

# Revista de Química Industrial

---

ANO 53 — MARÇO DE 1984 — Nº 623



— NESTE NÚMERO —

**USO DE GASES DE BAIXO PODER CALORÍFICO  
DET. DO TEOR DE SALMOURA DO SAL BRUTO  
AFER. DO TEOR DE MANGANÊS EM AÇOS  
HIDROGÊNIO PARA MOVER AUTOMÓVEIS**

# 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?"

53 anos

1 ano: Cr\$ 12 000,00  
2 anos: Cr\$ 24 000,00

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.



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

DIRETOR RESPONSÁVEL E EDITOR  
Jayme da Nóbrega Santa Rosa

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

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

CIRCULAÇÃO  
Italia Caldas Fernandes

CONTABILIDADE  
Miguel Dawidman

IMPRESSÃO  
Editora Gráfica Serrana Ltda.

ASSINATURAS:  
BRASIL: por 1 ano, Cr\$ 12 000,00  
por 2 anos: Cr\$ 24 000,00  
OUTROS PAÍSES: por 1 ano USA\$ 60,00

VENDA AVULSA  
Exemplar da última edição: Cr\$ 1 200,00  
de edição atrasada: Cr\$ 1 500,00

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

RECLAMAÇÕES  
As reclamações de números extraviados  
devem ser feitas no prazo de três meses,  
a contar da data em que foram publica-  
dos. Convém reclamar antes que esgo-  
tem as respectivas edições.

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

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

# Revista de Química Industrial

REDATOR PRINCIPAL: JAYME STA. ROSA

ANO 53

MARÇO DE 1984

Nº 623

## NESTA EDIÇÃO

Assunto em destaque: Prod. Farmacêuticos

### Artigo de fundo

Uma via para o emprego de hidrogênio como combustível de automóvel, Jay-  
me Sta. Rosa ..... 8

### Artigos de colaboração

Determinação do teor de salmoura do sal bruto, Guilherme Pessoa de  
Queiroz ..... 9  
A galinha do vizinho é sempre mais gorda, Luiz Ribeiro Guimarães ..... 12  
Utilização de gases de baixo poder calorífico, Fernando Corner da Costa ... 13  
Aferição do teor de manganês em aços, Héldio Pereira Villar e Maria Oscari-  
na Godoy ..... 18  
Plataforma para perfuração off-shore, Celso Barata ..... 21  
Filme de poliéster Terphane E, G. C. .... 24  
A sílica em cosmética, Degussa ..... 24

### Artigos da redação

Tocoferol. Tocoferol natural (vitamina E) ..... 25  
Detector de hepatite. Novo medicamento para diagnóstico ..... 25  
Interferon. Produção e tecnologia ..... 26  
Célula solar amorfa. Cooperação em silício amorfo ..... 26  
Agente anticanceroso. Produção de MIF ..... 26  
Anticorpos monoclonais. Diagnóstico de doenças ..... 27  
Antiflogístico. Novo produto ..... 27  
Biônica. Promoção de pesquisa biônica ..... 27

### Secções informativas

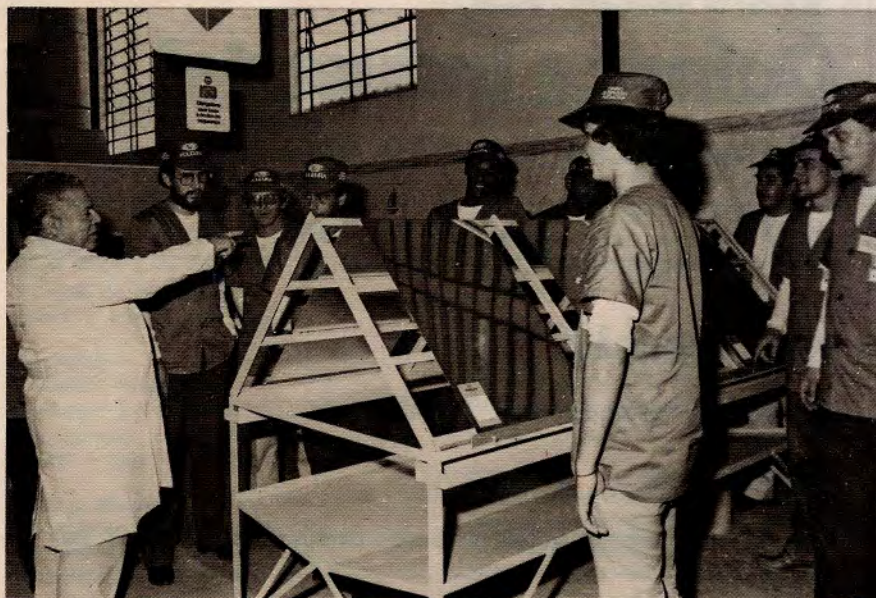
Cursos. Curso de Repintura ..... 2  
Máquinas e Equipamentos. Difusor Jaraguá — Nova tecnologia de secagem —  
Acoplamento Straub ..... 2  
Reuniões. Seminário e Exposição da ABRACO ..... 5  
Associações. ABQ: carta e notícias ..... 6



Editora Químia de  
Revistas Técnicas Ltda.

## CURSOS

### *Curso de Repintura da DU PONT/POLIDURA e Rede Assistencial Fiat*



Ao todo já passaram mais de 500 alunos pelo Curso de Repintura Automotiva — Básico do Centro de Repintura Automotiva da DU PONT/POLIDURA.

O Centro de Repintura Automotiva da DU PONT/POLIDURA firmou com a Fiat Automóveis S.A. um programa de treinamento conjunto a todo o pessoal da Rede Assistencial Fiat/Alfa Romeo.

Assim, de 22 a 25 de agosto — período do 50º curso de repintura automotiva-básico — participaram 11 profissionais da Rede Assistencial Fiat, vindos de todo o Brasil.

Segundo Aldo Salvatore — Coordenador de Assistência Técnica da Fiat e que já participou como aluno do 48º curso — “este curso é muito importante, para que o profissional do setor saiba analisar corretamente um sistema de repintura, além de poder desenvolver seu trabalho com rapidez, qualidade, limpeza, segurança e organização.”

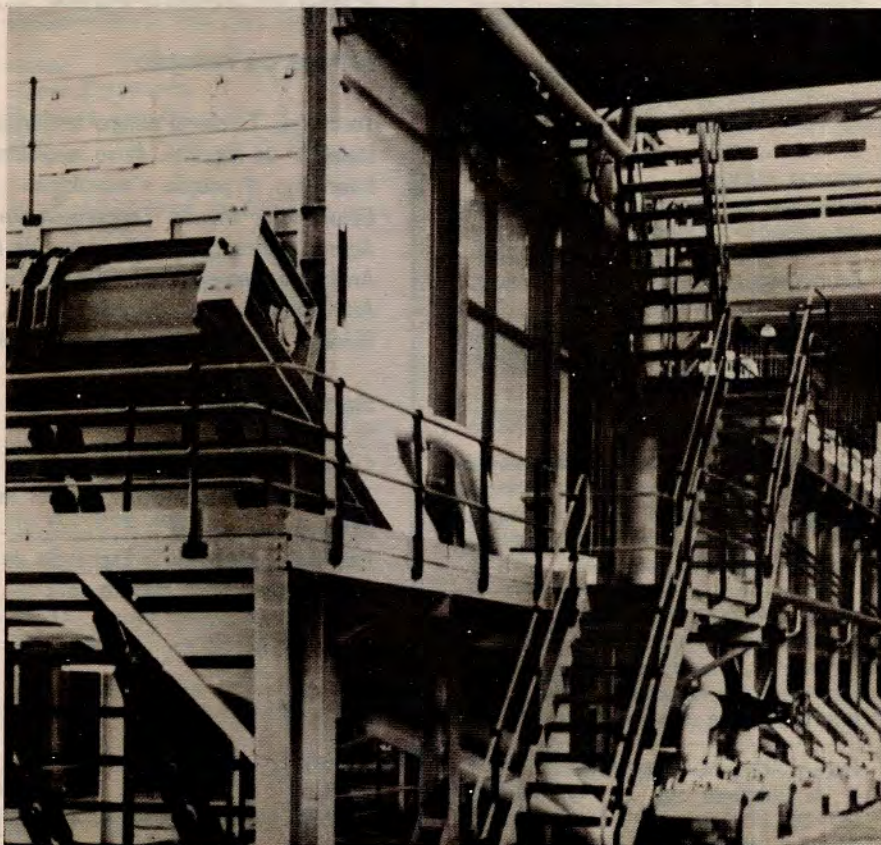
## MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

### *Difusor Jaraguá — B.M.A.*

Jaraguá S.A. — Indústrias Mecânicas, em colaboração técnica com a B.M.A. — Braunschweigische Maschinenbauanstalt AG, Alemanha, tradicional fabricante de equipamentos para a indústria açucareira, deverá fornecer um difusor de cana de açúcar com capacidade nominal de processamento de 2 400 toneladas de cana por dia, que será fabricado integralmente no Brasil.

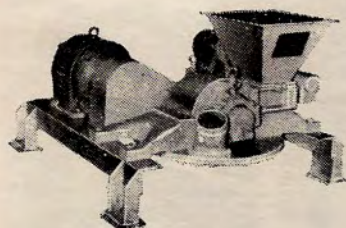
Este equipamento fará parte do fornecimento “chave na mão”, contratado pela COAMO — Cooperativa Agropecuária Mourãoense Ltda., Campo Mourão, PR, com o consórcio formado pelas empresas M. Dedini S.A. Metalúrgica e CODISTIL Construtora de Destilarias Dedini S.A., de uma destilaria para álcool hidratado carburante a partir de cana de açúcar, com capacidade nominal de produção de 150 000 litros diários.

A destilaria será um projeto integrado à atual fábrica de óleo comestível da COAMO e deverá entrar em funcionamento a partir de junho de 1985.

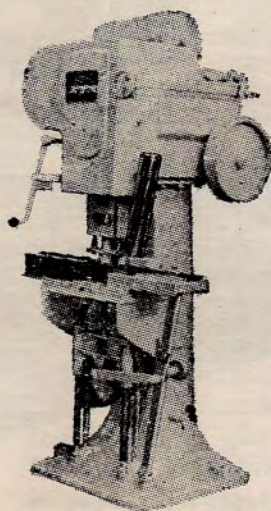


# EQUIPAMENTOS PARA INDÚSTRIA DE SABÃO E SABONETE

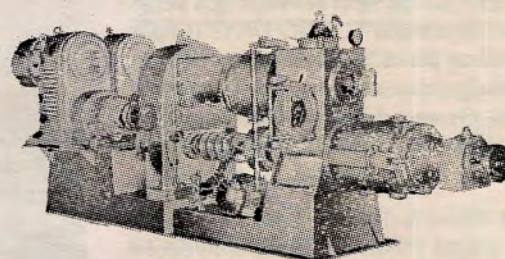
# TREU



Moinhos micropulverizadores para sabão em pó



Prensas automáticas para sabonete



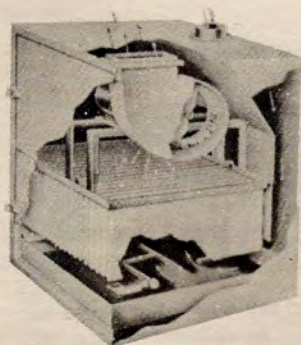
Extrusores BONNOT simples e duplos a vácuo  
Conjuntos a vácuo para secagem e extrusão de sabão de lavar transparente



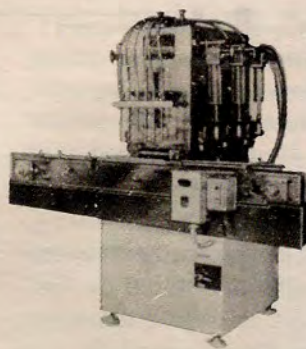
Misturadores para pós, líquidos e pastas



Unidades para fabricação de detergentes sulfonados



Filtros e ciclones coletores de pó TORIT para combate à poluição do ar



Enchedores para pós, líquidos e pastas

## OUTROS EQUIPAMENTOS

Deionisadores de água  
Esfriadores de rolo  
Estufas secadoras  
Estufas incrustadoras  
Mesas transportadoras de embalagem  
Peneiras vibratórias  
Secadores de ar comprimido

## TREU S.A. máquinas e equipamentos

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

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

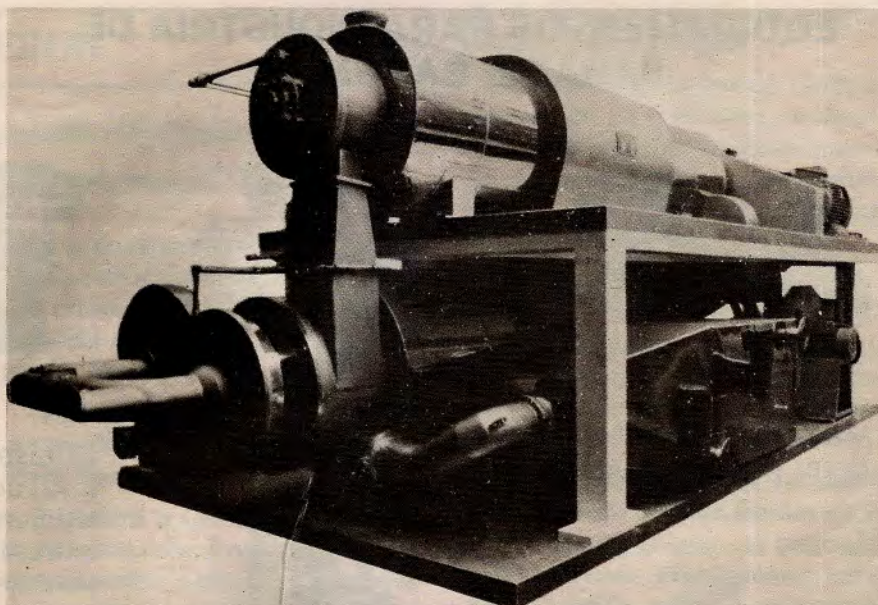
### *Nova tecnologia de secagem emprega o efeito turbo*

Aqui se apresentam as principais características operacionais dos secadores contínuos TURBO DRYER aplicados no processo de secagem de inúmeros produtos químicos e farmacêuticos. Os secadores são fabricados no Brasil pela VOMM EQUIPAMENTOS E PROCESSOS LTDA., S. PAULO.

O Turbo Secador efetua a secagem por duplo efeito térmico, convecção pelo fluxo de ar aquecido alimentado no início do secador.

O produto químico a ser secado é alimentado em contínuo por sistema de dosagem, que faz parte do Turbo Secador na cabeça do módulo de secagem. Pelo efeito do Turbo que gira em alta velocidade é subdividido em partículas cada vez menores.

Na medida em que o produto avança no interior do Turbo, tende a perder a umidade pelo shock térmico nas



paredes. A umidade é retirada pelo interior do eixo do Turbo enquanto o produto quando seco até o ponto final desejado, sai pela boca da descarga uniforme e em fluxo contínuo.

A elevada turbulência e o efeito combinado convecção-condução permitem reduzir o tempo de secagem a poucos segundos e conseqüentemente também a energia necessária.

---

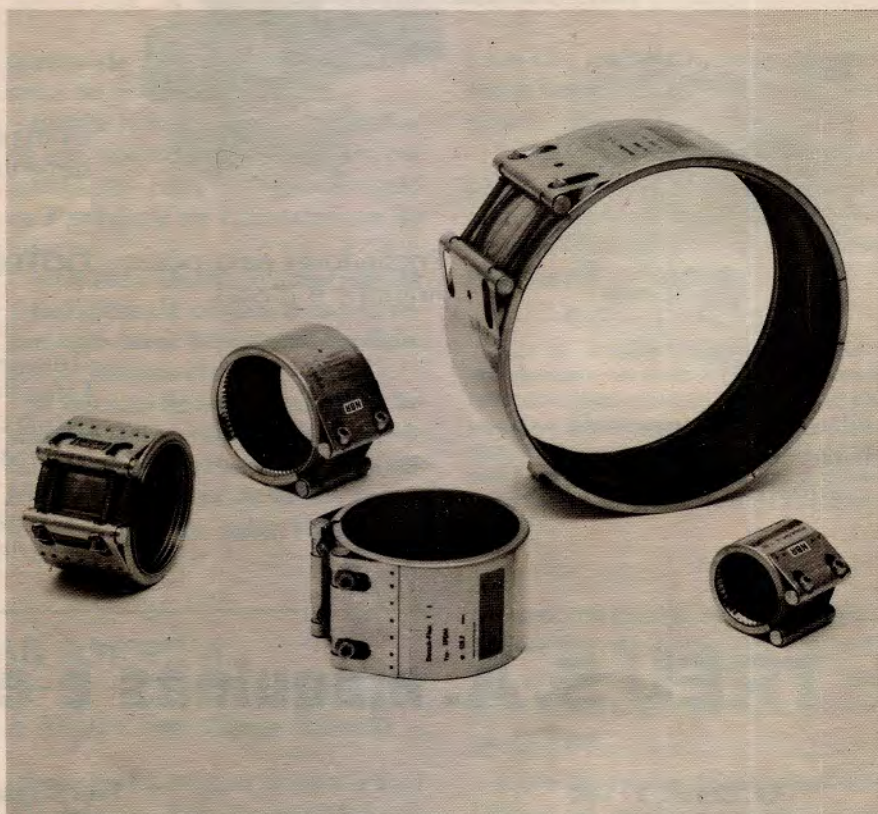
### *Acoplamento Straub para tubulações*

O revolucionário acoplamento Straub para união de tubos viabiliza qualquer projeto, eliminando-se uma série de trabalhos, inspeções e acessórios, normalmente necessários na junção de tubulações, como a preparação das ponteiros dos tubos, alinhamento, soldagem de flanges ou rosqueamento, juntas de vedações, uniões, parafusos, etc., ganhando-se tempo e reduzindo-se os custos.

