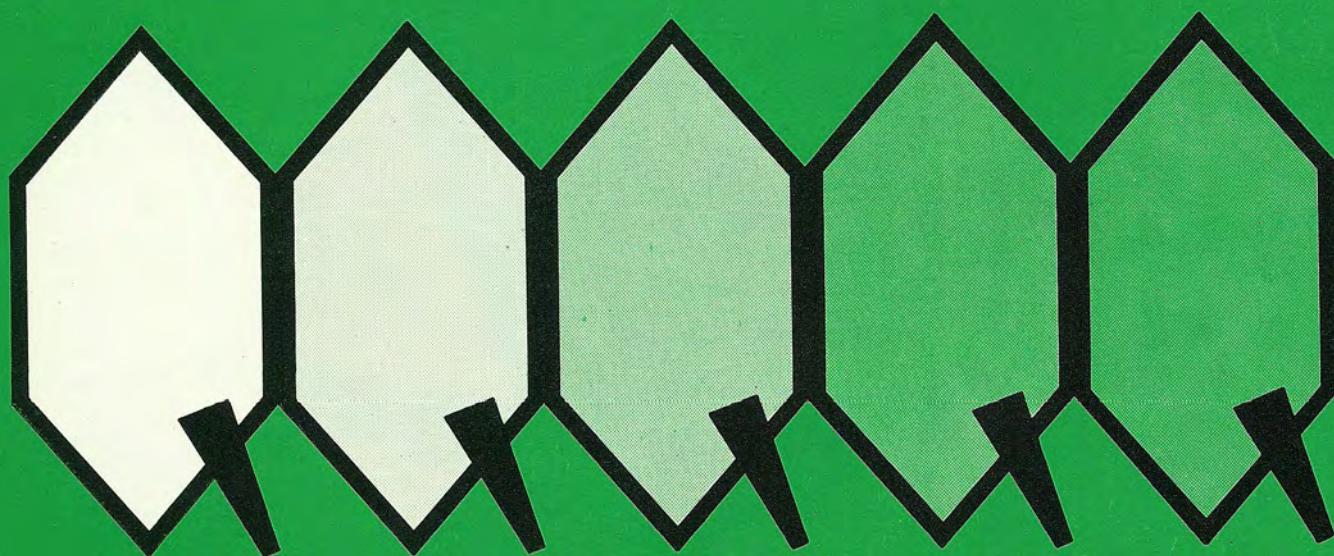


Revista de Química Industrial

ANO 52 — ABRIL DE 1983 — NÚM. 612



— NESTE NÚMERO —

USO DE CARVÃO VEGETAL E DE TURFA
ETANOL POR FERMENTAÇÃO CONTÍNUA
O CÔCO BABAÇU COMO COMBUSTÍVEL
NOVA TECNOLOGIA PARA ETANOL

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?"

52 anos

1 ano: Cr\$ 5 000,00
2 anos: Cr\$ 9 000,00

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.



Revista de Química Industrial

DIRETOR RESPONSÁVEL: JAYME STA. ROSA

ANO 52

ABRIL DE 1983

NÚM. 612

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

DIRETOR RESPONSÁVEL E EDITOR
Jayme da Nóbrega Santa Rosa

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

PUBLICIDADE

Jacyra Ferreira (secretária)

CIRCULAÇÃO
Italia Caldas Fernandes

CONTABILIDADE
Miguel Dawidman

COMPOSIÇÃO E DIAGRAMAÇÃO
Fotolito Império Ltda.

IMPRESSÃO
Editora Gráfica Serrana Ltda.

ASSINATURAS:
BRASIL: por 1 ano, Cr\$ 5 000,00
por 2 anos: Cr\$ 9 000,00
OUTROS PAÍSES: por 1 ano USA\$ 60.00

VENDA AVULSA
Exemplar da última edição: Cr\$ 500,00
de edição atrasada: Cr\$ 600,00

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

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

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

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

NESTE NÚMERO

Artigo de fundo

É preciso regular o consumo de combustíveis de petróleo, Jayme Sta. Rosa 9

Artigos de colaboração

Sobrero e o prêmio Nobel, Luiz Ribeiro Guimarães 10
O côco babaçu como combustível, S. Froes Abreu 10
Uso do carvão vegetal e da turfa para substituição parcial do óleo combustí-
vel, S. J. Oliveira e outros 16
Nova tecnologia para produção de etanol. O processo Biostil, Walter Thal-
linger 21
A posição das "Ciências de Engenharia Química", Pêrsio de Souza Santos .. 23

Artigos da redação

Etanol. Fermentação contínua pelo processo de microrganismo imobilizado .. 30
Metanol. Iniciou atividade uma fábrica de Arco 30
Amoníaco. Fábrica projetada para produzir amoníaco, pela via da gaseificação
do carvão 31
Metanol. Fabricação em barcaça pode ser viável 31

Secções informativas

Reuniões. I Encontro da Química do Nordeste 2
Indústria Química no Brasil 2
Instrumental Científico. Instrumental Moore 4
Associação Brasileira de Química 6
Cursos. Instituto de Macromoléculas 8
Máquinas e Equipamentos. Turbo secador 8
Produtos e Materiais. Duto para cabos subterrâneos 8

Nenhum artigo publicado nesta revista, com referências claras a firmas comerciais ou a empresas industriais, é matéria paga.

Os artigos são divulgados porque, a critério da direção desta revista, se consideram úteis para o conhecimento dos leitores e contribuem para o progresso técnico-científico do país.



**Editora Química de
Revistas Técnicas Ltda.**

REUNIÕES

27º Congresso Brasileiro de Cerâmica

I Encontro de Química do Nordeste/SBQ a realizar-se na UFRN, Natal

Realizar-se-á no Campus da Universidade Federal do RN, de 10 a 14 de maio do corrente ano de 1983, o I Encontro de Química do Nordeste.

Haverá palestras, cursos, mesas redondas, apresentação de trabalhos.

Taxa de Inscrição: Cr\$ 3 000,00 (Pagar na Secretaria Regional do R.G. do Norte, no início do Encontro).

Patrocínio: CNPq/CAPES/FINEP
Promoção: UFRN (DQ-CCE)/PAEU/SBQ

Colaboração: Petrobrás, SUDENE e Alcanorte.

Coordenador do Encontro: Prof. Otom Anselmo de Oliveira.

Será efetuado no Parque de Ibirapuera, capital de São Paulo, de 3 a 12 de junho próximo, o 27º Congresso Brasileiro de Cerâmica, promovido pela Associação Brasileira de Cerâmica.

A ABC está distribuindo as Normas para Apresentação de Trabalhos Técnicos, bem como o modelo de fichas de inscrição.

Endereço: Rua Pedro de Toledo, 282 — Vila Clementino — São Paulo — Tels.: (011) 570-1375, 549-3922 e 571-3261.

INDÚSTRIA QUÍMICA NO BRASIL

Investimentos e produção das empresas controladas pela ou coligadas a UNIPAR União de Indústrias Petroquímicas S.A., em 1982

INVESTIMENTOS

O quadro a seguir indica a porcentagem de participação da Unipar em cada uma das sociedades controladas ou coligadas e o investimento total dessas sociedades.

	Participação Unipar %	Investimento Total Cr\$ 1.000
Petroquímica União	28,59	46 964 180
Polioléfinas	25,88	39 166 060
Unipar Química	99,98	7 549 652
Carbocloro	50,00	35 624 566
Capuava Carbonos Industriais	25,71	3 319 023
Goyana	47,97	4 700 348
Unipar Comercial	100,00	672 646
União	100,00	2 962 491
Transquímica	50,00	222 390
Cirpress	37,50	1 421 216
Deten	30,59	15 651 120

A participação média da UNIPAR no conjunto dessas sociedades, calculada com base no valor do patrimônio líquido em 31.12.82, era de 41,3% (41,0% em 1981).
Obs.: A UNIPAR aumentou sua participação na Poliolefinas em 29.06.82 (1,097%).

PRODUÇÃO DAS EMPRESAS CONTROLADAS E COLIGADAS

A produção das empresas controladas e coligadas é demonstrada no quadro a seguir:

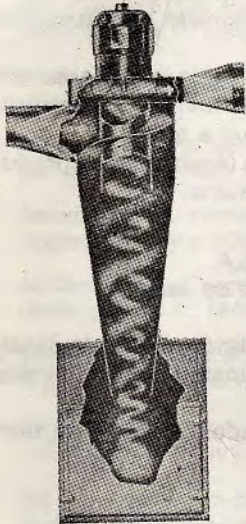
	Produção em Toneladas 1982
Petroquímica União S.A.	
Etileno	368 767
Outras Olefinas	303 450
Aromáticos	394 416
Produtos de Retorno e Outros	117 404
Total	1 184 037
Poliolefinas S.A.	
Poliétileno de Baixa Densidade (1)	114 151
Unipar Química	
Tetrâmero de Propileno	19 105
Cumeno	133 608
Carbocloro	
Soda Cáustica	146 217
Cloro	131 071
Capuava Carbonos Industriais	
Negro de Fumo	29 587
Goyana	
Toneladas Transformadas de Resinas Plásticas	12 570
Deten	
Linear Alquilbenzeno (LAB) (2)	34 667

COLETORES DE PÓ

TREU

TORIT

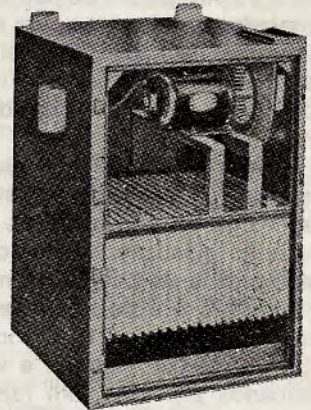
PARA COMBATE À POLUIÇÃO DO AR



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

FILTROS-COLETORES TIPO COMPACTO com filtros de pano de alta eficiência, para remoção de partículas sub-mícron.

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

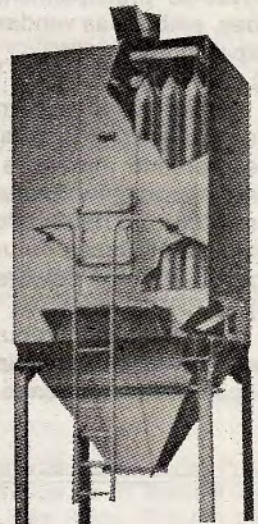


Outros produtos TORIT:

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

FILTROS DE MANGAS

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



TREU S.A. máquinas e equipamentos

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

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

INSTITUTO DE QUÍMICA
BIBLIOTECA
Universidade Federal do Rio de Janeiro

(1) Inclui 1 147 toneladas produzidas em dezembro de 1982 na fábrica de Triunfo em fase experimental.

(2) A Deten iniciou suas atividades comerciais a partir de 01.07.81. Sendo assim, os dados acima refletem as operações no período de 6 (seis) meses.

O setor químico/petroquímico apresentou um moderado reaquecimento em 1982, para o que contribuíram, os baixos estoques existentes no final de 1981 e maior produção de alguns segmentos industriais. Prosseguiram em 1982 os esforços para colocação de excedentes no mercado internacional.

Merecem destaque especial no exercício os seguintes fatos:

a) PETROQUÍMICA UNIÃO

A produção da empresa, no ano de 1982, somou 1 069 507 toneladas de petroquímicos básicos e 114 530 toneladas de efluentes para retorno, alcançando o volume global de 1 184 037 toneladas. Tal volume, em comparação com o produzido no ano anterior, apresenta acréscimo de 7,6%, passando a ser o novo recorde de produção.

Em março de 1982 teve início a produção das Resinas de Petróleo de marca registrada "Unilene", com aplicações na transformação de artefatos de borracha e de matérias plásticas, na fabricação de colas e adesivos, na indústria de tintas e vernizes, entre outras.

Em 1982, a exportação de petroquímicos básicos da empresa totalizou 71 103 toneladas, correspondentes a US\$ 26 636 000, volume e valor inferiores àqueles alcançados em 1981, em razão de absorção de maior quantidade de produtos pelo mercado interno e devido à perda de competitividade dos preços nacionais.

b) POLIOLEFINAS

A empresa, durante o ano de 1982, apresentou uma queda de 4,9% na produção em relação ao ano de 1981. Deveu-se principalmente ao decréscimo das exportações, embora as vendas no mercado interno tenham se expandido em 10%.

c) UNIPAR QUÍMICA

A empresa obteve um aumento nas vendas de cume-no proporcionado pela recuperação parcial do ritmo do mercado interno, e pela sistemática de incentivos para exportação. Esse aumento compensou a queda de produção do tetrâmero de propileno que teve como causa a proibição do uso do Dodecilbenzeno (DDB) na formulação dos detergentes a partir de janeiro de 1983.

d) CARBOCLORO

A empresa aumentou a sua produção de soda e cloro relativamente aos níveis de 1981, ampliando sua participação em um mercado altamente competitivo.

e) GOYANA

A indústria de transformação de matérias plásticas atuou no período em um mercado de expressivo nível de competição. Um novo programa de racionalização administrativa foi implantado, voltando a sociedade a dar resultados positivos, apesar do decréscimo do volume comercializado.

Smithkline Química do Nordeste Ltda. inaugurou sua fábrica de química fina em Camaçari.

Foi inaugurada a fábrica desta sociedade, com a presença do governador da Bahia e de outras autoridades governamentais, no Complexo Petroquímico de Camaçari.

Será produzido o composto cimetidina, matéria prima para o fármaco Tagamet, destinado ao tratamento de úlceras do aparelho digestivo.

Desde 1958 no Brasil, a Smithkline incorporou em 1974 a Enila-Lutécia, passando a fabricar os medicamentos Iodex, Bálsamo de Bengué e outros.

A cimetidina emprega-se para a úlcera péptica produzida pelo efeito gástrico da histamina.

Glaxo Brasil S.A. constrói fábrica no Rio de Janeiro

Glaxo está construindo uma fábrica no Rio de Janeiro, a qual produzirá sal/butamol, matéria prima química de Aerolin.

Salbutamol é um broncodilatador. Trata-se de uma amina aromática.

Fábrica de concentrados de sabor e aroma da Brahma

No ano passado entrou em funcionamento, em Santa Cruz, subúrbio do Rio de Janeiro, uma fábrica de concentrados de sabor e aroma químicos da Cia. Cervejaria Brahma, que se destinam à indústria de bebidas refrigerantes.

Sunbeam do Brasil e Oxy-Metal

A primeira das firmas, fabricante de produtos para fosfatização e de óleos de proteção, foi incorporada pela segunda a Oxy-Metal Industries Brasil, fabricante de produtos para galvanoplastia.

INSTRUMENTAL CIENTÍFICO

Instrumentação Moore

A Moore Products Co., tradicional fabricante de Relés Pneumáticos, Controladores, Registradores, Indi-

cadores, Conversores, entre outros, qualificou a Bristol Babcock Instrumentos do Brasil S.A. como sua Representante no Brasil para vendas,

assistência técnica e engenharia de aplicação.

Os contatos podem ser efetuados junto ao Escritório Central da Bristol Babcock Instrumentos do Brasil S.A.

Bristol Babcock possui fábrica em São Paulo e dá assistência técnica.

A NOSSA ESPECIALIDADE

Óleos essenciais

E SEUS DERIVADOS

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

ÓLEOS DE MENTA TRI-RETIFICADOS

DIERBERGER

Óleos essenciais s.a.

SÃO PAULO - BRASIL

JOÃO DIERBERGER
FUNDADOR



1893

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

CAIXA POSTAL, 458
END. TELEG. "DIERINDUS"

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA

Carta da ABQ

Em novembro de 1981 lançava o Ministro Chefe da Secretaria de Planejamento da Presidência da República, o Dr. Delfin Neto, o Programa Nacional de Apoio à Química — PRONAQ. Este programa partia da constatação de que "... o desenvolvimento da ciência e tecnologia do país não pode prescindir da química..." (que) é central tanto aos processos vitais quanto àqueles na qual está baseada grande parte da (nossa) indústria de transformação.

O reconhecimento da importância da química para o País e o lançamento de um programa voltado para "fortalecer o meio em que se desenvolve a pesquisa química no país, apoiando a geração de ciência e tecnologia e sua absorção por parte da indústria química; estabelecer a ligação entre universidades, centros e indústrias que atuam na química, procurando formas de intercâmbio, cooperação e/ou ação conjunta; e consubstanciar o suporte tecnológico aos programas governamentais na área da química" constituiu uma importante medida no sentido de promover a química em nosso país.

Já no ano de 1982, a existência do PRONAQ implicou em um volume adicional de recursos da ordem de um bilhão de cruzeiros aplicados em projetos de pesquisa e desenvolvimento da área. Várias novas iniciativas como os programas de Produtos Naturais, Química Fina e Catalise e os programas de apoio à instrumentação, reagentes e informação tomaram forma.

