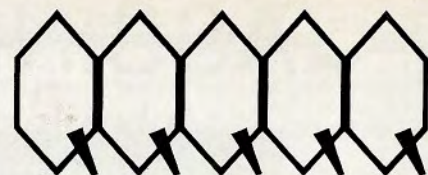
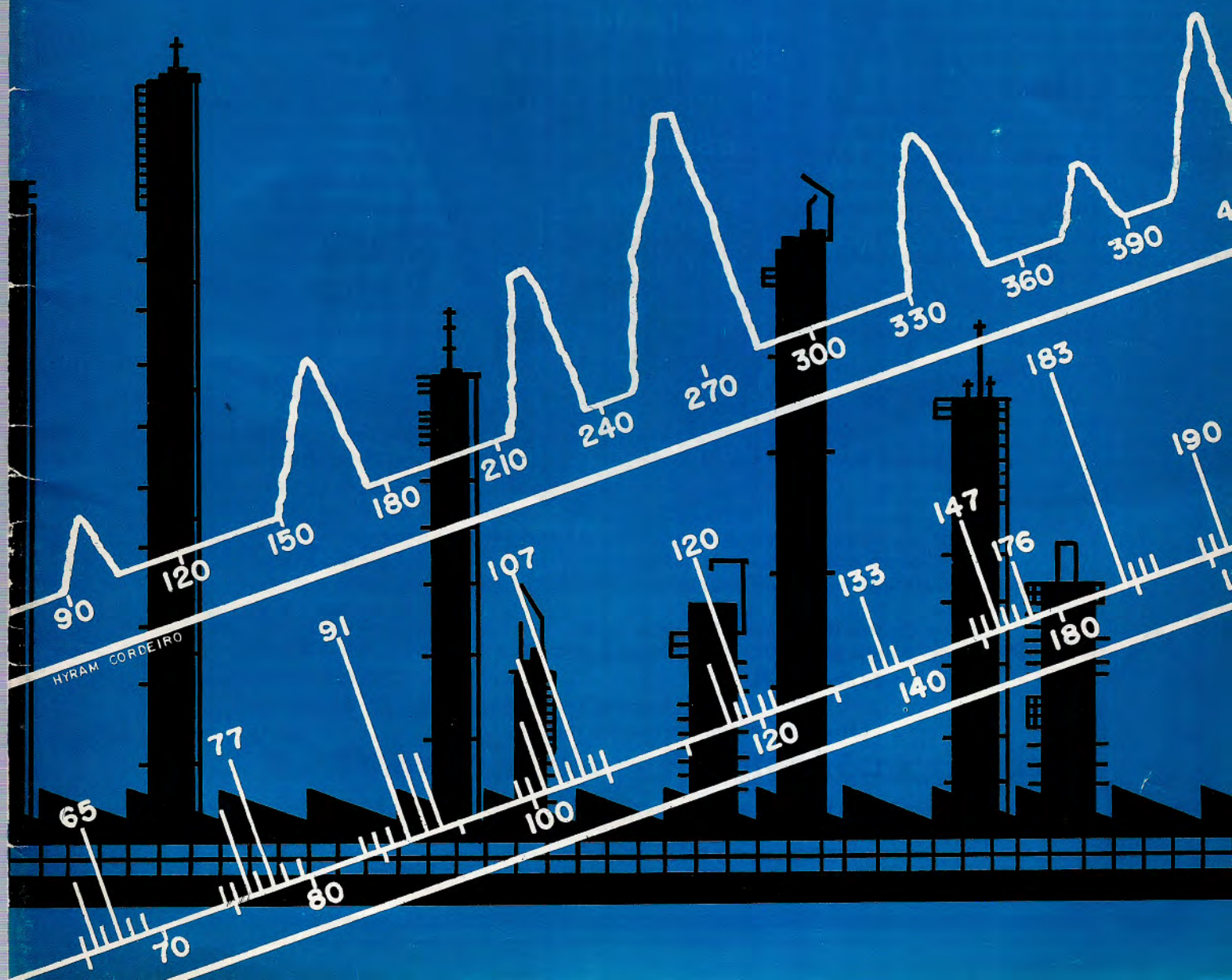


Revista de Química Industrial



ANO 53 — JULHO DE 1984 — NÚM. 627

SEMINÁRIOS DA INDÚSTRIA QUÍMICA BRASILEIRA



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?"

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

53 anos

Agora, assine!

AUTORIZAÇÃO DE ASSINATURA

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

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

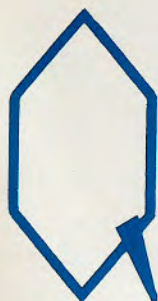
Nome:

Ramo:

Endereço:

CEP: Cidade: Estado:

Preencha esta
papeleta
e envie
à nossa
Editora.



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

DIRETOR RESPONSÁVEL E EDITOR
Jayme da Nóbrega Santa Rosa

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

ANÚNCIO E PUBLICIDADE
Saphra Veículo de Espaço
& Tempo Representação Ltda.
R. Cons. Crispiniano, 344 — S/207
Tel.: 223-9488 — São Paulo
R. da Lapa, 200 — S/610
Tel.: 242-0062 — CEP 20021 —
Rio de Janeiro
SCS Edifício Serra Dourada
70300 — Brasília

CIRCULAÇÃO
Italia Caldas Fernandes

CONTABILIDADE
Miguel Dawidman

IMPRESSÃO
Editora Gráfica Serrana Ltda.

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

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

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

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

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

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

Revista de Química Industrial

DIRETOR RESPONSÁVEL: JAYME STA. ROSA

ANO 53

JULHO DE 1984

NÚM. 627

NESTA EDIÇÃO

Assunto em destaque: Pesquisa nas Empresas; Projetos e Construções

Artigo de fundo

Engenharia genética, nova técnica de produção química e agrícola, Jayme Sta. Rosa 9

Artigos de colaboração

Novos materiais e novas técnicas, Pauca Sed Bona 10
Seminário da Indústria Química Brasileira
O papel dos Centros de Pesquisas nas Empresas 11
Pesquisa industrial 15
A formação do engenheiro de processos 16
Técnicos de nível médio 18
Financiamento e acompanhamento 19
Pacotes 20
Pesquisa no mercado têxtil, Informação da Rhodia 22
Natura non facit saltus, Luiz Ribeiro Guimarães 23
Produção de peróxido de hidrogênio, Informação da Degussa 24

Artigos da redação

Amoníaco. Projeto econômico 25
Células solares. Produção de matéria-prima 25
Coqueificador. Instalado em Karlsruhe 26
Hidrocraqueador. Para óleos pesados 26
Semicondutores. Desenvolvimento de tecnologia 26
Ácido nítrico. Fábrica de 500 t/dia 27
Poliéster. Policondensação 27
Gás combustível. O processo Flexicoking 27
Náilon. Obtidas matérias primas pela Biotecnologia 27
Filamento de raiom. Modernização de fábrica 28
Poliéster. Três fábricas em Taiuan 28
Refinaria de petróleo. Reestruturação e modernização 28

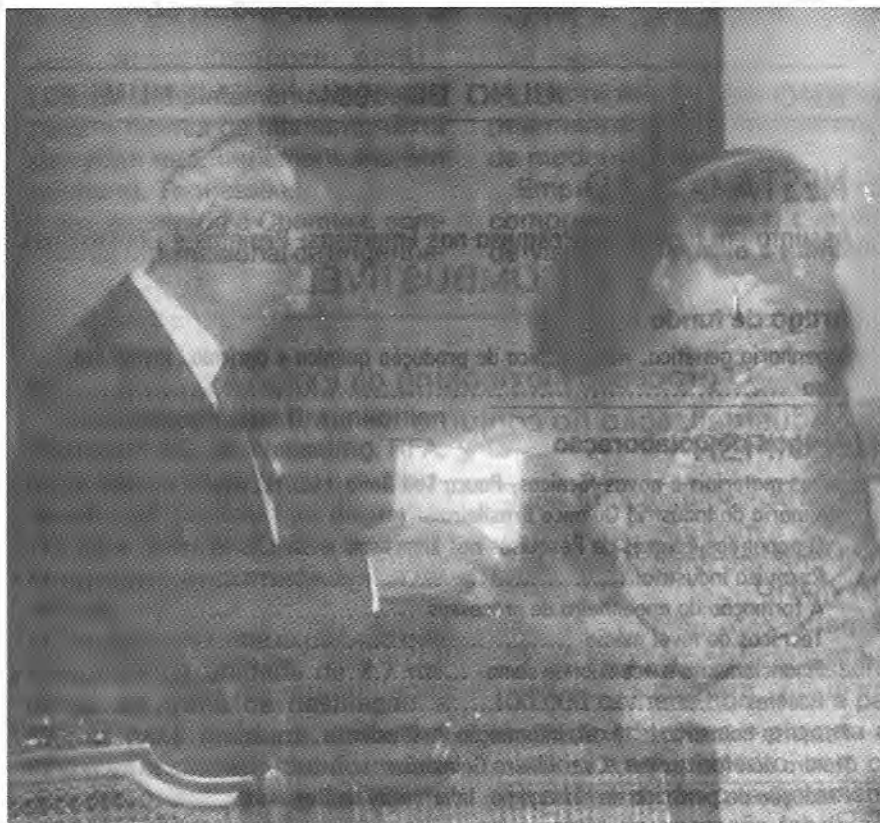
Secções informativas

Cons. Fed. de Química. Homenagem ao diretor desta revista 2
Dia Nacional do Químico 2
Reuniões: 39º Congresso da ABM 4
4º Seminário de Polímeros 4
3º Congresso Bras. de Petroquímica 4
Associações. Eleita nova diretoria da ABQ 4
ABQ. Carta e notícias 6
Secção Regional do RS 8



Editora Química de
Revistas Técnicas Ltda.

CFQ concedeu prêmio ao diretor desta revista



A placa, de 13 cm de largura por 9 cm de altura, encontrava-se num estojo.

A Presidente do Conselho Federal de Química, Doutora Hebe Labarthe Martelli, enviou em 13 de junho o seguinte ofício ao Diretor desta revista, o Químico Industrial Jayme da Nobrega Santa Rosa.

“Comunicamos que no próximo dia 18 de junho, por ocasião da solenidade comemorativa do Dia Nacional do Químico, V.Sa. será homenageado pela sua contribuição grandiosa à classe química através da Revista de Química Industrial.

Outrossim, informamos que a referida solenidade terá lugar às 19 horas no Clube de Engenharia. Sito a Av. Rio Branco, 124-25º andar.”

Como parte da solenidade comemorativa do Dia Nacional do Químico, a Doutora Hebe Labarthe Martelli entregou ao recipiendário uma placa de ouro com a seguinte inscrição:

(Armas da República)
Ministério do Trabalho
Conselho Federal de Química

Químico Industrial
Jayme da Nobrega Santa Rosa

Homenagem de reconhecimento à sua atuação no campo da Química, exemplar e contínua, durante cinquenta anos

HEBE LABARTHE MARTELLI
PRESIDENTE

1983

O Dia Nacional do Químico foi comemorado no dia 18 de junho findo, como vem acontecendo todos os anos desde a sua instituição.

Realizou-se no Clube de Engenharia uma concorrida reunião.

Houve um painel de debates “A Química e a Sociedade” no amplo auditório do Clube, situado na Avenida Rio Branco.

Atuou como expositor o Eng. Quím. Peter Seidl; como debatedores figuraram o Diretor do Instituto de Medicina Social, da UERJ, Mário Cordeiro; o Eng. Agrôn. Agostinho Guerreiro, e a Socióloga Isabel Pitaluga.

Seguiu-se a cerimônia da entrega de retortas de ouro pelo Sindicato dos Químicos a vários associados.

DIA NACIONAL DO QUÍMICO

Comemoração no Rio de Janeiro

A parte seguinte do programa foi dedicada à homenagem do Conselho Regional de Química — 3ª Região à Escola de Química, da UFRJ, e à Escola Técnica Federal de Química.

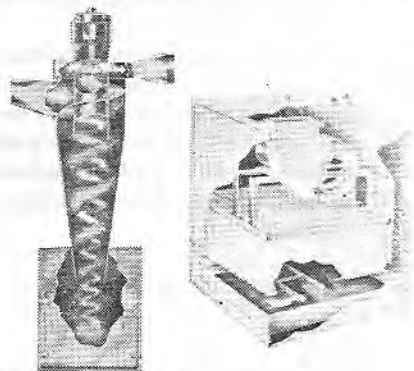
O Conselho Federal de Química prestou homenagem ao Químico Jayme da Nobrega Santa Rosa pela sua longa e contínua atuação na Revista de Química Industrial.

Por fim, houve apresentação do Coral da UERJ. Apresentou-se um programa de escolhidas canções e modinhas do Brasil passado. O Coral esteve sob a direção do Maestro Armando Prazeres.

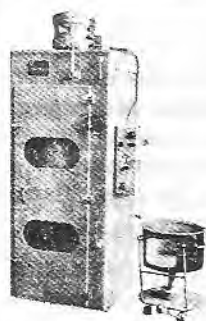
Às 20 horas, em outro pavimento do clube de Engenharia, houve um *cocktail* de confraternização.

**EQUIPAMENTOS PARA INDÚSTRIA DE
- TINTAS -**

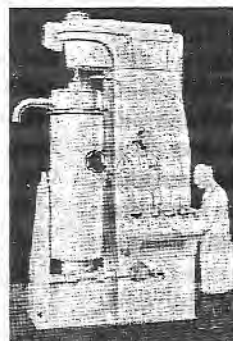
TREU



Coletores de pó TORIT para combate à poluição do ar.



Secador de leite fluidizado para pigmentos.



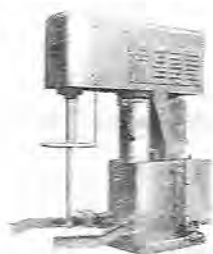
Moinho de esferas ATTRITOR para tintas.



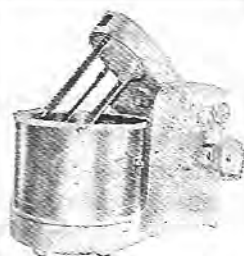
Moinho micro-pulverizador.



Lavador ocular de emergência.



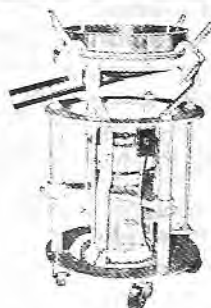
Misturador dispersor.



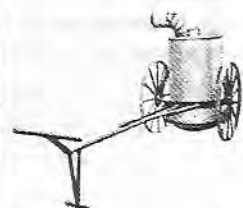
Misturador de câmba rotativa.



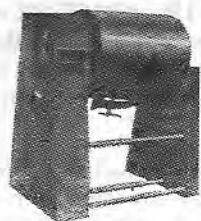
Moinho de disco de carborundum.



Peneira giratória



Tacho a fogo direto para vernizes.



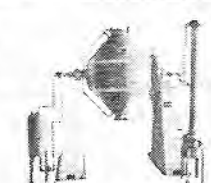
Moinho de bolas.



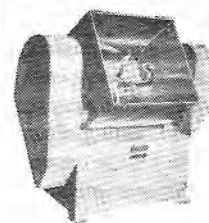
Reator para resinas.



Enchedor pneumático de pistão para latas até 5 litros.



Secador cone duplo a vácuo para pigmentos com solvente.



Misturador sigma.

**Equipamentos
TORRANCE**

Agitadores Holmes-Speedy para latas.

Misturadores dispersores hidráulicos.

Misturadores hidráulicos para pastas.

Moinhos de bolas em ferro ou revestidos.

Moinhos de mó para empastamento.

Moinho Microflow para tintas de impressão ou mimeógrafo.

Moinhos de 1 e 3 rolos.

Outros equipamentos.

Chuveiros de emergência.

Estufas de secagem, de

circulação forçada ou a vácuo.

Secadores de ar comprimido.

TREU S.A. máquinas e equipamentos

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

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

REUNIÕES

XXXIX Congresso Anual da ABM em Belo Horizonte

A ABM — Associação Brasileira de Metais — estará promovendo em Belo Horizonte — MG o XXXIX Congresso Anual da ABM no recém inaugurado Minascentro, no período de 15 a 20 de julho, no ano em que a entidade comemora o seu 40º aniversário. Participarão do evento os maiores nomes da metalurgia brasileira.

Durante o congresso, serão debatidos aspectos atuais da metalurgia nacional, desde as novas tecnologias de produção até racionalização do uso de energia. Paralelamente, será realizada a Expomet-84, com exposição das empresas participantes, em local de grande fluxo no próprio Centro de Convenções.

Os trabalhos terão início com abertura solene do Congresso no dia 15, às 20 h 30 min., com a presença do Governador do Estado. Dr. Tancredo de Almeida Neves, seguida da inauguração da tradicional EXPOMET-84 e coquetel oferecido pelos expositores. A conferência de abertura será proferida pelo Dr. Amaro Lanari Junior, sócio fundador. Ex. Presidente da ABM e atual Presidente da Fiat Automóveis S.A.

Para esta semana, a Comissão Organizadora, composta por representantes de várias empresas do ramo metalúrgico, está preparando um programa de visitas específicas às instalações industriais que fazem uso de tecnologias avançadas, tanto de produção como de controle de qualidade.