Ensaçados e aprovados pelas rígidas entidades internacionais, empregam-se os acoplamentos para utilização nos diversos campos da indústria, e de construção civil até naval, em tubulações de gás, líquido ou sólido, inclusive corrosivos.

Disponíveis em diâmetro de 2" a 80", para pressões de até 40 kg/cm<sup>2</sup> e temperatura entre -20 a +80°C, são fabricados pela Asvotec — Divisão Straub, São Paulo, utilizando-se tecnologia suíça, patenteada mundialmente, inclusive no Brasil.

Os fabricantes indicam como principal vantagem a vedação permanente, simplificada e de baixo custo.





## 11º Seminário Nacional de Corrosão SENACOR

De 14 a 18 de maio de 1984  
no Centro de Convenções do SENAI — RJ

A ABRACO — Associação Brasileira de Corrosão realizará em colaboração com o SENAI / CNPq / FINEP / CDC-MIC, o seu 11º SENACOR — Seminário Nacional de Corrosão, de 14 a 18 de Maio próximo, no Centro de Convenções do SENAI, Rua Mariz e Barros, 678 — Rio de Janeiro — RJ.

Este importante evento será de grande interesse, por conter na sua programação técnica, vários trabalhos versando sobre temas atuais, como "Corrosão pelo Alcool", "Corrosão por

Micro-organismos", "Corrosão na Indústria Alimentícia", etc., além de Conferências Plenárias proferidas por eminentes especialistas em "Microscopia", "Corrosão pelo Alcool" e no "Ensino da Corrosão".

Simultaneamente ao evento, será realizada uma ampla Exposição Industrial, a EXPOCOR/84, onde estarão presentes as principais indústrias e aplicadores que trabalham ativamente no combate e no controle da corrosão.

## Exposição Industrial de Corrosão EXPOCOR

Paralelamente ao 11º SENACOR — Seminário Nacional de Corrosão, será realizada uma Exposição Industrial com participação de todos os ramos da indústria ligados direta ou indiretamente ao combate da corrosão, inclusive com a participação de firmas prestadoras de serviços.

A Expocor/84 de âmbito nacional será realizada no período de 14 a 17 de maio de 1984, no SENAI/RIO — Rua Mariz e Barros, 678, patrocinada pela Associação Brasileira de Corrosão — ABRACO, com a colaboração do SENAI/CNPq/FINEP/CDC/MIC, fato que associado a ampla divulgação e ao vasto temário já elaborado, proporcionará o comparecimento de elevado número de especialistas de corrosão. É essa, portanto, a ocasião para que empresários interessados façam promoção de seus produtos, materiais, serviços e equipamentos.

Fica a critério dos expositores decorar ou não os "stands", sendo que caso afirmativo, terá livre escolha quanto a decoração e/ou decorador, nada impedindo, que venha a fazê-lo, com a firma encarregada da montagem dos "stands", se assim melhor convier.

Tomamos a liberdade de convidar sua empresa a participar da referida Exposição colocando à sua disposição "stands" de 6,00m<sup>2</sup>, 8,00m<sup>2</sup> e 9,00m<sup>2</sup>, no valor de Cr\$ 25.000,00 (vinte e cinco mil cruzeiros) por metro quadrado para os as-

sociados da ABRACO, e Cr\$ 40.000,00 (quarenta mil cruzeiros) para os não associados. A montagem dos "stands", possui as seguintes características:

- a) Paredes divisórias em painéis de aglomerado de fórmica, na cor branca, montados em estruturas de alumínio;
- b) Iluminação por meio de arandelas móveis, com spots de 100W, sendo um para cada 3,00m<sup>2</sup> e uma tomada de 110W para "stand".
- c) O "stand" será atapetado de milacron cinza grafite.

Dada a grande procura de "stands" e levando-se em conta o número limitado dos mesmos, solicitamos a V. Sa.(s) que as reservas sejam efetuadas com a devida antecedência, a fim de que possamos atendê-los. As reservas obedecerão a ordem cronológica de chegada.

Informações e inscrições antecipadas  
poderão ser obtidas em nossa sede:

**ABRACO** — Associação Brasileira de Corrosão  
Av. Venezuela, 27 — 4º andar — s/412 a 418  
20081 — RIO DE JANEIRO — RJ  
Tels.: (021) 263-9833 e 263-0930

# ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA

## CARTA DA ABQ

A discussão em torno da reserva de mercado na área de informática, que vem ganhando contornos cada vez mais nítidos, tem profundas implicações para o meio químico.

Além das relações de troca, envolvendo de um lado um novo mercado para materiais e reagentes de alta sofisticação e de outro uma verdadeira revolução em instrumentos analíticos e de controle de processos, há muito em comum entre a química e a informática.

O dinamismo do setor, o significativo conteúdo tecnológico, a existência de diferentes alternativas para combinar elementos intermediários e, sobretudo, a expectativa de confronto entre o governo e interesses internacionais são comuns tanto à química quanto à informática.

O que pode vir a ser um "Sistema Nacional de Informática" refletirá, em grande parte, as chances de sucesso do Programa Nacional da Indústria Químico-Farmacêutica.

Segundo dados da ABICOMP — Associação Brasileira da Indústria de Computadores e Periféricos e da Sociedade Brasileira de Computação; os resultados da política adotada na área de informática podem ser medidos por:

- Aumento na oferta de emprego, notadamente de profissionais de nível superior e em atividades técnicas;
- Redução substancial da participação de componentes importados em equipamentos produzidos no País;
- Especialização em termos de mercado nacional e redução real de preços;
- Diminuição na dependência tecnológica externa.

Admite-se que a Indústria Nacional de Informática ainda exporta pouco. Há uma expectativa de que, a exemplo da indústria aeronáutica e de material bélico, a capacitação própria e o suporte do mercado interno venham a fornecer as condições para competir no exterior.

Acreditamos que também aí existam paralelos interessantes com o setor químico. Quais são as chances de sucesso? É difícil avaliar no momento, mas como não existe nenhuma Secretaria Especial de Química (a exemplo da SEI), a maior parte do esforço terá de vir de baixo para cima. Estamos fazendo a nossa parte.

Cordialmente,

PETER RUDOLF SEIDL  
Presidente da ABQ

## XVI Congresso Latino-Americano de Química

A segunda circular informativa sobre o XVI Congresso Latino-Americano de Química está sendo enviada.

Esta inclui entre seus temas a "Educação em Química" já que se pretende organizar um painel para mostrar todos os trabalhos que vêm sendo desenvolvidos sobre Educação Química na América Latina.

## VIII Conferência Internacional sobre Educação em Química

Prevista para 23-28 de agosto de 1985 em Tóquio, no Japão, a Conferência terá como tema: "Ampliando o Escopo da Química". A Prof.<sup>a</sup> Reiko Isuyama representará os educadores Latino-Americanos na Comissão Organizadora.

## II Encontro Regional de Química

Juntamente com a Sociedade Brasileira de Química, a ABQ patrocinará o II Encontro Regional de Química. O objetivo do Encontro é o de intercâmbio de idéias e experiências e o fomento da cooperação entre pesquisadores e técnicos que trabalham nas diversas áreas da Química.

A programação deste Encontro, que será realizado de 21 a 23 de maio de 1984 na Academia Brasileira de Ciências, prevê exposições orais, painéis e conferências. Uma sessão plenária para discussão de assuntos de interesse da comunidade dos químicos encerrará o Encontro.

O prazo para entrega de resumos é de 30 de março de 1984 e a taxa de inscrição é de Cr\$ 3 000,00 (três mil cruzeiros) até 21 de abril e de Cr\$ 5 000,00 (cinco mil cruzeiros) após esta data. Para maiores informações, dirigir-se a ABQ ou à:

Prof.<sup>a</sup> Adelina Costa Neto  
Instituto de Química da UFRJ  
Centro de Tecnologia — Bloco A — Sala 611  
21910 — RIO DE JANEIRO — RJ  
Tels.: (021) 230-4530, 230-5580, 230-2675

## IV Seminário de Polímeros (IV SEMPOL)

O SEMPOL foi criado com a finalidade de reunir pesquisadores brasileiros na área de Polímeros com seus colegas estrangeiros e, durante uma semana, possibilitar a troca de idéias e o conhecimento recíproco das linhas de pesquisa que cada um vem desenvolvendo em suas universidades.

•Propicia-se, assim, uma ótima oportunidade aos pesquisadores brasileiros de entrarem em contato com o que há de mais atual nas pesquisas em Polímeros, em nível internacional sem que necessitem deixar o País.

O SEMPOL, que o Instituto de Macromoléculas realizará de 6 a 9 de agosto de 1984, trará ao Brasil 14 dos



# ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA

mais destacados pesquisadores japoneses em nível universitário, no campo de Polímeros. A programação preliminar do evento encontra-se à disposição dos interessados na ABQ. Para maiores informações favor entrar em contato com:

IV SEMPOL  
C.P. 68525  
21944 Rio de Janeiro — RJ  
Tel.: (021) 270-1035

## Notícias da IUPAC

A coluna do Secretário Geral da IUPAC destaca as seguintes notícias:

1) Há uma diminuição real na receita da IUPAC e algumas medidas estão sendo estudadas para enfrentar a situação. Algumas atividades foram reduzidas, mas ainda não se cogita de aumentar a receita através de publicações.

2) A IUPAC criou um programa de associados individuais, através da qual pessoas físicas poderão associar-se a IUPAC via suas entidades representantes nacionais.

Os trabalhos de organização estão-se iniciando e espera-se que levará cerca de dois anos para completar os entendimentos com as sociedades e os químicos individuais de cada País. A ABQ está estudando meios de apoiar este esforço e convida membros a participar dos trabalhos.

## Prêmio Jovem Cientista

O CNPq e a Fundação Roberto Marinho, que colaboram na organização e divulgação do XVI Congresso Latino-Americano de Química, escolheram a área de química para o Prêmio Jovem Cientista deste ano. O tema será Produtos Naturais e a entrega do Prêmio ocorrerá durante o Congresso.

## Economia da Tecnologia

Os estudos sobre a situação da Indústria Química Brasileira, realizados pela ABQ juntamente com a Associação Brasileira de Engenharia Química (ABEQ), revelaram que há uma real necessidade de capacitar pessoas em áreas que podem ser classificadas sob o nome genérico de "Economia da Tecnologia".

Incluindo tópicos, como: análise prospectiva a longo prazo, implicações tecno-econômicas das principais linhas de pesquisa nos Países industrializados, avaliação de projetos de pesquisa, etc., serão preparados e testados pequenos módulos de treinamento contendo um núcleo básico de matérias e uma discussão de estudos de casos para diferentes situações empresariais.

Os diferentes módulos estão agora sendo organizados com apoio do Programa de Cooperação Técnica Nacional CNPq/SUBIN. O primeiro módulo deve ser anunciado em breve.

## ABQ Tem Novo Endereço

A ABQ mudou-se para junto de outras entidades de classe na sede do Conselho Regional de Química — 3ª Região. A medida, aprovada na última reunião do Conselho Diretor, visa reduzir despesas operacionais e aumentar a interação com o CRQ III, a Associação de Ex-Alunos da Escola de Química e o Sindicato dos Químicos do Estado.

### ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA

#### Novo Endereço:

Rua Alcindo Guanabara, 23/13º andar  
20031 — RIO DE JANEIRO — RJ  
Caixa Postal 550 — Tel.: 262-1837  
(Os números de Telefone e da Caixa Postal permanecem os mesmos).

## "Agente Laranja". Um esclarecimento

Face a novas controvérsias envolvendo o chamado "Agente Laranja", a ABQ chama a atenção para os seguintes fatos:

1. "Agente Laranja" é um denominativo usado para uma mistura em partes iguais de ésteres butílicos do 2,4-D(ácido -2,4-fenoxiacético) e 2,4,5-T(ácido -2,4,5-triclorofenoxiacético) em veículos apropriados.

2. Derivados de ácidos fenoxiacéticos clorados são largamente empregados como herbicidas. O uso de formulações contendo 2,4,5-T foi restrito devido a problemas de toxicidade verificada em animais de laboratório. Os efeitos foram atribuídos a impurezas resultantes do processo de fabricação do produto.

3. Existe uma considerável controvérsia em torno dos efeitos tóxicos destes produtos. Nestes casos é imprescindível verificar qual a dosagem e o derivado utilizado (ou encontrado no meio, já que é possível que tenha ocorrido um processo de degradação), pois é sabido, por exemplo, que o ácido livre é muito mais tóxico do que seus derivados.

## Uma via para o emprego de hidrogênio como combustível de automóvel

Nesta revista têm saído vários artigos sobre meios de obtenção, e empregos de hidrogênio.

Como é mais que sabido, este elemento consegue-se da água (muitíssimo abundante no mundo) e, queimado, por exemplo num motor de automóvel, não polui o ambiente, por que o resultado da combustão é água.

Quando se dispuser de hidrogênio bom, barato e de emprego seguro, ter-se-á evidentemente energia abundante e a baixo preço.

Por isso mesmo, desde muito tempo ele constitui motivo de investigações científicas de forma a torná-lo acessível e sem temor de uso.

No trabalho "Matérias primas que impulsionam o progresso" (publicado sob o pseudônimo de Tecnólogo no Informativo do INT, abril-junho de 1974, pág. 7-24 e com o nosso nome na Rev. de Quim. Ind., Ano 43, Nº 507, pág. 8-16, julho de 1974) destacávamos a importância do hidrogênio (capítulo "Matéria prima dos tempos modernos").

Na época estudavam-se com maior interesse as utilizações seguintes:

1. Como combustível para fins domésticos.
2. Como combustível em veículos rodoviários, ferroviários e aviões.
3. Como matéria prima da indústria química.
4. Como redutor de minérios.
5. Como matéria prima de proteínas.

Concluíamos desta forma o artigo:

"Nos últimos dez anos, a pesquisa científica vem trabalhando a fim de encontrar soluções práticas que assegurem a obtenção econômica deste gás e o seu uso em aplicações de proveito geral. As perspectivas começam a indicar que nós nos encaminhamos para um período histórico que talvez fique assinalado como a Civilização do Hidrogênio."

Certos metais e ligas metálicas têm a propriedade de reagir com hidrogênio, para absorvê-lo, constituindo-se hidretos metálicos, e desorvê-lo quando aquecidos, tendo-se então gás. É possível "armazenar" hidrogênio a uma densidade cerca de 1 000 vezes a do elemento em condição normal.

Hidretos metálicos não só possuem a propriedade de "armazenar" o hidrogênio, senão também a de funcionar como material de transformação de energia química (hidrogênio) em térmica ou mecânica.

Há 10 anos vem sendo estudado no Japão este assunto.

Em vários outros países tem sido investigado o sistema do "armazenamento" de hidrogênio sob forma de hidretos metálicos; mais de 40 destes já foram tecnologicamente pesquisados. Siemens, por exemplo, efetuou pesquisas a respeito nos seus laboratórios de Erlanger, na R. F. da Alemanha.

Inúmeros outros estudos foram realizados quanto à possibilidade de se obterem sistemas práticos que utilizam estas características. Entretanto, algum tempo ainda decorrerá até que se completem tais sistemas.

De qualquer modo, esta forma de "armazenar" hidrogênio e a tecnologia do emprego da energia armazenada já assumiram importante posição na estrutura energética do futuro.

Vem-nos agora do Japão a notícia de que Mitsubishi Heavy Industries e Mitsubishi Steel receberam ordem para operar uma unidade de ensaios destinada ao sistema de fornecimento de hidrogênio combustível para automóvel. A ordem partiu do National Chemical Laboratory for Industry, Agency of Industrial Science & Technology, de acordo com o plano de desenvolvimento da energia pelo hidrogênio de Sunshine Project.

O sistema de fornecimento de combustível compreende um vaso de "armazenamento" que incorpora 22 tubos de aço inoxidável. Neles se coloca a liga em pó de absorção de hidrogênio com peso cerca de 200 kg que pode "armazenar" aproximadamente 3 kg de hidrogênio.

O sistema equipa-se com dois vasos, o que dá cerca de 6 kg de hidrogênio.

Equipado um automóvel com dois tanques que desorvam, que forneçam, 6 kg de hidrogênio, pode atingir aproximadamente 180 km de distância. Estes são evidentemente os primeiros passos.

Asseguram os pesquisadores e profissionais encarregados dos ensaios que: 1) não haverá perigo de explosão; 2) não causarão os gases exaustos poluição ambiente; 3) o combustível é conseguido da água, sem limitação.

Jayme Sta. Rosa

# Determinação do teor de salmoura

## Do sal bruto

GUILHERME PESSÔA DE QUEIROZ  
RIO DE JANEIRO

### S Í N T E S E

O presente trabalho mostra que a determinação, com uma precisão aceitável, do teor de salmoura duma determinada quantidade de sal bruto não é tão simples como possa, a primeira vista, parecer. Ocorre o mesmo com o seu teor de água e também com os seus teores de sulfato de cálcio e de sulfato de cálcio hidratado.