No momento em que o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico — CNPq promove uma avaliação e discussão das ações implementadoras do PRONAQ a Associação Brasileira de Química subscreve integralmente as recomendações de representantes nossos e de nossas co-irmãs, do Conselho Federal de Química, da Associação Brasileira da Indústria Química e Produtos Derivados — ABIQUIM e dos próprios assessores do CNPq para a área, formulados durante a reunião realizada para este fim em Brasília nos dias 22 e 23 de março.

Com a finalidade de dar ampla divulgação a estas recomendações, transcrevemos a íntegra do documento abaixo.

1. O PRONAQ deve situar-se a nível definido e adequado dentro da estrutura do CNPq. Recomenda-se que seja ligado diretamente à Presidência.

2. O PRONAQ deve ser coordenado por uma pessoa cujas atribuições sejam claramente definidas e apoiadas em uma estrutura administrativa à altura de suas responsabilidades. Esta tarefa será atribuída a um profissional de química, de competência reconhecida por seus pares, que evidencie uma capacidade de liderança e que tenha conhecimento da realidade química brasileira.

3. O PRONAQ deve ter ênfase a projetos orientados para aplicação industrial de preferência aqueles com

apoio e participação efetiva da indústria. O escopo do Programa deve ser limitado, porém baseado em linhas suficientemente flexíveis para adaptar-se a novas necessidades.

4. O PRONAQ deve contar com recursos para financiamento e mecanismos gerenciais próprios e suficientemente ágeis.

5. O PRONAQ procurará apoiar e racionalizar a infraestrutura dos centros de pesquisa na área da química.

6. As atividades com o desenvolvimento científico (bolsas e auxílios) no âmbito do Programa serão encaminhadas para apreciação dos Comitês Assessores.

7. A atuação do Grupo de Assessoramento deve ser dinamizada e sua composição reformulada, buscando maior participação da indústria.

Representantes na IUPAC

Após consulta as Seções Regionais e às nossas co-irmãs, a Associação Brasileira de Engenharia Química e a Sociedade Brasileira de Química, recomendamos a indicação dos seguintes representantes nacionais brasileiros para as respectivas comissões da IUPAC.

- Comitê de Divisão Macromolecular e Comissão de Macromoléculas
PROFA. ELOISA BIASOTTO MANO
- Comissão de Biotecnologia
PROF. WALTER BORZANI
- Comissão de Óleos, Gorduras e Derivados
DRA. REGINA ARAUJO LAGO
- Comitê de Ensino da Química
DRA. REIKO ISUYAMA
- Comissão de Nomenclatura Inorgânica
PROF. ANTONIO CARLOS MASSABNI
- Comissão de Físico-Química Orgânica
PROF. EDUARDO HUMERES
- Comissão de Nomenclatura Analítica
PROF. IVO GIOLITO
- Comissão de Símbolos, Terminologia e Unidades
PROF. MARCO ANTONIO CECHINI
- Comissão de Espectroscopia e Estrutura Molecular
PROF. IOSHIO KAWANO
- Comissão de Espectrometria de Massa
PROF. CLÁUDIO COSTA NETO
- Comissão de Colóides e Química de Superfície
PROF. LAVINEL IONESCO

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA

- Comissão de Química Médica
PROF. ANDREAS KOROKOVAS
- Comissão de Espectroquímica e Outros Métodos Óticos de Análise
PROF. ADILSON JOSÉ CURTIUS
- Comissão de Técnicas Microquímicas e Traços de Análise
PROF. HENRIQUE THOMA
- Comissão de Dados de Equilíbrio
PROF. OSWALDO ESPÍRITO SANTO GODINHO
- Comissão de Pesticidas Químicos
DRA. WALKIRIA LARA
- Comissão de Radioquímica Analítica e Material Nuclear
DR. ALCIDIO ABRÃO
- Comissão de Nomenclatura de Química Orgânica
PROFA. MARIA AUXILIADORA KAPLAN
- Comissão de Eletroquímica
PROF. TIBOR RABOCKAY

“Workshop” sobre equipamentos de baixo custo

Um dos problemas mais sérios com que se defronta o ensino de Química, tanto em nível secundário como o básico na Universidade é a dificuldade de oferecer ao aluno um curso experimental introdutório adequado e atualizado. Os custos crescentes dos reagentes, material de vidro, instrumentos e acessórios diversos, aliados ao crescimento da população escolar, têm de certa maneira marginalizado o ensino experimental; a inexistência e/ou precariedade dos laboratórios, a falta de professores qualificados, aliados às causas acima expostas, têm levado paulatinamente a uma diminuição do ensino de laboratório, substituindo-o por aulas coletivas ou demonstrativas e o pior, ignorando-o completamente.

A tendência há muito manifestada e atualmente acelerada, do emprego de instrumentos para a realização ou acompanhamento de experiências é uma realidade que não pode ser ignorada.

Os instrumentos usuais (potenciômetros, condutômetros, fotolorímetros, instrumentos de medida, calorímetros, e outros) podem ser adquiridos no comércio, muitos deles de fabricação nacional, mas em geral de custo relativamente elevado considerando especialmente as baixas dotações alocadas à educação.

Deve-se ainda considerar que, na realidade atual, quanto mais cedo se introduzir a instrumentação, de maneira racional, melhores resultados se consegue nas etapas posteriores do ensino experimental de Química e de outras ciências afins (Bioquímica, Farmacologia, Fisiologia, entre outras).

Diversos países que se defrontam com as dificuldades acima relatadas têm procurado, de certa maneira, construir instrumentos necessários aos cursos de laboratório aplicando os fundamentos básicos da eletrônica, eletricidade, ótica, etc., empregando o mais possível recursos da indústria local, a imaginação e a dedicação de professores e alunos, de iniciar precocemente a instrumentação como uma ferramenta do ensino experimental.

O procedimento que tem sido aplicado é a realização de “workshops” reunindo professores qualificados e interessados que, durante um certo período (uma ou mais semanas) se dedicam à montagem ou construção de aparelhos simplificados mas eficientes, com os recursos localmente existentes, sob a supervisão de técnicos qualificados. Com os aparelhos construídos são realizadas ou sugeridas experiências para realizar medidas, acompanhar experimentos, e tudo que for possível executar com o instrumento em questão.

É ainda objetivo do “workshop”, o desenvolvimento da capacidade criativa em adaptar materiais simples para a execução de experimentos, adaptando-os às condições de suas escolas e programas.

O “workshop” ora planejado conta com o patrocínio da Comissão de Educação Química da IUPAC (União Internacional de Química Pura e Aplicada), a qual já patrocinou eventos semelhantes na Coreia, Jordânia, Índia, África; com a colaboração da UNESCO (Escritório Regional de Montevideo) que já destinou a importância de US\$ 5 000,00 para o pagamento de despesas de viagem e estadia a participantes latinoamericanos; com a colaboração da Universidade de São Paulo que concordou em ceder os laboratórios do Instituto de Química para a realização da reunião; com a colaboração da Associação Brasileira de Química, filiada à IUPAC; com a colaboração da FUNBEC (Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências) que aceitou em prestar assistência técnica.

Para maiores informações sugerimos escrever para o Prof. Ernesto Giesbrecht no Instituto de Química da Universidade de São Paulo (Cidade Universitária — Caixa Postal 20780 — CEP 01000 — São Paulo, S.P.).

Atenciosamente,
PETER R. SEIDL

PRODUTOS E MATERIAIS

Kanalex é o nome do duto desenvolvido e lançado no mercado do Brasil pela Kanaflex, com tecnologia da Totaku Industries Co., líder mundial na fabricação de dutos.

Kanalex representa um estágio adiantado em dutos para cabos elétricos subterrâneos, oferecendo, em consequência disso, uma série de vantagens sobre os dutos tradicionais.

Kanalex é extremamente resistente aos achatamentos e cargas.

Lançado ao mercado brasileiro duto para cabos elétricos subterrâneos

Graças ao seu desenho espiralado é grande sua flexibilidade, podendo ser instalado junto de obstáculos difíceis como rochas. Garante segurança contra vibrações e afundamentos, acompanhando os desníveis.

Kanalex é feito de polietileno; daí, suas características de leveza e resis-

tência ao desgaste e a estiramentos. Kanalex oferece baixo coeficiente de atrito com os cabos colocados em seu interior, e duas opções de medida 5" e 6", e comprimento de até 50 metros.

Phoenix

CURSOS

INSTITUTO DE MACROMOLÉCULAS — IMA

Curso de Pós-Graduação em Tecnologia de Ciência e Polímeros

DISCIPLINAS DE RECICLAGEM PROFISSIONAL

O Instituto de Macromoléculas da Universidade Federal do Rio de Janeiro oferece durante o 1º Semestre

de 1983, as seguintes disciplinas de Reciclagem Profissional:

HORÁRIO	2ª Feira	3ª Feira	4ª Feira	5ª Feira	6ª Feira
9:00 às 18:00			MMP-721 MMP-741		
10:00 às 12:00	MMP-712	MMP-711 MMP-731		MMP-711 MMP-731	MMP-712
14:00 às 16:00	MMP-761				MMP-761

A inscrição nestas disciplinas poderá ser feita na Secretaria deste Instituto, com a Sra. NEYDE B. FARENTE. As disciplinas teóricas terão 30 horas de duração, com taxa de 20 ORTN/DISCIPLINA e as disciplinas experimentais, 90 horas de duração, com taxa de 40 ORTN/DISCIPLINA; o pagamento será feito através de cheque nominal à Fundação Universitária José Bonifácio, contra recibo.

No final do Curso será fornecido Certificado de Presença ao candidato que tiver no mínimo 80% de frequência.

O Instituto de Macromoléculas oferece também estágios em assuntos a combinar com o interessado. O custo desses estágios é função do tempo e da programação e é também estabelecido casuisticamente.

DISCIPLINAS	PROF. RESPONSÁVEL	PERÍODO
MMP-711 Ciência de Polímeros I	A.S. Gomes	14/03 a 13/05
MMP-712 Métodos Físicos Aplicados Polímeros	E. Monteiro	14/03 a 13/05
MMP-721 Ciência de Polímeros II	F.M.B. Coutinho	14/03 a 13/05
MMP-731 Tecnologia de Polímeros I	A.S. Gomes	09/05 a 08/07
MMP-741 Tecnologia de Polímeros II	E.B. Mano	09/05 a 08/07
MMP-761 Espectrometria Aplicada a Polímeros	E. Monteiro	09/05 a 08/07
MMP-771 Economia de Polímeros	E.B. Mano	01/08 a 02/09
MMP-831 Tópicos — Fibras	E. Bittencourt	11/07 a 02/09

MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Turbo secador de mínimo gasto energético

O TURBO DRYER VOMM evapora até as últimas frações de água com aumento de superfície exposta a evaporação graças à elevada turbulência à qual é submetido o material a ser secado.

O gasto energético é o menor entre todas as técnicas de secagem (800-1000 Kcal. p/litro de água evaporada), permitindo rápida amortização do investimento pela própria economia do processo.

A secagem é efetuada por duplo efeito: convecção pelo ar pré-aquecido e condução através das paredes do turbo secador possibilitando assim elevados rendimentos com equipamentos compactos.

Encontra ampla aplicação em produtos químicos orgânicos e inorgânicos, alimentícios, farmacêuticos inclusive termo-sensíveis.

Revista de Química Industrial

REDATOR PRINCIPAL: JAYME STA. ROSA

ANO 52

ABRIL DE 1983

NÚM. 612

É preciso regular o consumo de combustíveis do petróleo

É urgente regular o consumo dos combustíveis derivados do petróleo, senão nos afundamos no mar de dívidas, juros e renegociações.

O nosso país tem importado petróleo muito acima de suas reais necessidades. Dele se obtêm óleo para motor Diesel, gasolina, querosene, outros combustíveis, e com ele, considerado matéria prima, se consegue a vasta série de produtos químicos de todos conhecida. Como estes se originam do petróleo (e dos seus parentes gases naturais), são denominados produtos petroquímicos.

A obtenção de compostos petroquímicos, em grande parte com petróleo importado, já que o nosso é insuficiente, constitui uma atividade justa e plenamente necessária. Pela via da petroquímica fabricamos, como todo o mundo prepara, materiais absolutamente imprescindíveis à população, como borracha, fibras têxteis, plásticos e outros muitos produtos químicos de uso normal na vida de todos nós.

Dirse-á que os combustíveis são igualmente necessários. Na verdade, eles representam uma necessidade de primeira ordem. O que desejamos dizer é que tem havido um desperdício imenso, e de longa data. Por exemplo, as viagens longas em carros de passeio queimam milhares de litros de gasolina. São vistos aqui automóveis de Belém, Fortaleza, Belo Horizonte, Brasília, São Paulo, Cuiabá, Curitiba, Porto Alegre e de centenas de outros lugares distantes. Em outras capitais e cidades desenvolvidas do país se observam carros de fora.

Se alguém comentar que os donos deles estão contribuindo para criar dificuldades financeiras ao governo federal, logo respondem: — “Estou pagando com o meu dinheiro”.

Não é bem isso. Eles estão gastando em cruzeiros, que se evaporam, mas o petróleo se paga no estrangeiro com dólares. É necessário haver uma cozinha simples chamada “saldo positivo” do balanço de pagamentos. O saldo é a diferença entre o valor da exportação e o da importação.

Pelo petróleo temos de pagar anualmente bilhões de dólares. Se não pagarmos em dia, estão aí os altos juros, que são destruidores de qualquer economia.

É preciso exportar, sempre e mais. Todavia, como exportar se agora pouco importamos (com exceção do petróleo)? Como produzir para exportar, se não temos recursos suficientes para financiar a produção, se estamos em crise? E a inflação interna? E o desemprego?

Voltando à calma do raciocínio... devemos compreender que a nossa e quase todas as outras grandes nações se acham em crise. Convém aceitá-la simplesmente, ou lutar e procurar novos caminhos? Estacionar e aniquilar-se, ou buscar soluções clássicas ou inovadoras, baseadas no bom senso?

Falta a muitos administradores o conhecimento de administrar na adversidade. Gerir com fartura de recursos é fácil, e cômodo; mas isso conduz à moleza de comportamento e, por fim, à aniquilação. Qualidade, por exemplo, que os administradores devem possuir é a previsão, não a fundamentada em números estatísticos, mas em alicerces seguros (há a propósito o chamado método dos cenários, de simulação por etapas). As simples projeções iludem.

Quando se fundou a indústria automobilística no Brasil, em 1956 e nos anos seguintes, não foram tomadas medidas que protegessem esta atividade e os habitantes desta nação. A indústria cresceu: exporta-se uma parte dos automóveis fabricados; fica conosco outra parte, que obriga a consumir navios de petróleo para produzir gasolina, a fim de os veículos em excesso queimarem, numa orgia de viagens de longo curso, de turismo e de idas e voltas ao trabalho, com desprezo dos transportes coletivos.

O uso abusivo e descontrolado do carro particular desorganiza a nação concorrendo para uma inflação superior a 100% e sujeita o governo a pagar (sem poder) as contas do petróleo. Mordomias utilizam automóveis, funcionários enchem aviões, executivos e desocupados ricos viajam em jatinhos, concorrendo para o desperdício de gasolina e querosene de jato, o que agrava tremendamente a situação.

Já vai para muito tempo, há a expectativa de que seja pelo poder governamental regulada a utilização dos combustíveis petrolíferos de fontes importadas. Há um desejo geral de que se possa dispor livremente de materiais energéticos para propulsar autoveículos. O álcool-motor já atende em parte.

Outras fontes de energia mais satisfatórias certamente não demorarão muito a funcionar. No momento e para diante, o mais importante é o equilíbrio da vida nacional.

Jayme Sta. Rosa

Sobrero e o prêmio Nobel

Nitroglicerina, Dinamite e Pólvora de base dupla

LUIZ RIBEIRO GUIMARÃES, L.D.,D.SC.

INSTITUTO DE QUÍMICA — UFRJ
INSTITUTO DE NUTRIÇÃO — UFRJ

O trinitrato de glicerol, comercialmente denominado nitroglicerina, foi descoberto por Sobrero em Paris em 1847.

Sua enorme importância decorre dos trabalhos de Nobel.

Considerado mera curiosidade de laboratório, excessivamente perigoso em virtude da facilidade com que explode com grande brisância, quer pelo choque, quer pelo atrito, tornou-se manejável sem perigo, desde que tratado com as devidas precauções, quando o químico sueco,

depois de perder o braço, descobriu em 1862 a estabilização por embebição em terra de infusórios (kieselguhr) na proporção de 1:3.

O produto dessa embebição tem o nome comercial de dinamite.

Posteriormente, em 1875, verificou o próprio Nobel que dissolvendo nitrocelulose na nitroglicerina tanto se modifica o caráter da explosão de ambas as substâncias que passou a ter aplicação para fins propulsivos (pólvora de base dupla).