PROGRAMA

Basicamente, a programação do XXXIX Congresso da ABM consistirá de debates e palestras. Na segunda-fei-

ra, Dia 16, às 8h 30 min., "Metalurgia Física & Tratamentos Térmicos", "Metalurgia Extrativa", tema livre; ainda às 14 h, "Aços Inoxidáveis", "Soldagem & Refratários", e às 14 h 30 min., reunião aberta: Esforço brasileiro em qualidade na indústria metalúrgica. Na terça-feira, dia 17, às 8 h 30 min., "Fundição", "Não Ferrosos I", "Ensaaios & Controle I", às 14 h, "Carvão", "Aços de Alta Resistência", e às 14 h 38 min. reunião aberta: Perspectivas da indústria de alumínio no Brasil. Na quarta-feira, dia 18, às 8 h 30 min., "Aciaria I", "Não Ferrosos II", "Laminação"; às 14 h, "Redução", "Ensaaios & Controle II", e às 14 h 30 min., reunião aberta: Graduação e pós-graduação em engenharia metalúrgica. Na quinta-feira, dia 19, às 8 h 30 min., "Aciaria II", "Materias-Primas", "Aços ao Nióbio"; às 14 h, "Redução II", "Ensaaios & Controle II", às 14 h 30 min., reunião aberta: Inovações tecnológicas na aciaria a oxigênio. E às 17 h 30 min., Assembléia Geral Ordinária.

IV Seminário de Polímeros — IV SEMPOL Brasil-Japão

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

Em 1978, realizamos o I SEMPOL, com pesquisadores americanos; em 1980, foram os colegas argentinos os escolhidos para o II SEMPOL; em 1982, o III SEMPOL contou com a presença de cientistas alemães; em 1984, teremos o comparecimento de profes-

sores japoneses realizando o IV SEMPOL; em 1986, o V SEMPOL será realizado com cientistas chilenos.

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

O Coordenador do IV SEMPOL, pelo lado japonês, é o Professor Dr. Teiji Tsuruta, da Science University de Tóquio, sendo a Professora Eloisa Biasotto Mano, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, a Coordenadora pelo lado brasileiro.

Maiores informações com:

Professora Eloisa Biasotto Mano
Instituto de Macromoléculas
Universidade Federal do Rio de Janeiro
Centro de Tecnologia — Bloco "J"
Ilha da Cidade Universitária
21944 — Rio de Janeiro, RJ
Telefone: 270-1035

ou para Caixa Postal 68525
CEP 21944 — Rio de Janeiro — RJ

3º Congresso Brasileiro de Petroquímica

O Instituto Brasileiro de Petróleo e a Petrobrás Química S.A. — PETROQUISA, contando com o decisivo apoio da ABIQUIM, ABICLOR e ABIPLAST, irão realizar de 7 a 11 de outubro de 1984, no Rio de Janeiro, o 3º Congresso Brasileiro de Petroquímica.

Os objetivos desta atividade são os de debater a integração do setor petroquímico em seus aspectos empresariais, econômicos, tecnológicos, de matérias-primas, transformação e as perspectivas de desenvolvimento e reestruturação da indústria nos próximos anos, diante do comportamento dos mercados internos e externos.

Eleição e posse da nova diretoria da ABQ

No dia 1º de junho deste ano realizaram-se na sede do Conselho Regional de Química — 3ª Região, Rua Alcindo Guanabara, 24-13º andar, a apuração da eleição dos componentes para a nova diretoria da Associação Brasileira de Química, e a posse dos eleitos.

Verificou-se ter havido o seguinte resultado:

Presidente — Roberto Rodrigues Coelho

1º Secretário — Abraão Iachan

2º Secretário — Luis Antônio d'Avila

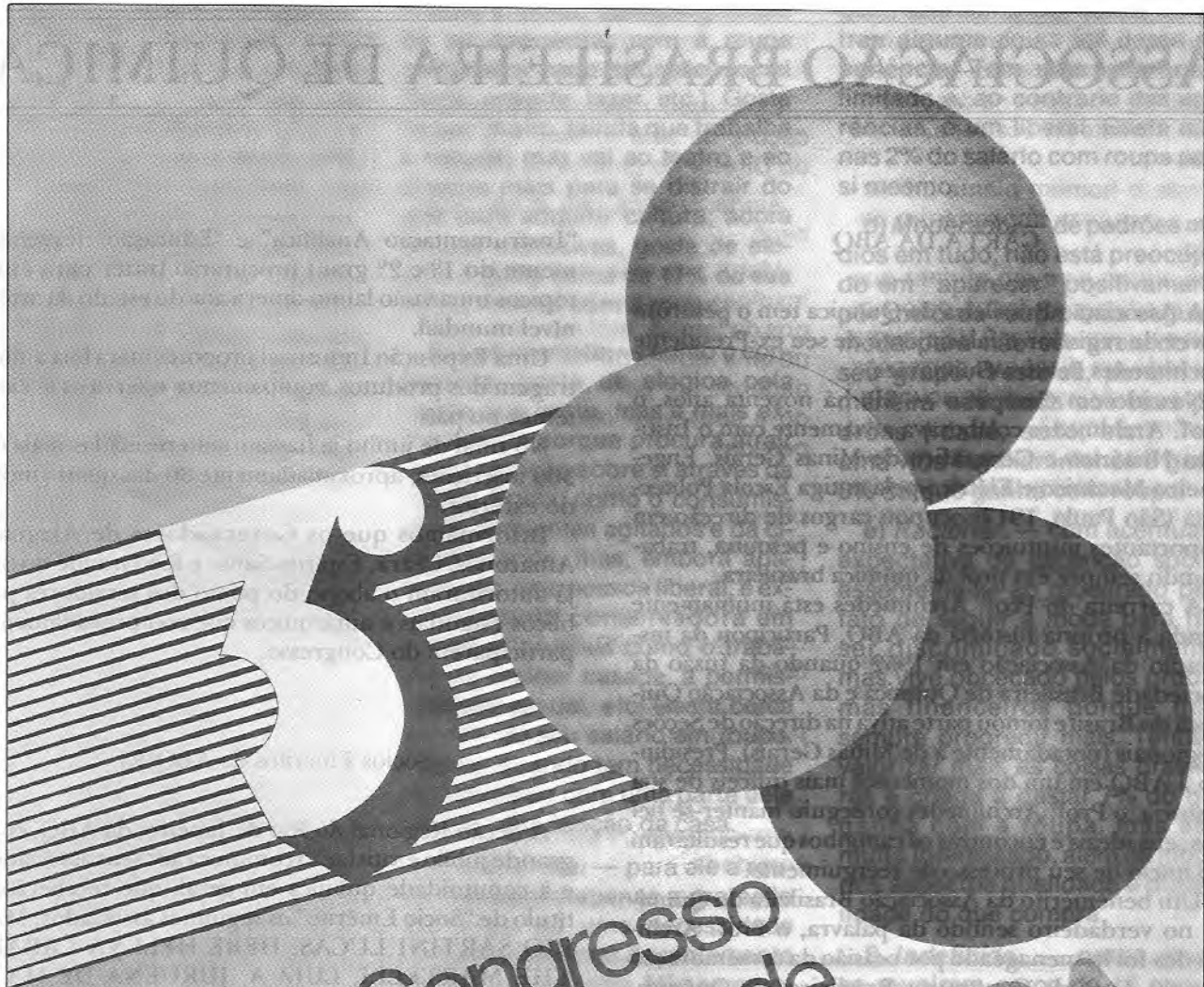
1º Tesoureiro — Gastão Victor Casper

2º Tesoureiro — Arikerne Rodrigues Sucupira

Conselheiros Gerais — Arikerne Rodrigues Sucupira, Arno Gleisner, Geraldo Vicentini, Nelson Brasil de Oli-

(Cont. pág. 8)

ASSOCIAÇÕES



Congresso
Brasileiro de
PETROQUÍMICA
Rio 1984 RIOCENTRO
7a 11 de outubro

Patrocínio IBP - Instituto Brasileiro de Petróleo
PETROQUISA - Petrobrás Química S.A.
Apóio ABIQUIM - Associação Brasileira da Indústria Química e Produtos Derivados
ABICLOR - Associação Brasileira da Indústria de Alcalis e Cloro Derivados
ABIPLAST - Associação Brasileira da Indústria do Plástico

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA

CARTA DA ABQ

A Associação Brasileira de Química tem o pesaroso dever de registrar o falecimento de seu ex-Presidente Archimedes Pereira Guimarães.

Nascido em Campinas — SP, há noventa anos, o Prof. Archimedes colaborava ativamente com o Instituto Histórico e Geográfico de Minas Gerais. Engenheiro Mecânico e Elétrico pela antiga Escola Politécnica (São Paulo, 1917) ocupou cargos de direção em importantes instituições de ensino e pesquisa, trabalhando sempre em prol da química brasileira.

A carreira do Prof. Archimedes está intimamente ligada à própria história da ABQ. Participou da instalação da Associação em 1952 quando da fusão da Sociedade Brasileira de Química e da Associação Química do Brasil e tomou parte ativa na direção de Seções Regionais (notadamente a de Minas Gerais). Presidindo a ABQ em um dos momentos mais difíceis de sua história, o Prof. Archimedes conseguiu manter-se fiel aos seus ideais e encontrar os caminhos que resultaram no início de seu processo de reerguimento.

Um benemérito da Associação Brasileira de Química no verdadeiro sentido da palavra, o Prof. Archimedes foi homenageado por ocasião da comemoração dos 60 Anos de Congressos Brasileiros de Química, realizado em Blumenau, em 1982. Seu depoimento constitui um registro vivo das atividades de caráter associativo dos químicos brasileiros e da importância de sua participação.

A ABQ e, por extensão, a própria química brasileira, perdem uma das figuras mais expressivas de sua jovem história. Convidamos a todos a conhecer e cultivar a memória do Prof. Archimedes Pereira Guimarães.

Atenciosamente,

ROBERTO RODRIGUES COELHO
Presidente

XVI Congresso Latino-Americano de Química

Encerra-se em julho, com o recebimento e seleção dos resumos dos trabalhos a segunda fase dos preparativos para o Congresso. Três dos principais conferencistas, Thomas Bruice (EUA), Waldemar Adam (Porto Rico, no momento trabalhando na Alemanha) e Otto Gottlieb já confirmaram a sua participação.

Os painéis e mesas-redondas sobre "Relações Universidade/Indústria", "Novas Fronteiras da Pesquisa",

"Instrumentação Analítica" e "Educação" (especialmente do 1º e 2º grau) procurarão trazer para estes tópicos uma visão latino-americana do estado da arte a nível mundial.

Uma Exposição Industrial proporcionará boa amostragem dos produtos, equipamentos e serviços já existentes no país.

No final de junho já haviam sido recebidas mais de 300 inscrições, aproximadamente 30 das quais vindas do exterior.

Informamos que os Governadores de Alagoas, Amazonas, Ceará, Espírito Santo e Rio Grande do Sul já autorizaram o abono do ponto dos servidores públicos estaduais e autárquicos que comprovadamente participarem do Congresso.

Sócios Eméritos da ABQ/RJ

A Seção Regional do Rio de Janeiro, da ABQ, com grande júbilo e satisfação comunica aos seus associados e à comunidade química em geral, que receberão o título de "Sócio Emérito" os seguintes associados: MARIO SARTINI LUCAS, HEBE HELENA LABARTHE MARTELLI, LUIZ A. JURUENA DE MATOS, MARIA LUIZA BETLEN TAVEIRA, ROBERTO TEIXEIRA, SAMUEL KLEIN, JUVENAL ALMEIDA FILHO, JOSÉ DA POLÔNIA BATALHEIRO, RUÝ CARLOS RAMOS BARRETO, HELIO ROCHA e OTTO VICENTE PERRONI, por ordem de matrícula.

A ABQ-RJ faz questão de ressaltar o quanto a colaboração e participação destes sócios tem sido importante para a sobrevivência da ABQ durante estes 30 anos, prestando relevantes serviços à sociedade e aos químicos.

Ensino de Química

As atividades do Grupo Técnico de Ensino da Química — GTEQ foram retomadas com a análise do posicionamento da Subsecretaria de Desenvolvimento da Educação Superior (SESU — MEC) quanto à obrigatoriedade do estágio no currículo de nível superior. Após ampla discussão do assunto, concluiu-se que a redação original da exposição de motivos e proposta curricular para os cursos de química deveriam ser mantidos.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA

Assim, mesmo reconhecendo que os estágios contribuem efetivamente para a complementação da formação profissional do aluno, o GTEQ foi de opinião que os mesmos deveriam ter caráter opcional e não obrigatório.

Como contribuição à análise da questão de estágios na área de química por parte do MEC/SESU, foram apresentadas as seguintes constatações:

— Hoje o estágio é considerado como um processo de seleção e não como um processo de formação, tanto por parte da empresa como do aluno;

— As disparidades regionais e mesmo locais adequadas para o estágio e a extensão territorial do país dificultam a sua aplicação indiscriminada;

— O estágio é apenas uma complementação curricular desejável, mas não deve estar no lugar de atividades mais importantes como as de formação fundamental;

— O afastamento do aluno durante o estágio compromete muitas vezes a sua formação por evasão de outras atividades curriculares;

— As dificuldades decorrentes das dimensões e condições da maioria das empresas ou instituições apresentam um sério entrave;

— As instituições de ensino encontram dificuldades de orientação e gerenciamento dos estágios, são elas, no entanto, as responsáveis pela concessão do título de diploma;

— Programas bons e bem definidos acoplados a laboratórios bem montados podem mostrar a realidade técnico-profissional.

Com relação ao programa de melhoria do ensino, está sendo analisada a proposta abaixo, apresentada pelo Conselho Federal de Química:

“Anualmente, o MEC/CFE solicitará às Instituições de Ensino Superior que mantém cursos que formam profissionais da química, às Associações que congregam profissionais da Química e indústrias químicas e ao CFQ, a indicação de 01 representante para integrar comissão verificadora da Qualidade de Ensino da Química em instituições de ensino superior. Os nomes indicados integrarão uma lista que será submetida ao Conselho Federal de Educação, anualmente, para que dela sejam designados três profissionais do ensino da química ou profissionais da química, os quais constituirão a citada Comissão verificadora; essa Comissão terá por fim visitar e inspecionar, anualmente, três até oito instituições de ensino superior que ministram cursos da química, em qualquer de suas modalidades,

sendo as visitas e inspeções realizadas por cada um de seus membros, em sistema de rodízio no qual é observada uma distribuição geográfica anual equitativa das instituições de ensino; os recursos para os trabalhos da Comissão serão advindos de um fundo específico, vinculado ao Conselho Federal de Educação, a ser constituído por dotação anual do MEC/CFE, CFQ, CNPq, ABQ, SBQ, ABEQ e ABIQUIM.”

Projeto Semente

A PROMOTEC, RIOPART e COPPETEC estão implantando, no Rio de Janeiro, o Programa Semente, que visa a criação ou desenvolvimento de micro e pequenas empresas relacionadas a inovações tecnológicas ou de alto conteúdo tecnológico. O programa é centrado em indivíduos e grupos de indivíduos que aliem o espírito empreendedor à competência profissional, e que estejam encontrando dificuldades em desenvolver ou implantar seus negócios por carência de recursos financeiros, tecnológicos ou gerenciais.

Para viabilizar os empreendimentos de alta tecnologia, o Programa Semente pretende criar um ambiente que funcione como uma incubadeira para novos projetos. Permitir-se-ia que se implantem tecnologias avançadas em empresas com potencialidades e possibilitando transformar em produto comercial as idéias promissoras de inventores.

A ABQ está estudando a organização de um programa com características semelhantes. Se você tiver alguma opinião ou consideração sobre o assunto, entre em contato conosco.

Bolsa de Resíduos

A ABIQUIM, a exemplo do que vem acontecendo com sucesso em alguns Estados, está lançando a sua “Bolsa de Resíduos”. Estão sendo coletadas informações como características, quantidades, periodicidade, etc. sobre os resíduos oferecidos e desejados.

As informações serão consolidadas em uma publicação quadrimestral a ser amplamente distribuída. Para maiores informações, dirigir-se a:

ABIQUIM

Departamento Técnico

Rua Sto. Antônio, 184 — 18º andar

01314 — São Paulo — SP

Telefone: (011) 259-2144

veira, Otto Richard Gottlieb, Peter Rudolf Seidl e Walter Baptist Mors.

Em seguida à posse, houve *cocktail*.

Almoço dos sócios da ABQ — Secção Regional do Rio

No dia 16 de junho reuniram-se em almoço na Churrascaria Majórica, químicos sócios da ABQ — Regional do Rio de Janeiro

Distribuíram-se títulos de "Sócio Emérito" a alguns sócios.

Associação Brasileira de Química

Secção Regional do Rio Grande do Sul

A partir de agora a nova Diretoria da Secção Regional da ABQ inicia seu programa efetivo de atividades. Necessita, para realizar as metas propostas pela gestão, contar com um quadro social atuante e numeroso. Por isso lança uma campanha de consolidação do quadro de associados. **PAGUE A ANUIDADE DE 1984! CONVIDE COLEGAS PARA ASSOCIAREM-SE!**

Esta contribuição trará retorno: com o pagamento da anuidade, o sócio receberá gratuitamente os Anais do XXI Congresso Brasileiro de Química (400 páginas) e uma assinatura anual da

Revista de Química Industrial. O valor dessas ofertas, por si, cobrem a anuidade.

Em 16.5.1984

ANUIDADE DE 1984

Foram fixados os seguintes valores para a anuidade:

Sócios Individuais

Parcela única de Cr\$ 18 000,00 até 20.06.84 ou

Duas parcelas de Cr\$ 12 000,00 em 15.06.84 e 15.09.84

Sócios Estudantes

Parcela única de Cr\$ 12 000,00 até 20.06.84 ou

Duas parcelas de Cr\$ 8 000,00 em 15.06.84 e 15.09.84

Sócios Coletivos

Parcela única de Cr\$ 80 000,00 até 31.05.84

O sócio recebe um carnê que poderá ser quitado em QUALQUER AGÊNCIA BANCÁRIA.