### I N T R O D U Ç Ã O

O sal destinado a indústria química, sobretudo, o destinado a indústria de soda-cloro, tem que ser de elevada pureza, o que exige uma lavagem eficiente do sal bruto. A operação de lavagem implica na determinação, entre outros valores, da porcentagem, em peso, da parte líquida do sal bruto.

O sal bruto é constituído por uma parte líquida e uma parte sólida.

A sua parte líquida, isto é, a sua salmoura é constituída por água (H<sub>2</sub>O) e por diversos sais nela dissolvidos. Desses, os principais são: o cloreto de sódio (NaCl), o sulfato de cálcio (CaSO<sub>4</sub>), o sulfato de magnésio (MgSO<sub>4</sub>), o cloreto de magnésio (MgCl<sub>2</sub>), o cloreto de potássio (KCl) e o brometo de sódio (NaBr).

A sua parte sólida é constituída por NaCl cristalizado, por sulfato de cálcio hidratado (CaSO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O) e por insolúveis (INS).

O NaCl é pois integrante da sua parte líquida e de sua parte sólida, o CaSO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O e os insolúveis são integrantes, unicamente, da sua parte sólida e os seus demais constituintes, isto é, a H<sub>2</sub>O, o CaSO<sub>4</sub>, o MgSO<sub>4</sub>, o MgCl<sub>2</sub>, o KCl e o NaBr são integrantes, unicamente, da sua parte líquida.

A separação parcial da parte líquida do sal bruto da sua parte sólida pode ser obtida por centrifugação. O sal bruto centrifugado assim obtido terá uma pequena parte líquida, isto é, um pouco menos de 1% em peso.

Para secar totalmente o sal bruto centrifugado obtido, pode-se submetê-lo a evaporação. A evaporação eliminará, evidentemente, H<sub>2</sub>O da salmoura do sal bruto centrifugado e não a totalidade da sua salmoura, como veremos a seguir.

Se a evaporação processar-se a baixa temperatura ( $\leq 100^{\circ}\text{C}$ ), a toda quantidade de H<sub>2</sub>O evaporada corresponderão precipitações determinadas de NaCl e de CaSO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O pois a salmoura do sal bruto é saturada em NaCl e em CaSO<sub>4</sub>. O CaSO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O formar-se-á as expensas do CaSO<sub>4</sub> e da H<sub>2</sub>O da salmoura do sal bruto centrifugado. Conclue-se pois que uma pequena parte da H<sub>2</sub>O da salmoura do sal centrifugado não será evaporada e sim combinada com o CaSO<sub>4</sub> nela dissolvido e, conseqüentemente, o sal centrifugado e seco a baixa temperatura não terá o CaSO<sub>4</sub> com um dos seus integrantes e sim o CaSO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O.

Se a evaporação processar-se a alta temperatura ( $\geq 170^{\circ}\text{C}$  e  $\leq 250^{\circ}\text{C}$ ) evaporar-se-ão não somente a H<sub>2</sub>O da salmoura do sal bruto centrifugado mas também a H<sub>2</sub>O do CaSO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O integrante da parte sólida do sal bruto e a água do CaSO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O formado durante a evaporação a baixa temperatura.

### CÁLCULOS E RESULTADOS

Nos cálculos que se seguem designaremos, conforme o simbolismo por nós habitualmente empregado, por  $M|\text{SL.BR}|$ ,  $M|\text{SLM} \leftarrow \text{SL.BR}|$ ,  $M|\text{SLDS.N.DS} \leftarrow \text{SL.BR}|$ ,  $M|\text{CaSO}_4 \leftarrow \text{SL.BR}|$ ,  $M|\text{CaSO}_4.2\text{H}_2\text{O} \leftarrow \text{SL.BR}|$ ,  $M|\text{NaCl.CR} \leftarrow \text{SL.BR}|$ ,  $M|\text{NaCl.T.T} \leftarrow \text{SL.BR}|$ ,  $M|\text{NaCl.DS} \leftarrow \text{SL.BR}|$ ,  $M|\text{INS} \leftarrow \text{SL.BR}|$ ,  $M|\text{MgSO}_4 \leftarrow \text{SL.BR}|$ ,  $M|\text{MgCl}_2 \leftarrow \text{SL.BR}|$ ,  $M|\text{KCl} \leftarrow \text{SL.BR}|$  e  $M|\text{NaBr} \leftarrow \text{SL.BR}|$ , as massas respectivas da quantidade de sal bruto escolhida e da salmoura, dos sólidos não dissolvidos, do sulfato de cálcio anidro, do sulfato de cálcio hidratado, do cloreto de sódio cristalizado, do cloreto de sódio total, do cloreto de sódio dissolvido, dos insolúveis, do sulfato de magnésio, do cloreto de magnésio, do cloreto de potássio e do brometo de sódio integrantes da massa do sal bruto escolhida.

Tem-se pois:

$$M|\text{SL.BR}| = M|\text{SLM} \leftarrow \text{SL.BR}| + M|\text{SLDS.N.DS} \leftarrow \text{SL.BR}| \quad \dots \quad (A)$$

Tem-se também, designando-se por K um coeficiente cujo valor será determinado por análise duma amostra da  $\text{SLM} \leftarrow \text{SL.BR}$ :

$$M|\text{CaSO}_4 \leftarrow \text{SL.BR}| = M|\text{CaSO}_4 \leftarrow (\text{SLM} \leftarrow \text{SL.BR})| = K \times M|\text{SLM} \leftarrow \text{SL.BR}|$$

ou

$$M|\text{SLM} \leftarrow \text{SL.BR}| = \frac{1}{K} \times M|\text{CaSO}_4 \leftarrow \text{SL.BR}| \quad \dots \quad (a)$$

Tem-se evidentemente:

$$M|SLDS.N.DS \subset SL.BR| = M|NaCl.CR \subset SL.BR| + M|CaSO_4 \cdot 2H_2O \subset SL.BR| + M|INS \subset SL.BR| \dots \dots \dots (b)$$

e

$$M|NaCl.TT \subset SL.BR| = M|NaCl.CR \subset SL.BR| + M|NaCl.DS \subset SL.BR| \dots \dots \dots (c)$$

Logo:

$$M|NaCl.CR \subset SL.BR| = M|NaCl.TT \subset SL.BR| - M|NaCl.DS \subset SL.BR|$$

Tem-se também, designando-se por L um coeficiente cujo valor será determinado por análise duma amostra do SL.BR:

$$M|NaCl.TT \subset SL.BR| = L \times M|SL.BR| \dots \dots \dots (d)$$

Tem-se, ainda, designando-se por R um coeficiente cujo valor será determinado por análise duma amostra da SLM  $\subset$  SL.BR:

$$M|NaCl.DS \subset SL.BR| = M|NaCl \subset (SLM \subset SL.BR)| = R \times M|SLM \subset SL.BR| = R \times \frac{1}{K} \times M|CaSO_4 \subset SL.BR| \dots \dots \dots (e)$$

Logo:

$$M|NaCl.CR \subset SL.BR| = L \times M|SL.BR| - R \times \frac{1}{K} \times M|CaSO_4 \subset SL.BR| \dots \dots \dots (f)$$

Designando-se por S um coeficiente cujo valor será determinado por análise do SL.BR, tem-se:

$$M|INS \subset SL.BR| = S \times M|SL.BR| \dots \dots \dots (g)$$

Tem-se pois:

$$M|SL.BR| = \frac{1}{K} \times M|CaSO_4 \subset SL.BR| + L \times M|SL.BR| - R \times \frac{1}{K} \times M|CaSO_4 \subset SL.BR| + M|CaSO_4 \cdot 2H_2O \subset SL.BR| + S \times M|SL.BR| \dots \dots \dots (A')$$

ou

$$M|SL.BR| = (1 - R) \times \frac{1}{K} \times M|CaSO_4 \subset SL.BR| + M|CaSO_4 \cdot 2H_2O \subset SL.BR| + (L + S) \times M|SL.BR|$$

ou

$$(1 - R) \times \frac{1}{K} \times M|CaSO_4 \subset SL.BR| + M|CaSO_4 \cdot 2H_2O \subset SL.BR| = [1 - (L + S)] \times M|SL.BR| \dots \dots \dots (A'')$$

Designaremos por M|SL.BR.SC<sub>250</sub>| a massa que se obtém da massa do sal bruto M|SL.BR| depois de aquece-la demoradamente a 250 °C. Tem-se:

$$M|SL.BR.SC_{250}| = M|NaCl.CR \subset SL.BR| + (M|CaSO_4 \cdot 2H_2O \subset SL.BR| - \frac{36}{172} \times M|CaSO_4 \cdot 2H_2O \subset SL.BR|) + S \times M|SL.BR| + (M|SLM \subset SL.BR| - M|H_2O \subset SL.BR|) \dots \dots \dots (B)$$

Designando-se por T um coeficiente cujo valor será determinado por análise da SLM  $\subset$  SL.BR tem-se:

$$M|H_2O \subset SL.BR| = M|H_2O \subset (SLM \subset SL.BR)| = T \times M|SLM \subset SL.BR| = T \times \frac{1}{K} \times M|CaSO_4 \subset SL.BR| \dots \dots \dots (h)$$

Logo:

$$M|SL.BR.SC_{250}| = L \times M|SL.BR| - R \times \frac{1}{K} \times M|CaSO_4 \subset SL.BR| + \frac{136}{172} \times M|CaSO_4 \cdot 2H_2O \subset SL.BR| + S \times M|SL.BR| + (\frac{1}{K} \times M|CaSO_4 \subset SL.BR| - M|H_2O \subset SL.BR|) = L \times M|SL.BR| - R \times \frac{1}{K} \times M|CaSO_4 \subset SL.BR| + \frac{136}{172} \times M|CaSO_4 \cdot 2H_2O \subset SL.BR| + S \times M|SL.BR| + \frac{1}{K} \times M|CaSO_4 \subset SL.BR| - T \times \frac{1}{K} \times M|CaSO_4 \subset SL.BR|$$

ou

$$(1 - R - T) \times \frac{1}{K} \times M|CaSO_4 \subset SL.BR| + \frac{136}{172} \times M|CaSO_4 \cdot 2H_2O \subset SL.BR| = M|SL.BR.SC_{250}| - L \times M|SL.BR| - S \times M|SL.BR|$$

ou

$$(1 - R - T) \times \frac{1}{K} \times M|CaSO_4 \subset SL.BR| + \frac{136}{172} \times M|CaSO_4 \cdot 2H_2O \subset SL.BR| = M|SL.BR.SC_{250}| - (L + S) \times M|SL.BR| \dots \dots \dots (B')$$

Tem-se pois:

$$(1 - R) \times \frac{1}{K} \times M|CaSO_4 \subset SL.BR| + M|CaSO_4 \cdot 2H_2O \subset SL.BR| = [1 - (L + S)] \times M|SL.BR| \dots \dots \dots (A'')$$

e

$$(1 - R - T) \times \frac{1}{K} \times M|CaSO_4 \subset SL.BR| + \frac{136}{172} \times M|CaSO_4 \cdot 2H_2O \subset SL.BR| = M|SL.BR.SC_{250}| - (L + S) \times M|SL.BR| \dots \dots \dots (B')$$

(A'') e (B') constituem um sistema de 2 equações do 1º grau a 2 incógnitas que são: M|CaSO<sub>4</sub>  $\subset$  SL.BR| e M|CaSO<sub>4</sub> · 2H<sub>2</sub>O  $\subset$  SL.BR|. Resolvendo-o, tem-se:

$$M|CaSO_4 \subset SL.BR| = \frac{\frac{1}{172} \times [136 + 36 \times (L + S)] \times M|SL.BR| - M|SL.BR.SC_{250}|}{\frac{1}{K} \times [T - \frac{36}{172} \times (1 - R)]} \dots \dots \dots (i)$$

$$M|\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \subset \text{SL.BR}| = \frac{(1-R) \times M|\text{SL.BR.SC}_{250}| - [(L+S) \times T + (1-R-T)] \times M|\text{SL.BR}|}{T - \frac{36}{172} \times (1-R)} \quad (j)$$

Determinados os valores de  $M|\text{CaSO}_4 \subset \text{SL.BR}|$  e de  $M|\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \subset \text{SL.BR}|$ , dados pelas fórmulas (i) e (j), obtêm-se:  $M|\text{SLM} \subset \text{SL.BR}|$ , pela relação (a), isto é,  $M|\text{SLM} \subset \text{SL.BR}| = \frac{1}{K} \times M|\text{CaSO}_4 \subset \text{SL.BR}|$ ,

$M|\text{NaCl.DS} \subset \text{SL.BR}|$ , pela relação (e), isto é,  $M|\text{NaCl.DS} \subset \text{SL.BR}| = R \times \frac{1}{K} \times M|\text{CaSO}_4 \subset \text{SL.BR}|$ ,

$M|\text{NaCl.CR} \subset \text{SL.BR}|$ , pela relação (f), isto é,  $M|\text{NaCl.CR} \subset \text{SL.BR}| = L \times M \times M|\text{SL.BR}| - R \times \frac{1}{K} \times M|\text{CaSO}_4 \subset \text{SL.BR}|$ ,

$M|\text{H}_2\text{O} \subset \text{SL.BR}|$ , pela relação (h), isto é,  $M|\text{H}_2\text{O} \subset \text{SL.BR}| = T \times \frac{1}{K} \times M|\text{CaSO}_4 \subset \text{SL.BR}|$ ,

$M|\text{SLDS.N.DS} \subset \text{SL.BR}|$ , pela relação (A), isto é,  $M|\text{SLDS.N.DS} \subset \text{SL.BR}| = M|\text{SL.BR}| - \frac{1}{K} \times M|\text{CaSO}_4 \subset \text{SL.BR}|$ .

Designando-se por U, V, X e Y coeficientes cujos valores serão determinados por análises de amostras da  $\text{SLM} \subset \text{SL.BR}$ , tem-se, também:

$$M|\text{MgSO}_4 \subset \text{SL.BR}| = M|\text{MgSO}_4 \subset (\text{SLM} \subset \text{SL.BR})| = \frac{U \times M|\text{SLM} \subset \text{SL.BR}|}{\dots} \quad (k)$$

$$M|\text{MgCl}_2 \subset \text{SL.BR}| = M|\text{MgCl}_2 \subset (\text{SLM} \subset \text{SL.BR})| = \frac{V \times M|\text{SLM} \subset \text{SL.BR}|}{\dots} \quad (l)$$

$$M|\text{KCl} \subset \text{SL.BR}| = M|\text{KCl} \subset (\text{SLM} \subset \text{SL.BR})| = \frac{X \times M|\text{SLM} \subset \text{SL.BR}|}{\dots} \quad (m)$$

$$M|\text{NaBr} \subset \text{SL.BR}| = M|\text{NaBr} \subset (\text{SLM} \subset \text{SL.BR})| = \frac{Y \times M|\text{SLM} \subset \text{SL.BR}|}{\dots} \quad (n)$$

Como a relação (a) dá  $M|\text{SLM} \subset \text{SL.BR}|$  em função de  $M|\text{CaSO}_4 \subset \text{SL.BR}|$ , pode-se exprimir  $M|\text{MgSO}_4 \subset \text{SL.BR}|$ ,  $M|\text{MgCl}_2 \subset \text{SL.BR}|$ ,  $M|\text{KCl} \subset \text{SL.BR}|$  e  $M|\text{NaBr} \subset \text{SL.BR}|$  em função de  $M|\text{CaSO}_4 \subset \text{SL.BR}|$ .

Fazendo-se  $M|\text{SL.BR}| = 100$  e efetuando-se as determinações das quantidades dos componentes dessa massa do SL.BR conforme as fórmulas indicadas, pode-se organizar o seguinte quadro de composição percentual do SL.BR:

$M \text{SL.BR}  = 100$	{	$1 - M \text{SLDS.N.DS} \subset \text{SL.BR}  \text{ (A)}$ (PARTE SÓLIDA)	$1.1 - M \text{NaCl.CR} \subset \text{SL.BR}  \text{ (f)}$ $1.2 - M \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \subset \text{SL.BR}  \text{ (j)}$ $1.3 - M \text{INS} \subset \text{SL.BR}  \text{ (g)}$
		$2 - M \text{SLM} \subset \text{SL.BR}  \text{ (a)}$ (PARTE LÍQUIDA)	$2.1 - M \text{H}_2\text{O} \subset \text{SL.BR}  \text{ (h)}$ $2.2 - M \text{NaCl.DS} \subset \text{SL.BR}  \text{ (e)}$ $2.3 - M \text{CaSO}_4 \subset \text{SL.BR}  \text{ (i)}$ $2.4 - M \text{MgSO}_4 \subset \text{SL.BR}  \text{ (k)}$ $2.5 - M \text{MgCl}_2 \subset \text{SL.BR}  \text{ (l)}$ $2.6 - M \text{KCl} \subset \text{SL.BR}  \text{ (m)}$ $2.7 - M \text{NaBr} \subset \text{SL.BR}  \text{ (n)}$

CONCLUSÕES

O presente trabalho mostra como determinar, com uma precisão aceitável, os teores de cada um dos integrantes do sal bruto e não somente, como seu título sugere, determinar, unicamente, o seu teor de salmoura.