Os fabulosos lucros obtidos na fabricação da dinamite e da pólvora de base dupla em todo o mundo pela Sociedade Nobel, única detentora das patentes, permitiram a seu fundador destinar em testamento uma quantia para criar a Fundação Nobel que desde 1900 reparte anualmente prêmios aos homens mais destacados e que tenham contribuído em benefício da humanidade nos domínios da Química, Física, Medicina, Literatura, Defesa da Paz e, agora, também da Economia. *

CÔCO BABAÇU COMO COMBUSTÍVEL

O côco babaçu como combustível

O carvão do endocarpo, o côco integral e a casca

S. FROES ABREU

QUÍMICO

Publicamos a seguir um trecho do livro "O Côco Babassú e o Problema do Combustível", escrito pelo químico industrial S. Froes Abreu em 1928 e editado no ano seguinte.

Este livro é um trabalho clássico no gênero e hoje constitui a base para os estudiosos deste famoso fruto. Ocupa-se de vários aspectos da disseminação da palmeira e do valor de seus derivados.

Escrito por um químico dentre os que mais estudaram as matérias primas do Brasil; que era professor por concurso público de geografia num Instituto governamental; e se tornou, enamorado das rochas, um dos maiores e mais seguros conhecedores da geologia econômica de nosso país (especialidade que aprendeu com mestres e com as inúmeras viagens pelo interior); é natural que tenha tratado, não

obstante encontrar-se então na faixa etária dos vinte e cinco anos de existência, de assuntos diversos, mas fundamentais, que interessam ao conhecimento desta planta, e de o que lhe diz respeito.

Divulgamos aqui apenas três capítulos dos 27 que constituem a obra (12,5 páginas das 94 do livro, que contém ainda, fora do texto, 16 fotografias coloridas, 21 fotografias preto-e-branco, 2

encartes com quadros e 5 desenhos).

Os capítulos são: *Aplicação do carvão de endocarpo de babaçu; Valor do côco como combustível; e Casca do babaçu como combustível. O livro está há muitos anos esgotado e hoje é uma raridade bibliográfica.*

Modificamos somente a ortografia. Tudo o mais permanece como foi escrito. JNSR

Aplicação do carvão de endocarpo de babaçu

Logo de início, convém desfazer a hipótese de que o carvão da casca de babassú possa ser chamado "coke metallurgico" e tenha emprego útil nos altos fornos.

Desde que se conheçam as condições a que deve satisfazer um coke para ser considerado metallurgico, logo se verifica a impossibilidade de serem as mesmas satisfeitas pelo carvão de casca de babassú.

A respeito das características dum coke metallurgico, assim se manifesta S. Roy Illingworth, chefe do Departamento de Química da Escola de Minas da Galles do Sul, autor de "The Cooperation of Science and Industry" e "The Analyses of Coal and its By products" (London 1921).

— "A natureza do coke proveniente da carbonização completa dum carvão depende da natureza química do carvão e das condições em que foi carbonizado.

As principais características exigidas a um coke para ser usado em processos metallurgicos, isto é, em fundição ou no alto forno são: —

a) resistência mecânica suficiente para suportar o atrito ("crushing stram") que experimenta no forno;

b) um certo gráo de dureza, ou melhor, uma resistência ao espedaçamento ("brittleness") que permita um transporte grosseiro do coke sem fragmentação;

c) um gráo de porosidade definido de modo que o coke exponha uma superfície máxima a reagir com os gases do alto forno; alguns não dão importância à porosidade, desde que o coke seja denso e duro;

d) o coke deve ter pouca cinza; muitos estipulam o maximo de 10%.

e) a porcentagem de enxofre e phosphoro deve ser pequena; estipula-se geralmente o máximo de 0,02 a 0,05% para o phosphoro e 1,5% para o enxofre".

O grande Henry Le Chatelier, na moderna edição do "Le Chauffage industriel — Introduction à l'étude de la métallurgie" referindo-se às propriedades do coke, escreve:

"Nos bons cokes a resistência ao esmagamento (ecrasement) varia de 90 a 180 kg por centímetro quadrado; isto é uma propriedade muito importante que deve ser tomada em consideração. É interessante por si mesma e indirectamente por sua correlação com a compacticidade.

Para o alto forno é indispensável ter um coke muito duro para resistir ao esmagamento sob as pressões consideráveis que elle suporta, pois a altura da carga é compreendida, geralmente, entre 20 e 30 metros. As matérias sólidas só se tocam, então, por pontos de contacto limitados, nos quais as pressões por unidade de superfície acham-se aumentadas consideravelmente.

Enfim, durante a descida da carga o coke é submetido a attritos que tendem a facilitar sua desagregação. Ora, a presença de material fino opõe um obstáculo quase absoluto à marcha dos altos fornos, a resistência à passagem do ar cresce com uma rapidez extraordinária à medida que diminuem de secção as passagens que lhe são oferecidas, tanto mais quanto, na descida da carga produz-se um ajuntamento que faz escorregar os pequenos grãos entre os peda-

ços maiores e tende cada vez mais reduzir os vãos.

A dureza está em relação com a compacticidade ou ausência de porosidade e é tanto maior, quanto menor a proporção de vãos, ou mais isolados estejam estes uns dos outros. Esta questão da porosidade do coke, além disso, tem uma grande importância no ponto de vista da quantidade consumida no alto forno para a produção dum dado pêso de fonte.

A questão da dureza e da compacticidade do coke é, pois, de importância primacial e os metallurgistas podem pagar bem mais caro, tendo ainda vantagens, um coke duro e muito resistente ao ácido carbônico.

O coke encerra sempre, além das cinzas propriamente ditas, duas impurezas cuja presença é extremamente nociva na metallurgia do ferro: o enxofre e o phosphoro.

Indicamos precedentemente os limites extremos entre os quais esses dois corpos variam nas hulhas: 1 a 2% de enxofre, cuja metade, mais ou menos, fica no coke, e 0,01 a 0,1 de phosphoro cuja totalidade fica no coke".

O. Simmersbach indica, como condição a exigir dum bom coke:

Enxofre menos de	1%
Phosphoro	0,01%
Água	4%
Cinzas	9%

Resistência ao esmagamento, superior a 80 kg por centímetro quadrado.

Pêso de um metro cúbico, após dissecação a 100° — entre 400 e 450 kg.

Ora, segundo o testemunho de autoridades reconhecidas, os requisitos básicos para um coke ser considerado metallurgico são: a resistência ao esmagamento, a composição química e o tamanho dos fragmentos.

Analizando pormenorizadamente o carvão de casca de côco babassú, verificamos que ele não satisfaz às exigências quan-

to ao tamanho dos fragmentos, embora a resistência ao esmagamento seja superior ao carvão de madeira, em geral porém ainda muito inferior à do coke. A composição química está de acordo com as especificações, notando-se, como se verificará

adiante, que o teor de phosphoro é um tanto elevado.

Para dar uma idéia do tamanho dos fragmentos do carvão de babaçu basta conhecer o resultado dum ensaio feito sobre alguns kilos.

Retido na peneira de 50 mm	0%
Retido na peneira de 26,67 mm	14%
Retido na peneira de 18,85 mm	18%
Retido na peneira de 13,33 mm	34%
Passou através da peneira de 13,33 mm	33%

Esses valores condenam por completo a aplicação do carvão de babaçu no alto forno porque, segundo a opinião corrente entre os metallurgistas, as tolerâncias para com os tamanhos do coke metallúrgico nunca são inferiores a 50 milímetros.

Os ensaios que fizemos mostram, justamente que nenhum fragmento tem dimensões superiores a 50 mm.

Relativamente à composição imediata, verifica-se que o carvão de babaçu, quando foi fabricado conveniente, é um bom carvão, tal como de várias madeiras de qualidade.

Desde que a destilação seja feita em baixa temperatura, o produto resultante será um carvão com muita matéria volátil e, conseqüentemente, com poder calorífico menos elevado. Essa

desvantagem, entretanto, é compensada por maior rendimento na fabricação e pela facilidade com que esse carvão entra em combustão.

Este fato é vantajoso, principalmente para os carvões que se destinarem aos usos domésticos.

Quando a casca do babaçu foi destilada em alta temperatura, o carvão resultante tem muito pouca matéria volátil; é a esse tipo que erradamente se tem chamado "coke metallúrgico de babassú".

As análises abaixo, executadas na Estação Experimental de Combustíveis e Minérios, pelo autor deste relatório e pelo químico Rubem Roquette, indicam a composição imediata e o poder calorífico de alguns carvões de babaçu.

Carvões de endocarpo de babassú

Humidade	9,2	0,8	3,0	2,2	1,7	7,8	2,1
Matérias Voláteis ..	0,8	0,3	20,0	24,2	29,6	9,7	14,5
Carbono fixo	84,2	93,6	73,5	70,6	63,8	76,6	79,7
Cinzas	5,8	5,3	3,5	3,0	4,9	5,9	3,7
	100,00	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Enxofre		0,09%	0,09%	0,12%	0,20%		
Phosphoro		0,03%	0,03%	0,02%	0,02%		

O poder calorífico superior, determinado na bomba Mahler, geralmente está compreendido entre 7 000 e 7 200 calorías. Os carvões de 8 a 12% de maté-

rias voláteis, analisados logo após a carbonização, acusam um poder calorífico assás elevado; chegamos a verificar 7 600 calorías. Esses carvões são facil-

mente oxidáveis, inflamando espontaneamente se não se tomarem certas precauções. Com o tempo, seu poder calorífico baixa ao teor normal já referido.

Pela composição imediata e pelo poder calorífico, esses carvões de babaçu são comparáveis aos bons carvões de madeira das nossas matas.

No quadro A, p. 13 transcrevemos várias análises de carvões de madeira empregados em nossas usinas metallúrgicas.

Análises efetuadas no Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil: (publicadas no Relatório do Ministro da Agricultura, ano de 1921).

Alguns carvões empregados no alto forno elétrico da Cia. Electro Metallúrgica Brasileira, analisados na Estação Experimental de Combustíveis e Minérios, pelo químico Joaquim Seixas, tinham a composição do (quadro B).

Poder calorífico de vários carvões de lenha da zona da mata, em Minas Gerais, segundo as determinações do químico Rubem Roquette. (quadro C).

É, pois, o carvão de babaçu um ótimo carvão de lenha, embora tenha quase sempre um pouco mais de cinza que os carvões geralmente utilizados.

É pobre em enxofre, como quase todos os carvões vegetais; esse elemento encontra-se sob a forma de sulfatos de metais alcalinos principalmente, porém, em proporções que não chegam a constituir desvantagem.

Quanto ao phosphoro, cumpre salientar que a proporção não é tão pequena a ponto de ser desprezada sua influência.

As quantidades que encontramos os colocam, nesse ponto de vista, em igualdade aos carvões de madeira.

A questão do phosphoro, entretanto, é muito mais complexa do que se pode imaginar à primeira vista. Não bastam algumas

TABELA A

Madeira	Humidade	Matérias voláteis	Carbono fixo	Cinzas	Enxofre	Phosphoro	Poder calorífico
1 Folha meuda.....	5,32	7,68	84,20	2,80	0,25	0,0300	7019
2 Jacarandá	5,27	8,83	83,44	2,46	0,19	0,0438	7206
3 Bugre	6,67	4,93	85,52	2,88	0,30	0,0277	7341
4 Maria Preta	6,67	4,63	86,68	2,02	0,19	0,0547	7779
5 Alho	6,54	9,66	80,96	2,48	0,40	0,0461	6737
6 Ingá	6,76	9,14	82,72	1,38	0,36	0,0070	6821
7 Candeia	6,96	3,54	86,40	3,20	0,42	0,0326	7433
8 Sucupira	7,45	4,55	85,42	2,58	0,29	0,0326	7158
9 Canella	6,20	4,40	87,78	1,62	0,31	0,0380	7638
10 Goiabeira	5,74	10,96	81,32	1,98	0,21	0,0324	7298
11 Peróba	6,70	4,80	85,26	3,24	0,30	0,0202	7065
12 Marmelada	6,82	4,38	86,32	2,48	0,26	0,0202	7065
Média	6,42	6,46	84,67	2,46	0,29	0,0328	7227

TABELA B

Humilde	4,5	3,8	4,5	6,7
Matérias voláteis	23,6	23,6	18,7	13,4
Carbono fixo	67,3	70,3	74,0	78,6
Cinza	4,6	2,3	2,8	1,3
	100,0	100,0	100,0	100,0

TABELA C

	Cinza	Poder calorífico
Tambú	1,4	6884
Pindahyba	4,2	6836
Canella	1,0	6811
Angico	0,6	7035
Roxinho	1,0	6804
Ipê peroba	1,5	6882
Sica	0,5	7034
Pau rei	4,2	6824
Sipó Cruzeiro	5,6	6760
Garapa	3,7	6478

análises de amostras tomadas ao acaso para se julgar a riqueza em phosphoro de tal ou qual carvão; contudo, no endocarpo do babaçu as variações são pequenas e não causam grande influência nas aplicações do carvão resultante.

O teor em phosphoro, como o de enxofre, está em relação com a composição quantitativa e qualitativa da seiva no vegetal,

no momento em que se colhe o produto.

Já se tem sugerido o emprego do carvão de babaçu nos altos fornos, sob a forma de briquetes de tamanho adequado.

Esta solução não é viável porque em alta temperatura os briquetes não resistem à pressão da carga, o aglutinante funde e o briquete se desfaz logo que entre no alto forno.

A conclusão a que se chega, depois de estudar o carvão do endocarpo de babaçu, é que é um bom carvão, semelhante ao das madeiras, inaplicável nos altos fornos siderúrgicos, devido, principalmente, ao estado de extrema divisão.

* * *

O estado de divisão que impossibilita o uso do carvão de babaçu nos altos fornos metalúrgicos, constitui uma vantagem, quando se pensa em aproveitá-lo na alimentação de gasogêneos adaptáveis a automóveis e machinismos agrícolas.

Como é do domínio público, nestes últimos tempos, tem-se desenvolvido intensamente o uso de pequenos gasogêneos aplicados a caminhões e tratores agrícolas, tendo em vista a substituição da gasolina pelo gaz pobre. A economia realizada é de grande porte, principalmente em regiões afastadas de centros produtores de petróleo e derivados, onde a gasolina chega sobrecarregada de fretes onerosos e o carvão de madeira pode ser obtido in-loco.

Na França encara-se o problema da aplicação do carvão de madeira em gasogêneos, não só como um horizonte que se abre à exploração florestal, mas também como uma medida que interessa diretamente à defesa nacional.

Países sem reservas petrolíferas valorizadas, tal como se dá conosco, atualmente, precisam por em prática o emprego de outros combustíveis que possam substituir satisfatoriamente a gasolina e os produtos derivados do petróleo.

A construção de gasogêneos portáteis, destinados a caminhões e tratores agrícolas, utilizando carvão de madeira, é relativamente recente; foi em 1920 que a questão passou a interessar grande número de construtores.

Nestes últimos anos, têm-se realizado na França várias reu-

niões públicas destinadas a pagar as vantagens da aplicação do carvão de madeira.

Em agosto de 1924, reuniram-se interessados em Sélommes sob a presidência do senador Pierre Berger; em 1925, Jagerschmidt, Inspetor de Águas e Florestas, que houvera organizado a primeira reunião, constituiu o Congresso de Madeira.

Seguiram-se outras reuniões e a última de que temos conhecimento foi o Concurso do Governo Geral da Algeria, em Maio do ano passado (1927), destinada, principalmente, a fomentar a construção de aparelhos portáteis para carbonização de madeira.

Para ter útil emprego em gazogêneos, o carvão de madeira tem de satisfazer a condições que dizem respeito às propriedades físicas e químicas. Deve ser um carvão puro e de muito pouca matéria volátil, deve apresentar-se em fragmentos de dimensões variáveis entre 25 e 40 milímetros. Há, contudo, gazogêneos que podem utilizar carvões de muita matéria volátil e até mesmo a própria lenha; esses, porém, são menos práticos.

Os carvões que contêm ainda muita matéria volátil desprendem compostos alcatroados que danificam os aparelhos pela acidez que contêm. Nas experiências efetuadas na França foi verificado, segundo afirma Max Ringelmann, prof. do Instituto Nacional de Agronomia, que o trabalho realizado com 30 litros de gasolina pode ser conseguido com 40 kilos de carvão de madeira.

Teremos, por unidade, a equivalência de 1 litro de gasolina para 1,33 kg de carvão, cuja relação em preço é \$900* para \$332, no Rio de Janeiro.

No interior do país, onde o litro de gasolina chega a custar mais de 1\$500 e o kilo de carvão

pode ser obtido por menor de \$050 as vantagens se acentuam enormemente.

Na Estação Experimental de Combustíveis e Minérios já foram feitas experiências de aplicação de carvão vegetal aos gazogêneos C.G.E. patenteados por uma firma nacional. Empregou-se carvão de endocarpo de piassava (Attaléa), que se mostrou muito semelhante ao do babassú. O carvão continha pouca matéria volátil; os resultados foram satisfatórios e a relação de consumo foi 1,127 kg de carvão para 1 litro de gasolina.