Se o sócio não se encontra em dia com anuidades anteriores, a Diretoria — num esforço para estruturar a ABQ — resolveu considerar como quites todos os associados em atraso que pagarem à vista a anuidade de 1984. A data limite é 20 de junho. Se possível, pague antes! — diz a Diretoria.

ANAIS DO XXI CONGRESSO

Os anais do XXI Congresso Brasileiro de Química se encontram à disposi-

ção dos sócios quites com a tesouraria na sede, das 8 às 12h 15min e das 13h30min às 18h30min.

BOLSA DE EMPREGOS E ESTÁGIOS. ANÁLISE DE DESEMPENHO DA INDÚSTRIA QUÍMICA

A Diretoria está iniciando a planificação dessas atividades que, em breve, serão executadas pela ABQ, como mais um serviço a seus associados individuais e coletivos. Remeta o sócio seu *curriculum vitae* para formação de cadastro, tendo em vista que algumas empresas já procuraram.

COMISSÕES DE ESPECIALISTAS

Estão se formando comissões técnicas especializadas (ensino, pesquisa, tecnologia básica, alimentos, petroquímica, meio ambiente, energia, etc.) para assessorar a ABQ, Sindicatos e Empresas. Se você estiver interessado em participar, telefone-nos.

NOVOS ASSOCIADOS

Se você quiser convidar seus colegas para associarem-se à ABQ/RS, telefone para a Sede a fim de poder reter proposta de sócio. Para novos associados não há jóia, apenas pagamento integral da anuidade.

AUXILIARES

PERLITA
Para Isolamento Criogênico

PERLITA
Para Agregados Leves e Refratários

PERLITA
Escorificante para Fundição e Aciaria

FILTRANTES

PARA AS INDUSTRIAS:

- * AÇUCAREIRAS
- * ALIMENTÍCIAS
- * BEBIDAS
- * FARMACÊUTICAS
- * ÓLEOS COMESTÍVEIS
- * ÓLEOS MINERAIS
- * QUÍMICAS
- * TINTAS E VERNIZES

SE SUA EMPRESA UTILIZA AUXILIARES FILTRANTES, PERLITA OU DIATOMITA,
CONSULTE-NOS. TEMOS A MELHOR SOLUÇÃO TÉCNICA E ECONÔMICA.



Perfiltra do Brasil

(GRUPO EUCATEX)

Av. Francisco Matarazzo, 718 - CEP 05001 - Água Branca - São Paulo - SP.
Tels.: (011) 62-0135 e 825-2233 (PABX) Telex (011) 22352 e 23154 ET EX-BR

Revista de Química Industrial

REDATOR PRINCIPAL: JAYME STA. ROSA

ANO 53

JULHO DE 1984

NÚM. 627

Engenharia genética, nova técnica de produção química e agrícola

Em 1953 abriu-se uma cortina e apareceu o ácido desoxirribonucleico, conhecido hoje geralmente como DNA (em inglês: deoxyribonucleic acid).

Ele foi isolado primeiramente em 1868 por Friedrich Miescher, mas a configuração da molécula só se determinou em 1953 quando Watson e Crick apresentaram uma estrutura que esclarecia as propriedades dele.

A configuração proposta consistia de duas cadeias de polinucleótides em forma helicoidal dispostas em volta do mesmo eixo, constituindo duas hélices.

Por esta notável descoberta, logo chamada "o segredo da vida", Watson e Crick receberam em 1962 o Prêmio Nobel.

É tão comprido o arcabouço do DNA que uma molécula deve conter milhões de átomos; por isso, tem-se que representá-la esquematicamente. A informação genética para a célula é contida em partes da molécula.

Em 1970, o bioquímista Khorana, da Universidade de Wisconsin, anunciou a primeira síntese total de um gene — uma completa unidade informativa de DNA.

Os genes são segmentos específicos na molécula de DNA. Cada um deles contém a informação necessária para constituir uma cadeia de proteínas a partir de ácidos aminados.

Os genes de todos os seres vivos existem em longas cadeias de DNA, com uma estrutura similar, mas codificam, reúnem em código, diferentes informações genéticas nos diversos animais e plantas.

Desde 1953, quando se descobriu a estrutura do ácido, e com os estudos a seguir, verificaram-se grandes adiantamentos nos sistemas de biologia básica e sem número de aplicações práticas. Desenvolveu-se a engenharia genética.

E surgiram atividades de pesquisa tecnológica em várias empresas nos Estados Unidos da América e na Europa. Posteriormente, no Japão.

Fundaram-se companhias de engenharia genética; firmas existentes de biotecnologia, um ramo mais abrangente, passaram a ocupar-se da tecnologia do DNA recombinante; grupos internacionais de indústrias químicas entraram também nos negócios de pesquisa e desenvolvimento de produtos obtidos pela via do famoso ácido, conforme temos mostrado exuberantemente nesta revista.

A técnica do splicing de genes, que é a união, a ligação de um com outro, permite criar novas combinações e introduzir novos enxertos de genes em organismos vivos.

Um ensaio do splicing consiste em misturar, em determinados recipientes, fragmentos de DNA de duas fontes e fazer que eles se enlacem, criando combinações de material genético.

A chave das descobertas no desenvolvimento do processo de splicing foram duas classes de enzimas que promovem reações dentro das células. As enzimas cortam e splice os fragmentos de DNA em novas combinações.

Um dos primeiros exemplos industriais de splicing foi isolar o gene para insulina humana e levá-lo para célula de bactéria. Este produto obtido pela engenharia genética já está no mercado há algum tempo.

Vinha-se conseguindo insulina, para tratar a doença diabetes, a partir do pâncreas do porco. Mas aumentou tanto no mundo, sobretudo no ocidental, o número de diabéticos que brevemente não existirá porco em quantidade para fornecer pâncreas suficientes.

Se o gene de insulina humana for isolado e transferido para uma célula de bactéria, ter-se-á neste microrganismo uma espécie de fábrica pequeníssima para a síntese da insulina de uso humano.

Deste modo, os genes de um animal ou de uma planta podem agora ser estudados para transferi-los a células de bactérias ou de fermento.

Constitui esta tecnologia uma força que atrai para a produção em bases industriais. Com ela já se obtêm produtos nas áreas farmacêutica, química, agrícola e florestal.

Com ela poderá ser incentivada a produção de biomassa, necessária à obtenção de combustíveis. Poderá ter-se abundância de celulose, um dos mais importantes compostos de carbono da natureza.

Com interferência de enzimas de certos fungos e bactérias, que digerem celulose para formar açúcares, podem conseguir-se várias matérias-primas químicas.

Na técnica de fermentação de resíduos urbanos, de fazendas ou agrícolas poder-se-á conseguir metano, outra matéria-prima química abundante.

Jayme Sta. Rosa

Novos materiais e novas técnicas

A necessidade do progresso tecnológico

PAUCA SED BONA
RIO DE JANEIRO

Até agora no mundo têm sido criados inúmeros materiais que satisfazem ao desenvolvimento das tecnologias. As atividades de pesquisa no campo da química vêm oferecendo importantes contribuições para que eles sejam obtidos.

Basta mencionar por alto alguns desenvolvimentos para fixação das idéias.

Devem merecer reconhecimento as aquisições de técnicas para fabricação de metais e ligas metálicas com novas características. O aço, material de largo emprego e que deve ser de preço acessível, tem sido objeto de atenção e de sensíveis aperfeiçoamentos.

No campo dos plásticos é notável a significação prática com que estão sendo produzidos. Eles respondem desde à procura no âmbito da economia da dona de casa até às exigências da engenharia de materiais.

As borrachas sintéticas constituem um ramo significativo. Como haver transporte hoje sem borracha? Os filamentos têxteis, artificiais e sintéticos, as fibras inorgânicas e as de carbono, em boa hora estão desempenhando suas tarefas de muito bem servir.

Ressaltando que atualmente se porfia no estudo de outros materiais que resultam de aplicação da química tecnológica aliada à capacidade de inovar, é fácil compreender que de agora em diante é que vão esmerar-se os interessados em encontrar novos materiais. São as necessidades que estimulam as invenções.

Pesam sobre os ombros das atuais gerações os problemas de casas, vestuário, alimentos, transportes, recursos, matérias primas, energia, defesa ambiente. Então, pesam mais ainda os deveres para encontrar os meios químicos e tecnológicos de solver estes problemas.

A população mundial está sempre aumentando. Crescem por isso as necessidades.

Este final de século está sendo caracterizado por haver compreensão destes problemas — na área da pesquisa científica e tecnológica — e pela urgência de resolvê-los. Para isto trabalham os criadores de bens voltados para as inovações científicas.

Entrarão no novo século os experimentadores que procuram conseguir invenções úteis com os olhos fitos nos propósitos de procurar e achar.

Atualmente, admite-se que o século XXI seja a centúria dos materiais que possibilitam realizações até agora impossíveis no terreno prático.

Mas antes que ele entre, possivelmente já se tenham resolvido problemas fundamentais no campo da energia. É ponto pacífico que o desenvolvimento energético atual se encontra estreitamente ligado à tecnologia química.

Pode aumentar-se extraordinariamente a eficiência dos combustíveis pela sua transformação direta em eletricidade. As células de combustíveis, que utilizam gás natural, gás de carvão, metanol, despertam interesse.

A energia solar, espera-se, será uma fonte comum, ainda para os nossos dias. Conta-se que o alto preço do silício para as células solares tenha o seu preço drasticamente reduzido de agora a uns seis anos. Baixará, ao que se estima, com uma queda de 100 para 5. Isso já aconteceu com outros materiais.

Trabalham os químicos para conseguir que o hidrogênio seja economicamente separado da água e seja também de transporte, armazenamento e emprego seguros. Na Universidade de Tóquio já se conseguiu que a luz solar aplicada a um semicondutor, como um de TiO_2 , decomponha a água em hidrogênio e oxigênio.

Neste terreno de obtenção de energia pela tecnologia química, vários ensaios e tentativas esbarraram na inexistência ainda de supermateriais, como materiais que resistam a altas temperaturas e altas pressões, maiores que as de uso conhecido.

Os cientistas químicos pesquisadores em centros desenvolvidos de estudos chegaram a compreender que há diversos problemas a resolver antes do século XXI ou quando ele começar.

Entendem que a indústria química tem que ser estimulada. Há inúmeras tarefas a desempenhar, o que levará certamente à abertura da Química em novas fronteiras.

Concordam em que pelo menos nove direções devem ser seguidas, e são:

1. Desenvolvimento da Indústria Química de mais intensa forma.
2. Produção de Compósitos, produtos novos, misturados ou heterogêneos, estruturais, com características especiais, para novas aplicações.
3. Cerâmica Fina que permitirá a produção de supermateriais.
4. Indústria de Energia.
5. Indústria de Membranas de Separação.
6. Indústria de Materiais e Sistemas para informação eletrônica.
7. Indústria da Integração da Saúde.
8. Indústria de Alimentos e de Metabolismo.
9. Biomecanismos ou Biomética, a capacidade de adaptação ao ambiente. Novos materiais e processos que incorporem biomecanismos. Nesta direção se colocam as descobertas pelo DNA recombinante, catalisadores de alta função, trabalhos de bioeletrônica. *

Apresentação

A indústria química está passando por um processo de reajuste a nível mundial. A julgar por algumas tendências recentes, estas transformações irão afetar profundamente a própria estrutura.

O íntimo relacionamento entre a pesquisa, a engenharia e a indústria química, característica do setor, faz com que novas descobertas encontrem rapidamente o caminho do mercado. Este fator é responsável pelo extraordinário desenvolvimento da química neste século e levou à sua integração com outras áreas, tanto as fornecedoras de matérias primas quanto as consumidoras de produtos da indústria química.

O fato de que a indústria química nacional é baseada principalmente em tecnologia (i.e. pesquisa e engenharia) importada implica em vários problemas. Um dos mais graves decorre do fato de que os fornecedores estrangeiros de tecnologia tendem a retrair-se, cortando o acesso de empresas nacionais que possam competir por seus mercados tradicionais. Esta situação se torna mais aguda à medida que o setor químico aumenta o volume de suas exportações para suprir as quedas do mercado interno. O recurso à tecnologia desenvolvida internamente se torna, assim, cada vez mais importante para a indústria química brasileira.

As conseqüências deste fato representam, portanto, para a indústria brasileira novo desafio para a estratégia empresarial. O nível de produção, a oferta de emprego, o

desenvolvimento tecnológico etc. irão afetar toda a sociedade brasileira, atingindo particularmente aqueles segmentos ligados à atividade química.

Sob a denominação genérica de "Seminários da Indústria Química Brasileira", a Associação Brasileira de Química (ABQ) e a Associação Brasileira de Engenharia Química (ABEQ) promovem trabalhos sobre os temas de atualidade. Estes Seminários, tem por objetivo questionar uma série de aspectos relacionados à indústria química brasileira, como, por exemplo, o que é em realidade, o que ela representa em termos econômicos e em termos de emprego, qual a sua posição locacional no país, produção, matérias primas, produtos, que processos e tecnologia utiliza.

Essa atividade tem gerado trabalhos em equipe, onde grupos de especialistas conduzem seminários. Mas esses trabalhos isoladamente não são conclusivos nem finalizam num seminário. Antes, e até pelo contrário, através de uma troca de idéias desse tipo são abertos novos questionamentos, induzindo uma dinâmica de trabalho que se reprocessa e se reproduz. Evidentemente que essa dinâmica de trabalho produz frutos ao longo do tempo oferecendo sugestões úteis que podem ser aplicadas pelas entidades governamentais, de classe ou pelas próprias empresas que, em última análise, fazem parte desses grupos societários, por intermédio de seus representantes.

O Papel dos Centros de Pesquisas nas Empresas

A tarefa de gerar tecnologia no país é nova para muitas empresas. Um número limitado possui experiência suficiente para lançar mão de pesquisa para suprir, pelo menos em parte, suas necessidades tecnológicas.

A Rhodia é um dos exemplos bem sucedidos. O Dr. Jean Maurice Barriac, que retorna à França após mais de vinte anos de trabalho nessa empresa, no Brasil, (sete dos quais dedicados à implantação e direção do Centro de Pesquisa) foi entrevistado por um painel de especialistas sobre esta experiência.

O evento foi realizado no Conselho Federal de Química, no Rio de Janeiro, em 17 de janeiro de 1983. A constituição do painel foi a seguinte:

Entrevistado: J.M. Barriac, Rhodia

Moderador: P. Seidl, ABQ

Participantes: Carlos A. Perlingeiro, COPPE/UFRJ

Jaime Sta. Rosa, Revista de Química Industrial

Paulo Ribeiro, Petroquisa

Seiva Cascon, Embrapa

Walter Mors, NPPN/UFRJ

O presente segmento do "Seminário Brasileiro da Indústria Química" é financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico — CNPq, através do Programa Nacional de Apoio à Química — PRONAQ. Conta ainda com o apoio da Associação Brasileira da Indústria Química e Produtos Derivados — ABIQUIM e do Conselho Federal de Química — CFQ.

Quem deve fazer pesquisa?

PAINEL: A primeira colocação a ser feita é: Deve-se fazer pesquisa no Brasil? Caso positivo, quem deve fazê-la?

DR. BARRIAC: Todo o mundo deve fazer pesquisa, uma vez que esteja em condições de sustentar o custo dessa pesquisa.

PAINEL: O senhor acha que a pesquisa pode ser um bom investimento, ou isso é um luxo a que só algumas empresas maiores podem se dar?

DR. BARRIAC: Se for bem feita, a pesquisa só pode ser um bom investimento. Agora, se você escolher o assunto errado e se entrar num mercado já ocupado, é evidente que o resultado da pesquisa será um fracasso. E não adianta nem começar.

PAINEL: O senhor pode dar alguma orientação sobre a escolha dessa pesquisa?

DR. BARRIAC: A escolha da pesquisa começa com a indagação de se existe mercado. A primeira coisa a ver são as estatísticas de importação. Qual é o volume importado de determinado produto e qual o preço dele em dólares? Por que não adianta gastar 100 000 dólares em pesquisa para um mercado que vai vender 50 000. Você nunca vai recuperar o custo da pesquisa. É preciso um certo volume. Também, quando a gente começa precisa começar pequeno. Não se pode atrever a fazer um projeto que, se for realizado, vai custar — estou falando aqui não de um projeto de pesquisa, mas de um projeto de realização industrial — que vai custar 50 ou 60 milhões de dólares. É preciso ajustar a dificuldade à nossa capacidade de realizar essa pesquisa. Não pode ser pequena demais, nem exageradamente grande.

PAINEL: Em termos da sua experiência na Rhodia, estamos falando aqui sobre um investimento de 7 milhões de dólares em sete anos. Quanto tempo o senhor acha que vai levar para amortizar esse investimento?

DR. BARRIAC: Pode demorar ainda bastante, por que aqui a amortização não depende mais da pesquisa, depende da capacidade da Rhodia de aproveitar o resultado da pesquisa. Normalmente, há muitos projetos bastante grandes que poderiam já ser realizados e que não o foram; os investimentos que fez a Rhodia no Nordeste com a metionina e a diponitrina estão engolindo muitos dos recursos disponíveis.

PAINEL: Mas deveria haver uma correlação entre o que é pesquisado e o que a Rhodia poderia aproveitar no futuro, não é isso?

DR. BARRIAC: Isso sim. Acho que hoje, como já falei, essa porcentagem é de 0,6% sobre o valor das vendas da Rhodia e 1,6% do valor das vendas da Divisão Têxtil, o que me parece bem razoável, porque estamos situados em uma área de química industrial e química fina que não requer tanta pesquisa quanto a área de farmácia. Não se deve esquecer que os grupos suíços investem até 10-12% do valor de vendas, em pesquisa. Mas isso é uma condição de sobrevivência.