Mostra também que tendo sido previamente determinados, os seguintes valores:

- 1 - Do SL.BR.
- 1.1 - A massa de sua amostra.
- 1.2 - A porcentagem, em massa, do NaCl.TT dessa amostra.
- 1.3 - A porcentagem, em massa, dos INS dessa amostra.
- 2 - Da  $\text{SLM} \subset \text{SL.BR}$ .
- 2.1 - A sua porcentagem, em massa, de  $\text{CaSO}_4$
- 2.2 - A sua porcentagem, em massa, de NaCl
- 2.3 - A sua porcentagem, em massa, de  $\text{H}_2\text{O}$
- 2.4 - A sua porcentagem, em massa, de  $\text{MgSO}_4$

- 2.5 - A sua porcentagem, em massa, de  $MgCl_2$   
 2.6 - A sua porcentagem, em massa, de  $KCl_2$   
 2.7 - A sua porcentagem, em massa, de  $NaBr$   
 3 - A massa da amostra do sal bruto depois de aquecida demoradamente a  $250^{\circ}C$  até sua completa secagem

determina-se, por simples cálculo, as porcentagens, em massa, de cada um dos integrantes da amostra de SL.BR.

Mostra, também, que são integrantes do SL.BR não somente o  $CaSO_4$  como, habitualmente, as análises indicam, mas também o  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ . Aliás o  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$  é sempre integrante em muito maior porcentagem do que  $CaSO_4$ , como é fácil prever-se, pois a concentração da SLM em SL.BR em  $CaSO_4$  é sempre muito pequena, sendo a menor de todos os seus componentes.

Conclue-se, ainda mais, que a diminuição da massa do SL.BR em consequência da sua secagem a baixa temperatura ( $\leq 100^{\circ}C$ ) é menor do que a massa d'água integrante da sua salmoura pois parte dessa água combina-se com o  $CaSO_4$  nela dissolvido formando o  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ , ao passo que se sua secagem for a alta temperatura ( $> 170^{\circ}C$  e  $\leq 250^{\circ}C$ ), a diminuição da massa do SL.BR será maior do que a massa d'água da sua salmoura, pois então será eliminada, inclusive, a  $H_2O$  do  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$  integrante do SL.BR. O teor de  $H_2O$  do SL.BR não é pois igual a nenhuma dessas 2 quebras de massa e sim igual a um valor intermediário.

## A galinha do vizinho é sempre mais gorda...

### Vitaminas

LUIZ RIBEIRO GUIMARÃES, L.D., D.Sc.  
 INSTITUTO DE QUÍMICA — UFRJ  
 INSTITUTO DE NUTRIÇÃO — UFRJ

As vitaminas foram entrevistadas através de estudos biológicos, antes de serem isoladas e identificadas quimicamente. Este fato também ocorreu com os hormônios e enzimas.

O escorbuto durante séculos dizimou tripulações inteiras.

Cook, na viagem de que resultou a descoberta da Austrália, Tasmânia, e outras ilhas, observou que a marinhagem quando se alimentava de frutas cítricas, ficava curada do escorbuto.

Ao chegar à Inglaterra sugeriu ao Almirantado inglês o uso obrigatório das frutas cítricas para debelar aquela doença.

O beribéri arruinava populações do Oriente.

No fim do século passado, Eijkman, médico de uma penitenciária em Java, notou que as galinhas alimentadas com a co-

mida do presídio apresentavam os mesmos sintomas dos pacientes atacados pela moléstia.

Assim, procurou reproduzir o quadro doentio com as galinhas e verificou que o farelo das cascas de arroz era capaz de sanar o mal causado pela ingestão exclusiva do arroz decorticado.

No início do século atual, Hopkins formulou dietas sintéticas e levantou a possibilidade de que nos alimentos deveriam existir "fatores acessórios" diferentes dos nutrientes clássicos: carboidratos, proteínas, matérias gordas e minerais.

Holst & Frolich procuraram repetir o quadro mórbido do beribéri em cobaias. Para surpresa dos autores, os sintomas apresentados eram típicos do escorbuto, doença que, até então, não se reproduzia em animais de laboratório.

Funk retomou os trabalhos de Eijkman, Hopkins, Holst & Frolich e tentou extrair das cascas do arroz o "fator acessório" capaz de curar o beribéri.

Tendo obtido concentrado com atividade antiberibérica denominou vitamina ao fator em apreço, julgando ser uma amina a substância responsável pela cura.

Houve, então, no mundo inteiro, verdadeira corrida em busca dos "fatores acessórios" capazes de curar as avitaminoses.

A fascinante característica da vitamina no campo da nutrição é a enorme desproporção entre sua importância e as quantidades normalmente consumidas.

A repercussão destes estudos foi de tal ordem que levou Eijkman & Hopkins, em 1919, a serem galardoados com o Prêmio Nobel de Medicina.

# Utilização de gases de baixo poder calorífico

## Em processos de alta temperatura

FERNANDO CÖRNER DA COSTA  
ENGENHEIRO DE APLICAÇÕES E PROCESSOS  
AGA S.A.

### INTRODUÇÃO

Gases de baixo poder calorífico, também chamados de gases pobres, são aqueles cujo poder calorífico inferior situa-se na faixa de 800 a 1500 kcal/Nm<sup>3</sup>.

Estes gases podem ser gerados pela gaseificação de lenha, carvão vegetal, carvão mineral, resíduos de borracha, turfa e outras biomassas, ou então como subproduto de processos industriais, como os gases de alto-forno.

A composição básica destes gases pobres é monóxido de carbono, hidrogênio e uma mínima presença de hidrocarbonetos. Estas frações combustíveis estão sempre acompanhadas de gases inertes, basicamente nitrogênio, e com a presença de dióxido de carbono e vapor d'água. O baixo poder calorífico dos gases pobres é devido à ausência significativa de hidrocarbonetos, associada ao elevado teor de inertes (acima de 50% em volume) que atuam como se fossem uma carga térmica adicional às frações combustíveis.

Neste trabalho abordaremos a utilização dos gases pobres em processos de alta temperatura, ou seja, acima de 1200°C, onde estes combustíveis não são tradicionalmente empregados.

*Nota da Redação.* Este trabalho foi inscrito no II Congresso Brasileiro de Gás, realizado em outubro de 1983 no Rio de Janeiro. Foi apresentado no dia 7 de outubro à Mesa do Congresso a qual tinha como presidente o Dr. Nilo José Buzzatti, diretor da Cia. Rio-Grandense de Nitrogenados.

### UTILIZAÇÃO EM PROCESSOS TÉRMICOS

#### Estequiometria e controle de combustão

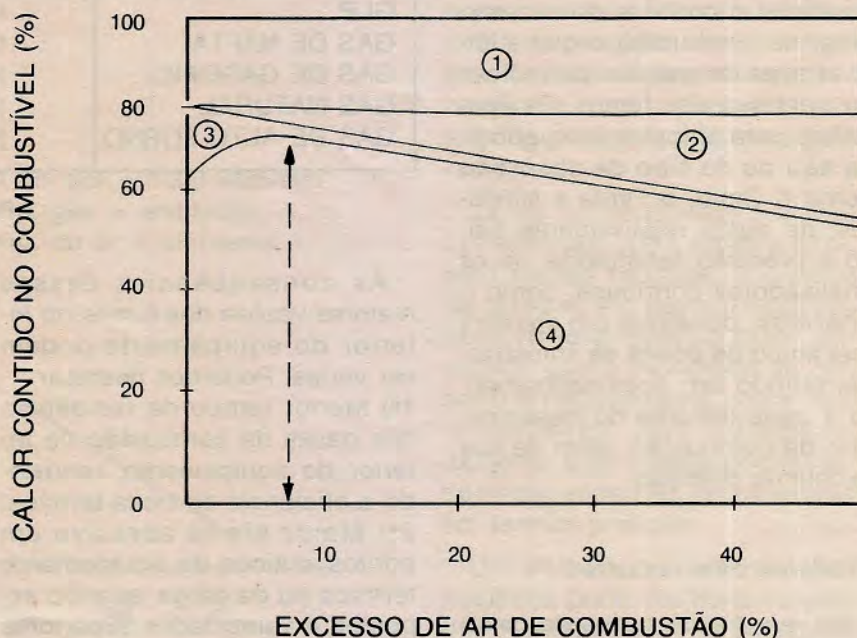
A queima de gases combustíveis em geral não é difícil de ser feita, devido à facilidade em se promover uma íntima mistura do combustível com o comburente, pois ambos estão no estado gasoso.

As necessidades estequiométricas de comburente para os gases pobres são bem inferiores às dos demais gases, em virtude do baixo teor de frações combustíveis. Assim, enquanto o GLP necessita de 27,0 Nm<sup>3</sup> de ar e o gás natural de 10,4 Nm<sup>3</sup> para a queima estequiométrica de 1 Nm<sup>3</sup> de gás, um gás pobre exige

cerca de 1 Nm<sup>3</sup> de ar para o mesmo volume de gás.

Porém, a máxima eficiência de combustão não é obtida nas condições estequiométricas. Há necessidade de se fornecer uma quantidade excedente de ar, a fim de garantir a queima total do combustível.

A figura 1 é um diagrama típico que nos mostra como varia a eficiência de combustão em função do excesso de ar para um determinado sistema gás-queimador. No diagrama vemos que, nas proporções de queima estequiométrica (excesso de ar nulo), a eficiência de combustão não é a máxima devido às perdas em combustível não queimado nos gases de exaustão, representadas pela região 3. A medi-



- 1 Calor contido nos produtos da combustão estequiométrica
- 2 Calor contido nos excessos de ar de combustão
- 3 Calor contido no combustível não queimado
- 4 Eficiência de combustão

FIG. 1

da que vamos introduzindo de modo crescente o excesso de ar, a presença de frações não queimadas vai diminuindo e o calor contido no excesso de ar (região 2) vai aumentando. Em determinado momento, a eficiência de combustão representada pela região 4 passa por um máximo, correspondendo a cerca de 7% de excesso de ar neste sistema.

A partir desse valor, a eficiência de combustão é sempre decrescente devido ao aumento constante das perdas de calor no excesso de ar na exaustão, visto que a perda em combustível não queimado torna-se estável e em valores muito baixos, na prática medidos em ppm's de monóxido de carbono.

Cada sistema gás-queimador terá um diagrama particular, devendo a figura 1 ser levada em conta mais pelo seu aspecto qualitativo. Quanto melhor for a homogeneidade da mistura combustível-comburente, menor será o excesso de ar que maximiza a eficiência de combustão. Sistemas de pré-mistura sofisticados permitem relações bem próximas das estequiométricas.

Portanto, concluímos que é essencial o controle do excesso de ar na combustão, o que é feito através de análises periódicas ou contínua dos fumos. Os aparelhos para amostragem periódica são os do tipo de absorção como o Orsat, o Fyrite e similares, de custo relativamente baixo e precisão satisfatória. Já os analisadores contínuos, como o Thermo, possuem um sistema mecânico de coleta de amostras, permitindo um acompanhamento a cada instante do desempenho da combustão, além de sua excelente precisão.

#### Produtos de combustão

Na queima de gases de baixo poder calorífico, os produtos da combustão têm características um pouco diferentes dos combustíveis tradicionais. Essas diferenças são devidas aos gases

inertes à combustão, presentes no combustível, constituídas pelo nitrogênio, dióxido de carbono e vapor d'água.

Enquanto que a análise em base seca dos produtos da combustão estequiométrica com ar atmosférico revela um teor de CO<sub>2</sub> na faixa de 15 a 16% para os óleos combustíveis residuais e na faixa de 12 a 14% para os gases de médio e alto poder calorífico, os gases pobres oriundos da gaseificação de lenha e carvão apresentam teores de 19 a 20% e o gás de alto forno teores entre 25 e 26%.

Porém, a característica mais importante é o elevado volume dos produtos da combustão que esses gases de baixo poder calorífico apresentam em relação

aos derivados de petróleo, para uma mesma quantidade de calor liberada, implicando em uma maior velocidade dos fumos através do equipamento térmico.

A figura nº 2 é uma tabela que nos indica, para cada combustível, seu excesso de ar de combustão típico, e o correspondente volume dos gases de exaustão para cada 1000 quilocalorias queimadas. Nela vemos que gases de gaseificadores, com 1200 kcal/Nm<sup>3</sup>, geram um volume de 1,62 Nm<sup>3</sup>/1000 kcal, ou seja, cerca de 20% mais elevado do que a média dos volumes gerados pelos derivados de petróleo. No caso de gás de alto forno com 800 kcal/Nm<sup>3</sup>, esse volume excede em 70% o correspondente da média dos derivados.

COMBUSTÍVEL	EXCESSO DE AR (%)	GASES DE EXAUSTÃO (Nm <sup>3</sup> /1000 kcal)
BPF	20	1,38
BTE	20	1,34
OC-4	20	1,34
DIESEL	20	1,34
QUEROSENE	20	1,34
GLP	10	1,31
GÁS DE NAFTA	10	1,31
GÁS DE GASEIFIC.	10	1,62
GÁS NATURAL	10	1,15
GÁS DE ALTO FORNO	10	2,30

Fig. 2

As conseqüências dessas maiores vazões dos fumos no interior do equipamento podem ser várias. Podemos destacar:

- 1ª) Menor tempo de residência dos gases da combustão no interior do equipamento, reduzindo a eficiência da troca térmica;
- 2ª) Maior efeito abrasivo em pontos críticos do equipamento térmico ou da carga, quando expostos a velocidades superiores aos limites admissíveis;
- 3ª) Aumento das perdas de carga através do equipamento térmico e/ou nas suas unidades periféricas, tais como recuperado-

res de calor e dispositivos anti-poliuição;

4ª) Maior turbulência na atmosfera interior do equipamento e/ou nas unidades periféricas, que poderá melhorar a troca térmica onde seja desejável incrementar a convecção forçada.

Caso o sistema esteja operando em condições-limites, a ponderabilidade das três primeiras conseqüências em relação à quarta poderá dificultar ou até mesmo inviabilizar tecnicamente a substituição de derivados de petróleo pelos gases pobres.



## Temperatura de chama

As temperaturas de chama que podem ser obtidas com a queima de gases pobres dependem dos seguintes fatores:

- 1º) Poder calorífico do gás, onde o calor é fornecido à chama pela queima do combustível. Desde que o vapor gerado pela combustão deixe a chama sem se condensar, o calor disponível é representado pelo poder calorífico interior (PCI) do gás;
- 2º) Calor sensível do gás, quando preaquecido, o qual será adicionado ao calor liberado pela combustão;
- 3º) Calor sensível do ar de combustão, quando preaquecido, o qual também será somado ao calor liberado pela queima. A parcela do ar de combustão correspondente ao excesso de ar,

quando pré-aquecido, cederá também algum calor, porém absorverá muito mais, pois também será aquecido até a temperatura da chama;

4º) Calor de dissociação de parte do  $\text{CO}_2$  e vapor d'água em altas temperaturas. Muitas vezes este efeito costuma ser ignorado na prática;

5º) Composição do produto da combustão, pois influencia na determinação do calor específico médio nos intervalos de temperatura consideradas;

6º) Volume dos produtos da combustão, determinado através de cálculos e medições.

O cálculo da temperatura adiabática da chama supõe que não exista troca térmica entre a chama e o meio. Assim é definida a seguinte fórmula:

$$T_{ad} = \frac{\text{PCI} + \text{calor sensível ar e/ou gás} - \text{calor de dissociação}}{\text{volume dos produtos da combustão} \times \text{calor específico por unidade de volume à pressão constante}}$$

A figura nº 3 mostra a temperatura adiabática de chama em função do excesso de ar de

combustão, para um gás com PCI de 1000 kcal/Nm<sup>3</sup>.

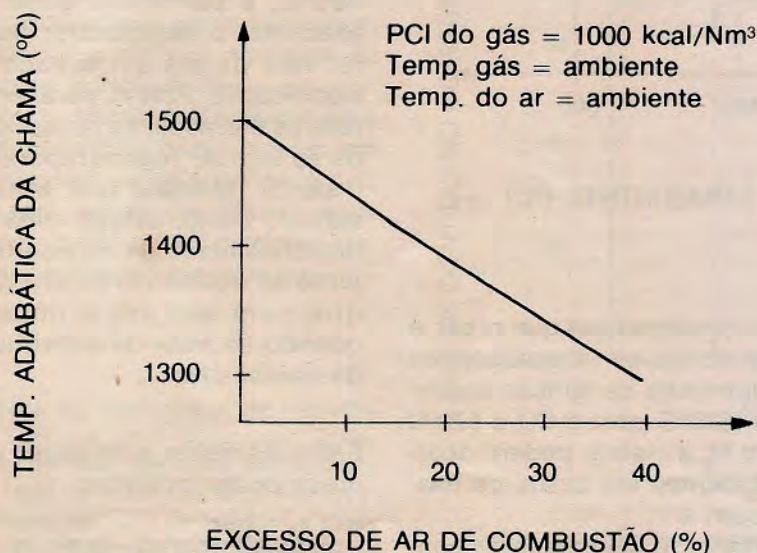


FIG. 3

Na realidade, a combustão não se processa em condições adiabáticas. A temperatura efetiva da chama situa-se em cerca de 350°C abaixo da temperatura adiabática.

Portanto, a queima de um gás com 1000 kcal/Nm<sup>3</sup> e com excesso de ar de 10% tem sua aplicação limitada a processos com temperaturas inferiores a 1100°C. Em casos de equipamentos na temperatura limite, ainda que seja possível operar o equipamento por atingir a temperatura de trabalho certamente não conseguirá manter a mesma produção pela baixa oferta térmica.

## Transmissão de Calor

Quando se substituem derivados líquidos de petróleo por gases combustíveis em geral, sejam eles de baixo, médio ou alto poder calorífico, surgem algumas alterações quanto à transmissão de calor.

