

REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL

ANO 57 • NÚMERO 670 • JUNHO DE 1989



A COPENE SE PÕE NA PELE DA NATUREZA.



Enquanto existir o verde, existirá a vida.
Enquanto os rios correrem limpos e o mar for protegido da poluição, a vida se perpetuará.
Enquanto as aves voarem livres, os animais selvagens forem donos e senhores de seus habitats, as baleias, tartarugas e outras espécies não forem ameaçadas, o equilíbrio do meio ambiente será mantido.
Enquanto as indústrias tiverem a consciência e mantiverem o respeito pela natureza, existirá a esperança.
Uma esperança que a Copene mantém viva, através dos produtos sintéticos fabricados com suas matérias-primas.
E que substituem, por exemplo, as peles e couros dos animais, evitando o sacrifício das espécies raras, algumas em extinção.
É assim que a Copene trabalha, para que o espetáculo da vida possa se renovar a cada novo dia.



COPENE
PETROQUÍMICA DO NORDESTE S.A.

ANO 57

NÚMERO 670

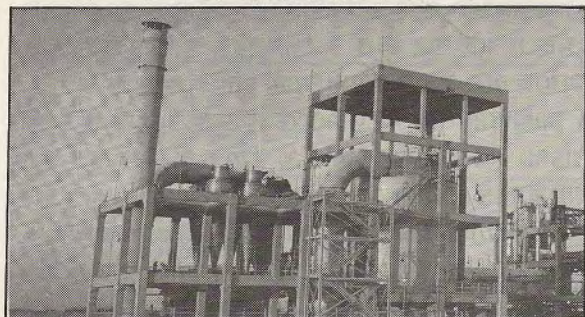
JUNHO DE 1989

NESTA EDIÇÃO

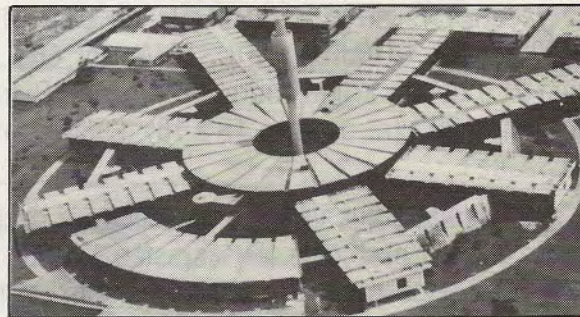
EDITORIAL	2
INAUGURADA A F.C.C.	3
DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO NA CIQUINE	6
A GEOQUÍMICA ORGÂNICA NO BRASIL ...	9
DESENVOLVIMENTO DE PROCESSOS	21
SEÇÕES: CENA QUÍMICA	15
NOSSA ASSOCIAÇÃO	17
AGENDA	20
MICRODOSAGEM	21
NOTÍCIAS DA INDÚSTRIA	28

NOSSA CAPA: A fábrica da F.C.C. em Santa Cruz. No detalhe, o SDCD — Sistema Digital de Controle Distribuído.

PÁG. 3



PÁG. 9



Publicação técnica e científica, de química aplicada à indústria. Em circulação desde fevereiro de 1932, registrada no INPI/MIC nº: 812307984

TIRAGEM: 10.000 exemplares

REDAÇÃO E ADMINISTRAÇÃO
Rua da Quitanda, 199 Grupo 804
20092 Rio de Janeiro RJ
Telefone: (021) 253-8533

FUNDADOR
Jayme da Nóbrega Sta. Rosa

UMA PUBLICAÇÃO DA
Associação Brasileira de Química

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

GERENTE COMERCIAL
Celso Augusto Fernandes

CIRCULAÇÃO
Italia Caldas Fernandes

CONTABILIDADE
Miguel Dawidman

PUBLICIDADE
Rio de Janeiro:
H. Sheldon Serviços de Marketing
Rua Evaristo da Veiga, 55 Grupo 1203
20031 Rio de Janeiro RJ
Telefone: (021) 533-1594
São Paulo:
Mercado Propaganda Ltda.
Rua Bento Freitas, 178 — 1º andar
01220 São Paulo SP
Telefone: (011) 221-0356

FOTOCOMPOSIÇÃO E IMPRESSÃO
Editora Gráfica Serrana Ltda.

ASSINATURAS
Por 1 ano (12 números)
Brasil: NCz\$ 15,20
Exterior: US\$ 50,00

MUDANÇA DE ENDEREÇO
Deve ser comunicada ao Departamento de Circulação sempre que o assinante desejar receber a revista em outro local.