PAINEL: Em termos do tipo de projeto realizado, o senhor fala em três tipos principais: o melhoramento dos processos existentes; a adaptação de processos vindos da matriz; e o desenvolvimento de processos não existentes na matriz e cuja patente não está depositada no Brasil. Então, o senhor diz que este último item representa pelo menos 50% do esforço de pesquisa da Rhodia. O senhor diria, primeiro, qual é a divisão entre esses outros itens — adaptação de processos da matriz e melhoramento dos processos existentes. Qual é mais ou menos o balanço?

DR. BARRIAC: A proporção depende do comportamento da fábrica; se ela é, ou não, competitiva. O melhoramento de processos deve ser prioritária, pois: 1) às vezes é uma questão de sobrevivência, 2) geralmente leva a uma melhor rentabilidade.

Este é um ponto importantíssimo porque o melhoramento dos processos existentes é de rentabilidade quase que imediata. Geralmente, com um investimento diminuído, você pode melhorar a qualidade e enfrentar a concorrência. Muitas vezes, estudando bem o processo existente, você pode modificar uma coisinha e aumentar a produção ou a produtividade quase sem investimento. Isso é de rentabilidade imediata, e é importante que seja feito, por que e nesse ponto que um centro de pesquisa

estabelece a sua fama. O dinheiro volta já. A adaptação, evidentemente, demora mais, por que adaptação significa que há o investimento, mas a matéria-prima não é forçosamente igual e geralmente precisa de adaptação. Eu poderia citar casos de processos que precisaram ser quase que refeitos aqui, simplesmente por que a matéria-prima não estava disponível aqui e a gente teve de apelar para outra. O processo em si é o mesmo, mas teve de ser adaptado às condições locais.

PAINEL: O senhor diz que 50% do esforço é esforço em dinheiro, ou em homens-hora, ou isso é igual?

DR. BARRIAC: É igual.

PAINEL: Agora, o item "melhoramento de processo" requer um investimento menor, proporcionalmente, do que os outros?

DR. BARRIAC: Bem menor, tanto em pesquisa como em investimento em geral, porque você não procura substituir um processo por outro, só modificar para melhorá-lo.

PAINEL: Quando o senhor fala em melhoramento dos processos existentes, isso pressupõe também ter todas as informações sobre esse processo, como ponto de partida, ou não?

DR. BARRIAC: Em tese, você já deveria conhecer perfeitamente esses processos. Não somente como funciona, mas também o *porque*, para saber se virar quando "pifar" alguma coisa, em vez de chorar ou pedir um socorro que sempre vai demorar. O Centro de Pesquisas de Paulínia foi muito bem colocado, por que a gente procurou melhorar principalmente os processos da fábrica de lá. Eu fui gerente técnico dessa fábrica, quer dizer, conheço todos os processos usados lá, inclusive os pontos sensíveis deles.

PAINEL: O que o senhor afirma sobre a Rhodia seria a mesma coisa, por exemplo, para uma empresa que comprou a tecnologia e não a conhece muito bem?

DR. BARRIAC: É evidente. Se você comprar uma tecnologia, precisa ser modesto, precisa estudar o processo que você vê funcionar, primeiro, a fundo. E só depois que o dominar é que você pode pensar em melhorar. Mas para isso é preciso fazer um estudo para ver onde se deve trabalhar. Você analisa os custos e você vê se, dos 100% de custo, 95% são de mão-de-obra, ou 30% são de matéria-prima, para saber se o rendimento lhe parece baixo, onde se deve fazer o esforço. Por que se você tem, por exemplo, para determinada matéria-prima farmacêutica 10% de matéria-prima, não adianta brigar por isso. É muito melhor, no caso da farmácia, brigar na comercialização, que muitas vezes representa 50%. No caso dos processos de Paulínia, é muito interessante brigar pela economia de energia, por que existem processos lá que são muito "gulosos" de energia.

PAINEL: Qual é o preço relativo dessa energia no custo final? Chega a ser uma coisa significativa? 10% é exagero?

DR. BARRIAC: Depende do processo: olhe o custo do combustível em um processo de reforma, por exemplo. Além disso, talvez seja uma questão política. Se o Governo decidir que o óleo pesado será racionado, por exemplo, para economizar, você terá que fazer progresso, queira ou não queira, por que passou a hora da energia barata.

PAINEL: O senhor fez uma afirmação: "Não podemos esquecer que a compra de uma licença sai mais barato do

que fazer pesquisa e desenvolvimento". Há empresas que dizem não ser esse o caso por que, ao se desenvolver a tecnologia do processo, se desenvolve também um certo *know-how* operacional que a longo prazo vai se amortizando.

DR. BARRIAC: É lógico, mas para isso você precisa ter a instalação. Então, você volta ao item "melhoramento do processo". Quando você compra uma tecnologia, de qualquer forma, se quiser passá-la à frente, terá que estudar para assimilá-la e para poder melhorá-la. Quem fica parado, na realidade recua, porque os outros avançam.

PAINEL: A mesma coisa ocorre com a rapidez de entrada em funcionamento e risco? Rapidez e risco, talvez uma licença...

DR. BARRIAC: Isso se deve entender no sentido seguinte: Você compra uma tecnologia lá fora; essa tecnologia foi comprovada, em geral, não é uma *première*. Então, você já tem uma garantia de funcionamento. Além disso, o escritório de projeto já fez várias dessas tecnologias. Ele não é obrigado a refazer tudo de novo. E também você economiza o tempo que vai passar em pesquisa. Esse tempo pode ser curto, mas pode ser também muito longo.

PAINEL: Está certo. Agora, olhando essa questão pelo outro lado, se o Governo quiser implantar a pesquisa no País, deve dificultar ao máximo a compra de tecnologia em qualquer situação?

DR. BARRIAC: Tudo isso depende, por que se você começar a empreender uma pesquisa aqui... pesquisa é uma coisa aleatória... a gente faz tudo para que dê certo, mas você pode fracassar. E as conseqüências podem ser, para o País, muito pesadas. Eu não vou afirmar que é obrigatório fazer só pesquisa, ou só importar. É uma questão de julgamento, e um critério de sensibilidade de risco. Você poderá arriscar muito mais dizendo "não vamos comprar tecnologia, vamos fazer", e esse risco, meu amigo, pode lhe custar dez vezes mais.

PAINEL: E pode não chegar a um resultado favorável...

DR. BARRIAC: Exatamente. Por isso, é uma questão de escolha, mas realmente se você quer andar rápido, deve comprar a tecnologia, se essa tecnologia estiver disponível. Se não estiver, tem de fazer pesquisa, não há muita saída.

Colaboração com a Universidade

PAINEL: O senhor já se referiu à troca de competência com a UNICAMP. Isso foi uma atividade a longo prazo que vai estreitar-se cada vez mais, ou foi uma fase intermediária, quando o Centro de Pesquisa estava em montagem, e não tinha serviços, equipamentos, enfim, os recursos necessários?

DR. BARRIAC: Apelamos muito para a UNICAMP no início, por que começamos sem nada. Mas estamos continuando a colaboração e temos interesse em manter as melhores relações com a UNICAMP. Uma troca de serviços, afinal de contas, dá serviço a todo o mundo, por que a UNICAMP nos ajuda e estamos ajudando a UNICAMP.

PAINEL: O senhor recomendaria essa experiência a outros grupos?

DR. BARRIAC: Por que não?

PAINEL: Porque talvez a UNICAMP seja uma exceção, ao invés da regra. As outras empresas dizem que procuram as universidades e não são atendidas. Dizem que a universidade é muito lenta na resposta, que ela não com-

preende as necessidades do pesquisador, que ela está muito voltada para coisas fundamentais e pouco para as coisas aplicadas, enfim, há afirmações dessa natureza que fazem com que o empresário não procure uma universidade ou centro de pesquisa.

DR. BARRIAC: Realmente, na UNICAMP fomos muito bem atendidos, muito bem recebidos. Houve também "briguinhas", o que é normal quando a gente discute... Mas eu acho que a UNICAMP está evoluindo. Entre 1975 e hoje...

PAINEL: A resposta que o senhor daria e não dá, por motivo diplomático, é que as outras não têm capacidade de fazer...

DR. BARRIAC: Eu não diria isso. Eu diria que as universidades realmente estão orientadas para fazer pesquisa pura e percebem mal os problemas da indústria. E não poderia ser de outra forma. Agora, quando eu me encontrei com os antigos diretores lá do Instituto de Química da UNICAMP, eles atenderam. Eu falei: "escuta, precisa fazer isto, isso e aquilo; precisa que o químico saiba um mínimo de operações unitárias, precisa saber tudo isso, para poder transmitir para um escritório de projeto". Eu fui atendido, ao ponto de, hoje, os estudantes de Química receberem cursos de Engenharia, cursos simplificados, mas que permitem sensibilizar o futuro profissional para as necessidades do escritório de projeto.

Recebemos a visita, há dois dias, de professores da Universidade de São Carlos, que me disseram que estavam dando cursos de operações unitárias aos alunos de Química. O entrosamento entre químico puro e engenheiro é muito difícil. São coisas distintas.

PAINEL: O senhor fez uma série de sugestões sobre como a Rhodia poderia melhorar essa interação e proporcionar ao pessoal universitário essa experiência prática. São três sugestões concretas. Uma é constituir grupos de trabalho mistos, sobre assuntos de interesse comum entre as indústrias e universidades, financiados pelo Governo. Em termos de financiamento pelo Governo, existem o PRONAQ, e agora a FINEP, que já financiam projetos de interesse misto. Na parte que cabe à universidade esse financiamento é a fundo perdido. A segunda sugestão é de um contrato pre-estabelecendo quem faz o quê e a partição dos resultados da pesquisa. Gostaria mais que o senhor fizesse um comentário a esse respeito. Nesses projetos de pesquisa universidade/empresa quem é o dono dos resultados ou como são eles repartidos?

DR. BARRIAC: A possibilidade que existe, entre a Rhodia e um professor, é a de divisão do trabalho. Numa pesquisa a Rhodia faz a parte química e, na segunda parte, a universidade faz a parte eletroquímica, onde não temos nenhuma competência. Então, um está amarrado ao outro neste caso. Se a Rhodia quiser montar, terá de receber resultados da universidade, e vice-versa. A universidade também não poderá fazer nada sem o trabalho desenvolvido para a Rhodia. Lamento informar isso, mas numa pesquisa de química mineral o preço internacional do produto acabado foi dividido por seis no espaço de um ano. Sei que já "capotou", mas vamos até o fim, para guardar isso em carteira. Este é um tipo de colaboração em que cada um se reserva a sua parte. A universidade foi bem clara: "se fulano amanhã quiser comprar este resultado, eu vendo ou dou para ele". Mas ela dificilmente poderá fazer alguma coisa sem refazer o que a gente fez. E isso não é brincadeira.

PAINEL: Então, não há nenhuma previsão contratual da percentagem?

DR. BARRIAC: Não foi possível. Ele simplesmente disse: "vou fazer o trabalho para vocês, este trabalho me interessa, vão pagar-me as despesas" — aliás, a gente nem começou ainda, mas sei que ele já fez ensaios preliminares promissores com a matéria-prima preparada por nós —, mas compromisso foi impossível. Evidentemente, a Rhodia queria um contrato de exclusividade. Não foi possível, mas deu para prosseguir, porque a gente fez a metade inicial do trabalho.

PAINEL: Ele fez um quebra-cabeças. Sem as duas partes o quebra-cabeças está incompleto. É uma maneira de contornar o problema.

DR. BARRIAC: É uma maneira de contornar o problema, exatamente, não de resolver. Não me lembro do nome dele... Mas faz medicamentos obtidos de plantas.

Fármacos a partir de Plantas

PAINEL: O senhor diria que, em termos de produtos naturais, a flora brasileira é tão fabulosa quanto querem que acreditemos ou isso é um pouco de exagero?

DR. BARRIAC: Eu acho que deve ter a mesma proporção de plantas ativas, mas em número muito maior.

PAINEL: O senhor acharia que um investimento na investigação de plantas brasileiras é bom negócio? Vai dar retorno do capital investido em substâncias naturais?

DR. BARRIAC: O Centro de Pesquisas foi implantado especificamente para pesquisar produtos naturais. Só que um investimento deste tipo, se tudo correr às mil maravilhas, só pode render dinheiro em dez a quinze anos. Então, deliberadamente, foi deixada de lado essa parte de substâncias naturais, para fazer principalmente o de que a gente falou há pouco — melhoria dos processos existentes, adaptação e desenvolvimento de processos novos — cuja rentabilidade pode ser atingida dentro de alguns anos. Isto não quer dizer que a gente abandonou as substâncias naturais, mas de 100% baixou para 2% e agora está novamente em 10% da nossa atividade. A gente acredita nisso, mas não faz exclusivamente, por causa da lentidão de retorno.

PAINEL: Já que o retorno é lento, o que o senhor acha de uma iniciativa governamental no sentido de pôr em uso as plantas medicinais?

DR. BARRIAC: Já expressei minha posição sobre produtos naturais. Eu atuaria nesse campo com muita cautela.

PAINEL: Aparentemente uma das grandes deficiências do nosso pessoal de pesquisa em produtos naturais é a parte do ensaio biológico e toxicológico. Parece que o senhor não tem esse problema.

DR. BARRIAC: Claro que tenho! Fazer isso é uma coisa pesadíssima. Por exemplo, montar um laboratório de pesquisa de produtos naturais para fins de matéria-prima farmacêutica, eu não montaria. Não, por que, mesmo que você encontrasse uma substância ativa, precisaria fazer os ensaios farmacológicos, e não sei se aqui a gente encontraria alguém que fizesse isso. A detecção existe no Brasil. É só procurar, porque a gente achou. Temos convênios com professores do Rio, de São Paulo e um de Belo Horizonte. Esse é o primeiro passo. Quanto à homologação do medicamento, não acredito que haja alguém qualificado aqui para fazê-la. E essa é a parte mais difícil e mais custosa. Então, se vocês pretendem entrar nessa

área, será preciso formar pessoal no campo. Isso será difícil porque os medicamentos estão nas mãos de firmas que atuam no ramo há mais de um século, que têm uma enorme tradição, e vocês terão de assimilar essa tradição. Isso só pode ser demorado. Se quiserem entrar nisso têm que se preparar para enfrentar os organismos governamentais, principalmente dos Estados Unidos, para a homologação do medicamento, e isso não é brincadeira. Ensaio em clínica se faz aqui. A Rhodia tem um monte de convênios para ensaiar os medicamentos já homologados na França e que são feitos aqui no Brasil. Mas a parte de toxicologia, de teratologia, de tudo isso, eu não conheço. Pode existir, mas não conheço. Essa é a parte mais pesada. Cumpre-se, por exemplo, a exigência de que um medicamento não produza efeitos nocivos pela repetição. Isso, então, exige que se ensaiem, por exemplo, gerações de ratos, de camundongos, de cachorros, de macacos; dez, doze quinze gerações para verificar que a ingestão desse medicamento, em todas as gerações, não produz deformações ou coisas desse tipo. Eu não sei, mas não acredito que exista aqui no Brasil.

PAINEL: Isso quando se trata de comprimidos tipo aspirina. Isso é imbatível, como o senhor disse. Mas existem outros medicamentos.

DR. BARRIAC: Voltando ao meu pensamento, será preciso verificar, com o maior rigor, se a substância realmente cura, deixando de lado o aspecto de analgésico. Cura ou é um placebo? A proporção de plantas realmente ativas em terapia é baixíssima. Essas plantas existem, mas achá-las não é brincadeira.

PAINEL: Em que campo o senhor acha que existem maiores possibilidades para os produtos naturais, já que no campo de medicamentos o senhor acha que o investimento é pouco promissor?

DR. BARRIAC: Vocês já pensaram em inseticidas? Sabiam que o *inseticida* de hoje é um piretroide, derivado das piretrinas naturais. Olharam para a rotenona para superar as deficiências deste produto? Voltando aos fármacos naturais, quando eu disse que os investimentos em pesquisa das firmas farmacêuticas, particularmente as suíças, chegam a 8, 10, 12, 14 por cento do volume de vendas, 80% deve corresponder ao desenvolvimento de medicamentos. Para ter autorização para vender um medicamento, as firmas são obrigadas a fazer ensaios pesadíssimos em custo. Mas isso representa 5%, no máximo, da despesa necessária para chegar ao medicamento. Quando, porém, começar nisso, isso vai longe, vai muito longe.

PAINEL: O assunto tem dois aspectos: um é isolar substâncias; o outro pôr em uso a própria planta. Mas aí nós temos plantas que têm o seu uso consagrado, embora não se diga que elas necessariamente estejam curando doenças, mas pelo menos através do uso prolongado pelo povo sabemos que não fazem mal.

DR. BARRIAC: Eu posso justamente citar um exemplo. A gente mandou lá para a França, para ensaiar — quando não se tinha um ensaio de "screening" rápido que está implantado agora na Rhodia — mais de cem plantas: "esta é para câncer, esta é para dor de barriga, esta é para o fígado", para tudo o que a gente pode procurar e não sabe. Noventa e cinco por cento atuam no sistema nervoso central, mas como analgésico. Não curam, só aliviam. Então, tudo isso foi descartado simplesmente porque hoje em dia o preço da aspirina é imbatível.

PAINEL: E para terapia?

DR. BARRIAC: Pode, por que não? Mas se eu tivesse que fazer isso, verificaria primeiro a ação curativa. Isso porque, realmente, para fazer mais barato do que o comprimido é difícil, mesmo em plantas naturais, porque você terá que levar em conta a cultura, a adubação, e isso custa dinheiro. E vai vender o comprimido a um preço inferior. Todo o mundo sabe que o processo é caríssimo.