Os inconvenientes invocados quando se trata do emprego de gazogêneos em máquinas agrícolas, são: o volume incômodo da aparelhagem, o grande espaço necessário para o depósito de combustível, a demora da movimentação inicial e o mau funcionamento de muitos gazogêneos, quando se fazem mudanças bruscas no regime de marcha. Nas diversas zonas de palmeiras, a exploração de amêndoas deixará como produto secundário enormes quantidades de casca que, carbonizadas em alta temperatura, proporcionarão um ótimo combustível para gazogêneos — combustível puro e bitolado nas dimensões convenientes.

Rebocadores e lanchas — nos rios; tratores agrícolas e caminhões — nas estradas; máquinas fixas — nas usinas de quebraimento de côco; enfim, toda a energia necessária à exploração do babaçu poderá ser fornecida

por intermédio do gaz pobre, originado nos gazogêneos alimentados com carvão ou cascas de babassú.

O emprego dos gazogêneos tende, pois, a desenvolver-se, cada vez mais, nas regiões agrícolas que não disponham de gasolina por baixo preço. É o caso do Brasil, em nossos dias, de muitos outros países na Europa, e das colônias francesas, italianas, portuguesas, inglesas e belgas na África.

Na França, mais que em qualquer outro país, foi dado ao problema dos gazogêneos a importância merecida e não só o governo, mas também as firmas particulares, têm o maior empenho em tornar efetiva essa prova prática que, em grande parte, liberta a agricultura e as indústrias rurais francesas da dependência do petróleo estrangeiro.

Valor do côco como combustível

O côco integral não deve ser considerado um combustível, porque combustível, tecnicamente, não é qualquer material que queima, mas o que pode ser queimado economicamente.

Utilizando-se o côco como combustível, aproveita-se com um péssimo rendimento uma substância que tem maior valor quando aplicada a outros mistéres.

O valor térmico dum côco babassú orça por 4 300 calorias de acordo com o cálculo:

Epicarpo	4150 x 0,11	456 calorias
Parenchyma amyloaceo	3600 x 0,23	828 calorias
Endocarpo	4200 x 0,57	2394 calorias
Semente	7000 x 0,09	630 calorias
		<hr/>
Total		4308 calorias

Ora, efetivamente, o número de calorias disponíveis na prática é bem inferior ao que se obtém no calorímetro, onde se determina o calor total produzido

pela combustão; na prática, com os gases quentes e a água resultantes da combustão, escapa um grande número de calorias. Fazendo-se os descontos, devido

* Nota da redação.

Na medida monetária de 1\$000 (1 mil-réis), a milésima parte de Cr\$ 1,00.

às perdas diversas, admite-se geralmente para a lenha — e o mesmo pôde-se admitir para o côco — apenas cerca 2000 a 2500 calorias úteis, de modo que o custo da caloria, empregando-se côco será fatalmente alto, não convindo utilizá-lo diretamente como combustível.

Já foi tentada sua aplicação nas fornalhas de navios, durante o período da guerra européia, mas consta que os resultados foram máos.

Nem podia deixar de ser assim, uma vez que pretenderam queimar um combustível de elevadíssimo teor de matérias voláteis — como é o côco, em fornalhas construídas para receber carvão de pedra, de tipo antracitoso (*steam coal*).

Dariam também mau resultado experiências da queima de carvão Cardiff em fornalhas especialmente construídas para queimar côco babaçu.

Em síntese, como combustível, o côco babaçu tem um valor comparável à lenha, e não convém utilizá-lo inteiro nas fornalhas, como já se fez em algum tempo.

Casca do babaçu como combustível

O epicarpo, o mesocarpo e o endocarpo, em conjunto, constituem cerca de 0,91 do peso do côco. Nas condições mais frequentes, seu poder calorífico é um pouco superior a 4000 calorias, de acordo com o cálculo abaixo:

Epicarpo 0,11 x 4 100 = 451
 Mesocarpo . 0,23 x 3600 = 828
 Endocarpo . 0,57 x 4200 = 2394

$$\frac{3673}{0,91} = 4036.$$

Em cada tonelada de côco dispõe-se de 910 kilos dum combustível de cerca de 4000 calorias (poder calorífico superior),

isto é, dum combustível do mesmo valor thermico da lenha.

A cada tonelada de amêndoas correspondam 10 toneladas de cascas.

Bem se pode avaliar que todas as operações de beneficiamento e transporte das amêndoas podem ser feitas à custa da energia disponível pela combustão das cascas.

Para se ter uma noção mais perfeita do valor das cascas do côco babassú, como combustível foram feitas experiências de combustão, numa caldeira tipo locomóvel, de 25 H.P.

Foi verificado que um kilo de cascas vaporiza cerca de 3,8 kg d'água enquanto as lenhas comumente, em condições idênticas, vaporizam de 2,8 a 3,8 kilos; os carvões nacionais de 5 a 7 kilos e o carvão Cardiff de 8 a 9 kilos.

Abaixo reproduzimos os dados duma experiência de combustão de cascas de babaçu.

Análise imediata da casca utilizada:

Humidade.....	12,9
Matérias voláteis	70,3
Carbono fixo	15,8
Cinzas	1,0
	100,0

Poder calorífico — 4 200 calorias.

Análise elementar duma amostra isenta de humidade:

Carbono	49,9
Hidrogênio	6,3
Oxigênio	41,9
Azoto	0,2
Cinzas	1,7
	100,0

fazendo-se abstração das cinzas, tem-se:

Carbono	50,8
Hidrogênio	6,4
Oxigênio	42,6
Azoto	0,2
	100,00

Em 100 gramas de casca empregada, tinha-se:

Água	12,9
Cinzas	1,0
Carbono	43,7
Hidrogênio	5,5
Oxigênio	36,7
Azoto	0,2
	100,0

ou, em moléculas:

$$\begin{aligned} \text{H}_2\text{O} &= \frac{12,9}{18} = 0,71 \\ \text{C} &= \frac{43,7}{12} = 3,64 \\ \text{H}_2 &= \frac{5,5}{2} = 2,75 \\ \text{O}_2 &= \frac{36,7}{32} = 1,14 \\ \text{N}_2 &= \frac{0,2}{28} = 0,07 \end{aligned}$$

A composição média dos produtos da combustão, escapados na chaminé, foi (excluído o vapor d'água):

O₂ — 11%
 CO₂ — 9%
 N₂ — 80%

Tem-se, então a relação:

$$\frac{3,64}{3,64 + (x - 3,87) + 4x + 0,07} = \frac{3,64}{5x - 0,16} = 0,09$$

$$\text{onde } x = \frac{3,52}{0,43} = 8,19$$

A quantidade de ar em excesso, foi:

$$\frac{8,19 - 3,87}{3,87} = 111,6\%$$

A quantidade de calor perdida nos gases na chaminé, foi:

CO ₂	3,64X2,3613 =	8,6
O ₂ + N ₂	37,15X1,7744 =	54,8
H ₂ O da combs.	3,46X2,2021 =	7,0
H ₂ O do ar	22,22X2,2021 =	48,9

119,3 ou 1193 calorias por kilo

Tem-se então:

Calorias produzidas pela combustão de 1 kg de casca	4200,0		
Calor fornecido pela água de alimentação			
	3825 X 26	99,4	
Água vaporizada, título do vapor 0,95 pressão média 4,6			
	3825 X 0,95 X 651,6	2367,7	55,1
Calor do líquido arrastado			
	3825 X 0,05 X 149,3	28,6	0,7
Calor levado pelos gases na chaminé		1193,0	27,7
Perdas por combustão incompleta.....		160,0	3,7
Perdas por irradiação, etc.		550,1	12,8
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	4299,4	4299,4	100,0%

CARVÃO VEGETAL E TURFA

Uso do carvão vegetal e da turfa para substituição parcial do óleo combustível BPF

S.J. OLIVEIRA (1)
A. HOROWITZ (2)
J.P.M. JUNIOR (3)
J.F.S. MORAES (4)
A.S. CAMPOS (5)

RECIFE

Resumo

As dificuldades atuais de obtenção de óleo combustível (BPF) para as indústrias da região Nordeste têm motivado o desenvolvimento de pesquisas de combustíveis alternativos, lo-

calmente disponíveis.

Neste trabalho se demonstra que a substituição parcial do óleo BPF por carvão vegetal ou turfa é perfeitamente factível, sem qualquer modificação nos sistemas de queima utilizados pelas indústrias da região.

Summary

Peat and Vegetal Coal as Partial Substitutes for Oil.

The present difficulties for the Northeastern Brazilian's industries to obtain sufficient oil to meet their needs, has led to research work on alternative combustible materials, locally available.

In this work it is shown that the partial substitution of oil by

- (1) — Eng. Químico — Chefe de Projetos da Elekeiroz do Nordeste
(2) — Eng. Químico — Coordenador do Curso de Mestrado em Química da UFPE
(3) — Eng. Agrônomo — Pesquisador da UFPE
(4) — Eng. Geólogo — Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
(5) — Químico — Professor UFPE

peat and vegetal coal is perfectly possible without any change in the burning systems of the local industries.

Introdução

A crise mundial de energia forçou o desenvolvimento de processos visando utilizar combustíveis alternativos e/ou substituição parcial dos derivados de petróleo.

Deste modo surgiu a idéia da substituição do óleo combustível por produtos menos nobres, tais como carvão vegetal e turfa, matérias estas abundantes no Nordeste. A vantagem da utilização do carvão vegetal ou turfa em mistura com óleo vem do fato de que não será necessário mudar o sistema de queima nas caldeiras existentes na região.

Isto facilitará muito a adoção pela indústria do processo estudado.

Trabalhos anteriores (Pruce, 1980; Jeffries et alii, 1979) demonstraram que é possível a adição de até 30% de carvão mineral ao óleo BPF.

Além disso, foi visto que um combustível, contendo até 10% de água, fornecia um aumento na transmissão de calor dos gases de combustão para os tubos da caldeira, (Nesbitt, R. L. — 1981).

Os primeiros trabalhos sobre o assunto realizados nos laboratórios da UFPE, em conjunto com a Elekeiroz do Nordeste Indústrias Químicas S/A, interessada no processo, foram realizados com carvão vegetal, por ser matéria relativamente abundante na região e cujo preço tornava o processo econômico.

Além disso, o processo permitiria à empresa em questão substituir parte do óleo combustível utilizado (21 t/dia), salvando assim sua cota de combustível reduzida cada vez mais diante das dificuldades de fornecimento do óleo combustível a preços subsidiados.

Posteriormente, com as informações da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) no levantamento realizado das turfeiras do litoral nordestino, avaliadas em cerca de 300 milhões de toneladas de turfa, solidificou-se a idéia de utilizá-la em substituição ao carvão vegetal, por dois motivos:

- 1) Custo mais baixo;
- 2) Evitar a queima dos recursos florestais cuja preservação no Nordeste é extremamente importante.

Embora se saiba da possibilidade de utilização do bagaço de cana para obtenção de carvão, este resíduo terá no futuro aplicações mais nobres, como, por exemplo, obtenção de polpa e papel.

Ao que se saiba, embora alguns trabalhos de substituição parcial do óleo combustível por carvão vegetal tenham sido realizados no Brasil, nada foi feito em relação à turfa.

Este trabalho tem por objetivo preencher esta lacuna e oferecer algumas informações adicionais sobre o uso do carvão vegetal para este propósito.

Material e métodos

- I) O óleo combustível utilizado foi o PBF, cujas propriedades se encontram no Quadro I.

QUADRO I
PROPRIEDADES DO ÓLEO BPF

Densidade 20/4°C	0,970
Ponto de Fulgor °C	92
Viscosidade SSU 30°C	12.000
Viscosidade SSU 105°C	160
Ponto de Fluidez	10
Enxofre % Peso	5
Poder Calorífico Inferior Kcal/kg	9.770
Água e Sedimentos	traços

- II) O carvão vegetal foi adquirido no mercado local sem nenhuma referência específica. A

turfa utilizada foi a chamada turfa energética proveniente da turfeira de Ceará-Mirim, no Rio Grande do Norte, fornecida pela CPRM, cujas características se encontram no Quadro II.

QUADRO II

CARACTERÍSTICAS DA TURFA UTILIZADA NA EXPERIÊNCIA

Umidade total (%)	85,37
Umidade 105-110°C (%)	5,29
Cinzas (%)	7,81
Matérias voláteis (%)	49,07
Carbono fixo (%)	37,83
Poder calorífico superior na umidade residual (Kcal/kg)	4301
Poder calorífico superior em base seca (Kcal/kg)	5069
Enxofre (%)	0,96

III) As turfeiras do Nordeste oriental estão distribuídas na Faixa Litorânea Costeira, compreendendo a área assinalada na Figura I, onde se desenvolve o Projeto Turfa do Nordeste Oriental, executado pela CPRM para o DNPM.

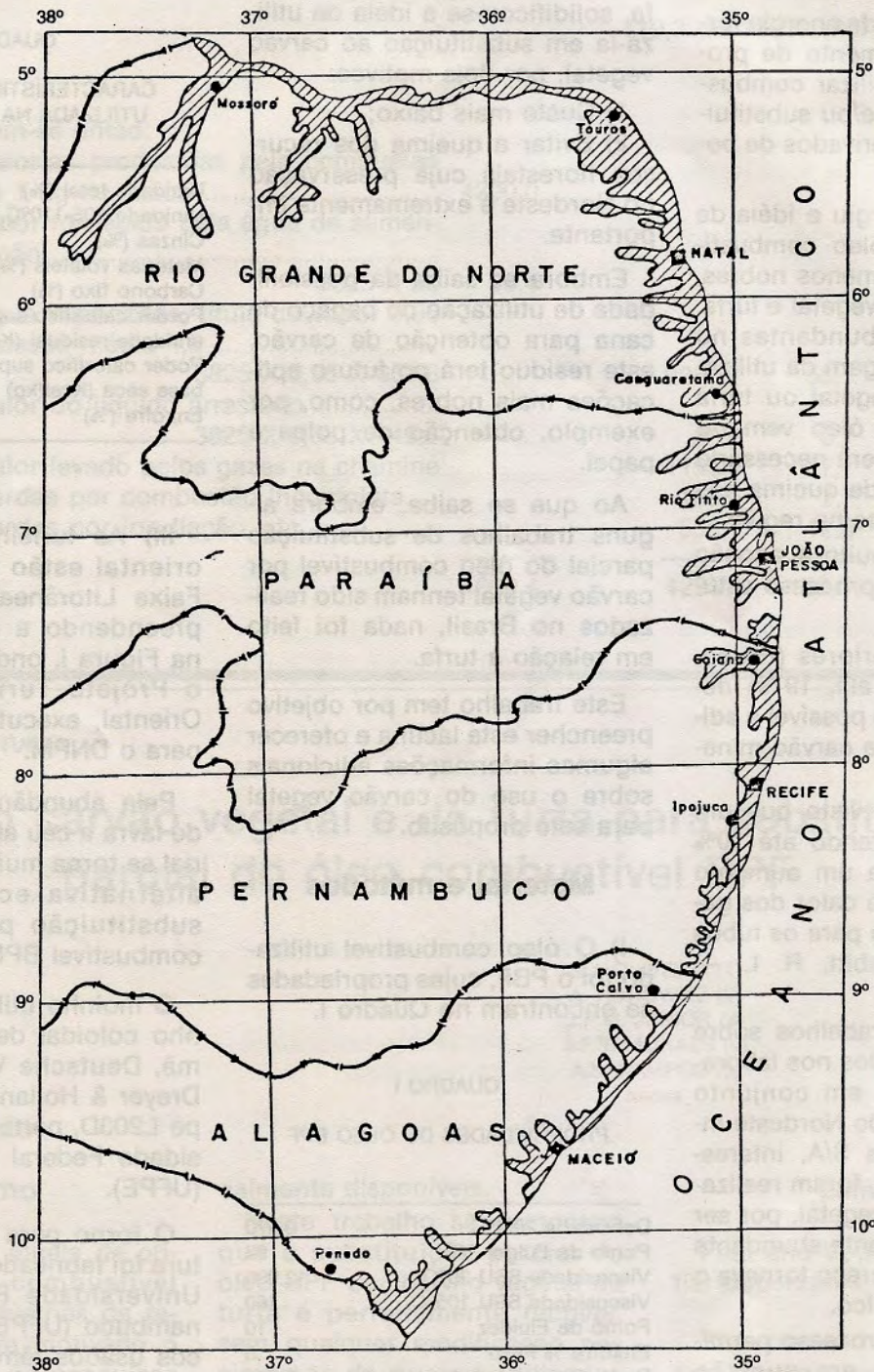
Pela abundância e facilidade de lavra a céu aberto, este material se torna muito atrativo como alternativa econômica para substituição parcial do óleo combustível BPF.