RECLAMAÇÕES
As reclamações por possíveis extravios devem ser feitas imediatamente, antes que se esgotem as respectivas edições.

EDITORIAL

“ Crescem fusões e vendas entre as multinacionais” é o título de uma reportagem do *Jornal do Brasil* (1º Caderno da edição de 2 de maio de 1989, página 14) sobre o lançamento da sétima edição do *Guia Interinvest* (publicação especializada que mostra a estrutura dos grandes grupos econômicos que atuam no Brasil e no mundo). De acordo com Jean Bernet, economista suíço responsável pela edição do guia, a nova edição trará uma série de mudanças em relação a anterior.

“As fronteiras que delimitavam a nacionalidade do capital dos grandes grupos econômicos internacionais são cada vez mais tênues. No mundo desenvolvido crescem as operações de fusão e compra de grandes conglomerados, em decorrência, principalmente, dos processos de unificação de comunidades econômicas internacionais” continua a reportagem citando vários casos que ocorreram na indústria química como a compra da Celanese pela Hoechst, da Stauffer pela ICI e da Upjohn pela Rhodia. Esse processo atende pelo nome genérico de reestruturação e já foi objeto do editorial da *REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL* (nº 665, página 2) e de um artigo sobre “A Indústria Química nos Anos 90” (nº páginas 15 a 18). Então qual é a novidade?

A novidade é que vários empresários já despertaram para o problema. Esses estão fazendo um grande esforço para não ficar a margem do processo, formando coligações, instalando filiais ou joint-ventures no exterior, dando grande ênfase aos aspectos mercadológicos de seus produtos, e investindo em P&D (outros ainda estão perplexos com as mudanças de atitude de órgãos governamentais, legisladores, meios de comunicação, seus clientes e empregados, e o público em geral).

Se algum empresário brasileiro ainda acha que pode escapar da nova conjuntura mundial, recomenda-se fortemente que ele leia as palavras de Alexander F. Giacco, principal executivo da Montedison e da Himont, objeto da reportagem de capa da revista *Chemical Week* de 15 de fevereiro de 1989. Al Giacco reestruturou a Hercules de forma

dramática em 1977 — 87; ajudou a criar os negócios da Himont, se transferindo com a mesma após sua compra pela Montedison Italiana em 1987, assumindo a posição de principal executivo daquela empresa no ano passado. Ainda não satisfeito, ele encaminhou a “megafusão” da Montedison e os interesses químicos da ENI para formar a Enimont, uma empresa de porte mundial que atua em petroquímica, plásticos, fibras e fertilizantes, com vendas anuais acima de onze bilhões de dólares.

A estratégia traçada passa a Enimont conta fortemente com a liderança obtida através da nova tecnologia de polimerização baseada em catalisadores Ziegler — Natta da Himont, desenvolvida em seu centro de P&D em Ferrara, Itália e cedida sob licença. Em três anos a Enimont reduzirá seus custos, renovará sua tecnologia e globalizará seus mercados, concentrando sucessivamente a Himont, a Montedison e a Enimont nas áreas onde elas tem presença. Giacco está entusiasmado com o crescimento irresistível do mercado mundial e está convencido que a maior descoberta do século dos consumidores é o satélite de comunicações (pois criou um apetite mundial para bens).

Nas palavras de Al Giacco “Negócios crescem em países de classe média. Nos EUA nós nos acostumamos a uma classe média bastante grande utilizando a linha de montagem. Agora esses trabalhadores compram sapatos italianos, roupa britânica, e carros japoneses ou alemães. Não há nenhuma maneira para conseguir que alguém compre produtos americanos ou compre produtos franceses. Agora os russos podem ver as bandas de rock e os “jeans” com griffe. Os produtos atravessam as fronteiras. Europa “1992” é o reconhecimento que isso está acontecendo — nem o (Primeiro Ministro Soviético Mikhail Gorbachev pode impedir o consumerismo).

Os burocratas brasileiros tampouco. Não há notícia de que os promotores dos grandes espetáculos artísticos ou esportivos internacionais que vem ocorrendo no País experimentem os mesmos problemas de controles governamentais que nossos empresários.

INAUGURADA A F.C.C.

Entrou em operação no último dia 3 de maio a F.C.C. Fábrica Carioca de Catalizadores S.A. localizada no Distrito Industrial de Santa Cruz no Estado do Rio de Janeiro.

O parque industrial, implantado em uma área de 175 mil m², sendo 30 mil m² de área construída, tem capacidade nominal de produção de 25 mil t/ano.