PAINEL: A idéia seria achar medicamentos conhecidos em plantas onde não se sabia que existiam, ou achar novos medicamentos? Qual é o enfoque principal?

DR. BARRIAC: Aqui, sim. Quando a gente sabe que 50% dos medicamentos consumidos são de origem geralmente vegetal ou animal, se você encontrar uma planta que possa substituí-los, aí, sim, é uma beleza, porque todo o trabalho já foi feito. É o caso, por exemplo, de certas *hemisynthèses* feitas a partir de uma cactácea ou plantas mexicanas, para fazer a cortisona, para fazer corticosteróide. Quem descobriu uma matéria-prima que encurtava a síntese de 3, 4, 5 operações, foi uma beleza, e ganhou um dinheirão. Mas, mesmo assim, é preciso muito cuidado. A gente fala em corticosteróide, mas os quatro principais corticosteróides consumidos aqui no Brasil representam 10 milhões de dólares só de importação. Então, você vai montar uma primeira fábricas, fazer todo um trabalho de fitoquímica, de síntese, para chegar a só 10 milhões de dólares. É uma fábrica que pode ser muito importante, mas muito cara também.

PAINEL: Em termos de escolher as plantas a serem estudadas, qual é a estratégia que vocês usam?

DR. BARRIAC: Aí também precisa haver muita cautela. A gente estuda, por exemplo, as velhas farmacopéias, 50% das quais se baseiam em plantas nativas. Você passa na feira dos bairros pobres e vê que se vendem tal e tal planta. O vendedor de ervas guia-se também pela literatura: esta planta era combinada para isso e para aquilo. Tudo bem. Baseado nisso a gente selecionou um monte de plantas e mandou para ensaiar. É gozado, mas 95% são meros analgésicos. Agora, para competir com aspirina, é duro...

PAINEL: Não seria possível que a associação de vários componentes de plantas provoque efeitos diferentes daqueles provocados pelos componentes isolados?

DR. BARRIAC: É isso que dificulta a pesquisa, porque você descobre que tem esse efeito. Muito bem. Você separa os compostos, e some o efeito. Não é uma pesquisa fácil.

Pesquisa Industrial

PAINEL: Nós estávamos falando sobre a universidade e saímos um pouquinho para a área de produtos naturais, mas em reuniões nós sempre acabamos descobrindo que um dos grandes problemas do Brasil é a falta de gente qualificada, especialmente para desenvolver esta pesquisa de interesse da indústria. Inclusive, em uma das últimas reuniões em que nós estivemos, falou-se na importação de pessoal qualificado. O senhor uma vez disse que é inviável duplicar o número de universidades em dez anos e triplicar o número de cursos, e que se precisa de dez a quinze anos para formar um bom professor. Ora, devido à ríssa necessidade premente de mão-de-obra qualificada, nós estamos pensando em aumentar em 50% o número de pessoas com o perfil de pesquisa industrial, isto é, se nós temos hoje 300 pessoas, teríamos que ter mais 150, agora, com todas as características desejadas. O senhor acha que isso é viável ou é ambicioso demais?

DR. BARRIAC: Eu acho isso muito desejável. Agora, se é possível, eu não sou qualificado para responder. Naturalmente a matéria de pesquisa industrial foge completamente, digamos, da filosofia da universidade.

PAINEL: O senhor gostaria de traçar um paralelo entre a pesquisa na universidade e a pesquisa industrial?

DR. BARRIAC: Vou explicar como funciona a pesquisa industrial. A primeira coisa é a escolha do assunto. É saber se existe mercado e se existem concorrentes potenciais. Esta é a primeira coisa. Como já expliquei, é preciso adequar a importância da pesquisa às possibilidades da firma. É preciso, já quando se faz a bibliografia, quando se chega ao fim da bibliografia, é preciso já "bolar" o processo. E ter uma idéia de quanto vai custar o investimento. É preciso fazer também já um esquema de fabricação e ver o quanto vai custar o processo. E comparar o custo, mais as amortizações, mais o preço da comercialização, com o preço do mercado. É um negócio. Já expliquei isso, mas uma firma, qualquer que seja ela — pode fabricar carros ou qualquer outra coisa —, na verdade ela foi construída para fabricar dinheiro. E os carros, os produtos químicos ou o que quiserem, são um meio para ganhar dinheiro. Então não adianta começar uma pesquisa, se você não tem chance nenhuma de ganhar dinheiro. Esta é a primeira coisa.

Depois disso, você tem de repetir o que já foi feito, principalmente na literatura de patentes. E já começa a modificar completamente a coisa, porque não se trata mais de fazer um grama, dois gramas de produto, ou de diversificar e fazer análise, mas aqui se trata de rendimento, se trata de produtividade. Já o enfoque é diferente. Depois, quando você começa, então, a estudar a coisa, é necessário encurtar ao máximo o tempo gasto em pesquisa. Daí a utilização de métodos específicos, como o plano de ensaio.

De posse de resultados, isto é, o mínimo possível de resultados, mas o maior peso de significado, tem que modelizar. Este já é outro passo que a universidade não faz. Tem de recomeçar, analisar que "o processo era este; agora evoluiu, depois da modelização, e vamos chegar a esse". De novo têm que ser confrontados custo, investimento e preço do mercado. Vale a pena continuar, ou não? A cada três ou seis meses tem que ser feito assim, para poder parar se você não tiver esperança de chegar a ser competitivo; senão, não adianta, você perde tempo e dinheiro.

E desde a metade você já começa a entrar em contato com a engenharia, para ver como realizar industrialmente e se o seu primeiro "chute" é válido ou não. Senão você vai ao fracasso, porque a engenharia vai influenciar a pesquisa depois. Como passar uma reação na base de 10 gramas, em balãozinho, para uma torre de 100, 200 litros? São eles que vão dizer: "Não, precisamos de dados, terá que ser feito uma instalação piloto de uma tonelada por dia, ou de 500 ou 100 quilos por dia", ou "eu não preciso, podemos pular para a frente, tenho dados suficientes". Deve haver uma colaboração estreita.

Por outro lado, também, você pode chegar à seguinte conclusão: "Escute, essa reação que você fez de gás é inviável porque é uma oxidação e, devido ao desprendimento exagerado de calor, você terá que reduzir a taxa de transformação a muito pouco, o que vai lhe encarecer demais o produto. Precisa mudar completamente de reação e apelar para outra coisa". É uma comunicação contínua.

A formação do engenheiro de processos

PAINEL: O senhor acabou de dar uma série de processos, que vai desde a pesquisa do mercado até o contato com a engenharia, para ver se os "chutes" são válidos. Então, parte de uma receita enorme. Até que ponto a pessoa pode aprender a seguir essas etapas na escola, ou ela só aprende isso com a experiência?

DR. BARRIAC: O que eu lhe estou descrevendo é função do engenheiro de processo. É ele, na verdade, quem deve coordenar, do início até o fim, e até a partida. Só que não existe — e eu já lhe fiz essa pergunta — Curso de Engenharia de Processo em nenhuma faculdade do mundo. Todos os que conheço são geralmente químicos, às vezes engenheiros químicos, com muita prática e que conhecem os problemas de todas as áreas envolvidas.

PAINEL: Com muita base científica da química, além de transporte, mercado... tudo?

DR. BARRIAC: Sim, generalista. Tem de ter uma base científica profunda para poder entender tanto de economia, em todos os momentos, como entender de química, de operações unitárias, e não impor soluções irrealistas. Não precisa ser especialista; ele vai lidar com uma equipe de especialistas. Mas para poder lidar com uma equipe de especialistas tem que entender também dos problemas de cada área.

PAINEL: O Professor Barriac, aqui, deu um exemplo mais ou menos "tantalizante", quer dizer, envoltório, mas ele não mencionou que, para isso ocorrer, tem que ter as pessoas qualificadas. E a nossa colocação foi "como fazer com que essas pessoas possam ser produzidas". Não aquele sujeito que tem a visão geral, mas aqueles especialistas que colaboram, como se fosse...

DR. BARRIAC: Especialistas você poderá encontrar no Brasil. O que terá muita dificuldade para encontrar é gente que tenha uma visão global. O que a Rhodia faz há sete anos é produzir alguns generalistas, onde a gente passa na parte analítica, na parte de síntese, na parte de piloto, e manda para a França para acompanhar projetos. Hoje são mandados para o escritório de projeto e terão de estagiar na fabricação. E só depois é que poderão ser administradores de projetos. Eu recebi um brasileiro, que voltou há poucos dias, e ele me relatou que, depois de conversar com engenheiros de projeto na França, reconhecia que para chegar a isso precisaria de doze a quinze anos, dependendo, evidentemente, da capacidade de assimilação do "cara", do embasamento dele, da formação, do caráter, porque há gente que não quer ser generalista. Gosta de se meter num assunto estreito e aprofundar. Esse tipo de pessoal se encontra, mas generalista que entenda de tudo é difícil. A turma lá da Rhodia...

PAINEL: Seria o executivo de pesquisa, executivo do processo de pesquisa ou gerente, um administrador de pesquisa?

DR. BARRIAC: Um administrador de projeto.

PAINEL: E o administrador de pesquisa que falta aqui, que entenda e oriente. Este tipo de profissional a universidade realmente não forma.

DR. BARRIAC: Não tem condições para formar!

PAINEL: Mas o embasamento da universidade pode propiciar a ele este tipo de formação industrial.

DR. BARRIAC: Este tipo de formação industrial a universidade não ministra.

PAINEL: O outro item é: Cada participante opera no seu ramo de competência — pesquisa básica, desenvolvimento, etc. O senhor insistiu muito no papel desse engenheiro de processos, que seria o coordenador do projeto todo. Nessa pesquisa a Rhodia forneceria o engenheiro de processos que faria a divisão do trabalho?

DR. BARRIAC: Poderia, eventualmente, só daqui a alguns anos, por que ainda não temos engenheiros de processo realmente formados. O Centro de Pesquisa começou do nada há sete anos. E demora para formar pessoal.

PAINEL: Esses sete anos a que o senhor sempre se refere quando fala do trabalho é porque o Centro de Pesquisa da Rhodia tem sete anos?

DR. BARRIAC: Tem sete anos, não existia antes. Começou, a partir do nada, em meados de 1975. É um tempo curto.

PAINEL: E nas unidades da Rhodia não haveria pessoal capacitado que pudesse ser utilizado no Centro de Pesquisas?

DR. BARRIAC: Talvez. No Centro de Pesquisa temos gente muito boa que estamos preparando para isso.

PAINEL: Pelo que sabemos, em algumas unidades da Rhodia parece que há pessoas com mestrado, com doutorado, pessoas com alguma experiência.

DR. BARRIAC: Na Rhodia, nas unidades de fabricação, há principalmente — para não dizer quase que exclusivamente — engenheiros químicos. Acho que alguns teriam condições de coordenar esse processo. Mas no Centro de Pesquisa, onde temos só gente nova, eu pessoalmente acho que seria prematuro hoje. Pode ser que eu esteja enganado.

PAINEL: O senhor fez uma pergunta que não foi aprofundada. Perguntou se valia a pena importar pesquisadores, se valia a pena mandar para fora pessoas para estudarem e praticarem este assunto de investigação científica, ou se valia a pena preparar aqui no Brasil. Baseados na experiência do Instituto Nacional de Tecnologia, informamos que todos os que vieram de fora fracassaram. Isso porque eles não conheciam o País. Nós temos que resolver os problemas do Brasil. Até que uma pessoa de fora se aperceba bem das nossas necessidades, isso vai levar anos.

O segundo ponto, de mandar químicos formados para o estrangeiro — Estados Unidos, Inglaterra, Alemanha, França e outros países — também fracassou, porque acontece a muitos o que aconteceu com um químico que hoje tem uma empresa de consultoria em celulose de papel. Ele foi para a Finlândia, onde fez um curso de celulose de papel, pago por uma instituição do Governo brasileiro. Quando voltou, e decorrido algum tempo, o mercado estava tão bom que ele mesmo montou o seu escritório de consultoria. Ele passou dois anos naquela instituição que o enviou, cumpriu o contrato de ficar dois anos na casa, e saiu para trabalhar fora. Em outros casos, houve químicos que foram para o estrangeiro aperfeiçoar-se e fazer cursos, voltaram e não foram de utilidade para a sua repartição governamental. Primeiro, porque vieram com um orgulho muito grande, dizendo "em Paris se faz isso, aqui não se faz nada..." Nós temos que fazer as nossas coisas, com os nossos recursos, com a nossa mão-de-obra, com as nossas matérias-primas. Não va-

mos comparar o nosso país, em matéria de pesquisa tecnológica, com a Alemanha, com o Japão ou com os Estados Unidos. Nós temos que ver a nossa situação.

DR. BARRIAC: Posso responder? A Rhodia fez de uma forma diferente. Você falou que não dá resultado o químico formado, o engenheiro químico fazer cursos no exterior. Eu, pessoalmente, não mando o pessoal fazer curso. O que a gente faz — e a experiência é recente mas muito profícua — é troca, porém dentro de indústrias. Embora o objetivo possa ser diferente, realmente aproveita. A gente recebeu técnicos jovens da França e não deu certo. Agora, técnicos com quinze anos de experiência, formados lá e trabalhando lá, foi uma coisa espetacular. Ensinam a toda a turma que fazer um espectro de massa deve tomar tanto tempo e nada mais, porque se não você deixa de fazer outras coisas e deixa de ser rentável. Então foi intercâmbio entre indústrias. Eu acredito que você não vai resolver o problema do pesquisador industrial mandando fazer cursos fora. Agora, se conseguir estágios industriais aqui, sim, mas não sei bem de que forma se poderia conseguir isso.

PAINEL: O senhor está perguntando ou está argumentando?

DR. BARRIAC: Estou argumentando. Eu não sei como eu poderia lhe encontrar bolsas de formação de químico industrial numa indústria do exterior.

PAINEL: Para cursos?

DR. BARRIAC: A gente manda brasileiros lá para, acessorariamente, fazerem cursos para aprofundar técnicas, por exemplo, de catálise, de análise aprofundada, mas como acessório. Na verdade o estágio está marcado pela filosofia de trabalho em estágios industriais e/ou em laboratórios de pesquisa aplicada, o que é diferente.

PAINEL: Vocês preferem contratar gente que acabou de formar-se ou gente que já tem uma certa experiência, na indústria ou numa universidade?

DR. BARRIAC: A gente contrata o que se apresenta de bom, simplesmente. Por exemplo, a gente contratou há dois anos um professor da UNICAMP, que estava desesperado, não recebia não sei por que, tinha a esposa no hospital... Sabendo — apesar das boas relações que a gente tem com a UNICAMP — que ele ia sair de qualquer forma, a gente o contratou.

PAINEL: Sim, mas isso seria o normal? Suponhamos que agora nós tivéssemos uma outra situação em que havia no mercado de trabalho tanta gente com uma razoável experiência quanto gente recém-formada. Qual seria a preferível, em termos de admissão?

DR. BARRIAC: Tudo depende, porque se houver gente com experiência de fabricação, a gente pode muito bem admitir, se essa gente tiver vocação e conhecimento em pesquisa. Ao contrário, facilita a formação, por que eu já falei que, para uma turma ter uma visão global, tem que fazer análise, síntese, piloto, projeto e fabricação, e que mandamos estagiar pessoal. Então, já faz uma parte do serviço. Aliás, a gente já recebeu pessoal da fabricação. Estamos pretendendo aumentar ainda mais o intercâmbio. Só que isso somente é possível quando a gente tiver um núcleo permanente muito forte e muito sólido. Eu até não fiz tanto até agora por causa disso.

PAINEL: Voltando aos três pontos sobre a formação básica do químico. Um deles é a falta de entrosamento entre químicos e engenheiros, os primeiros não sabem o que os segundos precisam para "bolar" um processo e

os segundos não sabem obter um dado que não existe na literatura. O segundo ponto é "mestres e doutores sabem trabalhar na escala laboratorial do grama em descontínuo, conhecem bastante bem análise instrumental, mas relutam no início em trabalhar em sistemas contínuos; são alheios a preocupações com troca de calor, separações por retificações, catálise, oxidações com ar ao invés de permanganato ou outros, ou reduções catalíticas com hidrogênio ao invés de hidroboretos ou outros". Terceiro, "os bacharéis sofrem de muita falta de prática e têm uma formação básica teórica". Este terceiro ponto é geral, todo o mundo fala sobre isso e achamos que já está bem enraizado em todas as análises sobre o ensino universitário. Os outros dois, não vou dizer que sejam inéditos, mas realmente são pontos a se pensar. O senhor teria alguma sugestão sobre como se melhorar, por exemplo, a falta de entrosamento entre químicos e engenheiros?

DR. BARRIAC: Eu já lhe falei que, conversando com a turma lá da UNICAMP, eles acabaram por ministrar aulas simplificadas de operações unitárias.

PAINEL: Isso seria dar essas aulas para os químicos em Engenharia?

DR. BARRIAC: É a Engenharia da Universidade de São Paulo que dá isso para os químicos da UNICAMP.

PAINEL: Na Federal eu acho que também há um Curso de Química que tem operações unitárias, e na UERJ também.

DR. BARRIAC: Eu constatei simplesmente que na turma formada na UNICAMP ou na USP, que é essencialmente o que a gente tem, quando se trata de fazer uma reação em contínuo a turma estranha, não está acostumada a trabalhar com isso, a lidar com isso. E estranha mesmo.

PAINEL: Talvez esses cursos que vocês mencionaram sejam cursos teóricos destinados mais a dar uma panorâmica, uma idéia geral do que seja, e não para realmente fazer com que eles aprendam isso na prática, que me parece que aí seria o principal.