O moinho utilizado foi o moinho coloidal de fabricação alemã, Deutsche Vacuumpparate, Dreyer & Holland — Mertem Type L203D, pertencente à Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

O forno para queima da mistura foi fabricado nas oficinas da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), cujos maçaricos usados têm seus diâmetros de 2,0 mm, 1,5 mm e 1,0 mm e suas dimensões se encontram na Figura II.

O carvão vegetal recebido em fragmentos foi submetido a uma pré-moagem em moinho de mandíbulas.

**PROJETO TURFA DO NORDESTE ORIENTAL
MAPA DE LOCALIZAÇÃO**



ESCALA GRÁFICA
0 20 40 60km

FIGURA 01

ÁREA DO PROJETO

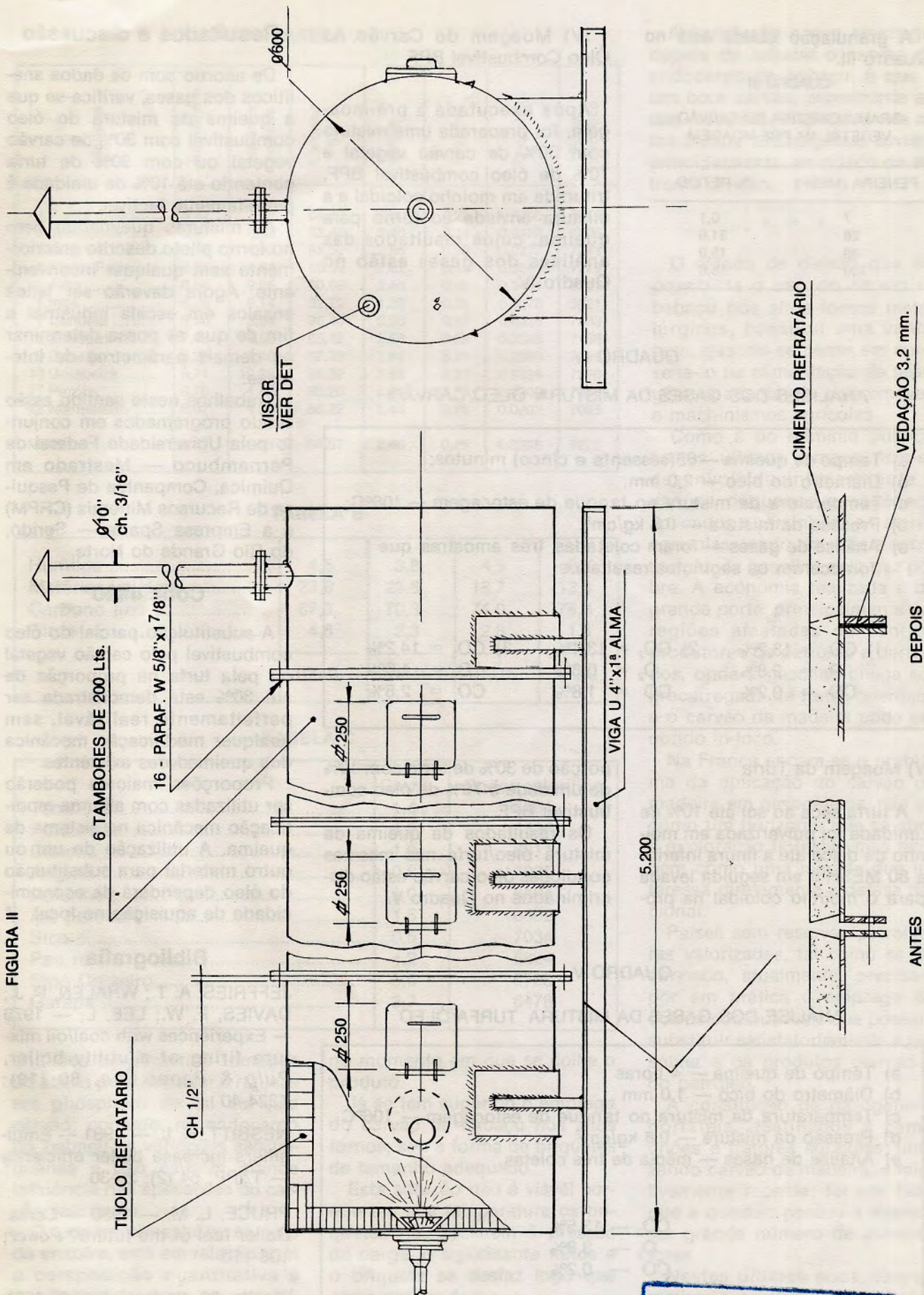
DIVISA INTERESTADUAL

CAPITAL

CIDADE

CPRM - PROJETO TURFA DO NORDESTE ORIENTAL - RELATÓRIO FINAL - ETAPA II - 1982

FIGURA II



A granulação obtida está no Quadro III.

QUADRO III

GRANULOMETRIA DO CARVÃO VEGETAL NA PRÉ-MOAGEM

PENEIRA (MESH)	% RETIDO
7	0,1
28	31,6
48	15,0
100	15,0

IV) Moagem do Carvão no Óleo Combustível BPF

Após executada a pré-moagem, foi preparada uma mistura com 30% de carvão vegetal e 70% de óleo combustível BPF, triturada em moinho coloidal e a mistura enviada ao forno para queima, cujos resultados das análises dos gases estão no Quadro IV.

QUADRO IV

ANÁLISES DOS GASES DA MISTURA ÓLEO/CARVÃO

- a) Tempo de queima — 65(sessenta e cinco) minutos;
 b) Diâmetro do bico — 2,0 mm;
 c) Temperatura da mistura no tanque de estocagem — 106°C;
 d) Pressão da mistura — 0,8 kg/cm²;
 e) Análise de gases — foram coletadas três amostras que forneceram os seguintes resultados:

1) CO ₂ = 13,2%	2) CO ₂ = 13,4%	3) CO ₂ = 14,2%
O ₂ = 2,8%	O ₂ = 0,8%	O ₂ = 1,0%
CO = 0,2%	CO = 1,8%	CO = 2,8%

V) Moagem da Turfa

A turfa seca ao sol até 10% de umidade foi pulverizada em moinho de disco até a finura inferior a 80 MESH e em seguida levada para o moinho coloidal na pro-

porção de 30% de turfa com 10% de umidade e 70% de óleo combustível BPF.

Os resultados da queima da mistura óleo/turfa nas mesmas condições óleo/carvão estão discriminados no Quadro V.

QUADRO V

ANÁLISE DOS GASES DA MISTURA TURFA/ÓLEO

- a) Tempo de queima — 4 horas
 b) Diâmetro do bico — 1,0 mm
 c) Temperatura da mistura no tanque de estocagem — 106°C
 d) Pressão da mistura — 0,8 kg/cm²
 e) Análise de gases — média de três coletas

CO ₂ — 13,5%
O ₂ — 3,8%
CO — 0,2%

Resultados e discussão

De acordo com os dados analíticos dos gases, verifica-se que a queima da mistura do óleo combustível com 30% de carvão vegetal ou com 30% de turfa contendo até 10% de umidade é perfeitamente factível.

As misturas queimaram bem no forno piloto descrito anteriormente sem qualquer inconveniente. Agora deverão ser feitos ensaios em escala industrial a fim de que se possa determinar os demais parâmetros de interesse.

Trabalhos neste sentido estão sendo programados em conjunto pela Universidade Federal de Pernambuco — Mestrado em Química, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CRPM) e a Empresa Sparta — Seridó, do Rio Grande do Norte.

Conclusão

A substituição parcial do óleo combustível pelo carvão vegetal ou pela turfa na proporção de até 30% está demonstrada ser perfeitamente realizável, sem qualquer modificação mecânica dos queimadores existentes.

Proporções maiores poderão ser utilizadas com alguma modificação mecânica no sistema de queima. A utilização de um ou outro material para substituição do óleo dependerá da economia de aquisição no local *

Bibliografia

JEFFRIES, A. T.; WHALEN, P. J.; DAVIES, F. W.; LEE, L.; — 1979 — Experiences with coal/oil mixture firing of a utility boiler, *Pulp & Paper Can*, 80 (19): T334-40

NESBITT, R. L. — 1981 — Emulsifiers increase boiler efficiency — *TAPP*; 64 (2): 29-30

PRUCE, L. M. — 1980 — Coms: Boiler fuel of the future? *Power*; 108-110

Recife, 20 de dezembro de 1982

Nova tecnologia para produção de etanol

O processo Biostil*

WALTER THALLINGER

ALFA — LAVAL EQUIPAMENTOS LTDA.
DIV. ALIM., LATIC. E DESTILARIAS

1) Introdução

A produção de etanol, pela fermentação de caldo de cana e melado, tem dado uma grande contribuição para o programa energético e a economia brasileira.

Entretanto, a expansão contínua da produção de etanol está exigindo uma eficiência crescente do processo de fabricação que não pode ser atingido pela tecnologia tradicional de fermentação e destilação existentes, originariamente desenvolvidos para produção de bebidas alcoólicas.

Um problema envolvendo todas as destilarias é o da produção excessiva de vinhaça nos processos atuais.

Este problema contudo tem sido amenizado, porém com o acréscimo de um valor inaceitável no custo de produção do etanol.

Outro fator envolvido e que tem sido objeto de estudos é o do rendimento dos processos tradicionais.

Um aumento do rendimento de alguns pontos, já significa uma economia acentuada para a destilaria e para o programa total do álcool.

2) Nova tecnologia

Adotando-se uma nova abordagem dos conceitos de fermentação, um novo processo para

produção de etanol tem sido desenvolvido, o qual reduz drasticamente a diluição de substrato e que resulta em economia do processo em termos de consumo de energia, produção de efluente, bem como melhora o rendimento global do processo.

Utilizando-se de caldo de cana como matéria prima, o novo processo poderá reduzir a produção de vinhaça, a um mínimo de um volume por cada volume de álcool a 100%, ou seja, numa relação 1 litro vinhaça/1 litro de álcool.

Sistemas convencionais de fermentação, tanto contínuos, como por *batches*, requerem uma concentração na alimentação, de maneira tal que a concentração de álcool alcance na dorna cerca de 7,5% em peso (8 a 9% em volume) para completar a fermentação.

É esta restrição que ocasiona a produção de 10 a 12 volumes de vinhaça por volume unitário

de álcool. Qualquer tentativa de aumentar a concentração final de álcool na dorna, implica em uma fermentação demorada e incompleta, devido à deterioração da atividade da levedura.

Esta dependência da concentração final de álcool com a diluição do substrato é eliminada no novo processo, pela eliminação contínua do álcool da dorna, tão logo ele seja produzido na prática, a concentração de álcool na dorna é controlada na faixa de 4,5 a 6,0% em peso, e a concentração de alimentação possível é ajustada pela máxima pressão osmótica da dorna, compatível com uma fermentação contínua estável.

3) Descrição do processo — "Biostil"

Um fluxograma simplificado do novo processo (chamado BIOSTIL) é ilustrado na Fig. 1.

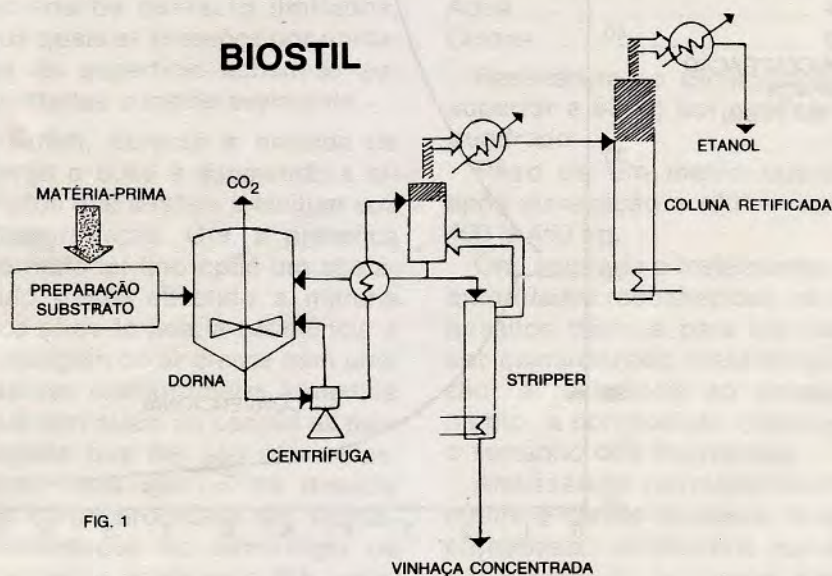


FIG. 1

* Alfa-Laval licenciou no Brasil em caráter exclusivo à Codistil — Construtora de Destilarias Dedini S.A.

Uma alimentação de produto concentrado é fornecida diretamente à dorna, com um fluxo de maneira tal que a concentração de açúcar na dorna permanece abaixo de 0,2% peso/peso.

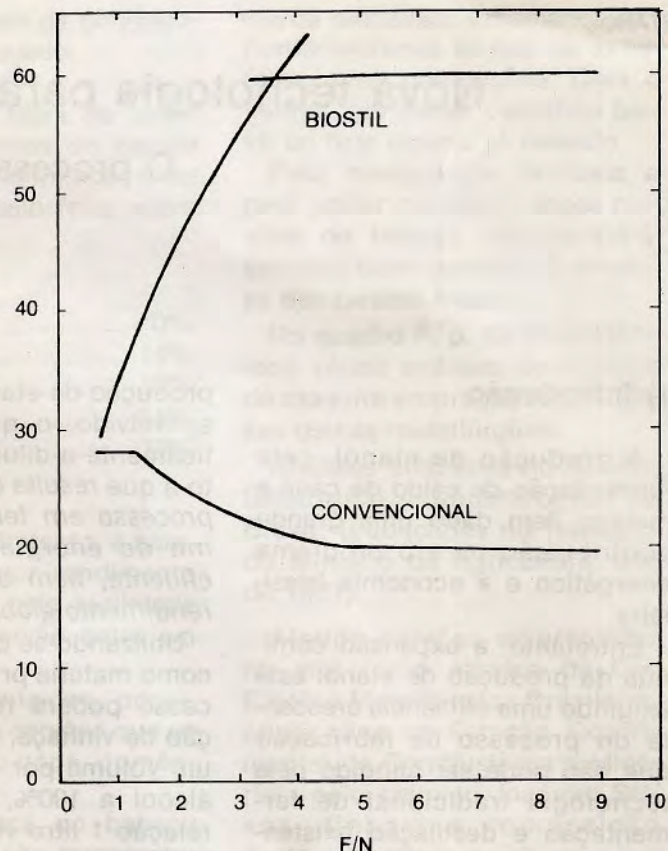
Uma quantidade suficiente de levedura elimina a necessidade de variar a taxa de alimentação. A concentração de etanol na dorna é mantida a um valor fixo na faixa de 4,5 a 6,0% peso/peso pela circulação do líquido da dorna através da parte superior da coluna "A", dividida, onde 90% do etanol é removido na forma de vapor com concentração de 40 a 55% peso/peso.

Parte do líquido que deixa a parte superior da coluna "A", é reciclada à dorna através de um trocador de calor, regenerativo, enquanto a parte restante através da seção inferior onde o álcool residual é removido e a vinhaça concentrada produzida.

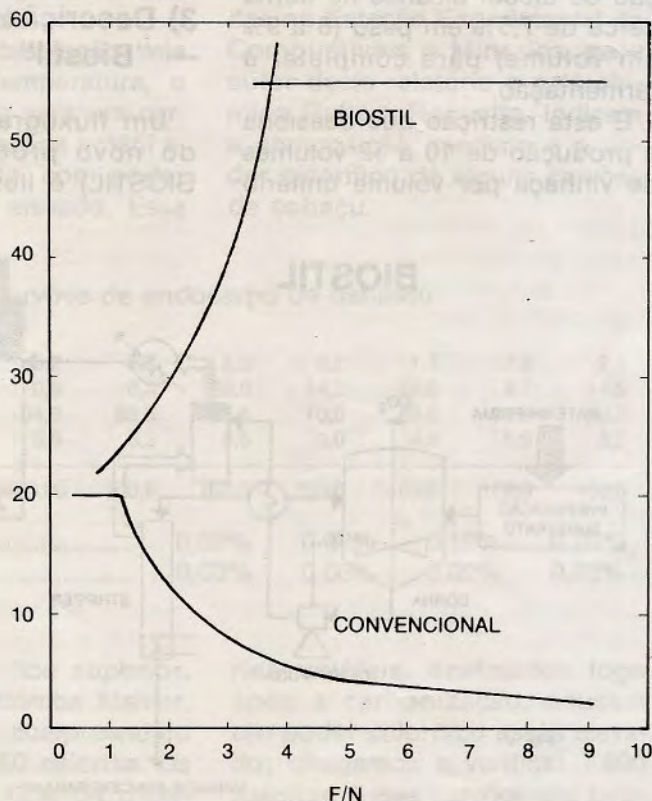
A coluna "A" é aquecida de maneira indireta para eliminar uma diluição desnecessária da vinhaça.