Com o início das operações da F.C.C. o Brasil passa a deter estrategicamente o último elo tecnológico para o beneficiamento de petróleo. Até agora a Petrobras investia cerca de US\$ 35 milhões na importação de catalisadores, um produto químico de alto valor tecnológico utilizado,

nas unidades de craqueamento das refinarias para a obtenção de GLP, gasolina e diesel a partir de óleos pesados e resíduos de petróleo.

Segundo projeções de José Luiz Bregolato, um dos diretores da empresa, a F.C.C. deverá alcançar um faturamento anual de US\$ 70 milhões, comercializando 18 milhões de toneladas de catalizadores com a Petrobrás. O restante da produção será exportado para a América do Sul.

Dispondo de uma tecnologia considerada das mais avançadas, a implantação da F.C.C. exigiu de seus três sócios, Petroquisa — Petrobrás Química (40%), Akzo

Chemicals Ltda. (40%) e Oxiteno Nordeste S.A. (20%), investimentos da ordem de US\$ 100 milhões. Ela é o resultado da última fase do Programa de Craqueamento de Óleos Pesados, iniciado pela Petrobrás em 1981 para maximizar e redirecionar os processos de produção de derivados de petróleo no país, cujo perfil de consumo se alterara consideravelmente. "Com a implantação do Proálcool, as prioridades brasileiras passaram a ser o GLP (gás de cozinha) e diesel, ao passo que os catalizadores produzidos pelos fornecedores tradicionais destinavam-se principalmente à obtenção de gasolina", diz Bregolato.

Motivos para Criação da Empresa

O domínio da tecnologia de processo e produção de combustíveis destacou-se após a II Guerra Mundial como um vetor predominantemente estratégico para a segurança e independência de uma nação. Isso ficou ainda mais evidente com os choques do petróleo ocorridos na década 70, quando muitas nações foram obrigadas a rever seus planos para o setor.

No Brasil, que já vinha adotando uma política de substituição das importações, esse quadro conduziu a dois caminhos. Um deles foi a busca de alternativas energéticas aos derivados de petróleo e outro foi o replanejamento e maximização dos processos de produção desses derivados.

Mesmo com a redução das im-

portações do petróleo cru, os excedentes eram consideráveis. Dentro de uma política de desenvolvimento e domínio de novas tecnologias, em 1981 a Petrobrás iniciou o Programa de Craqueamento de Pesados (óleos combustíveis e resíduos) para a reciclagem desses excedentes. Essa atitude pioneira levou inclusive a modificações nos "hardwares" das unidades de processamento de cargas pesadas. As vantagens econômicas logo se fizeram sentir com a obtenção de volume ainda mais significativo de produtos de maior valor agregado e possíveis de serem colocados no mercado interno e externo como a nafta, GLP, diesel e gasolina de alta octanagem.

O consumo de catalisadores,

utilizados nas unidades de craqueamento para obtenção desses produtos, a partir de óleos pesados, aumentou consideravelmente indicando uma previsão de necessidades de 20 mil toneladas em 1990, quando em 1980 eram utilizadas apenas 7 mil toneladas. Tal evolução, aliada à necessidade de domínio do último elo tecnológico do processo de produção de derivados de petróleo, justificou econômica e estrategicamente a implantação no Brasil de uma fábrica de catalisadores. Mas outros fatores concorreram para fortalecer a iniciativa da Petrobrás de, em 1982, estabelecer contato com os principais produtores mundiais em busca de tecnologia: o Brasil precisava de catalisadores mais ade-

Discurso do Sr. Antonio Honório Sobrinho, Diretor Superintendente da F.C.C.

É com muita honra que me dirijo a todos que, aqui estão a prestigiar esta solenidade com suas presenças.

Honra-nos igualmente a presença das figuras mais representativas da alta administração das empresas sócias deste empreendimento. A eles, nosso muito obrigado pelo prestígio que conferem à esta inauguração.

Empreendimento de cerca de 100 milhões de dólares e, com faturamento previsto da ordem de 75 milhões anuais, a fábrica que ora inicia sua produção, consumirá tão somente matéria-prima nacional e, na sua construção, exigiu menos de 2 milhões de dólares em equipamentos importados.

Substituindo importação, necessária ao suprimento de refino, economizará ao país, aos níveis de consumo de hoje, cerca de 35 milhões de dólares anuais em moeda forte, valor FOB com capacidade de produção de 25.000 toneladas anuais, a FCC atenderá à todas as necessidades nacionais e ainda manterá capacidade de exportação entre 5 a 7.000 toneladas/ano.

