros de pesquisas, que deveriam atuar junto com as empresas, embora sem pretender que, de imediato, as empresas tenham equipamentos ultra-sofisticados.

Na medida em que isso acontece, será reservado ao engenheiro químico o papel que lhe cabe, dentro de um círculo que vai desde a identificação do problema e a elaboração dos planos em laboratório, até à criação dos projetos para instalação dos equipamentos, embora nem sempre haja condições econômicas para aplicar o projeto. Na proporção em que o profissional fosse melhor aproveitado neste campo, estaria eliminado um dos problemas do mercado de trabalho, que é a subutilização dos profissionais, obrigados muitas vezes a trabalhar simultaneamente em diversas empresas.



Hipoclorito de sódio Fábrica eletrolítica na Escócia com emprego de membrana nas células

Hoffmann-La Roche AG, de Basileia, Suíça, efetuou contrato com Uhde GmbH, de Dortmund, para a construção de uma fábrica de eletrólise de cloreto alcalino e obtenção de hipoclorito de sódio, para ser empregado como licor alvejante.

Ficará o estabelecimento em Dalry, Ayshire, Escócia.

Será empregado o processo eletrolítico com separação por membrana. Duas fábricas serão equipadas com 28 células do tipo mono-po-

lar HUMM 1.6, devendo 16 células operarem a uma carga de 77 kA.

A capacidade em hipoclorito será de 400 t/dia.

Uhde, que já construiu mais de 100 fábricas similares, responsabilizou-se pela completa engenharia, pelo fornecimento das células, pelo equipamento especial, supervisão e levantamento da fábrica.

A procura de outros equipamentos, o serviço de engenharia e obras civis correm por conta de Foster Wheeler Ltd., de Glasgow. ☆

* Deslanchar (gíria de influência espanhola). Disparar, tomar desenvolvimento, caminhar com desembaraço. (Nota da Redação).

Complexo químico Buna

Entregue pronto, em Schkopau

Dois meses antes da programação, a Uhde GmbH, de Dortmund, R. F. da Alemanha, entregou o novo Complexo Químico, em Schkopau, ao cliente VE AHB Industrieanlagen-Import, completo e pronto em todos os respeitos.

Este contrato, no valor de 1,1 bilhão de marcos alemães, refere-se ao maior complexo químico levantado e funcionando na Europa.

Foi concluído o contrato de construção em 29 de maio de 1976, e já em março de 1979, entrava em operação a primeira parte de fabricação. Em março de 1980 tudo estava terminado. O Certificado de Aceitação foi assinado em 12 de março do corrente ano.

Num local de quase um quilômetro quadrado, montaram-se as seguintes fábricas e instalações auxiliares:

1. Uma fábrica para eletrólise de cloreto alcalino, com a capacidade de 200 000 t/ano de cloro.

Licenciadores: Bayer AG e Hoechst AG (processo amálgama).

2. Uma fábrica de cloreto de vinila, com a capacidade de 200 000 t/ano.

Licenciadores: Hoechst AG e B. F. Goodrich Chemical Co., dos EUA.

3. Duas fábricas de poli(cloreto de vinila), com a capacidade de produção de 100 000 t/ano, sendo 60 000 t/ano de S-PVC e 40 000 t/ano de E-PVC.

Licenciador: Hoechst AG.

4. Instalações complementares, inclusive casa de força.

5. Estradas e parques de estacionamento com a área de 40 000 m².

6. Linhas ferroviárias com a extensão de 9 km.

7. Ductos e esgotos subterrâneos com 20 km e tubos subterrâneos com 18,5 km.

Os trabalhos de remoção de terra para terraplenagem começaram em agosto de 1976. No começo de 1978

estavam completas as obras civis. Puderam, então, iniciar-se os serviços de levantamento de edifícios.

Nesse tempo trabalhavam umas 100 companhias extras com um total superior a 2 400 pessoas de nacionalidade diferentes.

Cerca de 13 000 pessoas estavam engajadas na obra, durante o tempo de realização do projeto.

Aproximadamente 100 000 toneladas de equipamentos foram transportadas para o sítio do complexo.