FIG. 1

CONCENTRAÇÃO NA ALIMENTAÇÃO (% EM PESO)



CONCENTRAÇÃO VINHAÇA (% EM PESO)



A recuperação de levedura é feita após a passagem pela coluna "A", por separação centrífuga e o creme de levedura é reciclado à dorna.

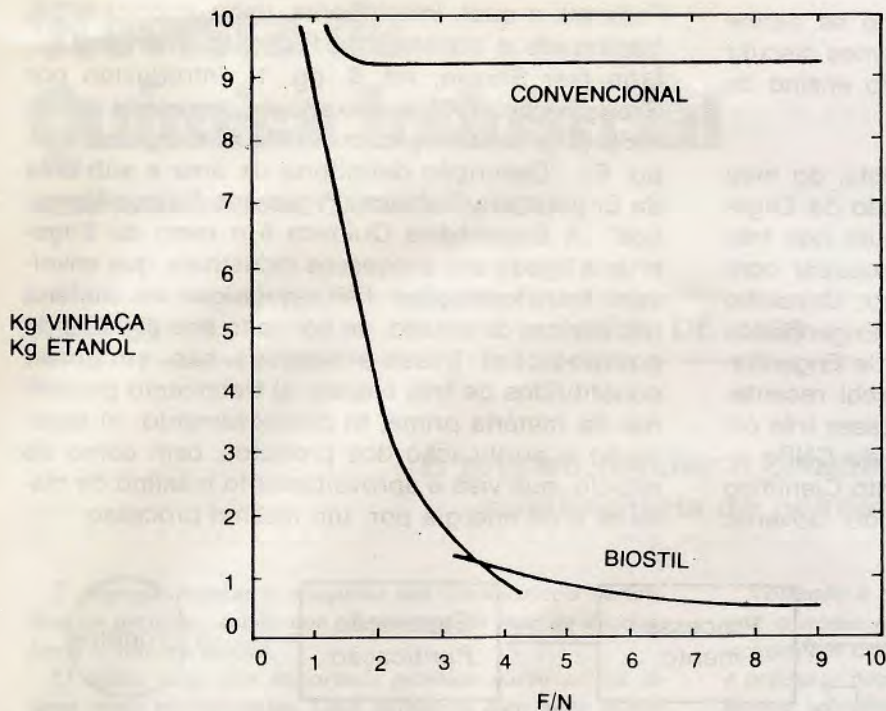
A manutenção do número necessário de leveduras é feito pela adição de nutrientes e aeração da dorna.

O calor produzido durante a fermentação é removido pela recirculação do mosto através de um trocador de calor externo.

4) Experiência de operação do processo "Biostil"

O processo BIOSTIL foi inicialmente ensaiado em uma fábrica piloto, produzindo 700 l/dia, álcool 95% peso/peso.

Após contínuos e severos ensaios de 4 a 8 semanas de duração cada um, uma quantidade suficiente de informações foi coletada que permitiu o dimensionamento e construção de uma fábrica para 12 000 l/dia, álcool



95% peso/peso. Esta fábrica tem sido operada continuamente com melão de cana e caldo de cana concentrados como matérias-primas.

Comparações diretas entre a fábrica BIOSTIL e processo *batch* em paralelo tem demonstrado as seguintes vantagens do processo BIOSTIL:

- Alta resistência aos microorganismos contaminadores. Utilizando-se de matéria prima, não pasteurizada, o processo BIOSTIL tem sido operado continuamente por período de vários meses.
- Alto rendimento de etanol.

O rendimento de etanol no processo é consideravelmente alto em comparação com o obtido em uma fábrica convencional.

— Produção reduzida de vinhaça.

Utilizando-se caldo de cana concentrado como matéria prima, o processo BIOSTIL produz até 20 vezes menos vinhaça que uma instalação comercial.

5) Vantagens do processo Biostil

- Alimentação de matéria prima concentrada

- Menor consumo de água de processo
- Baixo consumo de energia pela recuperação de subproduto.

FERMENTAÇÃO CONTÍNUA

- Alta taxa de produção de etanol (produtividade, relação álcool/substrato)
- Demanda constante de insumo.
- Menor necessidade de mão-de-obra.

UM SÓ FERMENTADOR

- Controle simplificado da fermentação
- Partida rápida da fábrica
- Fábrica compacta
- Nenhuma perda de açúcar nas paradas
- *Baixo investimento de capital*
- Adaptação de levedura

RECIRCULAÇÃO DE LEVEDURA

- Crescimento de levedura controlado
- Alto rendimento de álcool
- Baixo risco de infecção

DIVISÃO COLUNA DE VINHO

- Mantém as condições de fermentação estáveis
- Sem perdas.

ENGENHEIRO QUÍMICO

A posição das "Ciências de Engenharia Química"

Na formação do Engenheiro Químico em graduação

(Continuação da parte publicada na edição de fevereiro)

PÉRSIO DE SOUZA SANTOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA
ESCOLA POLITÉCNICA DA
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

VI. A DEFINIÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA QUÍMICA

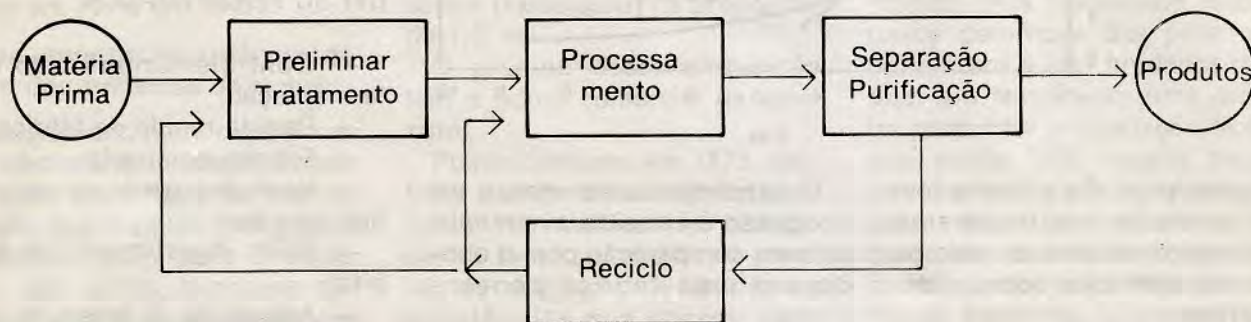
Assim, eu comecei a conversar com vocês, falando da Indústria Química, onde o Engenheiro

Químico trabalha e das atividades do Engenheiro Químico na Indústria Química. Agora, vocês tem o direito (e a obrigação) de me perguntar: mas o que é a Engenharia Química? Como se define?

Somente sabendo o que é ou como se define Engenharia Química no Brasil poderemos discutir a adequabilidade dos currículos e do ensino de Engenharia Química brasileiros!

A resposta é: infelizmente não existe, do meu conhecimento, em 1981, uma definição de Engenharia Química Oficial, isto é, nenhum dos três órgãos oficiais que deveriam se preocupar com isso: Conselho Federal de Educação; Conselho Federal de Química (o CREA dos Engenheiros Químicos) e a Associação Brasileira de Engenharia Química. Essa informação eu recebi recentemente, por escrito, após consulta a esses três órgãos. Entretanto, existe a definição do CNPq — Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (órgão da SEPLAN do Governo

Federal), a qual, infelizmente, usou o conceito *ultrapassado e obsoleto de Processo Químico Unitário* (ver Shreve, ref. 8, pg. 1), introduzido por Groggins em 1935 e deixado de ser usado desde 1958 (31): a definição do CNPq é a seguinte (10, pg. 6): "Descrição definitiva da área e sub-área da Engenharia Química. Processos Físico-Químicos". A Engenharia Química é o ramo da Engenharia ligado aos processos industriais, que envolvem transformações físico-químicas da matéria (mudanças de estado, de conceito energético e de composição). Esses processos, são, em geral, constituídos de três etapas: a) tratamento preliminar da matéria prima; b) processamento; c) separação e purificação dos produtos, bem como do resíduo, que visa o aproveitamento máximo de material e de energia por, um mesmo processo.



Cada uma dessas etapas é constituída de etapas unitárias, convenientemente agrupadas em duas categorias:

a) Operações Unitárias: de natureza essencialmente física (física-industrial), geralmente, empregadas no tratamento da matéria prima e na separação dos produtos. Exemplos: destilação, absorção, extração, cristalização, moagem, peneiração, etc...

b) Processos Unitários: de natureza essencialmente química-industrial, geralmente empregadas no processamento. Exemplos: combustão, oxidação, neutralização, nitratação, esterificação, etc..." Isso foi corrigido na referência (57).

A usar uma nova definição de Engenharia Química que emprega o conceito norteamericano de processo unitário, considerado obsoleto por um grande especialista norteamericano (8, pg. 1), eu prefiro ficar com a definição do "American Institute of Chemical Engineers" (até que se atinja uma certa coerência das idéias, uma vez que o nosso ensino de Engenharia Química, de graduação de pós-graduação, é uma cópia, se bem que deformada, do sistema universitário norteamericano). As definições são as seguintes:

a) O "Recogniton Committee for Engineer's Council for Professional Development" dos EUA define: "Engenharia é a profissão em que o conhecimento das ciências matemáticas e naturais, obtidos através do estudo, experiência e prática, é

aplicado com *bom senso (judgement)* para utilizar os materiais naturais e as forças da natureza em *benefício da humanidade*". Portanto, Engenharia é a forma pragmática da Tecnologia!

b) "Engenharia Química é a aplicação dos princípios das ciências físicas e químicas juntamente com os processos econômicos e de realizações humanas, a campos que incluem diretamente processos e equipamentos de processos, nos quais, a matéria é submetida a tratamentos que levam a uma variação de estado, de conteúdo energético ou de composição química".

A definição inglesa é praticamente a mesma (33) (*).

Discutiu-se esse assunto no 4º Congresso de Engenharia Química em Belo Horizonte e saiu um

(*) "Engenharia Química trata dos processos em grande escala; esses processos são, frequentemente, os da Indústria Química; nas outras podem existir; o termo "Engenharia de Processos" ("Process Engineering") muitas vezes descreve com mais precisão o trabalho do Engenheiro Químico. Engenharia Química inclui um estudo do fluxo de materiais e dos processos de transferência, de reação ou de mudança de estado que podem resultar desse fluxo. Os problemas de ampliação de escala (scaling-up) de um método de laboratório para a produção industrial em grande escala são de interesse especial para o Engenheiro Químico. Engenharia Química pode ser considerada também como a aplicação das leis Físicas e da Química ao projeto, desenvolvimento e operação de uma fábrica de que usa processos químicos".

artigo em um número recente da Revista da Associação Brasileira de Engenharia Química (5), onde é proposta a definição norteamericana.

Foust, Wenzel, Clump, Maus e Andersen (7) acentuam dois pontos nessa definição: a) a definição é vaga e indefinida, assim como é o seu campo de aplicação (Engenharia Química); b) como é posto ênfase na definição nos aspectos de "processos" e de "equipamentos de processo", a Engenharia Química pode ser considerada um setor da Engenharia de Processos e o Engenheiro Químico como Engenheiro de Processos (64 até 67).

Essa discussão leva à consideração do fato de haver superposição do Engenheiro Químico com outros setores de Engenharia, especialmente Engenharia Mecânica, quando se considera a fabricação dos equipamentos empregados nos Processos Químicos Industriais, isto é, usados nas Operações Unitárias e nos Reatores; a superposição com a Engenharia de Minas (extração de Matérias Primas Minerais); a Engenharia Agrícola e Florestal (Produção de Matérias Primas de origem vegetal e animal); com a Engenharia Metalúrgica (nos processos de Metalurgia Extrativa) e na Engenharia de Produção.

A formação e o trabalho profissional do Engenheiro se apoia em um "tripé" de conhecimentos: a) científicos e técnicos, específicos da profissão; b) em conhecimentos econômicos; c) em conhecimentos sociais, especialmente de relações humanas (7, pg. 2). Falho, em sua filosofia e em organização, é o sistema de ensino que não cuida igualmente desses três aspectos, com igual intensidade e equilíbrio!

O usual ou mais barato didaticamente (porém errado, devido aos resultados), para a formação do Engenheiro Químico é a concentração em um único setor, principalmente naquele da formação científica, na esperança que apenas uma boa formação científica leve *automaticamente*, à formação de bons Engenheiros Químicos. Para melhor entender isso, é recomendado ler o artigo de Hougner — Seven decades of Chemical Engineering (34). A boa formação científica (a melhor possível) é uma condição necessária, mas não é suficiente para a formação do Engenheiro!

VII. O PAPEL DAS CIÊNCIAS DE ENGENHARIA QUÍMICA NA FORMAÇÃO EM GRADUAÇÃO DO ENGENHEIRO QUÍMICO

Vou agora, por fim, entrar no assunto da palestra para vocês; espero já ter convencido vocês que a abordagem mais realista para estabelecer a filosofia do ensino de graduação da Engenharia Química é aquela que parte da pergunta: *o que deve saber o Engenheiro Químico, quando sae da graduação, para ter "sucesso" na sua profissão?* Ele

deve conhecer a reação química sob todos os seus aspectos; saber executá-la nas escalas desejadas (laboratório; piloto; industrial), de forma a poderem produzir "lucro"; além disso, deve saber: projetar; construir; por em operação e manter em operação as indústrias químicas. O ensino deve, portanto, de forma equilibrada e adaptada à condições brasileiras, prover todos esses conhecimentos, através de aulas teóricas e estudos dirigidos; aulas de exercícios e de projetos de instalações de Indústrias Químicas (muitos!); aulas experimentais: laboratório; oficinas; unidades piloto e/ou semi-industriais; um grande número de visitas às Indústrias Químicas (para que os alunos se familiarizem onde irão trabalhar o resto de suas vidas) e estágios orientados nas Indústrias Químicas.

Isso significa que um bom ensino de Engenharia Química, adequado às condições nacionais, é caríssimo, não só pelos professores e instalações especializadas que necessita, como também pelo tempo longo de estudo dos futuros Engenheiros Químicos! Infelizmente, em um país como o Brasil, raramente isso é possível ser feito, principalmente, a parte experimental (ler artigo do Prof. W. Borzani, ref. 37); são adotadas as soluções sempre as mais baratas para a Universidade e/ou para o trabalho dos professores: são feitas aulas de "quadro negro e giz" e somente elas: nessas condições, o que é possível ensinar bem? Somente as Ciências Fundamentais e a Ciência da Engenharia Química! (*) E ficam sem serem ensinadas as partes experimentais e aplicadas, as quais permitem a um futuro Engenheiro entrar em contato com a realidade local e nacional, sob todos os seus aspectos. É uma falha tão grande, como a de um ensino de Medicina sem a prática hospitalar e de saúde pública ou de Direito, sem a experiência como solicitador no Tribunal da Justiça!

Mas o que é Ciência Fundamental e o que é a Ciência de Engenharia Química? Não se deve entender, pela forma que apresentei o problema, que eu seja contra o ensino de ambas na formação do Engenheiro Químico; elas devem existir (o CFE e o CFQ são positivos a respeito) e devem ter o melhor nível possível! Isso, entretanto, não confere a elas o direito de serem consideradas como as disciplinas mais importantes do curso de Engenharia Química, nem a de serem as mais solicitantes ou difíceis para os alunos; não existe, dentre as disciplinas de graduação, aquelas que são mais importantes do que as outras na seqüência de ensino! O ponto essencial é o de que todas as

(*) Fico satisfeito, ao dar esta palestra, em ver o esforço aqui no Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal de São Carlos em prover aulas de laboratório de Operações Unitárias e de Reatores aos alunos de graduação.

disciplinas são importantes, isto é, todas elas são necessárias, porém cada uma delas não é suficiente! É óbvio que, se não forem importantes, não devem ser ensinadas!

O Engenheiro Químico precisa conhecer a *reação química*, teórica e experimentalmente; os reagentes na forma de matérias primas (com impurezas, que podem agir como catalisadores); os produtos fabricados e suas propriedades; se a reação é completa ou incompleta e seu equilíbrio; as velocidades das reações direta e oposta, e os fatores que nelas influem; precisa saber, ou pelo menos tentar saber, como usar métodos quantitativos para prever, e, em conseqüência, projetar a conversão química em escala industrial. As Ciências Fundamentais ou Básicas cuidam desse ensino das reações químicas. Seu conteúdo pode ser comum, total ou parcialmente, como ensino de outros ramos de Engenharia (Biênio comum) e de outros ramos profissionais das Ciências Exatas (Matemática; Física; Química). Não vou discutir aqui, se é um Físico ou um Engenheiro Químico quem deve ensinar Física; o que não deve acontecer é que *somente* sejam ensinadas as partes da Física que não tem, ou pouca aplicação tem, na formação de graduação do Engenheiro Químico. Isso se aplica, também à matemática e à Química, (porém, obviamente, todas elas devem ter o melhor nível possível e serem adequadas à formação do Engenheiro Químico).