Embora plantada num país onde a consciência industrial de preservação ambiental recém desabrocha, a F.C.C. dispendeu 3,5 milhões de dólares em seu sistema de tratamento de efluentes.

Resultante desse esforço, da F.C.C., se poderá dizer que, não poluirá.

Do produto desta fábrica, se diz sinteticamente que, é um pouco de areia com muita tecnologia agregada. Até agora, plantas similares só existiam no hemisfério norte, em países de grande capacitação tecnológica. Tal ocorre, não apenas em decorrência da complexidade do processo produtivo, mas principalmente, pelo desafio constante de se manter qualitativa e economicamente competitivo neste mercado.

Com a inauguração desta fábrica no Brasil, está sendo inaugurado também um sistema único de desenvolvimento integrado, congregando esforços de pesquisa, de desenvolvimento de produto, de desenvolvimento de técnicas operacionais e de avaliação, levados a efeito simultaneamente no Brasil, Estados Unidos e Holanda.

Do lado brasileiro, uma engenhosa arquitetura foi desenhada, integrando o esforço produtivo desta fábrica, com o acompanhamento e avaliação do produto nas refinarias brasileiras, aliada à pesquisa e desenvolvimento de produto conduzida pelo centro de pesquisas da Petrobrás.

Projeto de amplas repercussões econômicas e sociais, tem também um especial apelo logístico. Esta fábrica não só dará ao País maior autonomia na área de refino, assegurando a produção de catalisadores essenciais à atividade, mas também deverá continuamente se adaptar as exigências do mercado nacional, conformando o produto à específicas necessidades do modelo brasileiro.

Por tudo que aqui foi dito, me é muito honroso, repito, estar aqui neste momento. Vendo concretizado este empreendimento.

Concluindo estas palavras, gostaria de fazer alguns agradecimentos...

E início agradecendo aos nossos colegas da F.C.C., pessoas que, ao longo do projeto, foram se juntando a nós. A eles, devemos creditar a obra realizada e neles depositamos o futuro da nossa empresa.

Aos representantes dos sócios, pelo apoio irrestrito, pela enorme compreensão das dificuldades conjunturais que, em alguns casos, acabaram refletindo, no desenvolvimento do projeto, nosso melhor agradecimento.

Ao Dr. Ivo Fadigas de Souza, companheiro de diretoria, e que agora, vencida esta batalha, se retira para vencer novos desafios, o nosso agradecimento e o testemunho de nossa maior admiração e apreço.

Um agradecimento muito especial ao Dr. Armando Guedes Coelho. Dele e de sua participação nesse empreendimento, se se disser muito, ainda não se terá dito tudo. Sob sua inspiração, desenhou-se este projeto. Sua orientação, segura e tranqüila, ajudou-nos a convertê-lo em realidade.

Obrigado.

quados ao seu perfil de produção; tinha disponibilidade de matérias-primas empregadas na sua fabricação; e obteria uma economia de divisas de US\$ 35 milhões com a redução das importações, além da possibilidade de exportar com muitas vantagens competitivas para os países Sul-americanos.

Diante da necessidade estratégica de domínio tecnológico, uma das condições essenciais para a definição do parceiro internacional foi a transferência incondicional da tecnologia em todas as suas etapas (engenharia básica, de processo e de desenvolvimento). A Akzo Chemicals, com indústrias de catalisadores na Holanda e Estados Unidos, além de deter um dos processos mais avançados, apresentou a proposta que melhor atendeu as exigências brasileiras.

Entre os vários aspectos singulares que marcaram a implantação da F.C.C. merecem destaque a motivação para a transferência de "know-how" para produção de vários equipamentos no Bra-



sil, que permitiu a nacionalização, em valor, de 97% de suas instalações; e a preocupação com o meio ambiente, que exigiu investimento de US\$ 3,5 milhões para o desenvolvimento de uma

estrutura de proteção ambiental muito avançada que permite à F.C.C. operar com índices que atendem com ampla margem de segurança os padrões da legislação brasileira.

Exportações

A F.C.C., como primeira fábrica de catalisadores da América Latina, deverá alcançar, segundo seu gerente comercial Sérgio Ranieri Viana, um faturamento em torno de US\$ 10 milhões com exportações para Argentina, Chile, Colômbia, Perú e Uruguai. A meta é atender de 20 a 40% do consumo do continente. "Oferecemos inúmeras vantagens sobre os fornecedores tradicionais quanto à adequação dos produtos, assistência técnica, preços e prazos de entrega", diz ele.