A primeira fábrica a operar foi a de eletrólise e começou em março de 1979. A soda cáustica (que eles consideram subproduto) em parte é transportada na forma de solução a granel, em vagões-tanques; outra é processada, para obter o produto sólido.

A primeira obtenção de PVC foi conseguida em outubro de 1979. No final do ano, todos os tipos, ensaiados devidamente, encontravam-se dentro das especificações de qualidade.

Terminavam todos os serviços consignados em contratos para construção e entrada em funcionamento. Iniciava-se a fase de produção industrial.



Ácidos aminados

Os empregos variados e crescentes

Os ácidos aminados, ou os amino-ácidos, e seus derivados têm larga faixa de aplicações.

Por exemplo, os L-amino-ácidos usam-se extensivamente pela indústria farmacêutica em soluções para uso parenteral, e quase completamente suplantam os hidrolisados proteínicos e os DL-ácidos aminados anteriormente empregados.

As aplicações terapêuticas mais importantes dos L-amino-ácidos específicos e seus derivados estão no campo do fígado, dos rins, nas terapias coração-circulatória e abdominal-intestinal-circulatória, bem como na área da medicina geriátrica.

Podem também os L-amino-ácidos ser empregados em alimentos dietéticos, como substâncias aromáticas e na tecnologia de alimentos acabados em fornos (bakery).

Não há praticamente dúvida de que em próximo futuro o valor nutricional de proteínas de cereais poderá cada vez mais, progressivamente, ser impulsionado, mais elevado, desde que sejam elas suplementadas com L-amino-ácidos.

Nos países desenvolvidos, como nos em desenvolvimento, estes ácidos representam um meio de melhorar decisivamente a porção proteínica que faz parte dos alimentos.

Em virtude da capacidade de utilizar certos produtos do metabolismo no organismo humano, para constituir L-amino-ácidos, os alfa-keto e alfa-hidroxi-ácidos são empregados no tratamento de insuficiência renal crônica e encefalopatia hepática.

Em adição, eles constituem "blocos de construção" nas sínteses de renovação.

Em dietética, sais de ácidos aminados, básicos e ácidos, podem ser utilizados para melhorar o gosto de dietas elementares de ácidos aminados, para reduzir os indesejáveis teores altamente eletrolíticos. Os dipeptídios podem usar-se para resolver problemas de solubilidade e sabor.

Visto como ácidos aminados são substâncias naturais, e satisfazem muitas das necessidades que governam o seu largo uso em alimentação, medicina, cosmética e produ-

tos sintetizados, admiravelmente bem, estão sendo usados em quantidades significantes já hoje.

As perspectivas de maior utilização são correspondentemente boas.

* * *

Degussa, de Frankfurt am Main, cuida da fabricação de ácidos aminados há mais de cinquenta anos.

Sua capacidade total de produção de DL-metionina, o mais importan-

te membro do grupo, soma hoje 65 000 toneladas por ano.

Possui a empresa fábricas em produção na República Federal da Alemanha, Bélgica e nos Estados Unidos da América.

Recentemente, vem concentrando esforços para desenvolver processos de fabricação de L-aminoácidos. Estes compostos produzem-se em Konstanz e por Rexim S.A. (França), sociedade em que Degussa possui maioria de ações.

Na Europa, a Degussa contrabalança a produção dos fabricantes japoneses.

Nos trabalhos de pesquisa tecnológica e desenvolvimento industrial, a empresa européia concentra-se nos derivados de ácidos aminados e em keto- e hidroxianálogos.

Dedica atenção aos D-isômeros dos principais ácidos aminados, necessários à síntese de peptídios com efeitos similares aos de hormônios, por exemplo encefalinas. ☆

Aços resistentes ao calor

Necessários em muitas aplicações industriais

Os empregos de aços hoje fazem da resistência ao calor um dos principais requisitos que muitos tipos deles devem apresentar. *

Em associação com ligas várias, alguns aços prestam serviço sob temperaturas até 900°C. Caldeiras, turbinas a vapor, reatores especiais, para os quais são imprescindíveis características de alta resistência ao calor, continuam a desenvolver-se. Não terminam as investigações técnicas para encontrar melhores aços, neste campo.