Os outros tipos de Engenharia devem aprender Química Geral, enquanto o futuro Engenheiro Químico deve também aprender a Química Inorgânica; a Química Orgânica; a Química Analítica; a Físico-Química e a Bioquímica. Nos laboratórios dessas disciplinas, ele começa a entrar em contato com as substâncias químicas, suas propriedades e usos, suas reações e forma de controlá-las; os aparelhos de laboratório que, em escala reduzida, permitirão a familiarização futura com os equipamentos de Operações Unitárias, com os Reatores e com respectivos Materiais de Construção e seu desempenho ou durabilidade em operação industrial.

A Matemática e a Física oferecem os instrumentos quantitativos para os cálculos e a resolução de exercícios, especialmente para Físico-Química e para os Princípios dos Processos Químicos (30; 39). Nesse ponto de sua formação, o Engenheiro Químico assimilou os conhecimentos científicos fundamentais ou princípios básicos; nesse momento, não é diferente de um futuro Químico ou de um Físico.

O estágio seguinte é o de aprendizado das Ciências da Engenharia (ou mais especificamente: das Ciências da Engenharia Química). As Ciências de Engenharia "gerais", são setores científicos aplicados em Engenharia, que concentram e organizam conhecimentos de forma útil e utilizável a

todos os setores de Engenharia; exemplificando: Ciência dos Materiais; Computação; Resistência dos Materiais; Eletrotécnica; Estatística e Administração; Ciências Humanas; Problemas Brasileiros.

VIII. AS CIÊNCIAS DE ENGENHARIA QUÍMICA

São setores científicos que organizam ou sintetizam conhecimentos de forma diretamente e especificamente útil à Engenharia Química (muito embora possam ter partes comuns com outras Engenharias); exemplificando: Termodinâmica Química; Cinética Química Aplicada; Reatores; Fenômenos de Transporte (com suas subdivisões); Métodos Matemáticos de Engenharia Química; Teoria das Operações Unitárias; Balanços Material e Energético e Introdução aos Princípios dos Processos Químicos (*).

Cada um desses tópicos pode ser uma especialização para um professor ou pesquisador ou para um aluno de Pós-Graduação; não é para o aluno "normal" de Graduação de Engenharia Química. Os exageros em ensinar demais essas disciplinas podem ser justificados (porém não aceitos) como alternativas à falta de recursos para aulas práticas e/ou de professores especializados para determinadas disciplinas "aplicadas".

É, nesse ponto, que os professores do Departamento de Engenharia Química, admitindo que todos tenham a mentalidade de Engenheiro e não somente de Cientista, devem mostrar claramente ao aluno que ele será desviado, da formação puramente científica (que teve até o 2º ano de graduação), para a formação de Engenheiro; isso representa para o aluno um forte trauma, porque ele deve deixar de tratar de problemas onde ele tem conhecimento de todos os fatores e de todas as equações a serem usados (isto é característico dos problemas puramente científicos) para passar a tratar de problemas onde ele deve tomar as próprias decisões quanto a alguns valores a serem usados, quer, por eles não existirem, quer, por eles apresentarem um intervalo grande de variação, para poder chegar a soluções "adequadas", técnica, econômica e socialmente; é fácil decidir quando existe uma única solução e que é a certa.

(*) Sou de opinião que, nesse momento — 2º ou 3º ano de graduação — deve ser também ensinada uma disciplina que introduza de forma inteligente e não-descritiva, as Indústrias Químicas, não deixando de discutir aquelas que existem próximo à Universidade; é um primeiro contato com a realidade industrial e deve ser acompanhada com uma ou duas visitas a indústrias bem escolhidas. Acho, também, que deveria haver, em seguida aos Balanços Material e Energético, uma disciplina de "Formas Alternativas de Energia e Economia de Energia nas Indústrias Químicas", onde o problema seja abordado de acordo com a situação brasileira atual.

Essa mudança de atitude de raciocínio é difícil e dolorida para o aluno de boa mentalidade científica, mesmo que ele deseja ser um futuro Engenheiro e não um Cientista; é óbvio que isso deve estar bem claro a todos os professores de um Departamento de Engenharia Química.

Um outro ponto que deve ficar claro é o seguinte: o professor precisa conhecer, "industrialmente", a disciplina de Ciência de Engenharia Química que ensina, sob vários aspectos possíveis; a repetição ao aluno daquilo que foi lido por ele no dia anterior em um livro, não deve ser aceita como forma didática para disciplinas de caráter experimental e/ou industrial: se o aluno só deve aprender a repetir o que está nos livros acessíveis, é preferível (e mais barato) mandar o aluno estudar sozinho, fazer exercícios e marcar as datas para a prova e para exame final, especialmente se falta o professor especialista (não confundir isso com estudo dirigido).

Felizmente, o CFE, no currículo mínimo de Engenharia Química, exige número mínimo de horas a todos os setores que devem ser ensinados (39).

IX. ENGENHARIA QUÍMICA OU ESTÁGIO APLICADO

É aquele onde a reação química é estudada, considerando-a em escala-piloto e/ou industrial; estuda-se, geralmente, nos 4^{os} e 5^{os} anos, mas não há inconvenientes em começarem no 3^o ano.

I — Operações Unitárias ou Processos Físicos; seus equipamentos; materiais de construção e seu desempenho operacional, especialmente corrosão e abrasão; seus aparelhos de medição e controle; é onde se estudam os equipamentos usados para moagem; separação; mistura; secagem e outros e são feitos alguns projetos.

II — Reatores de Sistemas Homogêneos (e Heterogêneos, quando é possível); seus equipamentos; seus materiais de construção e desempenho; seus aparelhos de medição e controle; são feitos alguns projetos; é também onde se estudam os catalisadores das operações químicas que ocorrem nos reatores.

III — Química Industrial (ou Tecnologia Química ou Indústrias de Processos Químicos) onde são estudadas as Indústrias Químicas (quer na forma de "colcha de retalhos"; quer na forma de um sub-setor, tal como é descrito nas referências (2; 5) (*). Se existirem professores que tenham experiência no sub-setor industrial, este pode ser ensinado; não se deve ter um professor ensinando um sub-setor ou vários sub-setores de Indústria Química, da forma livresca mencionada há pouco; usar somente o livro de Shreve (41) não é suficiente, porque ele não trata da Indústria Química Brasileira.

No Departamento de Engenharia Química da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, ensina-se: a) Fermentação Alcoólica; b) Alcoolquímica; c) Alimentos; d) Tecnologia Cerâmica; e) Tecnologia de Altos Polímeros; f) Tecnologia de Celulose e Papel; g) Tecnologia Petroquímica e Refino de Petróleo; h) Tecnologia de Fertilizantes; i) "Colchas de Retalhos": Química Industrial Inorgânica e Química Industrial Orgânica. Isso é possível pelo fato excepcional de que o grupo de professores que lecionam Química Industrial tem experiência industrial nesses sub-setores das Indústrias de Processos Químicos.

IV — Projeto de Indústria Química: onde é feito um projeto detalhado de uma Indústria Química real, geralmente, de mudança de escala de produção e pondo ênfase nos aspectos econômicos. Os projetos de Indústrias Químicas, de vários níveis, são de extrema importância para a formação em graduação do futuro Engenheiro Químico; por exemplo, na Inglaterra, é um tópico que está sob a fiscalização direta do "Institute of Chemical Engineers". Eu pretendo discutir esse tópico, em detalhe, em um artigo especial.

V — Simulação dos Processos Químicos: aplicação dos métodos matemáticos de análise e de controle de processos químicos industriais (de processos reais e em operação), visando conseguir sua simulação (modelagem e, posteriormente, otimização).

VI — Pesquisa e Desenvolvimento: o que fazer quando esses conhecimentos sobre os Processos Químicos Industriais não existem de forma acessível (literatura e/ou à venda)? É preciso criá-los por meio de "Pesquisa e Desenvolvimento de Processos Químicos Industriais" (+ Engenharia do Processo)! Quem cria esses conhecimentos é, sempre, uma equipe de profissionais, em que o Engenheiro Químico e o Químico, tem papel predominante. A Pesquisa e o Desenvolvimento de Processos Químicos não pode ser o trabalho de um único homem, mesmo sendo professor universitário! É possível ser feito numa Indústria ou em Institutos de Pesquisas Tecnológica ou Industrial (78), com a assessoria das Universidades (44 até 47; 71 até 76); não é uma atividade de graduação que possa ser ensinada, apenas com quadro negro e giz; os seminários podem dar uma idéia de como é feita.

(*) É minha opinião que deveria haver um estágio na Indústria Química para todo aluno de graduação de Engenharia Química; o estágio deveria ser de um ano (ou na pior das hipóteses de 6 meses) em tempo integral, sem aulas; assim, no Projeto de Indústria Química, o aluno teria condições para melhor entender os equipamentos e os preços que ele calcula ou sugere (77), devido a esse contato prévio e demorado com a realidade industrial brasileira. Prefiro não comentar a nova disciplina obrigatória de Estágio, que manda o aluno fazer um trabalho de, no mínimo, uma hora por semana durante um "semestre" letivo!

X. CONCLUSÕES

As Ciências de Engenharia Química, quando ensinadas ao nível de graduação, situam-se hierárquica e cronologicamente, entre o ensino das Ciências Fundamentais e o das Indústrias de Processos Químicos; elas são necessárias, mas não são suficientes para formar o graduado para que ele trabalhe em uma das três dezenas de sub-setores das Indústrias Químicas; a dosagem, quantitativa, das disciplinas dos três níveis deve ser organizada do último para o primeiro ano e levado em conta as Indústrias Químicas existentes na área onde se encontra a Universidade.

REFERÊNCIAS

01. Brunello, G. — Ensino de Engenharia Química no Brasil — Rev. Bras. Eng. Química 1(1), 39 (1976).
02. Brunello, G. — Descrição sumária do Departamento de Engenharia Química — DEQ — Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1980.
03. DEQ da UFSC — Curso de Engenharia Química — Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1980.
04. Souza Santos, P. — Pesquisa de Química Industrial em Engenharia Química no Estado de São Paulo — Academia de Ciências do Estado de São Paulo, Publ. 19, pg. 21, São Paulo, S.P. 1979.
05. Souza Santos, P. — Conceituação do ensino de Engenharia Química — Conferência do Painel sobre Problemas da Química e da Engenharia Química — nº IVº Congresso Brasileiro de Engenharia Química, Belo Horizonte, Julho de 1980. Revista Brasileira de Engenharia Química 4(3/4), 14 (1980).
06. Shreve, R.N. — The Chemical Process Industries — 1ª Edição, McGraw-Hill, N.Y., 1945.
07. Foust, A.S., Wenzel, L.A., Clump, C.W., Maus, L. e Andersen, L.B. — Principles of Unit Operations, pg. 1, Wiley, N.Y., 1960.
08. Shreve, R.N. — Chemical Process Industries — 3ª Edição, McGraw-Hill, N.Y., 1967.
09. Shreve, R.N. e Brink, J.A. — Chemical Industries, 4ª Edição, McGraw-Hill, 1977.
10. CNPq — Avaliação e Perspectiva: Engenharia Química — Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico — Brasília, 1977.
11. Payen, A. — Traité de Chimie Industrielle — 5ª Edição, Hachette, Paris, 1867.
12. Meissner, H.P. — Process and Systems in Industrial Chemistry — Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1971.
13. Clausen III; C.A. e Mattson, G. — Principles of Industrial Chemistry — Wiley, N.Y., 1978.
14. Wiseman, P. — Introduction to Industrial Organic Chemistry, 2ª Edição Applied Sci. Publ., London, 1979.
15. Ronco, J.J. — Revista Latinoamericana de Engenharia Química y Química Aplicada — La Plata, Argentina (Publica um volume por ano).
16. Eckman, D.P. — Principles of Industrial Process Control, Wiley, N.Y., 1945.
17. Andersen, L.B. e Wenzel, L.A. — Introduction to Chemical Engineering, pg. 14, McGraw-Hill, 1961.
18. Le Chatelier, H. — Le Chauffage Industrial, 2ème Ed., pg. 5, Dunod, Paris, 1920.
19. Levenspiel, O. — Engenharia das Reações Químicas, Vol. I, pg. 1, Ed., E. Blucher e EDUSP, São Paulo, 1974.
20. Brown, R. e Campbell, G.H. — How to find out about the Chemical Industry, p.g 18 Pergamon Press, Oxford, 1969.
21. Kirk-Othmer's — Encyclopedia of Chemical Technology, 1ª, 2ª e 3ª Ed., Interscience, N.Y. 1980.
22. Epshtein, D. — Fundamentos de Tecnologia Química, Editorial MIR, Moscow, 1968.
23. Moukhlenov, I.P. — Tecnologia Chimique generale, Éditions École Supérieure, Moscow, 1969.
24. Cook, R.L. — Survey of Modern Industrial Chemistry, Ann Arbor Science Publishers, Michigan, 1979.
25. Kent-Riegel — Handbook of Industrial Chemistry, 7ª Ed., Van Nostrand/Reinhold, N.Y., 1978.
26. Thompson, F. — Modern Inorganic Chemical Industry, SCI nº 31, Chemical Society, London, 1978.
27. Wittcoff, M. e Reuben, B.G. — Industrial Organic Chemicals in Perspective, Wiley, N.Y., 1980.
28. BICE — A scheme for a degree course in Chemical Engineering pg. 5, The Institution of Chemical Engineers, Pyby, Warks, 1979.
29. Feder, R.L. — Your Future in Chemical Engineering, Popular Library, N.Y., 1961.
30. Felder, R.M. e Rousseau, R.W. — Elementary Principles of Chemical Processes, pg. 3 Wiley, N.Y., 1978.
31. Groggins, P.H. — Unit Processes in Organic Synthesis, 5th Ed., McGraw-Hill, N.Y., 1958.
32. Buhner, N.E. — Sinópse de Tecnologia Química, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1977.
33. Beveridge, G.S.G. e Bowen, J.H. — Chemical Engineering Education, pg. 1, The Institution of Chemical Engineers Rugby, 1977.
34. Hougén, O.A. — Seven decades of Chemical Engineering — Chem. Eng. Process 73, 89 (1979).
- 35a) ABIQUIM — A Indústria Química Brasileira 1977 — Associação Brasileira da Indústria Química e Produtos Derivados, São Paulo, 1978.
- 35b) Idem: A Indústria Química Brasileira 1978, ABIQUIM, São Paulo, 1979.
- 35c) ABIQUIM — Guia da Indústria Química Brasileira 1980 — Associação Brasileira da Indústria Química, São Paulo, 1980.
36. Bassi, S.F.M. — Situação e perspectiva da Indústria Química no Brasil — Rev. Bras. de Eng. Química 1(1), 23 (1976).
37. Borzani, W. — A formação do Engenheiro Químico — Suplemento de "O Estado de São Paulo", nº 161, pg. 14, 02/12/79.