DR. BARRIAC: A gente trabalha com coluna de destilação, mas coluna de destilação de pratos mesmo. E a eficiência do prato de laboratório é 95% igual à eficiência do prato industrial. Também quando a gente faz filtração, aparece a engenharia dizendo "mas vocês não mediram a velocidade de filtração, qual é o diâmetro do bolo que você filtrou, qual é a altura, quanto tempo, qual é a diferença de pressão", e ninguém lida com isso. E são dados elementares de que o engenheiro precisa para dimensionar o filtro dele. Se se trata de um produto completamente novo, é preciso, faz parte do processo ou então faz parte da pesquisa, a determinação do coeficiente de equilíbrio. Se for uma destilação, uma extração líquido/líquido. Afinal de contas, eu não estranho porque me formei na escola de Física e Química Industrial, só que de industrial não tinha nada, absolutamente nada, quando não é nada do outro mundo, para um químico, aprender engenharia. Eu conheço perfeitamente o canto-olho na coluna de destilação. Até sou mais rápido do que o escritório de projeto, mas menos preciso, evidentemente. Não é nada do outro mundo, mas a turma reluta em sair do seu campo. Mas isso talvez seja geral, não é específico do Brasil. Mas como eu fui formado assim eu achei estranha essa relutância.

PAINEL: E essa preocupação com o trabalho em descontínuo, isso cabe na mesma categoria de falta de adaptação?

DR. BARRIAC: É a mesma categoria, por que essencialmente hoje, se você trabalhar na escala do grama, o contínuo não tem cabimento. É preciso uma certa adaptação. Não é impossível; é até fácil, e a turma acaba gostando. Mas para incutir isso é preciso muito esforço. E os resultados às vezes são totalmente diferentes. Tenho hoje o exemplo de uma reação que estamos fazendo, que não passa de 75-80% de rendimento em descontínuo; em contínuo, com o mesmo catalisador, passou a 98%. Por quê? Porque em contínuo você domina muito melhor o perfil de temperatura, enquanto que, em descontínuo, durante todo o período de aquecimento você pode fazer asneiras, favorecendo outra reação, em temperatura baixa. É também difícil resfriar rapidamente uma massa preparada em descontínuo, enquanto que, em contínuo, você pode imediatamente fazer um congelamento muito enérgico.

PAINEL: Com relação à formação do químico, existe um curso de processo, mas parece que é mais superficial, mais no sentido de dar uma idéia do que se trata do que propriamente de adestrar o químico no uso dessas técnicas. Tudo indica, inclusive, que existe uma preocupação, por parte da escola, quanto à possibilidade de que a profundidade do curso venha a aliar-se a problemas de atribuição profissional também. Então, há um ponto aí que atrapalha um pouco.

DR. BARRIAC: Aliás, eu acho que não é impossível o trabalho em contínuo — voltando a tratar desse assunto — por que recebi as médias de um processo desenvolvido lá no CEPED, que na verdade é idêntico ao que existe na Rhodia, chegando aos mesmos resultados. Isso significa que operam direitinho. Não é impossível, é só querer.

PAINEL: Nós temos talvez um acesso ao pessoal qualificado e já experimentado mais razoável. Mas nós também vivemos alguns dos problemas que o Barriac mencionou. Nós temos a preocupação, inclusive, de atualizar, com respeito a custo de competitividade e a orçamento, esses programas de pesquisa. Porque não adianta ficar insistindo num processo se ele, aparentemente, não vai ser competitivo. Você tem de saber qual o momento em que deve tirar o time de campo. Isso é muito importante e requer um acompanhamento constante, uma atualização permanente. É claro que muitas vezes são cometidos erros devido a não se acreditar nessas coisas, por pensar que "é capaz de dar". Então se prossegue por mais algum tempo, mas no final das contas vê-se que o esforço realmente foi desperdiçado. Talvez não tanto se nós, por outro lado, vírmos o aspecto da complementação profissional — e ter um indivíduo qualificado nessa área não é fácil, o número realmente é pequeno. E às vezes é necessário que, nessa metodologia, você agregue mais profissionais, ou mais um ou dois. E esses às vezes podem desempenhar o papel de "boi de piranha" e insistir um pouco mais de tempo num processo que a gente vê que realmente não vai dar em nada, mas significa que eles estão sendo treinados para isso. Em outras palavras, um investimento a fundo perdido. Às vezes é necessário fazer-se isso, mas nem sempre se deve fazer isso. Deve-se fazer isso, eu diria, subsidiariamente, complementarmente, quer dizer, ao invés de comprometer um processo que está indo bem, agregando a ele profissionais que

ainda não estão completamente qualificados, seleciona-se um processo menos promissor e coloca-se esses profissionais nesse processo, de modo que eles complementem um pouco a sua formação. Essa metodologia nós temos seguindo.

Técnicos de nível médio

PAINEL: O senhor uma vez disse que os técnicos de nível médio, no Brasil, são perfeitamente adequados para o tipo de trabalho, enquanto que os seus problemas são, de modo geral, com o pessoal de nível superior, os engenheiros e os químicos. Isso é uma coisa normal, por exemplo, na Rhodia francesa, ou isso é um problema particular do Brasil?

DR. BARRIAC: Não sei bem. Eu acredito que o técnico de nível médio, na França, tem nível muito mais elevado do que aqui. Eles, aliás, passam pela faculdade. Hoje os técnicos saem do IUT, Instituto Universitário de Tecnologia, e são quase do nível de engenheiro. Isso facilita enormemente o trabalho do engenheiro ou do químico. Mas, aqui, o pessoal tem tanta vontade de aprender que realmente consegue superar essa lacuna. Agora, ao técnico você manda fazer isso ou aquilo. Com o engenheiro e com o químico é diferente. Eu acredito que, excetuados os doutores, a formação — a prática principalmente — é insuficiente. Então custa muito para elevar o nível desse pessoal. A gente notou, na Rhodia que falta por parte do pessoal superior um pouco de versatilidade. A Rhodia é uma empresa que trabalha em muitos ramos e somos obrigados a topar qualquer parada. Abrange química mineral, adjuvantes para têxteis, química fina e grande química industrial. Tem um leque enorme. E a turma "chia" quando deve mudar de tipo de atuação. A turma realmente "chia", dizendo "não, eu já me especializei nisso e você quer me mudar". Tudo bem, mas "o serviço está aqui e não há mais aquele em que você se especializou". Então não adianta "chiar".

PAINEL: Quanto às pessoas de nível médio, temos a observação seguinte, na repartição em que trabalhávamos. Nós tínhamos homens e mulheres formados em nível médio. E eles sempre queriam subir e faziam trabalhos muito bons, com muita segurança, baseados num conhecimento científico satisfatório. Agora, pelo que se lê em relatórios de firmas americanas e da Shell, por exemplo, elas também admitem profissionais de nível médio. O grupo de pesquisas da Shell — com mais de mil pesquisadores — tem cientistas de várias categorias e pessoal de nível médio também, para fazer o seu trabalho. Todo esse pessoal é dirigido, naturalmente, por um administrador, por um gerente de pesquisas, o homem que tem o conhecimento geral, baseado nos conhecimentos científicos e no conhecimento particular das coisas. Então, a pesquisa recebe também a colaboração do pessoal de nível médio. O nível médio sempre é bom. Embora a sua posição não seja igual à de quem tem nível superior, é constituída de pessoas que devem ser aproveitadas igualmente.

DR. BARRIAC: Eu iria mais longe. O pessoal de nível médio é bom, mas tem também de aprender o "rigor". Temos muitos ensaios que a gente joga no lixo, por falta de atenção ou falta de consciência profissional. Também o pessoal é todo jovem, a média de idade deve ser de 23

ou 24 anos. Se eu tivesse ficado aqui na Rhodia, pretendia automatizar totalmente as operações de pesquisa, para aumentar ao máximo a confiabilidade. Este é um ponto fundamental. Confiabilidade nos resultados e rigor no raciocínio e na execução. Isso é custoso de entender, custa a entrar na cabeça.

PAINEL: E como o técnico de nível médio aprende na Rhodia?

DR. BARRIAC: Temos um curso médio automatizando uma parte e, pois, tivemos que enfrentar o problema seguinte: pessoal contratado cru, saindo da escola, sem ninguém para mostrar, a não ser o Doutor em química ou pesquisador. Fomos, assim obrigados a dividir o trabalho, dar a cada um uma tarefa limitada e mais pessoal. Isso porque se se desse o que se dá na França a um técnico de nível médio, o pessoal que era jovem demais, recém-saído da escola, se perdia. Então temos uma relação que chegou a ser de 11 técnicos por doutor em química ou pesquisador, o que é uma aberração. Hoje temos 7, pretendemos chegar a 3. E também não adiantava botar 40 engenheiros em formação, é uma loucura. Quando a gente tinha sete, eu ficava "biruta"...

PAINEL: O senhor falou que tem um embasamento analítico muito bom. Esse pessoal técnico todo trabalha em analítica?

DR. BARRIAC: Não. Pode trabalhar na pesquisa ou no apoio analítico. A relação é de um no apoio para dois na pesquisa. Precisamos de gente para trabalhar em turno porque temos um piloto e aparelhos que trabalham em regime contínuo 24 horas por dia. E por lei você não pode deixar menos de duas pessoas; uma está proibida. Então isso exige um pouco mais de pessoal. Só que, como na boa organização um sai de férias, empresta-se o pessoal, a gente deveria chegar a programar bem e trabalhar com menos pessoal. A gente não mandou ninguém embora. Ao contrário, quando a gente chegou a 225 pessoas, percebeu-se que isto era demasiado para o serviço. A medida que esse pessoal treinado, mais tarimizado, tornava-se mais eficiente a gente, transferiu umas 15 a 19 pessoas para a fábrica. Elas foram muito bem recebidas, justamente pela qualificação adquirida no Centro de Pesquisa, pela qualidade. Mas isso demora para chegar lá.

PAINEL: Estas 19 pessoas que o senhor mandou foram treinadas em cinco anos?

DR. BARRIAC: De dois a cinco anos, mas em tarefas totalmente diferentes da fabricação. Eles já sabiam lidar com o material, não davam um pulo cada vez que o purgador dava um golpe.

PAINEL: Falando sobre a proporção de técnicos de nível médio para técnicos de nível superior, esta normalmente é de um para três, mas parece que na Rhodia é quase um para dez, não é isso?

DR. BARRIAC: Em um momento foi de um para onze técnicos. Hoje estamos com um para sete, seis e meio. Pretendemos chegar daqui a 2-3 anos a um para três ou quatro. É que, na verdade, este número inclui também, devido ao afastamento da fábrica, segurança armado, três motoristas, dois jardineiros, sete mecânicos, etc., tudo isso faz uma relação que não pode ser deduzida dos números dados aqui.

PAINEL: Sim, mas quantos desses são técnicos químicos de nível médio?

DR. BARRIAC: Técnicos são 120. Eram 120, estamos hoje com 105.

PAINEL: Essa relação de um para três é por que vocês vão aumentar o número de pessoas de nível superior ou por que vão diminuir o nível médio?

DR. BARRIAC: Os dois, porque não adianta tentar formar a pesquisa aplicada, de repente, com 30 engenheiros ou químicos. É uma loucura. Eu já fiquei meio "biruta" com os sete que foram admitidos no início... É muito difícil. Então você constitui uma turma sólida, e esta turma por sua vez vai formando e assimilando os recém-admitidos. Então durante, vamos dizer, sete anos ficamos estabilizados em sete pesquisadores. Acabamos de admitir três este ano e vamos continuar no ano que vem. Porque senão para a chefia é uma tarefa impossível a coordenação de todo esse pessoal recém-egresso da escola.

Financiamento e acompanhamento

PAINEL: Como é orçado o Centro de Pesquisa da Rhodia? Tem um orçamento em separado, tem uma receita sobre a pesquisa, todas as empresas devem pagar uma cota do uso?

DR. BARRIAC: Houve uma evolução nisso. Quando foi formado o Centro de Pesquisa, eu fui intimado a obedecer às normas francesas, segundo as quais todo o trabalho, todo o serviço tem que ser pago pelas divisões. Como eu já falei, ninguém acreditava e ninguém quis. Procurei todos os gerentes de divisão, que disseram "tudo isso é muito interessante, estamos interessados, vamos lhe dar serviço", e quinze dias depois eu nem recebia carta, senão um telefonema, dizendo "os gastos de pesquisas não estão previstos no *budget* e de qualquer forma vocês estão caros demais". Começou assim. Como eu também falei, eu mesmo determinei um certo número de assuntos para serem pesquisados e, ante essa impossibilidade, consultei a Diretoria, que determinou que todas as divisões teriam de contribuir para as pesquisas proporcionalmente ao número das vendas, e ponto final. Então isso durou alguns anos, durante os quais a gente foi feliz porque não tinha necessidade de vender o produto da pesquisa, mas sempre tendo em mente que o produto da pesquisa é um processo rentável. Graças a Deus que a gente não esqueceu nunca disso. E quando houve uma meia-volta para trás, exatamente em fins de 1981, voltou o sistema antigo. E hoje somos obrigados a realizar unicamente, em tese, os assuntos propostos pelas divisões. Mas as divisões também, por sua vez, se estruturaram melhor e hoje têm assessores encarregados de pesquisar o mercado, pesquisar as oportunidades que se apresentam, e fazer a escolha dentro das várias possibilidades que aparecem.

Hoje, posso dizer, a *grossa modo*, que estamos cobertos em 70% pelas encomendas e que 30% são pesquisas que vêm do Centro de Pesquisa e são pagas indiretamente, segundo o sistema antigo. O ideal para mim — porque a gente não pode sempre correr atrás do interesse imediato, tem que ver mais longe — o ideal seria de 10 a 20% de pesquisa a longo prazo financiada diretamente pela área central da Rhodia.

PAINEL: Isso é muito interessante, porque esse 30% parece um número mágico. Os estudiosos de pesquisa científica dizem que qualquer empresa deveria gastar entre 20 e 30% em pesquisa sem nenhuma finalidade aparente imediata.

DR. BARRIAC: Sim, mas eu acho que deve ser menor, por motivos de rentabilidade. E também de necessidade, porque há tantas coisas prementes a serem realizadas aqui que a gente não pode gastar muito.

PAINEL: É uma divisão áurea que varia de acordo com a faixa etária da empresa. Se a empresa for estratificada, consolidada, ela pode ter uma divisão áurea diferente. Se for uma empresa nova, os problemas imediatos são muito mais importantes para a vida da empresa, e a pesquisa a longo prazo tem que ocupar uma faixa pequena.

DR. BARRIAC: É preciso resolver o problema de hoje.

PAINEL: É claro. A Edison, por exemplo, nos Estados Unidos, tem uma parte que só faz pesquisa a longo prazo imensa, porque as empresas procuravam. Essa colocação é entendida como uma divisão áurea.

DR. BARRIAC: Mas veja que o ano retrasado a gente estava coberto só em 50% e que em 1983 estamos em 70%. E, hoje, em química eles chegaram a ultrapassar 80%.

PAINEL: A faixa etária está ficando mais velha...

DR. BARRIAC: Não é por causa disso. Bom, também algumas divisões deram pouco serviço porque ainda não sabem o que dar. Estão começando a se estruturar e a descobrir as faixas de mercado que poderiam ser exploradas através da pesquisa.

PAINEL: Em termos de acompanhamento dos trabalhos, há algum acompanhamento físico, ou alguém só olha o balanço do Centro de Pesquisa?

DR. BARRIAC: Como assim acompanhamento físico?

PAINEL: No organograma, o Centro de Pesquisa está subordinado à Direção Geral de Desenvolvimento. Então, por exemplo, num centro de pesquisa universitária haveria um conselho departamental ou um conselho qualquer que faria a avaliação das pesquisas. Eu não sei se lá haveria alguma coisa parecida, se há gente que lê os relatórios, que dá um certo "feedback", ou se simplesmente se olha se as pesquisas geraram algum lucro para a empresa. Exemplificando: você estava dizendo que, hoje, as divisões praticamente estão pagando as pesquisas. A pergunta seria: Essas divisões acompanham os resultados?

DR. BARRIAC: E como! Elas querem e são informadas de tudo: em que pé está tal projeto de pesquisa, quanto ele custou até agora, será que o prazo previsto será respeitado, etc.?

PAINEL: A matriz, isto é, a Rhône Poulenc, vê as atividades do Centro de Pesquisa com certo desprezo. Se esse é o caso, por que então eles criaram o Centro de Pesquisa?

DR. BARRIAC: Desprezo talvez seja um pouco exagerado, vamos dizer que as pessoas não acreditavam na nossa capacidade. Agora estão começando a acreditar. Por que criaram? Por que existem aqui problemas específicos, simplesmente. Existem mercados que não são ocupados pela matriz. E a matriz não está interessada em desenvolver um processo, gastar dinheiro que não possa recuperar. Estou trabalhando num campo em que a matriz não tem interesse, em geral, nenhum.

Pacotes

PAINEL: Talvez ainda não tenha sido mencionado um fato que eu acho que é muito relevante aqui. É que na realidade a Rhodia brasileira tem uma independência bastante grande da Rhône Poulenc. Isso é um fato mar-

cante, ou seja, a Rhodia brasileira caminha sobre seus pés. Isso permitiu essa montagem do Centro de Pesquisa, apesar da falta de consideração — não digo desprezo, mas falta de consideração — da matriz. O senhor acha que outras empresas possam recorrer a universidades ou centros de pesquisa, pelo menos ao nível de consultoria?