Para avaliar a resistência do aço em serviço sujeito a alta temperatura emprega-se o ensaio de *creep property*.

Quando um corpo de prova de aço acima de certa temperatura é submetido a uma carga abaixo de sua capacidade de resistência, num período suficiente de tempo, ocorre gradualmente um alongamento, e isso pode resultar em fratura. Este é o chamado *creep*; segue-se que quanto mais alto for o ponto de fusão do metal, maior será a *creep strength*.

Creep está relacionado com o arranjo dos átomos — a estrutura — de uma liga. Em temperaturas acima de 600°C, aços de baixa liga têm mais baixa *creep strength* que os aços austeníticos com seus mais altos teores de cromo, níquel e outros elementos.

A resistência à oxidação — a reação do aço quando ele entra em contacto de oxigênio para acelerar a formação de ferrugem — é outro problema.

O mais eficaz processo para melhorar esta resistência é formar uma aderente camada de óxido na superfície do aço de modo a prevenir seu posterior contato com oxigênio.

Para aumentar a resistência a alta temperatura, nas caldeiras se empregam aços de baixa liga, com cerca de 2% de cromo, a fim de melhor resistência à oxidação.

Aços inoxidáveis austeníticos são geralmente empregados para temperaturas de serviço na faixa de 600 a 700°C. Nos limites de 900 a 1000°C, as Super-Ligas dominam.

As Super-Ligas (com base de ferro, níquel e cobalto) apresentam excepcionalmente alta resistência ao

calor por combinações de níquel, cromo, cobalto, tungstênio, nióbio, titânio, alumínio e outros elementos.

Elas são utilizadas em aplicações, como mecanismos de jato, turbinas a gás e reatores nucleares. A indústria de aço, também, está considerando o uso de uma Super-Liga, recentemente desenvolvida, baseada em níquel, em trocadores de calor para reatores resfriados a hélio, na produção de aço do interesse nuclear, em que as temperaturas do gás atingem 1000°C.

Pode o aço ser empregado em temperaturas além de 1000°C?

A pesquisa tecnológica continua nessa direção recorrendo a combinações no terreno da metalurgia do pó, em que haja alta refinação de alta pureza; ao tratamento a quente e a outras técnicas adiantadas.

Os resultados desta investigação terão particular importância, especialmente nos novos sistemas de energia, como reatores nucleares, "gaseificação" de carvão e reatores para liquefação. ☆

Fonte: *Nippon Steel News*, Tokyo, n.º 120, abril 1980.

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?"

50 anos

1 ano: Cr\$ 1.500,00
2 anos: Cr\$ 2.500,00

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:

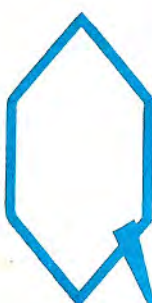
Ramo:

Endereço:

CEP: Cidade: Estado:

Preencha esta
papeleta
e envie
à nossa
Editora.

BIBLIOTECA
MUNICÍPIO DE CASIMIRTA
-RJ-UNIM



Reactivos

MERCK

Sistemas modernos para análisis de aguas

Aquaquant[®]

Juegos completos de reactivos listos para el uso, a base de comparador y escala cromática con diez matices de color por cada parámetro. Un sistema de análisis que ofrece ventajas decisivas, tanto para los laboratorios especializados como para los usuarios sin conocimientos de química analítica avanzada.

Aquamerck[®]

Tests de reactivos para analizar aguas potables, de uso industrial, de alimentación de calderas y de natatorios. Con su ayuda se pueden realizar las determinaciones en forma rápida, segura y mediante pocas manipulaciones, en cualquier lugar y sin necesidad de recurrir a elementos de laboratorio.

Merckoquant[®]

Varillas indicadoras para investigar la presencia de cationes, aniones y compuestos peligrosos o tóxicos en sistemas acuosos o de solventes orgánicos. Su empleo permite la determinación semicuantitativa de los diferentes parámetros en el mismo lugar de la toma de muestras para el análisis.