38. Hougren, O.A. e Watson, K.M. — Chemical Process Principles, 3 Vol., Wiley, N.Y., 1947.
39. DAU/MEC — A nova concepção do ensino de Engenharia no Brasil — Comissão de Especialistas do Ensino de Engenharia — Departamento de Assuntos Universitários — Ministério de Educação e Cultura, Brasília, 1977.
40. SESU/MEC — Situação atual dos cursos de Engenharia e Tecnologia no Brasil, pg. 24 Secretaria de Ensino Superior — Ministério de Educação e Cultura, Brasília, DF, Março de 1980.
41. Shreve, R.N. e Brink, K.J.A. — Indústrias de Processos Químicos, 4ª Ed., Guilherme Dois, Rio de Janeiro, 1980.
42. Hahn, A.V.G. — The Petrochemical Industry, Markets and Economics — McGraw-Hill, N.Y., 1970.
43. Reuben, B.G. and Burstall, M.L. — The Chemical Economy, a Guide to the Technology and Economics of the Chemical Industry — Longman, London, 1978.
44. Corley, H.M. — Successful Commercial Chemical Development — Wiley, N.Y., 1954.
45. Manning, J. — An Introduction to Chemical Industry — Pergamon Oxford, 1965.
46. Jones, D.G. — Introdução à Tecnologia Química — Ed. Edgard Blucher e EDUSP, São Paulo, 1971.
47. Jordan, D.G. — Chemical Process Development — Krieger Huntington, N.Y., 1979.
48. Ellison-Taylor, M.A. e Coan, J.R. — Chemical Plant Technology — Longman, London, 1970.
49. Samuel, D.M. — Industrial Chemistry: Inorganic — Royal Institute of Chemistry, London, 1966.
50. Samuel, D.M. — Industrial Chemistry: Organic — Royal Institute of Chemistry, London, 1972.
51. Basford, L. — Industrial Processing: Foundations of Industrial and Chemical Technology — Sampson Low, London, 1966.
52. Wyenne, M.D. — Chemical Processing in Industry — Royal Institute of Chemistry, London, 1970.
53. Arcuri Jr., Fernando — A área de atuação profissional e a classificação da Indústria Química — Trabalho apresentado ao IXº CONCFERQ, Conselho Federal da Química, Rio de Janeiro, Dezembro de 1980 (não publicado).
54. Matley, J. — A wide world of careers for Chemical Engineers — Chem. Engineering, pg. 59, January 2, 1978.
55. Matley, J. — Chemical Engineers size up their profession and jobs — Chem. Engineering, pg. 135, January 16, 1978.
56. Shreve, R.N. — Unit processes: background and objects — Ind. Eng. Chem. 32, 145 (1939).
57. CNPq — Engenharia Química: avaliação e perspectivas 1978 — Rev. Bras. Eng. Química, 3(1), 43 (1979).
58. Boardman, H. — Catalog of the courses in the School of Natural Sciences of the Hatfield Polytechnic, Hatfield, London, 1980.
59. ABIQUIM — A atividade de pesquisa e desenvolvimento em centros autônomos ou estatais no Brasil — Petro e Química pg. 2, nº 24, Agosto de 1980.
60. Politzer, K. — Desenvolvimento da tecnologia química no Brasil — Rev. Bras. Eng. Química 1(1), 39 (1976).
61. Miragaya, R. — A tecnologia Química no Brasil — Rev. Bras. Eng. Química 1(1), 8 (1976).
62. Wasserman, A. — A tecnologia química e a participação do Engenheiro Químico — Rev. Bras. Eng. Química 2(3), 16 (1978).
63. Sales-Luis, A.C. — Reflexões sobre a assimilação de tecnologia, a pesquisa e desenvolvimento e o ensino da Engenharia Química — Rev. Bras. Eng. Química 4(3/4), 34 (1980).
64. Satamini, L.C. — Formação de Engenheiros Químicos para a Engenharia de Processos — Rev. Bras. Eng. Química 2(3), 32 (1978).
65. Weinberg, G. — Atividades de Engenharia de Processos — Rev. Bras. Eng. Química 3(4), 24 (1978).
66. Guttman, P.R.M. — A Engenharia do Processo na Aznini/Foster Wheeler — Rev. Bras. Eng. Química 3(4), 42 (1978).
67. Celegnum, A. — A atuação da Oxiteno na área de processos — Rev. Bras. Eng. Química 4(11), 26 (1980).
68. Cabral, O.H. — A educação em Engenharia Química: objetivos regionais e nacionais — Rev. Bras. Eng. Química 2(3), 29 (1978).
69. Teles, A.S. — Situação e perspectiva do profissional de Engenharia Química no Brasil — Rev. Bras. Eng. Química 2(3), 35 (1978).
70. Costa, A.C.E. — O profissional de Engenharia Química no Brasil — Rev. Bras. Eng. Química 2(3), 39 (1978).
71. Luiz, A.C.S. — Desenvolvimento de processos. I — Rev. Bras. Eng. Química 1(4), 62 (1976).
72. Miranda, J.A. — Desenvolvimento de processos. II — Rev. Bras. Eng. Química 1(4), 62 (1976).
73. Pelegrino, C.A.G. — Desenvolvimento de processos. III — Rev. Bras. Eng. Química 1(4), 69 (1976).
74. Pauliny, E.J. — O processos de inovação na Indústria Química brasileira — Rev. Bras. Eng. Química 1(4), 77 (1976).
75. PETROBRÁS — Pesquisa e desenvolvimento tecnológico na Petrobrás — Rev. Bras. Eng. Química 3(4), 18 (1978).
76. Vilas Bôas, R.C. — Programação de pesquisas e desenvolvimento no CETEM — Rev. Bras. Eng. Química 4(1), 30 (1980).
77. Baldin, J. — Análise dos custos de implantação na Indústria Petroquímica — Rev. Bras. Eng. Química 2(21), 45 (1976).
78. Castro, A.P. — Importação versus produção nacional: Problematiza tecnológica — Conferência na IIª Semana de Tecnologia Industrial, Anhembi, São Paulo, Outubro de 1975.
79. Souza Santos, P. — Alternativas de matérias primas para a Indústria Química brasileira — Publicação nº 25 da Academia de Ciências do Estado de São Paulo, pg. 202, São Paulo, 1980.
80. Souza Santos, P. — Contribuição da pesquisa básica e aplicada nas Universidades e nos Institutos de Pesquisa às Indústrias — Publicação nº 25 da Academia de Ciências do Estado de São Paulo, pg. 123, São Paulo, 1980.

ETANOL

Fermentação contínua pelo processo de microorganismo imobilizado

No Japão construiu-se uma fábrica-piloto pela iniciativa de uma associação de 23 companhias, para a realização de pesquisa tecnológica que chegue a um processo viável de fermentação contínua, com o fim de obter álcool etílico, empregando-se fermentos imobilizados.

As companhias empreendedoras compõem-se de entidades industriais que se dedicam agora à refinação de petróleo, a alimentos, tintas, compostos químicos e a outros ramos da indústria.

Os trabalhos estavam programados para começar na instalação experimental aludida, no primeiro semestre do ano de 1982.

A fermentação contínua por meio de fermentos imobilizados, a que nos referimos aqui, é a primeira tentativa no gênero levada a efeito no Japão.

Cinco companhias — JGC Corporation, Kansai Paint, Ajinomoto Company, Sanraku-Ocean e Maruzen Oil Company — participam da pesquisa técnica.

Foi concluída a fábrica-piloto nas instalações industriais de Yatsushiro, da Sanraku-Ocean, na Prefeitura de Kumamoto, ao Sul do arquipélago japonês, perto de Nagasaki. A fábrica-piloto custou cerca de 130 milhões de ienes.

Começou a funcionar, no fim de 1982, antes mesmo do prazo previsto para a entrada em operação, uma fábrica de metanol da Arco Chemical em Channelview, Texas.

Tem esta fábrica a capacidade de 200 milhões de galões americanos por ano (cerca de 757 milhões de litros). Informa-se que este estabelecimento ocupa o quarto lugar em capacidade entre as grandes fábricas americanas deste álcool.

Arco é uma empresa que faz parte do grupo Atlantic Richfield.

Possui capacidade de 250 litros de álcool etílico em termos de 100%.

Os ensaios semi-industriais, na fábrica-piloto, segundo o esquema de trabalho, deveriam terminar no fim de março do corrente ano de 1983.

No processo, o microorganismo responsável pela fermentação é misturado com uma resina especial termo-estável, irradiada com luz, para obter um alto polímero.

O fermento é colocado dentro do polímero, sendo tudo levado a fermentar num fermentador. O álcool é produzido continuamente.

Vantagens oferecidas pelo processo.

1. A concentração do fermento no fermentador pode ser elevada 10 vezes mais que no processo convencional de batelada, e o tempo para fermentação pode ser diminuído a algumas horas somente, enquanto no processo convencional o trabalho necessita de três a quatro dias.

2. Desde que a velocidade de fermentação é alta, a produção de álcool por fermentador unitário e por unidade de tempo, (eficiência de capacidade do fermentador) é várias vezes até 10 vezes mais alta do que o do processo convencional. É possível construir equipa-

mento compacto e reduzir substancialmente o custo de construção.

3. A produção de álcool pelo consumo do material sacarino bruto (rendimento) é de 90% ou mais.

4. Esta tecnologia pode ser aplicada a soluções de material sacarino obtido de vários tipos de biomassa, sendo extremamente largo seu raio de emprego.

Alguns componentes da associação formada encarregaram-se de vários serviços da pesquisa para a melhor e mais rápida condução do processo. Foi realizado, na verdade, um trabalho de cooperação de muita significação para a economia geral.

A produção de álcool etílico pelo processo do fermento imobilizado está sendo estudada no Japão e em outros países de alta tecnologia.

O álcool obtido pode ser utilizado como combustível, como produto industrial e pode entrar na composição de bebidas.

Esta pesquisa tecnológica é pioneira no Japão. E pela primeira vez se realiza no mundo um trabalho, como este, em grande escala considerando que é feito na base de fábrica-piloto.

A associação de indústrias tem a esperança de que o processo contribua para a industrialização do etanol com esta técnica de alto rendimento, tanto de matérias primas, como na economia e na velocidade do processo. *

METANOL

Iniciou atividade uma fábrica da Arco Chemical no Texas

A construção teve início no meado de 1980. Deverão entrar em operação no começo do corrente ano.

Uma parte da produção destina-se aos maiores mercados de metanol para empregos na indústria química.

Outra parte da produção é encaminhada para suprir as necessidades do MTBE (methyl tertiary Butyl ether, ou éter terciário metil-butílico), bem como as da mistura metanol-GTBE (gasoline-grade tertiary butyl ether) e gasolina. *

AMONÍACO

Fábrica projetada para produzir amoníaco NH_3 pela via da gaseificação do carvão

Está planejada a construção de uma fábrica de amoníaco no Japão pela Ube Ammonia Industry, subsidiária da Ube Industries.

Empregar-se-á o processo Texaco adaptado, ou melhorado no caso, pela longa experiência da Ube quanto a fábricas de gaseificação de resíduos sólidos de petróleo e coque de petróleo.

O projeto segue as linhas estabelecidas pelo governo japonês que visam lembrar ou reviver companhias químicas no Japão que tinham acentuadas perdas, em processos. Parte do custo da fábrica será financiada por uma organização bancária governamental.

Espera-se uma considerável redução de custos com a adoção deste processo no Japão para fabricar amoníaco.

A linha do processo é a seguinte, em resumo:

1. Parte-se de resíduos resultantes do petróleo para levar à obtenção de carvão.

2. Gaseifica-se o carvão conseguido.

A capacidade estabelecida no projeto é de 1 000 t/dia de amoníaco. Está calculado o custo da fábrica em aproximadamente 100 milhões de dólares (25 mil milhões de ienes).

Deverá ficar pronto o estabelecimento lá para junho de 1984.

Será ele, então, o primeiro no mundo baseado na tecnologia Texaco de gaseificação.

A Ube Ammonia Industry fabrica correntemente o gás amoníaco pelo processo Imperial Chemical Industries-Kellogg.

Aproveita-se um resíduo e transforma-se em matéria prima nobre.

Obtem-se o amoníaco partindo do gás que fornece também hidrogênio, e nitrogênio (da atmosfera). *

METANOL

Fabricação em barcaça pode ser tecnicamente viável

Ensaio efetuados pela Svedwards Development Corporation, de Göteborg, Suécia, mostraram que a fabricação de álcool metílico numa instalação montada em barcaça pode ser viável sob o aspecto técnico.

Os ensaios controlados por computador, que utilizaram simuladores hidráulicos, avaliaram o efeito dos movimentos induzidos pelas ondas da água sobre os processos da absorção e da destilação em colunas fechadas.

Este pátio da SDC, que fornece

fábricas flutuantes para a produção de metanol e amoníaco, tendo gás natural como matéria prima, verificou que leves decréscimos no comportamento de coluna acompanham o aumento dos movimentos das vagas.

Os resultados, entretanto, necessitarão de alguns dados necessários quando se quiser efetuar um projeto de coluna de destilação, capaz de operar ao largo no mar (offshore) e assim melhorando a técnica de projetar fábricas flutuantes.

EXPEDIENTE

Assinaturas desta revista podem ser tomadas ou renovadas fora do Rio de Janeiro, em agências de periódicos, empresas de publicidade ou livrarias técnicas.

Usualmente o pedido de assinatura (nova ou renovação) é acompanhado de cheque em nome de Editora Químia de Revistas Técnicas Ltda. Não há a modalidade de assinatura por doação.

MUDANÇA DE ENDEREÇO

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

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

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

REFERÊNCIAS DE ASSINANTES — Cada assinante é anotado nos fichários da revista sob referência própria, composta de letra e número. A menção da referência facilita a identificação do assinante.

ANÚNCIOS — A revista reserva-se o direito de não aceitar anúncio de produtos, de serviços ou de instituições, que não se enquadre nas suas normas.

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.: 260-7 183

Adesivos

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

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

Caldeiras

De Johnston Boiler
Jaraguá S.A. Ind. Mecânicas
Av. Mofarrej, 711 Dept. Caldeiras
05311 — São Paulo — SP —
Tel.: (011) 260-4011

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
Av. Miruna, 520
04084 — São Paulo — SP —
Tel.: (011) 241-0011

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

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 25 600

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

Braslicote 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.
Tupiniquim 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.

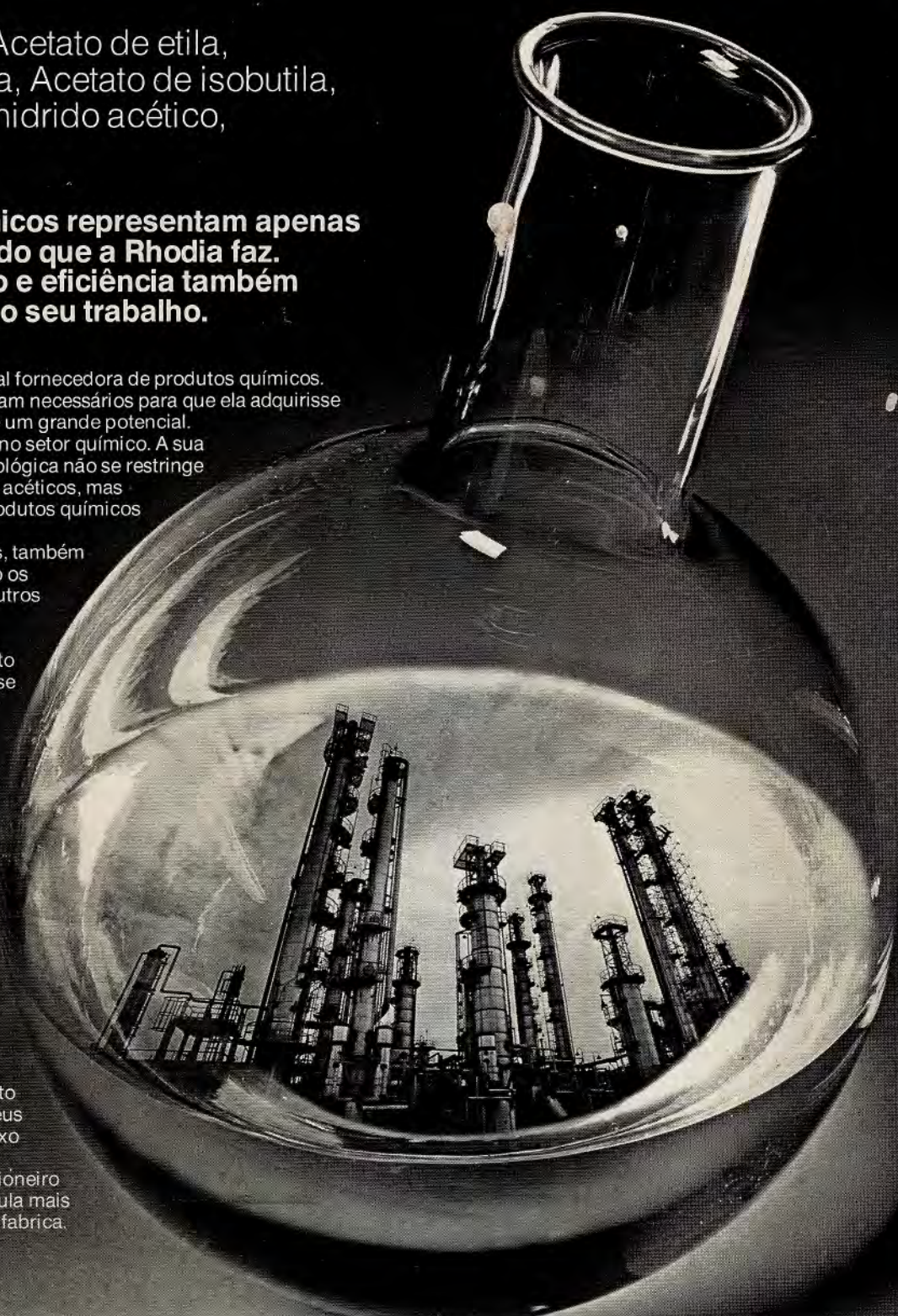
Além dos solventes acéticos, também
fazem parte de seu fornecimento os
solventes cetônicos, clorados, outros
co-solventes e ainda produtos
químicos básicos como: fenol,
bisfenol, alfatimetilstireno, acetato
de vinila monômero (AVM), que se
destinam a aplicações diversas
nos segmentos produtores de
resinas, 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: 268-5222 - 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