DR. BARRIAC: Eu penso que o problema aqui no Brasil é simplesmente o seguinte. A maior parte dos empresários está acostumada a comprar "pacotes", isto é, eles sabem muito bem especificar um produto e a rentabilidade de um processo, mas especificar um processo e definir bem, eles não sabem, não aprenderam. Então procuram a universidade e não sabem explicar o que querem. Reciprocamente, a universidade quando desenvolve um processo não sabe vender a mercadoria, salienta o aspecto da pureza do produto, disso ou daquilo, e não pensa na economia. E também não tem meios. Avaliar investimento eu acho que uma engenharia poderia, mas avaliar quantos operários serão necessários, os serviços anexos, se vai precisar de equipamento para um tipo de emissão, se vai precisar de tratamento de efluentes, quais as medidas de segurança a tomar, eles não sabem definir isso, ou seja, cada um fala na linguagem que o outro não entende. Volto a dizer que o engenheiro de processo aqui não existe, ele terá de ser formado. E justamente por que essa formação demora quinze anos é que deve ser feita já. Isso é o que eu penso. Agora, ninguém é obrigado a endossar.

PAINEL: Diz-se que uma das razões por que a indústria nacional não é muito rentável é por que compra um "pacote" e depois as condições de matéria-prima e outras não são exatamente iguais às do "pacote". Então, essa adaptação torna o processo menos rentável?

DR. BARRIAC: Sim, mas é preciso dizer que o processo de adaptação dura de dois a cinco anos, mas que depois a empresa nacional é capaz de ir em frente. É o tempo necessário para assimilar uma tecnologia.

PAINEL: Mas aí a questão é a seguinte: o "pacote" ou desenvolver tecnologia própria?

DR. BARRIAC: Os dois são necessários, porque comprar o "pacote" é mais rápido, mais seguro, enquanto se formam pesquisadores em pesquisa aplicada, mas não se pode ficar só na compra de "pacotes". Ao mesmo tempo em que o empresário ganhar dinheiro com um "pacote" comprado, tem que formar pessoal, tem que ir em frente. Quem fica parado, fica atrás.

PAINEL: Mas ele só faz quando é movido por alguma coisa, não?

DR. BARRIAC: Ah, bom, a CACEX e o INPI são retromotores muito possantes...

PAINEL: O senhor acha que CACEX e INPI são retromotores?

DR. BARRIAC: Para mim. Sem isso não existiria mais pesquisa na Rhodia.

PAINEL: E, o senhor poderia comprar lá fora, mais barato, a custo marginal.

DR. BARRIAC: Mais barato!

PAINEL: Se as dificuldades existem, motivam você, tente fazer! Nas áreas, obviamente, que foram identificadas...

DR. BARRIAC: A única coisa que seria permitida, mesmo com uma CACEX muito mais liberal, são os progressos nas fabricações existentes. É isso que dá o lucro mais rápido e é mais barato, de longe. Um retorno mais rápido.

PAINEL: Em termos de área, só para mudar um pouquinho o enfoque, o senhor acha que a alcoolquímica é uma atividade que tem muito futuro, já que a Rhodia é pioneira da alcoolquímica no Brasil?

DR. BARRIAC: Há uma coisa que é óbvia: A Rhodia instalou a alcoolquímica em 1936-1937. E sobreviveu mesmo com o petróleo barato. Então, por que não poderia continuar?

PAINEL: Bom, para a Rhodia, sim, mas para outras empresas que estão entrando na área hoje?

DR. BARRIAC: Para outras é outro problema, porque quem entrar na alcoolquímica, quem pretender fazer ácido acético, vai encontrar a Rhodia. Então precisaria fazer outra coisa. E há muitas outras coisas a serem feitas. A não ser que descubram um mercado fora, o que seria ainda mais interessante. Mas aqui no Brasil será duro, a briga será dura, porque você vai instalar uma coisa nova, mas terá que, em tecnologia, estar muito mais à frente, ou seja, pular a fase de igualdade de *performance*. Se não, qual a vantagem? Somente vai reduzir os lucros por que os preços de venda vão cair. Todo o mundo vai sofrer. A meu ver, há campo suficiente para todo o mundo, tem tudo para fazer neste país.

PAINEL: Além da alcoolquímica, o senhor acha que há algum outro campo — falando de produtos naturais, obviamente — que seja promissor?

DR. BARRIAC: Biomassa.

PAINEL: O Brasil tem uma vantagem grande aí?

DR. BARRIAC: Tem uma vantagem tremenda sobre qualquer outro país em biomassa. Tem uma vantagem tremenda, mas precisa trabalhar.

PAINEL: E outros combustíveis líquidos?

DR. BARRIAC: Vi isso em revistas francesas, vi isso em muitas revistas. Agora, aí, mais uma vez precisa ser verificado o aspecto econômico. Apesar de que, aqui no Brasil, mesmo se um combustível for muito mais caro do que o óleo, deve-se levar em conta que não custa nada em dólares. Este é um aspecto mais econômico global e político. Conseguir reduzir os gastos em petróleo, sem dúvida nenhuma, aliviaria muito a posição do Brasil. Mas também você não pode lançar ao mercado um combustível que vai custar os olhos da cara, porque afinal de contas você vai produzir para o rebaixamento de um nível de vida médio que já não é tão alto assim. É preciso haver bastante cautela. É por isso que o estudo econômico do custo do produto final ao consumidor deve ser feito com muita cautela e muito cuidado. Se você vender um óleo combustível a mil cruzeiros o litro, todos os preços vão disparar.

PAINEL: Ou, então, se ele for subsidiado, o que dá no mesmo.

DR. BARRIAC: Dá no mesmo, porque o dinheiro é tirado do bolso do povo. É preciso muita cautela nisso. E o estudo econômico, para mim, é fundamental, quer seja em pesquisa ou em qualquer outra coisa.

PAINEL: Nesse particular de combustíveis líquidos, há muita esperança na energia solar para fins de destilação.

DR. BARRIAC: Para fins de destilação a primeira coisa seria economizar óleo combustível. Teoricamente, há muitas caldeiras que deveriam parar em 1º de janeiro. Ainda não pararam, mas terão de parar. E deixar de queimar óleo pesado ou mesmo óleo diesel. E a primeira

coisa é usar a energia disponível aqui. Será tanto de petróleo que deixará de ser importado.

PAINEL: E quanto à lenha?

DR. BARRIAC: A lenha é perigosa, porque acaba também destruindo, desmatando e trazendo muito prejuízo, enquanto que Itaipu, agora, destruiu tudo o que podia ser destruído e não vai passar disso. Mas usem essa energia elétrica, pelo amor de Deus! Ao máximo! Vai haver muita, é a linha que não está feita ainda, vai gastar ainda muito dinheiro. Mas é preciso. Este é um investimento prioritário.

Palavras de Encerramento

DR. PAULO RIBEIRO: Quero agradecer a presença do Barriac, que aqui veio suportar o nosso assédio de perguntas e nos dar a oportunidade de ouvir a sua experiência, não só resultante lá de fora, mas também da ótica de quem veio de fora com uma certa formação, encontrou aquilo, e as soluções que ele enteviu. Isso é muito importante para nós.

DRA. SEIVA CASCON: Quero dizer que o trabalho que foi feito pelo Dr. Barriac representa um caso muito importante e as informações que ele traz são muito valiosas para nós.

DR. PETER SEIDL: Então talvez caiba a mim, como Presidente da ABQ, fazer o agradecimento final, pela presença do Dr. Barriac aqui. Como já ficou bastante claro, temos uma simpatia toda especial pela Rhodia...

Como o Dr. Paulo Ribeiro disse — mas não talvez com estas palavras — a Rhodia é a mais nacional das multinacionais. Nós achamos que há muitos interesses comuns entre uma multinacional que está disposta a ganhar dinheiro aqui, mas observa as características locais, usa mão-de-obra local, usa competência local, enfim, ao mesmo tempo em que ela maximiza o investimento no país, ela também maximiza o uso do pessoal local. É isso que nós achamos que podemos quase que exigir das empresas que estão estabelecidas aqui. Eu acho que uma empresa nacional que se comporta como uma "multinacional" é tão nefasta quanto a própria multinacional. A origem do capital, neste momento, não é o fator principal. O importante é o comportamento da empresa. Neste particular, pode-se dizer tranqüilamente que o Centro de Pesquisa da Rhodia tem adotado exatamente o comportamento que seria desejável. Tem investido a longo prazo: tem tentado achar projetos de pesquisa que empregam brasileiros, desde o nível de doutor até o de técnico; tem tentado melhorar o nível dessas pessoas através de treinamento, através do ensino, e tentado melhorar a qualidade de vida desse pessoal. O Centro de Pesquisas da Rhodia faz um esforço quase que de cunho social em termos de melhorar o rendimento profissional dessas pessoas. E também influir, mas de maneira positiva, de maneira não predatória, na universidade. Eu acho que há muitas multinacionais que gostariam de chegar às universidades e tirar-lhes tudo o que têm de bom. Mas no caso da Rhodia, a interação com a UNICAMP foi, no mínimo, simbiótica, em que tanto a UNICAMP como a Rhodia aproveitaram tanto quanto possível uma da outra. Então, como este comportamento é representado aqui pela figura do Diretor do Centro de Pesquisa da Rhodia, podemos tranqüilamente agradecer, agora pelo Brasil, não mais

falando pela ABQ. Como representante de uma corrente de pensamento dos químicos brasileiros, em nome da ABQ eu gostaria de agradecer-lhe pelo muito que fez pelo Brasil. Espero que este não seja o fim da história...

DR. BARRIAC: Eu vou deixar o Brasil realmente com muita saudade e sei que vou ter essa saudade durante muito tempo. Passei 21 anos aqui, ou seja, um terço da minha existência foi passado aqui. Mas como vou para aposentar-me, minha explicação é esta, porque tenho netos na França e netos aqui. Então vou sempre balançar

entre os dois. Como a esposa foi muito sacrificada, eu vou ter que conviver com ela 24 horas por dia, ela quis voltar, então eu acompanho. Até que ela não agüente mais na França. Porque lá é bem diferente, o pessoal é muito mais agressivo do que aqui. Eu gosto muito daqui. Gosto muito do pessoal, é um pessoal muito esforçado, que gosta de aprender. E é um prazer trabalhar com vocês, realmente, senão eu teria ido embora há muito tempo. Vinte e um anos aqui são uma prova de imensa estima. Mais uma vez muito obrigado! *

Pesquisa no mercado têxtil

Perfil psicográfico do consumidor

INFORMAÇÃO
RHODIA S.A.

Um tipo racional mais exigente quanto à qualidade e durabilidade dos artigos que consome deverá influenciar decisivamente no comportamento do mercado têxtil nos próximos anos. A tendência foi revelada por uma pesquisa — até então inédita no Brasil — desenvolvida pela Rhodia com o objetivo de detectar as principais expectativas das pessoas segundo seu estilo de vida, independentemente da idade, sexo ou classe social.

Segundo esta pesquisa — cuja primeira etapa se realizou em princípios de 1982 — em 1984 as opiniões dos “racionais” tendem a influir sobre o modo de vida dos demais grupos, assim caracterizados pelos analistas do estudo: “consumistas”, “exibicionistas”, “moderados”, “indefinidos” e “utilitaristas”.

Valorização do consumidor

O estudo se insere na política de “valorização do consumidor”, na qual a Rhodia vem investindo agressivamente há cerca de quatro anos, com uma finalidade dupla: estimular a conscientização do consumidor sobre seus próprios direitos — por não temer

pela qualidade de seus produtos — e, por outro lado, gerar uma fonte de informações a mais para orientar o posicionamento da empresa no mercado.

Segundo os especialistas da Rhodia na área de Serviços Mercadológicos, se a comunicação direta com o consumidor carrega para a empresa muitas opiniões e sugestões isoladas sobre cada produto, a pesquisa “Perfil Psicográfico” fornece uma visão global das tendências de comportamento e necessidades de sete ou oito grupos principais de pessoas capazes de orientar melhor a atuação de todos os elos da chamada “cadeia têxtil”.

Novo método

Os estilos de vida observados nesse estudo vão além de fatores demográficos (classe social, idade ou sexo) insuficientes para determinar as necessidades de indivíduos ou grupos que têm interesses mais ou menos semelhantes.

Na fase preparatória da primeira etapa da pesquisa foram realizadas entrevistas “em profundidade” com pessoas, as mais diferentes entre si, para se extrair um

questionário com 500 frases baseadas nas seguintes linhas principais: estilo de vida (trabalho, estudo, lazer, esportes, cultura, etc.), situação sócio-econômica, significado da roupa, atributos esperados da roupa, auto-percepção em relação à moda e relação entre renda e despesa com a roupa.

Em seguida, foram selecionadas 200 questões mais identificadas com alguns grupos de opiniões e passou-se ao trabalho de campo propriamente dito, no qual foram ouvidas 500 pessoas de São Paulo (principal centro consumidor do País).

Foram sorteados os bairros, as ruas, as casas e uma pessoa de cada residência. “Para nós — esclarecem os pesquisadores — não interessava consultar, por exemplo, uma dona-de-casa, se a pessoa escolhida tinha sido um jovem de 15 anos, que trabalhasse de dia e estudasse à noite”.

Como resultado, os analistas definiram 6 grupos principais de pessoas segundo o seu estilo de vida que, na primeira consulta (princípios de 1982), se dividiram entre as seguintes proporções: “consumistas”, 15%; “exibicionistas”, 19%; “racionais”, 17%;

“moderados”, 28%; “indefinidos”, 7%; e “utilitaristas”, 14%. Na segunda consulta (princípios de 1983), os “consumistas” se mantiveram nos mesmos 15%; os “exibicionistas” caíram para 17%; os “moderados” para 24%; os “utilitaristas” para 13% e os “indefinidos” cresceram para 10%, enquanto os “racionalistas” aumentaram sua participação para 21%.

Segundo os analistas, essa alteração numérica do quadro não é tão significativa como o fato de ter sido detectada uma influência, nos diferentes grupos, das opiniões inicialmente manifestadas somente pelos “racionalistas”.

Tudo leva a crer, portanto, que, nos próximos anos, o mercado se mostrará mais sensível às expectativas desse grupo, o que não significa que os demais não terão suas necessidades atendidas.

O objetivo do estudo — no qual a Rhodia investiu recursos consideráveis e envolveu perto de 200 pessoas na sua realização — é justamente definir as linhas prioritárias de ação em cada segmento do mercado têxtil, para que o consumidor se sinta mais valorizado e tenha as suas necessidades atendidas.

Características dos grupos

a) *Consumista*: — tem bom gosto e dá uma importância funda-

mental à moda, fazendo questão de se apresentar com a roupa certa para cada situação social (festa, esporte, lazer, etc.). Gosta de sair muito, (ainda que trabalhe e estude) mas vai ao teatro e ao cinema mais para se distrair do que para adquirir cultura; adora roupas exclusivas, gosta de elogios e gasta cerca de 17% da sua renda mensal com a roupa.

b) *Exibicionista*: — como o consumista, gosta de elogios pela roupa que veste, mas é mais extravagante porque procura atrair maior atenção sobre si através da roupa. Gosta, como o consumista, de ambientes agitados e da cidade grande, mas, embora aparentemente ser uma pessoa liberal, é extremamente conservadora em questões cruciais como o trabalho da mulher casada, a permissividade sexual, etc. Gasta cerca de 9% do seu salário em roupa, mesmo quando tem necessidade de contribuir com uma parte dele para a manutenção da casa.

c) *Utilitarista*: — para ele a roupa representa apenas a proteção do corpo ou uma necessidade para se apresentar decentemente vestido no trabalho. Não se preocupa com a moda (embora não tenha nada contra) e está mais preocupado com o conforto e a praticidade. Quando vai ao teatro, cinema ou quando sai em via-

gem, está sempre procurando extrair alguma coisa útil dessa experiência. Tem uma vida social limitada e, ao contrário das aparências, é um liberal. Gasta apenas 2% do salário com roupa para si mesmo.

d) *Moderado*: — de padrões médios em tudo, não está preocupado em “aparecer” positivamente por meio da roupa, mas segue a moda para não ser excluído do seu grupo. Veste-se, porém, de maneira adequada aos seus padrões (idade, sexo, etc.). Tem uma vida familiar intensa e gasta 6% do que ganha com roupa.

e) *Racional*: — com acentuada expectativa de ascensão social, assemelha-se ao moderado pelo fato de seguir a moda para não ser discriminado socialmente, mas vive obcecado pelos problemas financeiros porque quer sempre progredir mais. Tende a valorizar mais as coisas brasileiras e chega a gastar 7% do que ganha com a roupa, mas está muito interessado, além da moda, nos aspectos qualidade e durabilidade do que compra.

f) *Indefinido*: — nesse grupo se reuniram cerca de 10 pequenos grupos de opiniões as mais diferentes, razão pela qual não se estabeleceram características homogêneas para uma classificação adequada. *

Natura non facit saltus

Sistema Periódico dos Elementos

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

Este aforismo de Leibnitz indica não existirem espécies ou gêneros completamente separados na natureza, havendo sempre um elo que os liga.

Desde que o homem apareceu na Terra procurou classificar todos os seres, tudo que existe.

Qualquer tentativa para classificar as coisas tem por finalidade agrupar as que se parecem em algum aspecto e separar as diferentes.

Vários critérios de semelhança são disponíveis e, segundo o que se adota como base da classifi-

cação, as coisas podem ficar juntas ou isoladas.

Portanto, o objetivo primário da classificação é arrumar as coisas de tal modo que possamos ter o maior número de informações com o menor esforço possível.

A natureza, por outro lado, distribui seus dons e benesses aleatoriamente, parecendo, às vezes, revelar-se no caos e na desordem.

O contraste parece ser a norma geral.

Onde o homem planta um jardim, a natureza implanta um deserto.