Na queima de combustíveis líquidos, a chama libera uma boa parcela da energia sob a forma de radiação, devido à incandescência das partículas de carbono superaquecidas na chama, antes de reagirem com o oxigênio. Este fato assume certa importância em equipamentos projetados para troca térmica pela radiação.

Já os combustíveis gasosos apresentam uma chama azul, bem menos radiante. O dióxido de carbono e o vapor d'água são bons irradiadores de calor, enquanto que o monóxido de carbono é relativamente pobre neste particular. Já o hidrogênio, oxigênio e nitrogênio podem ser considerados não irradiadores em termos práticos.

Um artifício, que em casos específicos pode dar bons resultados, é a introdução de partículas de carvão pulverizado na chama. Embora esta prática possa vir a elevar a temperatura da chama, o efeito mais importante é o aumento da energia liberada pela

radiação, tornando a chama bem mais luminosa. Com este propósito, pode também ser utilizada uma neblina de combustível líquido, como por exemplo o alcatrão.

Um fator limitante para a adição de carvão pulverizado é a incorporação das cinzas à carga ou à estrutura do equipamento térmico.

## MÉTODOS PARA ELEVAÇÃO DA TEMPERATURA DE CHAMA

### Preaquecimento do gás

O aproveitamento do calor contido no gás, quando aquecido, é uma das alternativas para elevar a temperatura da chama acima dos valores indicados nas

condições normais vistas na figura 3.

Os gases pobres podem se apresentar aquecidos devido à sua temperatura residual no processo de geração ou ao seu preaquecimento em trocadores de calor.

Para que possamos aumentar significativamente a temperatura da chama, é necessário que o gás seja portador de uma entalpia substancialmente mais elevada do que nas condições normais. A figura nº 4 indica o aumento da temperatura de chama em função da temperatura do gás. Na figura vemos que um gás de  $1000 \text{ kcal/Nm}^3$ , queimando com 10% de excesso de ar e preaquecido a  $400^\circ\text{C}$ , tem sua temperatura de chama aumentada em cerca de  $150^\circ\text{C}$ .

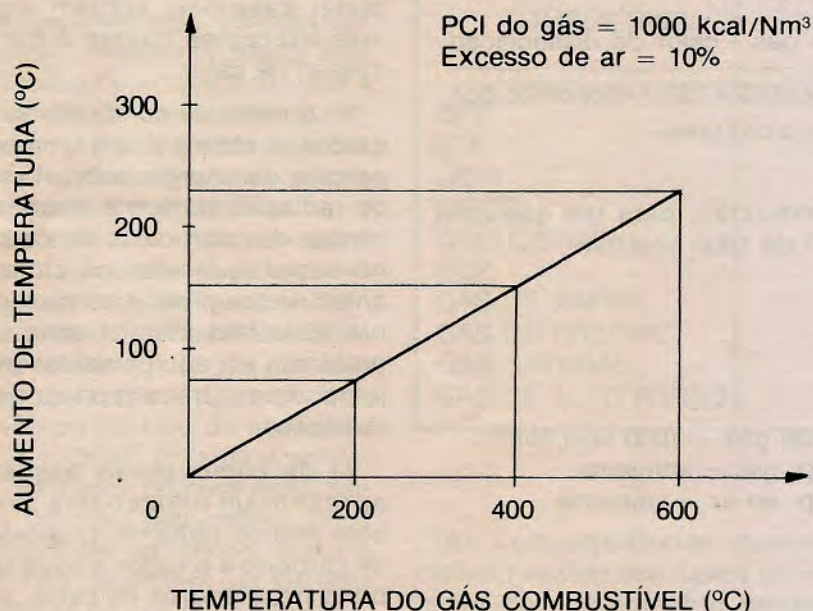


FIG. 4

Porém, este processo é pouco utilizado devido às seguintes limitações:

1ª) No processo em que o gás apresenta temperatura residual em sua geração e quando a distância entre o gaseificador e os pontos de consumo é significativa, o acúmulo de condensados (principalmente alcatrão) inviabiliza este procedimento;

2ª) No processo em que o gás é preaquecido, ao ultrapassarmos a temperatura de ignição espontânea ( $630^\circ\text{C}$  para o CO e  $570^\circ\text{C}$  para o  $\text{H}_2$  a 1 atm), poderá ocorrer acidentes em casos de mistura com ar.

Portanto, o calor sensível contido no gás só é habitualmente aproveitado quando se trata de uma queima bruta e muito próxi-

ma do gaseificador, estando envolvido na maioria das vezes um único queimador.

### Preaquecimento do ar de combustão

O preaquecimento do ar de combustão é uma alternativa para elevar a temperatura da chama que não apresenta tantas restrições quanto à utilização do gás aquecido, como foi visto.

Porém, exige investimentos relativamente elevados pois, na maioria dos processos de alta temperatura, há necessidade de se impor um significativo nível de preaquecimento ao ar. Esses investimentos referem-se à compra e instalação de trocadores de calor, dutos isolados, juntas de expansão, instrumentação e equipamentos de proteção.

A figura nº 5 nos mostra como se comporta o aumento da temperatura de chama em função da temperatura do ar de combustão. Assim, para que a temperatura da chama de um gás com  $1000 \text{ kcal/Nm}^3$ , queimando com 10% de excesso de ar, tenha um acréscimo de  $280^\circ\text{C}$ , é necessário pré-aquecer o ar de combustão a  $800^\circ\text{C}$ .

Para preaquecimento do ar à temperatura da ordem de até  $400^\circ\text{C}$ , a partir dos gases de exaustão, o recuperador de calor não ocupa um espaço tão significativo. Porém, para temperaturas elevadas, há necessidade de se utilizar regeneradores de material refratário que, além do elevado custo, exigem uma boa disponibilidade de espaço físico junto ao equipamento térmico, o que nem sempre é possível quando se trata de substituição de combustível.

### Enriquecimento com gases de maior poder calorífico

Esta alternativa, como o próprio nome diz, objetiva elevar o poder calorífico do gás pobre pela injeção direta de um gás de

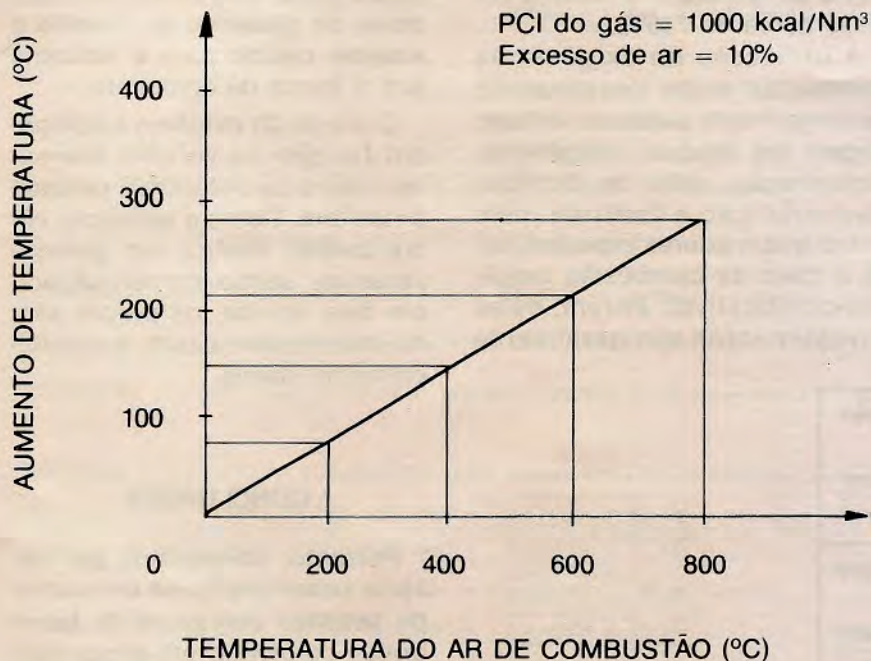


FIG. 5

maior poder calorífico, ou seja, GLP, gás natural ou gás manufacturado.

A vantagem dessa alternativa é a possibilidade de se controlar e manter estável o número de Wobbe da mistura combustível, através de um controlador. Fica, desta forma, garantida uma vazão térmica constante em queimadores submetidos às mesmas condições, mesmo havendo variação do poder calorífico e da densidade dos gases constituintes, principalmente da parte do gás pobre.

Porém, o gás mais utilizado para o enriquecimento é o GLP, porque raramente se dispõe de gases pobres na área abastecida por gás canalizado. Assim, esta alternativa pode ser traduzida como apenas uma substituição parcial de derivados de petróleo, e portanto difícil de ser aceita na presença de outras alternativas.

Em casos especialíssimos onde os processos térmicos sejam altamente sensíveis, sendo assim exigida uma estabilidade do número de Wobbe do gás, poderia ser adotado o enriquecimento mínimo necessário para esta-

bilizá-lo, paralelamente com uma outra alternativa para atingir a temperatura de chama desejada.

#### Uso de oxigênio na combustão

Nos processos de combustão, o ar atmosférico é utilizado por conter cerca de 21% de oxigênio. Então, para utilizarmos essa fração de oxigênio, introduzimos no sistema os 79% de gases inertes à combustão, constituídos quase que na totalidade por nitrogênio. Como todos os gases inertes, o nitrogênio é aquecido no processo de combustão até a temperatura da chama, às custas da energia liberada pelo combustível, e é lançado na atmosfera na temperatura de exaustão.

Como não é viável a separação dos inertes do gás pobre, o uso do oxigênio na combustão faz com que seja reduzido o teor de inertes do meio ambiente. Isso porque, para cada volume de oxigênio adicionado ao ar de combustão pode-se reduzir cinco volumes de ar, com um saldo favorável de haver suprimido quatro volumes de nitrogênio at-

mosférico. Portanto, esta redução do teor de nitrogênio contido no ar de combustão funciona de modo análogo ao enriquecimento do gás pobre com GLP, ou seja, reduzindo a participação percentual das frações inertes presentes na combustão.

Existem duas formas de aplicação do oxigênio em combustão:

1ª) Enriquecimento do ar de combustão, seja por uma pré-mistura a montante do queimador, ou por injeção direta através de lança sub-chama;

2ª) Queima oxí-combustível, onde a totalidade do ar de combustão é substituído por oxigênio puro.

Como o custo de gases pobres é baixo, a utilização do oxigênio é geralmente vista sob o enfoque de possibilitar o uso do gás e não tanto pela sua economia consequentemente obtida. Portanto, a vazão de oxigênio injetado no processo térmico restringe-se ao mínimo necessário. Por exemplo, para se elevar em 100°C a temperatura adiabática da chama de um gás pobre com PCI de 1000 kcal/Nm<sup>3</sup>, é necessário enriquecer o ar de combustão de 21 para 24% de oxigênio.

Em casos extremos, pode-se até substituir todo o ar de combustão por oxigênio. A título de exemplificação, foi considerado um gás de alto forno. Na figura 6 vemos a composição de 1 m<sup>3</sup> desse gás: 0,28 Nm<sup>3</sup> de frações combustíveis e 0,72 Nm<sup>3</sup> de frações inertes. Logo abaixo está o volume de ar estequiométrico de combustão, que é 0,91 Nm<sup>3</sup>, sendo 0,19 Nm<sup>3</sup> (20,8%) de oxigênio e 0,72 Nm<sup>3</sup> de nitrogênio. No quadro inferior está representada a queima com oxigênio puro. Devido à coincidência numérica, neste exemplo entre os inertes presentes em 1 Nm<sup>3</sup> de gás (0,72 Nm<sup>3</sup>) e os inertes em 0,91 Nm<sup>3</sup> de ar, também 0,72 Nm<sup>3</sup>, podemos rearrumar os componentes de modo que os inertes do

gás juntos com o oxigênio puro viessem a constituir o que denominei ar "virtual" (figura 7). Assim, podemos entender que queimar 1 Nm<sup>3</sup> de gás de alto forno com 811 kcal/1 Nm<sup>3</sup> com 0,19 Nm<sup>3</sup> de oxigênio puro é equivalente a queimar 0,28 Nm<sup>3</sup> de gás "virtual (PCI = 2900 kcal/Nm<sup>3</sup>) com 0,91 Nm<sup>3</sup> de ar "virtual".

Neste caso, a substituição do ar por oxigênio puro fez com

que a temperatura da chama subisse cerca de 730°C.

A utilização do oxigênio na combustão exige investimentos de certa monta para sua armazenagem em tanques criogênicos, vaporização, redes de distribuição, medição e controle, bem como queimadores especiais para o caso da combustão oxigênio-combustível. Porém, estes investimentos são geralmente

feitos pelas empresas distribuidoras de gases do ar, ficando o sistema cedido para a indústria sob a forma de comodato.

O preço do oxigênio é sempre em função do volume mensal vendido e da distância à unidade produtora. Como a aplicação em combustão implica em grandes volumes, sendo comercializado em fase líquida, os preços são, na maioria dos casos, economicamente viáveis.

1 Nm <sup>3</sup> de gás de alto forno	CO = 0,22 Nm <sup>3</sup>
	H <sub>2</sub> = $\frac{0,06 \text{ Nm}^3}{0,28 \text{ Nm}^3}$
PCI = 811 kcal/Mn <sup>3</sup>	CO <sub>2</sub> = 0,18 Nm <sup>3</sup>
	N <sub>2</sub> = $\frac{0,54 \text{ Nm}^3}{0,72 \text{ Nm}^3}$
0,91 Nm <sup>3</sup> de ar	O <sub>2</sub> = 0,19 Nm <sup>3</sup>
	N <sub>2</sub> = 0,72 Nm <sup>3</sup>

Fig. 6

1 Nm <sup>3</sup> de gás de alto forno	CO = 0,22 Nm <sup>3</sup>	0,28 Nm <sup>3</sup> de gás "virtual" PCI = 2900 kcal/Nm <sup>3</sup>
	H <sub>2</sub> = $\frac{0,06 \text{ Nm}^3}{0,28 \text{ Nm}^3}$	
PCI = 811 kcal/Nm <sup>3</sup>	CO <sub>2</sub> = 0,18 Nm <sup>3</sup>	0,91 Nm <sup>3</sup> de ar "virtual"
	N <sub>2</sub> = $\frac{0,54 \text{ Nm}^3}{0,72 \text{ Nm}^3}$	
oxigênio puro	O <sub>2</sub> = 0,19 Nm <sup>3</sup>	

Fig. 7

## CONCLUSÕES

Portanto, concluímos ser viável a substituição de derivados de petróleo por gases de baixo poder calorífico em processos de alta temperatura.

Dos métodos para elevação da temperatura de chama, destacam-se dois: o preaquecimento do ar de combustão e a utilização de oxigênio.

Muitas vezes, a adoção de uma solução mista entre esses dois métodos é a mais viável. Embora o principal problema seja o da temperatura da chama, e possa ser resolvido com um elevado nível de pré-aquecimento do ar de combustão, existem outros problemas como a vazão excessiva dos produtos da combustão e a tendência ao *lift* ou deslocamento da chama dos gases pobres com teor de hidrogênio abaixo de 11%, que só podem ser contornados com o uso do oxigênio. \*

## Aferição do teor de manganês em aços Análise por ativação com nêutrons de fonte isotópica

HELDIO PEREIRA VILLAR, MSc. PESQUISADOR  
FINEP/DEN/UFPE.  
MARIA OSCARINA GODOY, ENG. QUIMICA  
DEN/UFPE.

### ABSTRACT

The manganese content of steels of several types was determined through neutron activation

analysis. Steel samples containing between .28 and 1.23% Mn were analysed, and the correlation between specific count rates for <sup>56</sup>Mn and the

manganese concentration was highly significant ( $r = .999$ ).

The method was then employed for samples which were later analysed by chemical methods; the comparison of the results indicated the feasibility of the adoption of the method proposed herein for quality control of steels.

## ABSTRATO

O teor de manganês em aços de diversas categorias foi determinado através da análise por ativação com nêutrons. Amostras com teor de manganês entre 0,28 e 1,23% foram analisadas e a correlação entre taxas de contagem específicas do  $^{56}\text{Mn}$  e a concentração de manganês foi bastante significativa ( $r=0,999$ ).

O método foi a seguir empregado em amostras que foram posteriormente analisadas por métodos químicos; a comparação entre os resultados indica a viabilidade do emprego do método aqui proposto para o controle de qualidade em aços.

## 1. INTRODUÇÃO

O manganês é um dos mais importantes elementos de liga na preparação de aços. De fato, a maior parte do consumo de manganês provém de seu emprego como agente purificador em metalurgia (5); como elemento de liga, o manganês entra na composição de aços em teores que vão de menos de 0,3% a mais de 10%.

A adição de manganês traz como resultados um aumento na resistência à corrosão e um considerável aumento na resistência à tração e na dureza dos aços (1).

O objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de um método simples, rápido e não-destrutivo para a determinação do teor de manganês em aços, visando especialmente a aplicações no controle de qualidade de aços empregados na fabricação de peças e ferramentas. O método adotado foi o da análise por ativação com nêutrons. Tal método, idealizado há mais de quarenta anos (7), baseia-se na transformação de átomos estáveis da amostra em átomos radioativos, através de reações de núcleos destes átomos com um feixe de nêutrons.

A natureza e energia da radiação emitida permitem a identificação dos átomos radioativos, e a partir daí pode-se deduzir que elementos estão presentes na amostra. A intensidade das radiações, por sua vez, é indicativa do teor dos referidos elementos. A análise por ativação com nêu-

trons foi usada com bons resultados em mirérios (6), rochas (2), matérias orgânicas (4) e mesmo "in vivo" (3).