Há algum erro em afirmar que as classificações feitas pelo homem são imperfeitas? Há alguma novidade em dizer que correções são necessárias quando novos fatos vêm à tona?

Olhemos um grupo de mulheres; quantas delas podem ser classificadas como louras, morenas ou ruivas?

Contudo nenhum progresso pode ser feito em qualquer ramo de atividade humana sem que haja ordenação, e não pode haver ordem sem classificação, embora imperfeita.

"Boyle pode ser considerado o pai da Química; Lavoisier como aquele que a tornou ciência e Mendeleief com quem ela atingiu a maturidade", como enfatiza Sharp.

"A lei periódica conferiu à Química o dom profético peculiar à Astronomia", no dizer de Bolton.

Este russo, nascido na Sibéria e caçula de sete irmãos, era filho do Diretor do ginásio da cidade.

Ainda criança, viu o pai ficar cego.

Maria, sua mãe, mulher de fibra invulgar, assumiu todos os encargos da família, inclusive a direção de uma fábrica de vidros, propriedade de um parente, assegurando a sobrevivência de dezenove pessoas.

Quando o jovem Dimitrij completou 16 anos, Maria vendeu a fábrica e levou o filho para Moscou.

A tentativa para ingressar na Universidade não foi bem sucedida.

Mudaram-se, então, para São Petesburgo.

Terminado o Curso de Graduação Mendeleief, aos 22 anos já é Livre-docente de Química na Universidade.

Vai, então, para Heidelberg.

Na Alemanha, toma parte, também, no Congresso Internacional de Química realizado em Karlsruhe, tendo oportunidade de ouvir Cannizzaro apresentar o postulado de Avogadro que restabelecia a ordem na Química.

Descobre o ponto de ebulição absoluto ou temperatura crítica; interessa-se por problemas industriais: o petróleo do Bacú; lança-se, então, à criação do Sistema Periódico dos Elementos que o torna célebre.

Este russo era, antes de tudo, um excêntrico:

— cortava o cabelo apenas uma vez por ano (na primavera) e não abriu mão da mania nem mesmo para receber a condecoração que lhe foi oferecida pelo Czar.

— interessou-se pela ascensão de balões;

— recusou-se a aceitar a medalha de ouro Faraday, alegando não ser digno de honrar a memória de um imortal.

Pelo seu comportamento, Mendeleief, na época atual, pode ser *classificado* como um "hippie"...*

Produção de peróxido de hidrogênio

Processo da adição química de hidrogênio a oxigênio atmosférico

DEGUSSA
FRANKFURT

Somente 14 meses transcorreram entre os primeiros trabalhos de movimento de terra e o término da nova fábrica de peróxido de hidrogênio da Degussa, em Rheinfelden, R.F. da Alemanha.

Este novo estabelecimento substitui a fábrica destruída por um violento incêndio em março de 1982.

A ampla e nova fábrica, equipada com moderno esquema de proteção contra fogo, é controlada por um sistema de computadores.

Ela produz peróxido de hidrogênio pela adição química de hidrogênio a oxigênio do ar atmosférico, processo desenvolvido pela Degussa.



férico, processo desenvolvido pela Degussa.

Em resultado tem-se um produto químico empregado em larga escala, como alvejante e oxidante, por indústrias, como a têxtil, a de papel e a química, e como outra consumidora desta matéria-

prima que não prejudica o ambiente.

Peróxido de hidrogênio é também importante matéria-prima para a produção de constituintes detergentes, tendo crescente número de empregos na proteção ambiente. *

AMONÍACO

Projeto econômico, demonstrado em fábrica no Canadá, com redução de energia

A fábrica da Sherrit Gordon em Fort Saskatchewan, Alberta, representa o primeiro estabelecimento que aplicou um novo projeto com redução de energia desenvolvido pela M. W. Kellogg Company.

A energia necessária para produzir uma tonelada de amoníaco para fertilizante pode ser cortada pelo menos em 20%. Uma fábrica com capacidade de 1 100 toneladas curtas por dia de amoníaco, que opera no Canadá, demonstra isso.

A energia economizada atualmente representa uma redução de combustível da ordem de 50%.

Segunda fábrica de amoníaco em larga escala, incorporando o

mesmo processo desenvolvido da Kellogg e com a mesma eficiência mecânica, entrará em funcionamento na Europa este ano.

Utilizando o novo projeto da Kellogg, um fabricante de adubo que compre gás natural a três dólares o milhão de pés cúbicos pode economizar mais de \$20.00 por tonelada, ou aproximadamente \$8 milhões por ano na produção de adubo em fábrica da tamanho similar.

O novo projeto, que reduz o consumo de energia, espera-se, deverá oferecer o mesmo impacto revolucionário nas indústrias de fertilizantes e agrícolas, que o processo da Kellogg desenvolvido há 20 anos.

Os primeiros projetos da empresa são empregados hoje em fábricas que produzem aproximadamente a metade do amoníaco obtido no mundo.

Têm desempenhado importante papel no desenvolvimento agrícola.

O êxito conseguido na nova fábrica de Sherrit Gordon, demonstrado em ensaios, corresponde ao que o pessoal da Kellogg chama "uma nova era" na produção de amoníaco fertilizante.

O adubo produzido na nova fábrica vai primeiramente para os agricultores e *ranchers* de Alberta.

Associated-Kellogg Ltd., de Edmonton, membro canadense do Grupo Kellogg Rust de companhias, responsabilizou-se pela engenharia, a procura, e a construção da fábrica, pelas utilidades e instalações complementares.

Também construiu as instalações para síntese de uréia e consequente granulação. *

NEDO (New Energy Development Organization) deliberou iniciar estudos a respeito da produção nacional de matérias primas para o emprego em células solares tendo em vista o futuro ampliado uso da luz solar.

Será conduzida a pesquisa científica neste campo pela Nippon Sheet Glass por designação da NEDO.

Até agora todas as matérias primas para a finalidade em causa são importadas. É preciso desde já tomar providências, por que, quando a luz solar entrar em uso generalizado para a geração de energia, serão evidentemente difíceis as importações de modo estável.

Nippon Sheet Glass já começou esta investigação. Espera estabelecer técnicas para produção em massa de materiais que atinjam o nível de 1 000 t/ano no fim do ano fiscal de 1985.

CÉLULAS SOLARES

Produção, no Japão, da matéria prima

A energia solar será utilizada para transformar-se em 10 000 kW ou mais pela colocação em série de várias células solares.

A célula solar de silício é a mesma, em princípio, que as do semicondutor. As células solares para calculadores eletrônicos de mesa e relógios, no mercado, empregam como matéria prima o silício.

A produção japonesa está programada para começar no corrente ano, partindo da sílica, abundante, existente nas praias. É a areia.

Atualmente o silício a 90% ou mais é importado e purificado para obter-se um material com a pureza de 99,999 999 999% para

semicondutores. Mas esta pureza tão grande não é necessária para a feitura de células solares. Não esquecer que é preciso ter uma ultrapureza.

Nippon Sheet Glass domina a tecnologia básica neste campo.

NEDO construirá uma fábrica experimental e conduzirá a pesquisa completa, fundamental, num instituto central na Prefeitura de Hyogo. A fábrica terá a capacidade anual de cerca de 10 t de silício metálico.

Presentemente o Japão importa 20 t anualmente de silício metálico para a indústria de semicondutores. No futuro próximo serão necessárias 200 a 300 t que devam ser de produção japonesa. *

COQUEIFICADOR

Coqueificador instalado em Karlsruhe pela Esso

Foster Wheeler Italiana, subsidiária da Foster Wheeler Corp., recebeu um contrato da Esso AG para o projeto, a engenharia, a procura de materiais e a construção de um estabelecimento de coqueificação de carvão em Karlsruhe, RFA.

No projeto está incluída uma unidade de recuperação de LPG (Liquid Petroleum Gas) e a reforma de uma unidade de nafta.

A fábrica, para ficar concluída no corrente ano de 1984, foi montada para produzir coque calcina-

do a partir de 280 000 t/ano de coque bruto de petróleo.

Os subprodutos são gás combustível, LPG, gasolina, gasoil e misturas de óleo combustível.

Resíduos de petróleo, processados, darão vapor, para fracionar, e coque de petróleo para eletrodos usados na indústria de alumínio e aço.

Foster Wheeler Italiana, de Milão, constituiu-se em 1957. Ela opera em países europeus, asiáticos, na Arábia Saudita e no Egito. *

STA (Science & Technology Agency) e MITI (Ministry of International Trade & Industry), do Japão, decidiram desenvolver a tecnologia para produzir novos tipos de semicondutores, com a cooperação de empresas particulares e de universidades.

A densidade de integração de elementos que usam semicondutores de silício passou de 64 kilobits para 256, e para 1 megabits.

Quando a densidade de integração aumenta, o problema concerne a tecnologia de micropro-

cessamento e a controle de defeitos de *lattices* do cristal de silício.

Embora a alta pureza do cristal do silício sem defeitos de *lattices* se apresente, pequeníssimos defeitos são facilmente causados em alta temperatura do processa-

mento quando necessária.

A tecnologia de processamento, sem o aparecimento de defeito algum, será desenvolvida pelo National Institute for Research in Inorganic Materials e pelo Electrochemical Laboratory como organismos centrais de estudos. *

SEMICONDUCTORES

STA e MITI, do Japão, decidiram desenvolver a tecnologia de semicondutores

HIDROCRAQUEADOR

Fábrica nos Países Baixos para craquear óleos pesados

Lurgi Kohle und Mineraloel-technik GmbH, Frankfurt am/Main, contratou com Total Raffinaderij, Vlissingen, a construção de um hidrocraqueador com base no Union Oil Process.

Lurgi comprometeu-se a fornecer a engenharia, materiais, e realizar o levantamento de edifícios e os trabalhos civis.

O hidrocraqueador fará as separações de produtos obtidos de óleos pesados, melhorando as

frações para obter produtos leves, de maior valor comercial.

Os produtos finais são constituídos por gases liquefeitos, gasolina, querosene, destilados médios e, como resíduo, enxofre.

Consiste o hidrocraqueador de:
— Unidade de destilação a vácuo (produção de 2,5 milhões de t/ano).

— Craqueador (produção de 1,5 milhões de t/ano, com unidade de fracionamento).

— Fábrica de hidrogênio.

— Unidade de *scrubber* de amina.

— Secção de tratamento de gás.

— Secção de eliminação de água.

— Unidade de recuperação de enxofre (produção de 143 t/dia).

Para o aumento da refinaria, estão previstas as instalações de:

— Sistema de chama

— Tanques e instalações de mistura

— Águas residuais e sistemas de tratamento de condensados

— Sistemas de condicionamento BFW

— Caldeiras a vapor

Este é o 5º hidrocraqueador que Lurgi se encarregou de instalar nos últimos oito anos. *

ÁCIDO NÍTRICO

Projeto e construção de uma fábrica nos EUA com capacidade de 500 t/dia

Uhde GmbH, de Dortmund, RFA, assinou com Foster Wheeler SPEC, de Livingston, New Jersey, EUA, um contrato a fim de projetar e construir uma fábrica de

ácido nítrico para Du Pont, em Sabine River Works, Orange, Texas, com a capacidade diária de 500 toneladas métricas de ácido nítrico a 100%.

Estabelece o contrato que o teor de NOx do gás de cauda não excedera 170 partes por milhão.

Serão empregados o processo de média pressão Uhde, e o processo de redução catalítica de NOx da BASF.

Uhde responsabiliza-se pela engenharia básica, parte da engenharia de detalhe e pela supervisão da entrada em operação. *

O processo Flexicoking da Exxon, desenvolvido pelos pesquisadores cientistas da Exxon Research and Engineering Company, tem por objeto melhorar a qualidade dos componentes residuais de refinaria tornando-os produtos leves, fornecendo gás combustível para emprego em refinaria.

A fim de levar os resultados da investigação à fase de industrialização, realizou-se um contrato entre Exxon e Foster Wheeler Energy Corporation para enge-

nhar o processo e adquirir equipamentos e materiais destinados a uma unidade junto à Refinaria de Baytown.

É parte esta unidade de um projeto global de melhoria de eficiência nas instalações de Bay-

town, que a Exxon estima no custo acima de 500 milhões de dólares.

Brown e Root encarregaram-se de executar a fase da construção do projeto que está programado para terminar em 1987. *

GÁS COMBUSTÍVEL

O processo Flexicoking da Exxon em industrialização no conjunto de Baytown, Texas

POLIÉSTER

Fábrica para a policondensação de poliéster em Taiwan

Foi assinado contrato entre Zimmer AG, de Frankfurt am/Main, do Grupo Davy McKee, e Taiwan Spinning Co. Ltd., para a engenharia e construção de uma fábrica de policondensação de poliéster (o poliéster em questão

é o polímero do éster de etileno-glicol, ou glicol etilênico, com o ácido tereftálico.

O projeto da fábrica, que incorpora a tecnologia do processo de policondensação contínua de Zimmer, o reator para policon-

densar, etc. dão a capacidade de 150 toneladas do polímero de poliéster por dia.

Subsequentemente processa-se o polímero por sistema de fiação direta para ter-se a fibra têxtil.

Zimmer fornecerá o *know-how*, a engenharia básica, o equipamento essencial, e será responsável pela supervisão, levantamento da fábrica e do início de produção, programada para 1985. *

Mitsui Petrochemical Industries obteve êxito em conseguir produtos químicos para a síntese do náilon, que se usa como plástico e filamento têxtil. Emprega para isso a Biotecnologia.

Nestas condições, o ácido adípico e o ácido sebáico foram conseguidos da parafina normal por meio de microrganismos, em tanques de cultura.

Após colocar em tanques a parafina como alimento para os mi-

croorganismos escolhidos, produziu-se fermentação.

Este processo não requer grandes instalações.

As fases do desenvolvimento

destes estudos foram efetuadas em laboratório e fábrica-piloto.

Por isso, Mitsui tem esperanças no futuro comercial do processo. *

NÁILOM

Obtidas pela Biotecnologia matérias primas químicas para a síntese deste produto

FILAMENTO DE RAIOM

Modernização da fábrica de filamento de raiom da Enka, em Lowland, Tennessee

Será completamente modernizada a fábrica de filamento têxtil de raiom da Enka americana, em Lowland, Tennessee.

Foi escolhida a Chemtex, companhia internacional de engenharia

no ramo de fibras artificiais (man-made fibers), para as obras de modernização.

Empregar-se-á tecnologia que compreende o preparo contínuo de viscosa, inclusive a xantação.

Será o único estabelecimento no mundo ocidental a empregar a preparação contínua de viscosa. Os outros fabricantes utilizam o processo de batelada.

O processo contínuo oferece a vantagem da economia de energia, e de bissulfeto de carbono. Reduz de modo significativo a mão de obra (homens-hora por unidade de peso) e o custo de manutenção.

O estabelecimento será inteiramente computadorizado, desde a alimentação de celulose. *

Union Rheinische Braunkohlen Kraftstoff AG, de Wesseling, RFA, concedeu a Uhde GmbH, de Dortmund, um contrato de engenharia para atender à parte da reestruturação programada de sua refinaria.

Há que fazer uma expansão que compreende unidade de 2,7 milhões de t/ano de destilação a vácuo para resíduos atmosféricos e uma unidade plataforma de 529 000 t/ano para gasolina de alta octana.

O projeto destas instalações baseia-se nos processos CF Braun, EUA, UOP Process International, EUA.

REFINARIA DE PETRÓLEO

Reestruturação e expansão da refinaria da URBK AG de Wesseling

A engenharia, que representa 100 000 homens-hora, fica à parte. Uhde coordena a procura de material e equipamento, bem como supervisiona o levantamento e o início de operação fabril.

No fim de 1985 deverá iniciar-se a produção.

Uhde já tem projetado e construído várias refinarias e fábricas

petroquímicas para Union Rheinische Braunkohlen Kraftstoff AG, incluindo unidade de destilação de óleo cru de 4,5 milhões de t/ano.

Além disso, Uhde participa com URBK AG e Mobil Oil de um projeto-piloto destinado a desenvolver processo para a transformação de metanol em gasolina. *

POLIÉSTER

Zimmer construirá três fábricas de poliéster em Taiuan

Zimmer AG, de Frankfurt am Main, RFA, recebeu ordens, com a disponibilidade da importância de 85 milhões de marcos, para engenho e construir três fábricas de poliéster em Taiuan.

Uma delas é para Shinkong Synthetic Fibres Corp., em Tao

Yuan, e as outras duas para Hualon Corp., em Tou Fen.

A primeira é uma fábrica de policondensação e terá capacidade de 120 t/dia do polímero.

As matérias primas são ácido tereftálico e glicol etilênico.

As outras duas, cada uma com 100 t/dia, têm capacidade contínua de policondensação.

A fábrica de fiação é de alta velocidade, para a produção diária de 45 t de POY (Partially Oriented Yarn — Filamento Parcialmente Orientado). O processo é de fiação direta.

Zimmer fornecerá o *know-how*, a engenharia básica e os equipamentos. Supervisionará o levantamento das obras e o início de produção, que está estabelecido para 1985.

Zimmer forneceu sete fábricas para estes clientes na década de 1970. *

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, alifametilostireno, acetato
de vinila monômero (AVM), que se
destinam a aplicações diversas
nos segmentos produtores de
resinas, sínteses orgânicas,
extrações minerais, indústria
alimentícia e outras.

Por tudo isso e muito mais
a Rhodia é líder.

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

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

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



DISTRIBUIDORES AUTORIZADOS:

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

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

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

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

Usina Colombina S/A
Av. Torres de Oliveira, 154 - Jaguaré
Fone: 268-5222 - 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 Valpério, 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