A aplicação mais efetiva deste método exige o emprego de fontes de nêutrons de alto fluxo (e.g., reatores) e detectores acoplados a analisadores multicanal onde as radiações emitidas pelos vários radionuclídeos gerados são registrados simultaneamente.

Neste trabalho, as características nucleares do elemento a ser analisado possibilitaram o emprego do método proposto com um equipamento muito menos sofisticado e dispendioso, tornando-o assim competitivo com as análises químicas tradicionais.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 Amostras

Foram empregadas amostras de aço de várias categorias, com teores de manganês variando de 0,28 a 1,23%. Tal gama de teores de manganês é usualmente encontrada em aços rápidos, aços para trabalho a frio e a quente e aços para construção. Cada amostra foi usinada na forma de um cilindro de 8 mm de diâmetro por 45 mm de altura. A tabela I resume as características principais das amostras usadas.

TABELA I

CARACTERÍSTICAS DAS AMOSTRAS DE AÇO

Amostra	Massa (g)	Tipo de Aço	Teor de Mn(%)
6	19,0	aço rápido	0,28
19	18,8	aço rápido	0,34
22	18,5	aço p/trab. a quente	0,44
1	17,5	aço carbono	0,50
12	18,5	aço de construção	0,58
2	18,1	aço carbono	0,76
11	18,6	aço de construção	0,23

### 2.2 Equipamento

#### 2.2.1. Fonte de nêutrons

Foi empregada uma fonte de nêutrons de  $^{241}\text{Am-Be}$  com fluência de  $-10^7$  n/s. Com o fim de moderar os nêutrons, a fonte foi colocada no centro de um arranjo cilíndrico de parafina com 37 cm de diâmetro por 40 cm de altura. A amostra a ser irradiada era colocada em um cilindro de parafina que era introduzido em um orifício e ficava no mesmo nível da fonte, dela distando 8 cm. O fluxo

térmico neste ponto foi determinado por um método experimental aproximado (8) e estimado em cerca de  $1,1 \times 10^4 \text{ n.cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ .

### 2.2.2. Dispositivo de Contagem

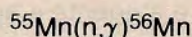
A amostra, uma vez irradiada com nêutrons, era retirada do cilindro de parafina e elevada a um sistema de espectrometria gama composto de:

Detector a cristal cintilador de NaI(Tl), tipo de poço, com fonte de alta tensão e preamplificador.  
Amplificador linear para espectrometria  
Analisador de altura de pulso monocanal  
"Scaler" com "timer"

Todos os instrumentos eram da marca Canberra.

### 2.3 Metodologia

Estudos preliminares foram feitos com o fim de selecionar os parâmetros de análise. Determinações de meias-vidas foram levadas a cabo, para determinação de possíveis interferências. A reação nuclear de interesse é a seguinte:



Tal reação tem uma secção de choque, para nêutrons térmicos, de 13,3 b. O  $^{56}\text{Mn}$  possui uma meia-vida de 2,58 h e emite, entre outros no seu decaimento, raios gama de 847, 1811 e 2113KeV com intensidades de 99%, 27% e 14% respectivamente.

Os estudos demonstraram que selecionando-se com o analisador de altura de pulso os 2/3 finais do fotopico de 847KeV, a determinação do  $^{56}\text{Mn}$  era feita de forma inequívoca (a meia-vida encontrada foi de  $2,58 \pm 0,06 \text{ h}$ ) 45 min após a irradiação com nêutrons; tal tempo de espera era necessário para o decaimento de radionuclídeos de meia-vida curta também produzidos (9). Adotou-se desta forma como condições de análise um tempo de irradiação de 90 min, um tempo de espera de 60 min e um tempo de contagem de 20 min, na faixa do espectro gama determinada acima.

Flutuações no ganho do amplificador e do tubo fotomultiplicador, que afetariam a posição do fotopico de interesse, foram corrigidas com o uso de uma fonte padrão de  $^{54}\text{Mn}$ , que emite no decaimento um raio gama de 835KeV.

## 3. RESULTADOS

Cada amostra foi analisada um mínimo de três vezes, e os resultados finais foram expressos em termos de taxas de contagem específicas, em contagens por 20min por g da amostra (Tabela II).

TABELA II

### ANÁLISE POR ATIVAÇÃO — RESULTADOS

Amostra	% Mn	c/20min. g
6	0,28	84,5 ± 2,0
19	0,34	102,8 ± 2,9
22	0,44	136,4 ± 3,6
1	0,50	161,5 ± 4,2
12	0,58	188,6 ± 3,8
2	0,76	239,5 ± 5,8
11	1,23	378,1 ± 6,1

Obs: taxas de contagem específicas expressas como  $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ .

Um programa de regressão linear foi elaborado em um computador, e a listagem resultante da correlação entre taxas de contagem específicas e teores de manganês está mostrada na tabela III.

TABELA III

### APLICAÇÃO DA REGRESSÃO LINEAR

X	Y
0,28	84,5
0,34	102,8
0,44	136,4
0,5	161,5
0,58	188,6
0,76	239,5
1,23	378,1

Equação de regressão:  $Y = 2,24 + 309X$

Desvio-Padrão do coeficiente de regressão:  $s = 6,65$   
 $t = 46,4$  d.f. = 5

Desvio-Padrão da intersecção:  $s = 4,40$

$t = 0,509$  d.f. = 5

Coefficiente de correlação:  $r = 0,999$

Como o coeficiente t para a intersecção com o eixo - y não é significativo, foi obtida uma reta de correlação passando pela origem (10), de equação  $Y=311,91X$ , com o desvio padrão do coeficiente de regressão igual a 2,59. Os pontos e a reta estão mostrados na Fig. 1.

Com o fim de testar a aplicação da correlação obtida, cinco amostras, na mesma forma geométrica, foram analisadas pelo método aqui proposto, e a seguir por métodos químicos. Os resultados encontrados constam da tabela IV.

Fig. 1 — Reta de correlação

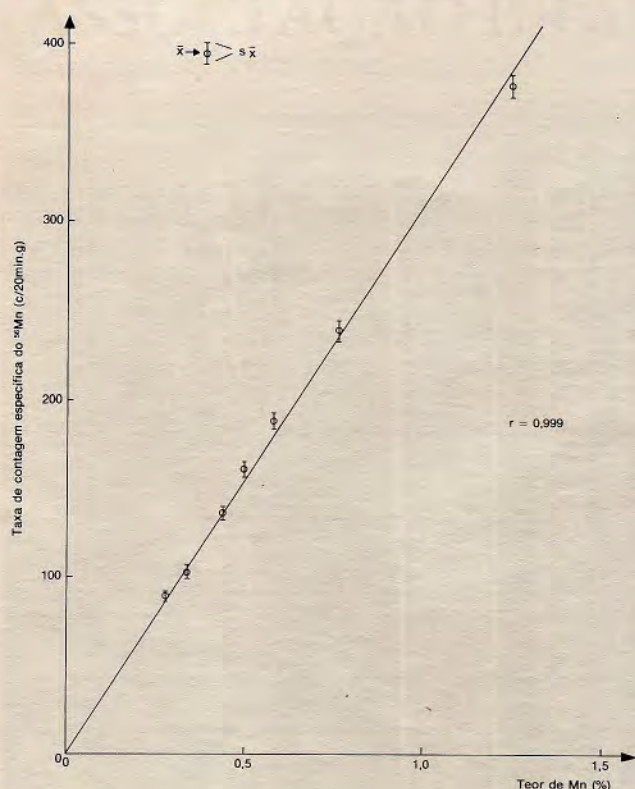


TABELA IV

VERIFICAÇÃO DA REA DE CORRELAÇÃO

$\gamma^a$ (c/20min.g)	$\chi^b$ (% Mn)	t.s(P=0,95) <sup>c</sup> (% Mn)	TH.X <sup>d</sup> (% Mn)
88,2	0,28	0,05	0,30
98,8	0,32	0,05	0,33
185,0	0,59	0,05	0,56
226,9	0,73	0,05	0,72
420,8	1,35	0,06	1,34

Obs.: a — taxa de contagem específica de  $^{56}\text{Mn}$   
 b — Teor de Mn calculado  
 c — incerteza com P=0,95  
 d — resultados de análises químicas

#### 4. COMENTARIOS E CONCLUSÕES

O significativo coeficiente de correlação encontrado ( $r = 0,999$ ) indica que a relação entre taxa de contagem específica e teor de manganês é linear até 1,23% de forma que, dentro desta faixa, e mesmo sensivelmente além (como a excelente aproximação obtida para a amostra com 1,34% mostrada), a determinação do teor de Mn numa amostra de aço pode ser feita, empregando o método proposto, com uma faixa de incerteza compatível com as normas usuais adotadas no controle de qualidade de aços. É oportuno notar que o teor de outros elementos de liga era variável de amostra para amostra (O - 6% para o W, O - 2% para o V, O - 4% para o Mo), e que a presença destes materiais nada interferiu na determinação do teor de Mn. A tabela II, mostra ainda a notável precisão dos resultados obtidos com este método. Tais resultados refletem a média de um mínimo de três repetições por amostras, mas a aplicação do teste - t indica que, com apenas uma análise, uma diferença de 0,04% no teor de manganês pode ser resolvida com P=0,90 e uma de 0,05% será resolvida com P=0,95.

Do que foi exposto pode-se, então, concluir que:

— A técnica da análise por ativação com nêutrons é viável, com a metodologia proposta, para uma análise rápida (tempo total 2 h 50 min) do teor de manganês em aços.

— O processo descrito adapta-se perfeitamente às necessidades do controle da qualidade em aços, pois com um equipamento de custo moderado e com uma preparação mínima da amostra resultados suficientemente acurados são obtidos.

— A aferição pode ser feita em vários tipos de aço, pois concentrações usuais de elementos de liga não interferem significativamente na análise.\*

\* Trabalho executado através de convênio FINEP/UFPE. Um dos autores (H.V.) é bolsista da CNEN. Os autores agradecem à colaboração das empresas COSINOR, AÇONORTE e VILLARES, bem como dos laboratórios de análises da SUDENE e do ITEP.

## Plataforma para perfuração off-shore

Operando no Nordeste do Brasil, ganhou Prêmio Internacional pelo seu desempenho

CELSO BARATA  
RIO DE JANEIRO

Uma plataforma para perfuração *off-shore* contratada pela Petrobrás para explorar petróleo e gás nas costas do Nordeste do

Brasil venceu um prêmio internacional de desempenho por ter sido a que maior metragem perfurou durante o ano de 1982.

A plataforma auto-elevável "Key West" pertence à Keydrill Company, de Houston, Texas, e está sublocada a uma firma se-

diada no Rio de Janeiro e contratada pela Petrobrás para perfurações ao longo da costa do Ceará no ano passado.

### Os Prêmios

A Keydril concedeu um prêmio à "Key West" por seu desempenho na perfuração de um total de 60 309 pés (18 386 metros) durante 1982 — o melhor alcançado entre as dez plataformas da empresa operando nas Américas do Sul, Central e do Norte, Europa, África e Austrália.

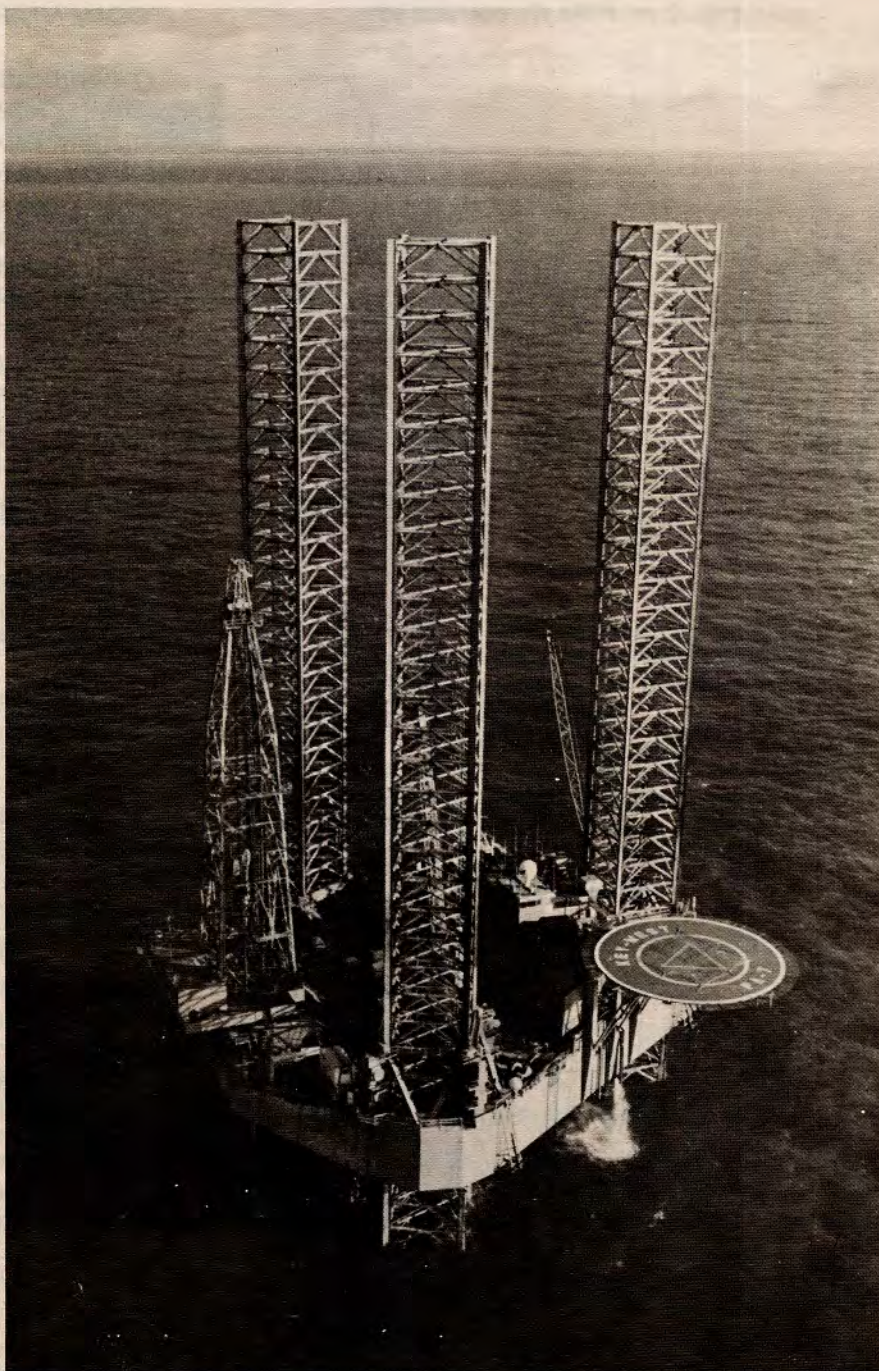
Durante o período referente ao qual o prêmio foi concedido, a "Key West" esteve sob a supervisão e direção do Distrito de Perfuração da Bacia Potiguar, da Petrobrás, sediado em Natal, Rio Grande do Norte.

Numa cerimônia especial realizada em maio a bordo da "Key West", agora operando a cerca de 80 quilômetros da costa, entre Maceió e Aracaju, o Dr. Jorge Bailly, diretor da Key Perfurações Marítimas Ltda., entregou uma placa especialmente gravada em reconhecimento pelo apoio da Petrobrás ao Dr. Carlos Moreira, diretor da Divisão Técnica do Distrito de Perfuração da Bacia Potiguar. Na placa é ressaltado ainda o "contínuo interesse e atenção da Petrobrás em segurança, limpeza, manutenção e treinamento".

Bailly também entregou o "Prêmio Keydril de Perfuração 1982" aos 159 membros da tripulação da "Key West", 94% dos quais são brasileiros. Além disso, todos os membros receberam um prêmio de segurança em reconhecimento ao fato da plataforma ter sido operada durante um ano sem qualquer acidente com perda de tempo.

### Segurança e Limpeza

"Segurança e limpeza desempenharam um papel significativo na operação das plataformas Keydril em todo o mundo",



A plataforma submarina auto-elevável "Key West" sendo operada pela Key Perfurações Marítimas Ltda. para a Petrobrás na perfuração ao largo da costa entre Maceió e Aracaju. A plataforma ganhou o "Prêmio Keydril de Perfuração 1982" por ter perfurado 60 309 pés (18 386 metros) mais do que qualquer outra frota mundial da Keydril durante trabalho de perfuração semelhante ao largo de Fortaleza em 1982.

acentuou Bailly, "e um dos grandes subprodutos da limpeza é a segurança. Acreditamos que se as plataformas forem construídas e operadas para excederem quaisquer padrões existentes de segurança e de limpeza, isto resultará em maior eficiência.

Creio que isso ficou provado por esse prêmio duplo por segurança e desempenho à 'Key West' em 1982".

A "Key West" foi contratada pela Petrobrás desde 1973 para perfurações, primeiro na costa



do Amapá, mudando-se depois para águas na altura de Belém, Fortaleza, e agora Maceió e Aracaju.

### *"Key West": Anatomia de uma plataforma*

Construída em 1973 no Mississipi, a "Key West" veio para o Brasil pouco depois de ter sido liberada, em fevereiro de 1974. Desde então permanece no país alocada à Key Perfurações Marítimas Ltda., a empresa contratada pela Petrobrás para perfuração de petróleo nas costas do Norte e Nordeste do Brasil.

A "Key West" tem uma estrutura total que mede 69 x 60 x 7,8 metros. Quando ancorada, a plataforma se apóia sobre três pilares quadrados medindo 9 metros por 140 metros. Os pilares permitem que opere em águas até 105 metros de profundidade.

O equipamento de perfuração consiste de um guincho Continental-Emsco Modelo C-3, Tipo 2, acionado por cinco motores diesel Cat D-399, de 1 200 HP. A torre de sondagem tem uma profundidade de perfuração de 9 000 metros.

A tripulação é transportada até a plataforma por barco ou helicóptero, este utilizando um heliporto de 21 metros de diâmetro. Tripulantes e visitantes são acomodados num moderno hotel com capacidade para 90 pessoas e uma pequena enfermaria conta com mais cinco leitos.

O hotel possui ainda um serviço de lavanderia que funciona 24 horas por dia, com mudanças diárias de roupa de cama, cozinha completa, sala de jantar, salas de jogos e um auditório para exibição de filmes de treinamento assim como para lições de português para os tripulantes americanos que trabalham um mês sim, o outro não na plataforma, voando normalmente de volta para casa, no sul dos Esta-

dos Unidos, durante o mês de descanso.

### *Os Tripulantes*

Os tripulantes brasileiros, 150 no total, trabalham em dois turnos — 14 dias de trabalho, 14 dias de folga. A maioria vive em Estados do nordeste, principalmente no Rio Grande do Norte.

Bernardo Freire Romano, 31 anos, é chefe de área da "Key West" há um ano e veio da "Key Biscayne", onde trabalhava desde 1977. A "Key Biscayne", plataforma da Keydril também contratada pela Petrobrás para perfurações na costa do Nordeste, está agora no oeste da Austrália.

"Não há nenhuma dúvida de que a 'Key West' é uma esplêndida plataforma", diz Bernardo. "É um prazer trabalhar nestas condições de limpeza e higiene e estou certo de que isto contribuiu para nosso recorde em matéria de segurança". Apesar de dizer que ele e sua grande família (além de mulher, de dois filhos, Bernardo tem sete irmãos e uma irmã) já se acostumaram com o horário de trabalho, Bernardo tem uma queixa. "Pelo esquema, terei sempre que comemorar meu aniversário a bordo da plataforma... Seria ótimo poder celebrá-lo pelo menos uma vez em casa!"

Como todos os membros da tripulação, ele trabalha 12 horas seguidas, com uma folga de 12 horas, quando na plataforma. Há quatro turnos separados que começam à meia-noite, às seis da manhã, ao meio-dia e às seis da tarde.

José Nilton Faustino da Silva, também de Natal, é o encarregado de limpeza e segurança da plataforma, organizando diariamente reuniões de cinco minutos e semanalmente sessões de meia hora para os tripulantes sobre aspectos relativos à segurança. "Existem perto de 3 800 itens relacionados à segurança

na plataforma", diz Nilton. "Uso uma câmera de VT para gravar ações potencialmente inseguras e mostrar o filme nas sessões de treinamento. Graças a essas extraordinárias precauções com a segurança, não tivemos um único acidente com tempo perdido em 1982".

Nilton estuda inglês por conta própria desde que entrou para a "Key West" há quatro anos e espera poder participar logo de um curso sobre prevenção de explosões na sede central da Keydril em Houston, Texas. "Em que outro emprego semelhante, com apenas 24 anos, eu já seria supervisor e poderia ter a oportunidade de fazer um curso no exterior?", argumenta.

Entre outros funcionários da Key Perfurações Marítimas Ltda., existe até um ex-padre americano. Francis H. Roetheli, que veio para o Brasil há 18 anos para estudar num seminário em Salvador. Depois de ordenado, Francis serviu em Santarém, Pará, antes de renunciar à batina para casar-se. Pai de dois meninos adotados, ele conseguiu seu primeiro e único emprego na vida privada no escritório da Key, em Belém. É supervisor de materiais da "Key West", trafegando regularmente entre a plataforma e sua casa, em Aracaju.

A "Key West" tem dois comandantes, ou "toolpushers", como são conhecidos no linguajar do ramo, que se alternam cada mês. Juntos, possuem 53 anos de experiência na indústria petrolífera: Monroe A. (Woody) Woodson, de 54 anos, passou 34 deles em perfuração de petróleo, e Joe Hymel, de 36, está no ramo desde 1964 e há sete anos na Keydril.

Maio de 1983

*Nota da Redação.* A firma sediada no Rio de Janeiro à qual está sublocada a plataforma é Key Perfurações Marítimas Ltda.

## Filme de poliéster Terphane E

Será lançado ao comércio no corrente ano

G.C.  
RHODIA

A Divisão Filmes da Rhodia lançará no primeiro semestre de 1984 o filme de poliéster Terphane E, nas espessuras de 100 a 250 microns, desenvolvido especialmente para o isolamento de motores elétricos.

A capacidade de produção da fábrica, localizada no município de Cabo, em Pernambuco, será suficiente para atender à procura do mercado brasileiro e substituir totalmente as importações, que em 1983 devem ter atingido um volume de 300 toneladas, no valor de cerca de US\$ 1,7 milhão.

O filme de poliéster é largamente aplicado em todo o mundo e particularmente no Brasil

no isolamento de motores elétricos em função da combinação de suas excelentes propriedades, tais como resistência à temperatura e resistência mecânica, estabilidade dimensional, isolamento elétrico e boa maquinabilidade, o que facilita a sua aplicação por meio de equipamentos automáticos.

Na unidade do Cabo, onde é produzido desde o final de 1979 o Terphane nas espessuras de 12 a 50 microns, foi iniciada em outubro de 1983 a instalação dos equipamentos necessários para a fabricação do Terphane E em escala industrial. Após desenvolver o produto nas espessuras de 100 a 250 microns, a Divisão Filmes vem realizando há

8 meses os ensaios de aplicação e controle de qualidade junto aos fabricantes de motores elétricos, tendo obtido resultados satisfatórios.

Em novembro último, a Divisão Filmes bateu o recorde histórico nas vendas mensais de Terphane, ao alcançar a marca de 195 toneladas, 31% das quais para o mercado externo. De janeiro a novembro último, o volume comercializado atingiu 1 695 toneladas, apresentando uma expansão de 15% sobre as 1,475 toneladas vendidas em idêntico período do ano anterior.

A capacidade nominal da fábrica de Terphane é de 2 500 toneladas/ano.

## A sílica em cosmética

### Fórmulas do óleo gel

DEGUSSA  
R.F. DA ALEMANHA

A sílica altamente dispersa Aerosil 200 (marca da Degussa, de Frankfurt, RFA), é freqüentemente empregada para ajustar a consistência dos óleo-geis.

Entretanto, se utilizada nas quantidades necessárias, esta substância excepcional de finas partículas, pode dar nascimento a um tato, a um aspecto, que se apresentam opaco e seco, quando for aplicada.

Especialistas da Faculdade de Cosmética da Universidade René Descartes, de Paris, tiveram, há algum tempo, êxito em desenvolver preparados que contêm Aerosil 200 sem o acompanhamento dessas desvantagem.

Em adição à Aerosil, eles empregaram outros agentes incapazes de produzir resultados satisfatórios por eles próprios.

Entre as fórmulas experimentadas, eles chegaram às seguintes:

1. Óleo-gel para retirada de *make up* (pode ser lavado)

Cetiol H E	73,5
Óleo de amêndoa	10,0
Miglyol 813	10,0
Aerosil 200	6
Antioxidante	0,5

100,0

2. Gel anti-queimadura pelo sol

Óleo de vaselina	44,5
Óleo de sésamo	35,0

Óleo de oliva	10,0
Aerosil 200	8,0
Eusolex	2,0
Antioxidante	0,5
	<hr/>
	100,0

3. Gel para sports	
Óleo de vaselina	71
Cânfora	15
Salicilato de metila	8
Aerosil 200	7
Cêra de abelha	3
Óleo essencial de alfazema	1

Todas estas formulações são convenientes para uso prático e foram submetidas a ensaios de estabilidade a 40°C por um período de três meses. \*

---

## TOCOFEROL

---

### Tocoferol natural (vitamina E) extraído da polpa do dendê, atuante contra o envelhecimento precoce

O National Chemical Laboratory for Industry, da Agency of Industrial Science & Technology, do Japão, desenvolveu novo processo para obtenção de vitamina E (tocoferol natural) que está despertando a atenção geral. Esta substância é útil como atuante contra o envelhecimento humano precoce. Hoje é bastante usada.

Sabe-se que uma causa do envelhecimento precoce é o aumento de peróxido de lipídios. O tocoferol natural é bem conhecido como antioxidante. Sua função de inibir o aumento de peróxido de lipídios já tem sido demonstrada.

O tocoferol é usado no tratamento de frieiras e na infertilidade, por que facilita a circulação do sangue. É a vitamina da reprodução.

Ele é muito procurado como componente de ração animal e como aditivo de alimentos para o ser humano.

Muito embora seja o tocoferol sintético usado como aditivo em alimentos, é ligeiramente diferente do tocoferol natural em estrutura.

O natural é contido no óleo vegetal bruto, como o de soja, na proporção de 0,15% e é obtido no processo de refinação.

Encontra-se no óleo bruto de palma, na proporção da ordem de 0,08%, mas no processamento permanece na espuma do envoltório fibroso do coco na proporção

de 0,3% a 0,5%. (Desse envoltório se extrai o óleo de palma, no Brasil chamado óleo de dendê. (A amêndoa do coco fornece outro tipo de óleo, semelhante ao do coco comum).

Para ter-se idéia da quantidade potencial de tocoferol contida na espuma do envoltório, disponível quando se industrializa o coco, convém saber que em 1980 na Malásia, o maior produtor de óleo de palma no mundo, se obtiveram 2,6 milhões de toneladas.

Na Malásia muitos fazendeiros estão deixando de plantar seringueira, a árvore da borracha, para cultivar palma (no Brasil, dendezeiro).

Para demonstrar o processo japonês, estava programada uma fábrica-piloto para pesquisa e desenvolvimento. Bons resultados já foram conseguidos pelo laboratório PORIM, da Malásia.

Desde 1977, o laboratório desenvolveu tecnologias referentes a óleo de palma e à obtenção do tocoferol a partir dos resíduos fibrosos do coco. Foram estudadas e obtidas técnicas para ter-se tocoferol de alta pureza (95% ou mais).

Espera-se obter uma produção de tocoferol estimada em mais de 2 000 t em 1980 e 3 200 t em 1985. (De acordo com o plano do governo malaio, será de 4 milhões de t a produção de óleo de palma).

### Os lipídios

Os lipídios são substâncias oleosas ou cerosas insolúveis em água. Suas maiores funções nas células vivas são formar componentes estruturais de membranas e de armazenar energia para as células.

Podem ser divididos os lipídios em duas classes gerais: saponificáveis e insaponificáveis.

Os saponificáveis podem ser subdivididos em simples (como as gorduras naturais e as ceras) e compostos (os fosfatídios, os glicolipídios).

Os insaponificáveis podem subdividir-se em esteróides (colesterol, cortisona) e terpenos (caroteno, vitamina A).

### Os antioxidantes

Muitas substâncias naturais possuem propriedades antioxidantes, sendo os tocoferóis um exemplo destacável.

Decresce a atividade antioxidante dos tocoferóis no sentido de *alfa*, *beta*, *gama* e *delta* tocoferóis.

Também as lecitinas e as misturas de fosfatídios exercem atividade antioxidante.

### A vitamina E

Aponta-se que a necessidade humana diária mínima de vitamina E gira em torno de 10 e 40 mg, variando com o consumo de ácidos gordurosos poli-insaturados.

Uma função da vitamina E consiste em manter a resistência dos glóbulos vermelhos à hemólise, isto é, à desagregação, com liberação, em consequência, de hemoglobina para o meio.

Como sintoma de deficiência, ocorre uma fragilidade crescente das células vermelhas do sangue.\*

IG (Integrated Genetics), de Massachusetts, desenvolveu um medicamento para diagnosticar a hepatite B baseado no processo híbrido de DNA.

O produto, informa-se, pode detectar a doença muito melhor que os produtos usuais empregados para este fim. O tempo necessário

para o diagnóstico pode ser significativamente diminuído.

Procura-se constituir uma rede

para produção e vendas deste produto por companhias americana e japonesa.\*

---

## DETECTOR DE HEPATITE

---

### Novo medicamento para diagnosticar hepatite B

---

## INTERFERON

---

### Genentech, dos EUA, e a expansão do gama-interferon, bem como da sua tecnologia de sua produção,

Genentech tem assinado vários acordos para expansão do gama-interferon e da sua tecnologia.

Com a Boehringer Ingelheim estabeleceu convênio a respeito do gama-interferon conseguido pelo recombinante DNA (ácido desoxirribonucléico) da companhia americana de biotecnologia.

Genentech fornecerá à empresa da Alemanha Ocidental o gama-interferon de engenharia genética obtido na sua fábrica de fermentação de South San Francisco para ensaios clínicos na Europa.

Desde que o produto tenha na Europa aprovação reguladora —

para o tratamento do câncer e de certas doenças causadas por vírus, por exemplo — então, Boehringer Ingelheim tomará conta dos arranjos no mercado europeu.

O produto poderá estar à venda dentro de quatro anos, a partir de maio deste ano.

Também a Genentech assinou convênios com firmas japonesas concernentes a direitos de mercadejamento do gama-interferon, especificamente Daiichi Seiyaku e Toray Industries.

Genentech planeja produzir a droga para venda mundial, ocupan-

do-se de seu próprio mercadejar nos EUA e no Canadá.

Ela levantou, no fim de 1982, a quantia de 55,6 milhões de dólares pela formação de uma Associação de Pesquisa e Desenvolvimento, a Genentech Clinical Partners.

Recursos serão empregados para experiências clínicas e procedimentos reguladores de pré-mercado para o gama-interferon pelo recombinante DNA e para o hormônio do crescimento humano.

Igualmente será posta em atividade uma associação similar de P & D a fim de colocar no mercado o TPA (Tissue Plasminogen Activator) obtido pelo recombinante DNA.

TPA poderá mostrar-se valioso no tratamento da doença do coração. \*

MIF (Macrophage Inhibitory Factor) é um novo agente anticâncer, uma proteína que existe no corpo, em extremamente pequena quantidade, e funciona para aumentar a imunidade, a resistência contra células cancerosas, etc.

MIF significa Fator Inibitório de Macrófagos.

É uma das substâncias fisiologicamente ativas chamadas linfocinas produzidas por T-linfócitos com funções imunizantes.

MIF torna o macrófago anulado contra pacientes de câncer.

Fagos são certos vírus.

A firma japonesa Denki Kag. Kogyo estabeleceu uma tecnologia de produção em massa para MIF.

Desenvolveu uma tecnologia para obter células que produzam somente MIF pela fusão (associação)

normal de T-linfócitos com T-linfócitos de doentes de câncer.

Denki K.K. realizou o trabalho de que nos ocupamos aqui em colaboração com o Departamento de Farmácia da Universidade de Tóquio.

Segundo Denki, o emprego de T-linfócitos de origem humana representa uma importante medida, sob o aspecto técnico.

A adoção de um processo de fusão de células, no qual figuram células de doentes de câncer, que entram no processo de fusão, considera-se de valor: estas últimas cé-

lulas são pretratadas com agentes como inibidores de síntese de proteínas.

É considerada esta descoberta pelos seus precursores tão significativa quanto a do interferon, do interleukin 2. MIF é um composto imunizante do câncer. \*

---

*Nota da Redação.* Fago em Filologia é um elemento de composição e exprime a idéia de comer, comedor, conforme se observa em *fagomania* e *antropófago*, que significam, respectivamente, mania de comer e o que come carne humana. A etimologia facilita a compreensão da linguagem científica.

no ramo de células solares amorfas. Este tipo de célula emprega silício amorfo como elemento que transforma a energia solar em força elétrica.

Consideram-se adiantadas neste terreno as companhias japonesas, inclusive a Fuji Electric Co. Ltd. \*

---

## CÉLULA SOLAR AMORFA

---

### Cooperação de comp. franc. e japon. em silício amorfo

A firma francesa Générale d'Electricité, a maior empresa de maquinaria elétrica da França,

ofereceu há algum tempo a Fuji Electric Co. Ltd. um convênio de permuta de informações técnicas

---

## ANTICORPOS MONOCLONAIS

---

### Diagnóstico de doenças pela Hybritech

Anticorpo é uma proteína sintetizada pelo organismo de um animal contra a presença de uma substância estranha. Há uma cer-

ta afinidade específica entre o anticorpo e o material estranho.

Uma subsidiária belga da Hybritech International, companhia

californiana de anticorpos monoclonais, é a Hybritech Europe.

Esta firma vai expandir suas atividades com financiamento de um governo regional da Bélgica, da ordem de 140 milhões de FB.

O desenvolvimento em vista ocupar-se-á do emprego de conjunto de instrumentos e aparelhos para diagnóstico de várias doenças. \*

Yamanouchi Pharmaceutical, do Japão, e Biogen, da Suíça, assinaram um acordo para o desenvolvimento em conjunto de novo produto farmacêutico antiflogístico com o emprego da tecnologia da recombinação do gene.

De conformidade com declarações de ambas as empresas, a substância básica do produto é uma proteína segregada pelo corpo humano em pequena quantidade e demonstra ser eficiente contra artrite, asma e dermatite.

Trata-se da primeira tentativa no mundo para aplicar a tecnologia da recombinação do gene à antiflogística.

Biogen encarregar-se-á de produzir a substância básica com intervenção do *E. coli* e de levedo.

Yamanouchi irá produzir o antiflogístico a partir desse material. E tratará de efetuar os ensaios clínicos.

De acordo com o contrato, a companhia ficará com direitos exclusivos do produto no Japão, Taiwan e Coréia do Sul.

Atualmente a procura de antiflogísticos no Japão compreende dois tipos: 1) esteróides; 2) não-esteróides. O valor das vendas do primeiro é de 12 000 milhões de ienes por ano; do segundo de 14 000 milhões.

---

## ANTIFLOGÍSTICO

---

### Desenvolvimento de novo produto

Os antiflogísticos não esteróides possuem menos efeitos colaterais; vendem-se mais. O novo produto da engenharia genética mostra possuir menos efeitos colaterais e é mais eficaz contra artrite e asma que o antiflogístico do tipo não-esteróide.

*Nota a Redação.* Antiflogístico é o produto que combate a inflamação. Flogístico significa o que é próprio para produzir calor interno. O vocábulo flogístico vem do grego *Phlogistos*, inflamatório. Flogisto exprime a idéia de combustível, inflamável.

---

## BIÔNICA

---

### Promoção de pesquisa biônica

Agency of Industrial Science & Technology, do Japão, decidiu, o ano passado, levantar um Conselho para Promoção de Pesquisa Biônica no país, com o fim de promover e desenvolver a tecnologia de substituição da biofunção.

Consistirá o Conselho de 150 pesquisadores da indústria, das universidades e do governo.

Biônica, que tem em mira a aplicação de biomecanismos à indústria e aos corpos vivos, está agora chamando muita atenção da eletrônica, da maquinaria, da

informação, dos campos científicos químicos e médicos.

Aproximadamente 75 membros engajados em pesquisa biônica na Agência de Ciência Industrial & Tecnologia, cerca de 25 pesquisadores de universidades e uns 50 representantes de 26 companhias particulares examinarão e selecionarão importantes assuntos, com subsídios para promoção de maquinaria.

O Conselho se constituirá de 4 Subcomitês em quatro campos de atividade — 1. Tecnologia de me-

didias biológicas; 2. Substituição de função da informação biológica; 3. Substituição da função biomecânica; 4. Equipamento e maquinaria para substituição da função biológica.

*Nota da Redação.* Biônica é um neologismo necessário, adaptado da língua inglesa. O americano J.E. Steele criou em 1960 (há pouco tempo, portanto) o vocábulo *Bionics* contraindo *BIology* e *electroNICS*.

O neologismo tornou-se conhecido entre nós por ser aplicado sorrateiramente a uma classe de políticos: o senador biônico, aquele que não foi eleito.

Na linguagem técnica usa-se a expressão *bionics research* (pesquisa biônica). Na expressão distingue-se o sentido de procura de mecanismos para funções de seres vivos. \*

# INFORMADOR INDUSTRIAL

## Ácido Acético e Acetatos

Cloroetil Solventes Acéticos S.A.  
Rua Senador Flaquer, 45 — 3º  
04744 SÃO PAULO — SP —  
Tel.: (011) 440-8722

## Ácidos

Casa Wolff Com. Ind. Prod. Químicos  
Estrada do Timbó, 208  
21061 — Rio — Tel.: 260-7183

## Adesivos

Adesivos Industriais  
Gerlinger & Cia. Ltda.  
Rua Porena, 113 — Ramos  
21040 — Rio — Tel.: 260-0949

## Água e efluentes

Tratamento e Instrumento para  
controle operacional. Instituto  
Técnico Científico Ind. e  
Com. Ltda.  
Rua Sebastião Guimarães Correia, 1 B  
04304 — São Paulo  
Tels.: 276-3543 e 578-3512

## Amido

Amido para fins Industriais  
Indústrias de Fécula Cia. Lorenz  
Av. Pres. Vargas, 446/1805  
20071 — Rio — Tel.: 233-0631

## Ampolas de Vidro

Indústria e Comércio Vitronac S.A.  
Rua José dos Reis, 658  
20770 — Rio — Tel.: 269-7552

## Anticorrosivos

Jatos de areia Pinturas especiais  
Lithcote S.A.  
Rua General Gurjão, 2  
20931 — Tel.: 254-4338

## Aquecimento de Água a Ar

Hidrosolar S.A. Energia Solar  
Rua Teixeira Ribeiro, 619  
21040 — Rio — Tel.: 230-9244

## Autoclaves

Omnium Científico Imp. e Com. Ltda.  
Rua da Lapa, 293 loja B  
20021 — Rio — Tel.: 242-9294

## Balanças

Balança Ensacadeira Automática  
MATISA. Solicite catálogos  
Matisa S.A. Caixa Postal 175  
13480 — Limeira — SP —  
Tel.: (0194) 41-2105

## Cal hidratada

Cobrascal Cia. Bras. de Cal  
Al. Santos, 705 — Conj. 52-53  
Tels.: 284-8988 e 284-4924 — S. Paulo

## Carbonato de Bário

Química Geral do Nordeste S.A.  
Av. Pres. Wilson, 165/1020  
20030 — Rio — Tel.: 240-0212

## Carbonato de Cálcio

Cia. Industrial Barra do Pirai S.A.  
Rua Senador Dantas, 71/401  
20031 — Rio — Tel.: 220-4596

## Cloreto de Alumínio "ANIDRO"

Cloral Ind. Prod. Químicos Ltda.  
Estrada do Pedregoso, 4000  
23000 — Rio — Tel.: 394-5177

## Energia Solar

Aquecedores Projetos, Venda,  
Montagens Aqualar Metais Ltda.  
Rua São Luiz Gonzaga, 1701  
20910 — Rio — Tel.: 228-7120

## Estufas

Estufas para indústria e laboratórios  
Calefação Elétrica Ltda.  
Rua Eloi Mendes, 81  
25000 — Caxias — Tel.: 771-3434

## Fibras Cerâmicas

Babcock Wilcox Fibras Cerâmicas Ltda.  
Rua Figueiredo Magalhães, 286/1  
22031 — Rio — Tel.: 256-2636

## Fornos

Indústrias Químicas e outras  
Sigma S.A. Metalurgia e Calefação  
Av. Franklin Roosevelt, 39/501  
20021 — Rio — Tel.: 220-0576

## Gaxetas

De vários tipos para diferentes fins  
Asberit S.A.  
Av. Automóvel Club, 8939  
21530 — Rio — Tel.: 391-7155

## Gesso

Gesso Brasil Ltda.  
Rua Ana Neri, 612, Gr. 3  
20911 — Rio — Tel.: 261-1106

## Grafite

Ringscarbon Prod. de Carvão e  
Grafite Ltda.  
Anéis, Tarugos, Placas, Buchas  
Peças mediante especificação  
Rua Tamanbi, 450  
07270 — Cumbica — SP  
Tel.: 913-5155

## Impermeabilizantes

Produtos químicos Sika p. construção  
Vendas: Montana — Tel.: (021) 233-4022  
Rio de Janeiro — RJ

## Impermeabilizantes

Prod. para argamassas e concreto  
Isolamentos Modernos Ltda.  
Av. Carlos Marques Rolo, 995  
26000 — Nova Iguaçu — RJ  
Tels.: 796-1674 — 796-1665

## Impermeabilizantes

Aditivo concentrado que não deixa  
vazar  
Soc. Ind. de Impermeabilizantes Dry  
Ltda.  
Tel.: (021) 220-6585 — Rio de Janeiro  
— RJ

## Instrumental Científico

Instrumentos p. ensaios não destrutivos  
Instrumentos Kern do Brasil S.A.  
Av. Rio Branco, 14 — 2º e 3º  
20090 — Rio — Tel.: 253-2722

## Instrumentos/Sistemas

Bristol Babcock Instr. do Brasil S.A.  
Rua Diamantina, 831  
Vila Maria — Tel.: 291-6244  
02117 — Telex (011) 21807

## Instrumentos Técnicos e Científicos

Instrumentos Técnicos e Científicos  
Polilab Ind. e Com. Ltda.  
Rua Sebastião Guimarães Correia, 1 B  
04304 — S. Paulo  
Tels.: 276-3543 e 578-3512

## Laboratórios — Projetos e Fabricação

VIDY Fabricação de Laboratórios Ltda.  
Rod. Regis Bittencourt, km 272,5  
nº 3360  
06750 — Taboão da Serra — SP  
Tel.: (011) 491-5511 — Telex 35 600

## Laminados

Produtos e Materiais "Formiplac"  
Cia. Química Industrial de Laminados  
Av. Automóvel Clube, 10976 —  
Tel.: 371-2921  
21530 — Rio de Janeiro — RJ

## Matérias Primas Farmacêuticas

Alquim Indústria e Comércio  
de Produtos Químicos Ltda.  
Rua Ourique, 1150  
21011 — Rio — Tel.: 351-1788

## Papel para Embalagem Fina

Brasilcote Indústria de Papéis Ltda.  
Av. Fabio Eduardo Ramos Esquivel, 430  
09900 — Diadema — SP —  
Tel.: 445-1211

## Prevenção de incêndio

Serviços técnicos Protec  
Rua Camerino, 128 — 8º e 12º  
20080 — Rio — PABX 263-6383  
Tel.: (021) 283-2487

## Sulfeto de Sódio

Química Geral do Nordeste S.A.  
Av. Pres. Wilson, 165/1020  
20030 — Rio — Tel.: 240-0212

## Termo-telha

Revestimentos ligados p. poli-uretano.  
Tupiniqum Termotécnica S.A.  
Rua Albano Schmidt, 2750  
89200 — Joinville — SC  
PABX (0474) 22-3066

## Transportes

De Produtos Químicos  
Transulta S.A.  
Av. Graça Aranha, 206/505  
20030 — Rio — Tel.: 242-5911

## Tubos e conexões

Marca Tigre  
Rua Xavantes, 54  
89200 — Joinville — SC

## O valor atual das revistas especializadas

### Lições do último Congresso da IAA

*Na cidade de São Paulo, durante o período de 24 a 28 de maio de 1982, realizou-se o 28º Congresso Mundial de Publicidade promovido pela IAA (International Advertising Association).*

*Dele participaram figuras expressivas da publicidade. Discutiram assuntos pertinentes ao ramo, apresentaram contribuições de alta qualidade, deram valiosas opiniões baseadas em grande parte na experiência e apontaram os fatos que estão acontecendo no mundo da comunicação, muitas deles pouco conhecidos.*

*Mostraram a importância cada vez mais acentuada dos meios de comunicação impressos. Registraram que morreram muitos jornais e revistas da maior segurança, de excelente apresentação gráfica e de elevadas tiragens. Sobreviveram outros, tanto entre os grandes, como entre os médios e pequenos.*

*Por que? Simplesmente por que estes últimos souberam adaptar-se aos novos tempos. Foram capazes de fornecer aquilo de que precisam as gerações modernas: a informação precisa, atual e útil.*

*Estamos no regime da Informação!*

### Uma revista dedicada à informação

A *Revista de Química Industrial*, com pouco mais de 53 anos de existência, sempre se renovou na sua parte de artigos de colaboração, de matéria da redação e de notícias. Sua política é fornecer boas informações. É um periódico que se ocupa às vezes do Passado (da história com a contribuição da experiência), do Futuro (com as previsões razoáveis das mudanças tecnológicas); mas trata sobretudo do Presente (com as novas técnicas aprovadas e com os empreendimentos vitoriosos).

Ela se ocupa principalmente da Energia, dos Combustíveis, das Águas, das Matérias-primas novas e das antigas renováveis, e dos produtos industriais com os empregos e os comportamentos nos mercados. Publica artigos sobre Biotecnologia e Engenharia Genética como atividades produtoras de alimentos, compostos químicos, fármacos; sobre novas técnicas de Agricultura que assegurem mais e melhores alimentos e matérias-primas.

O material publicado constitui um acervo de informações atuais da química industrial e da tecnologia geral.

A *Revista de Química Industrial* é um periódico dedicado à informação, aos novos processos econômicos, aos inventos exequíveis, na área das Indústrias. Por isso, é uma publicação mensal lida com interesse.

### Importância deste veículo de publicidade

São sugestivos estes pontos básicos:

1. **Revista tradicional, com 53 anos de vida, publicada mensalmente sem interrupção.**
2. Ampla rede de assinantes que pagam assinaturas e lêem a revista.
3. Matéria bem escolhida, do interesse do país e da vida industrial.
4. Leitores em grande parte com alto poder aquisitivo e capacidade decisória.
5. Revista especializada, dedica-se a assuntos concretos, e não a objetivos gerais.
6. Os preços de publicidade são bastante acessíveis, relativos a seu campo de ação, indo os exemplares diretamente aos interessados.

**Conclusão.** Por isso tudo a revista é excelente veículo de publicidade, específico, atuante e rendoso.

Escreva-nos, ou consulte-nos por telefone.



**Editora Químia de Revistas Técnicas Ltda.**

Rua da Quitanda, 199 - Grupos 804/805 Tel.: (021) 253-8533

20092 - Rio de Janeiro

Acetato de butila, Acetato de etila,  
Acetato de isoamila, Acetato de isobutila,  
Aldeído acético, Anidrido acético,  
Ácido acético.

**Estes produtos químicos representam apenas  
uma pequena parte do que a Rhodia faz.  
Perfeito atendimento e eficiência também  
fazem parte de todo o seu trabalho.**

A Rhodia é a mais tradicional fornecedora de produtos químicos.  
Muitos anos de trabalho foram necessários para que ela adquirisse  
sua experiência e desenvolvesse um grande potencial.

A Rhodia é a melhor opção no setor químico. A sua  
capacidade e competência tecnológica não se restringe  
somente a solventes e derivados acéticos, mas  
abrange uma ampla gama de produtos químicos  
de alta qualidade.

Além dos solventes acéticos, também  
fazem parte de seu fornecimento os  
solventes cetônicos, clorados, outros  
co-solventes e ainda produtos  
químicos básicos como: fenol,  
bifenol, alifametilostireno, acetato  
de vinila monômero (AVM), que se  
destinam a aplicações diversas  
nos segmentos produtores de  
resinas, sínteses orgânicas,  
extrações minerais, indústria  
alimentícia e outras.

Por tudo isso e muito mais  
a Rhodia é líder.

Líder pela versatilidade  
de sua Assistência Técnica  
que, apoiada em modernos  
laboratórios de aplicação,  
atende e auxilia seus clientes  
na obtenção de processos e  
formulações eficientes.

A Rhodia mantém a  
liderança garantindo as  
especificações de todos os seus  
produtos químicos de lote para  
lote, e facilitando o abastecimento  
através de vendas diretas e de seus  
distribuidores relacionados abaixo  
com o nome e endereço.

Com um trabalho sempre pioneiro  
a Rhodia continua sendo a fórmula mais  
lucrativa de você valorizar o que fabrica.

#### DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS:

**B. Herzog Comércio e Indústria S/A**  
Rua James Holland, 570 - Barra Funda  
Fone: 825-3477 - São Paulo, SP

**Fenilquímica S/A**  
Rua Ptolomeu, 715 - Santo Amaro  
Fone: 548-9011 - São Paulo, SP

**Companhia Brasileira de Petróleo Ibrasil**  
Av. Senador Queiroz, 279 - 7.º andar - Centro  
Fone: 229-9666 - São Paulo, SP

**Cosmoquímica Indústria e Comércio S/A**  
Rua Bernardo Wrona, 361 - Bairro do Limão  
Fone: 266-2633 - São Paulo, SP

**Usina Colombina S/A**  
Av. Torres de Oliveira, 154 - Jaguaré  
Fone: 268-6222 - São Paulo, SP

**Alquímica Produtos Químicos e Farmacêuticos S/A**  
Rua Voluntários da Pátria, 3.300  
Fone: (0512) 42-4699 - Porto Alegre, RS

**Buschle Lepper S/A**  
Rua Inácio Bastos, 984  
Fone: (0474) 22-0077 - Joinville, SC

**Comex S/A Produtos Químicos**  
Av. Brasil, 33.050  
Fone: (021) 331-8154 - Rio de Janeiro, RJ

**Coperquímica Com. Produtos Químicos Ltda.**  
Rua Vitor Valpirio, 755  
Fone: (0512) 43-3144 - Porto Alegre, RS

**Impetrol Com. Ind. Ltda.**  
Rua da Grécia, 11 - sala 204/205  
Fone: (071) 246-2455 - Salvador, BA

**José Luiz de Sá**  
Rodovia BR 408 - Km 19 da Rod. PE 5  
Fone: (081) 227-2115 - São Lourenço da Mata, PE

**Petróleo Lub. do Nordeste S/A - Petrolusa**  
Rua Amâncio Philomeno, 199  
Fone: (085) 234-0400 - Fortaleza, CE

**Quimpar Química Industrial Paranaense Ltda.**  
Rua Capitão João Ribas de Oliveira, 124  
Fone: (041) 276-3715 - Curitiba, PR

**Rosalvo Fonseca Com. Representações Ltda.**  
Rua José Penido, 56  
Fone: (031) 333-3988 - Contagem, MG



**DIVISÃO QUÍMICA**

Avenida Maria Coelho de Aguiar, 215  
Bloco B - 7.º andar - Santo Amaro - CEP 05804  
C.P. 60561 - Tel.: 545-3634 - 545-3636