Ranieri comenta ainda que, em função do perfil muito diferenciado do consumo brasileiro de derivados de petróleo, o Brasil está acumulando uma experiência diversificada na produção de catali-

sadores para usos específicos. Isso poderá representar um diferencial estratégico de apoio à otimização das unidades de craqueamento de seus clientes internacionais. "Além disso", afirma Ranieri, "em função da proximidade, nossos grupos de serviços técnicos poderão prestar uma assistência muito mais rápida e eficaz a oferecida por fornecedores tradicionais que se encontram em outros continentes."

Mas há ainda vantagens de ordem econômica nas relações da F.C.C. com seus clientes sul-americanos. Segundo Ranieri os catalisadores produzidos no Brasil, além de serem competitivos em relação aos preços praticados no mercado internacional, apresentam um custo mais baixo, por

exemplo, em função da redução das despesas com fretes, proporcionada pela menor distância entre os centros de produção e consumo, e pela possível diminuição dos estoques que pode gerar economia ou recursos em capital de giro.

Esse quadro torna-se ainda mais vantajoso para os países signatários da ALADI — Associação Latinoamericana para o Desenvolvimento Industrial, que mantém acordos tarifários entre seus membros, representando, na prática, mais um instrumento de redução nos custos dos produtos da F.C.C. "Por tudo isso a F.C.C. é a opção sul-americana em catalisadores para craqueamento", finaliza Ranieri.

DESENVOLVIMENTO TECNOLOGICO NA CIQUINE

AC Boness Silva
Álvaro P. Leite
Régis A. Farias

Durante o Segundo Encontro sobre Processos Químicos realizado em 1981, a Ciquine teve oportunidade de pela primeira vez mostrar os resultados práticos decorrentes de sua caminhada na área de P&D. Na ocasião tinha-se concluído o desenvolvimento do projeto Ácido Fumárico, projeto que foi viabilizado com recursos exclusivamente nacionais e próprios e cujo objetivo fora o aproveitamento de efluentes industriais como fonte de matéria prima. Este desenvolvimento, juntamente com mais outros dois, dado às suas características distintas, ao longo do tempo se constituíram nos marcos fundamentais para a empresa nesta área de atividade.

Uma análise comparativa, simples e despretensiosa, envolvendo dois períodos ou estágios vividos pela empresa, tendo como elemento de demarcação entre aqueles, a implantação daquela referida unidade, poderá salientar melhor o que pode ser entendido como o desenvolvimento tecnológico verificado na CIQUINE. Os comentários apresentados a seguir visam, além de uma atualização daqueles que tem acompanhado o trabalho dessa empresa, mostrando inclusive seu estágio atual, contribuir no sentido de, avaliando os passos realizados, facilitar o caminho para outros que se aventurem ou

optem pelo envolvimento com atividades ligadas a área de P&D.

O esforço desenvolvido internamente desde os primeiros momentos, no sentido de procurar novas alternativas de processos repercutiu com rapidez, tendo em vista, além de um empenho generalizado, a favorabilidade na época decorrente de ser amplo o universo a explorar face o pouco até então investigado. Na ocasião, para se delinear a longa caminhada que deveria ser dada, foram definidas linhas de desenvolvimento (aproveitamento de subprodutos das unidades existentes, recuperação de efluentes, absorção da tecnologia em uso na empresa e desenvolvimento de novos produtos a partir de intermediários ou matérias primas próprias), calcadas numa filosofia de trabalho onde alguns aspectos foram contemplados, dos quais salientamos:

- estágio inicial de desenvolvimento da empresa e escassez de recursos x resultados "garantidos".
- aproveitamento dos recursos disponíveis, internos e externamente somando esforços através da associação com universidades, centros de pesquisa, institutos, etc.

Do delineamento realizado a quase uma década atrás quando

as linhas de desenvolvimento foram estabelecidas até os dias atuais, significativas alterações puderam ser observadas, entretanto a filosofia e diretrizes básicas adotadas no passado permaneceram claras e praticamente imutáveis; estes balisamentos, cujas permanência ao longo do tempo comprovaram suas validades, permitiram que o processo evolutivo transcorresse rapidamente, traduzido dentre outras formas, na própria seleção dos tópicos a desenvolver.

O aspecto desenvolvimento ou mesmo adaptação de tecnologia encontrou entretanto pela frente inúmeros obstáculos, dentro e fora da empresa, em ambos os períodos considerados culminando sempre na reduzida disponibilidade de pessoal e infraestrutura adequada. Apesar do Pólo Petroquímico de Camaçari contar naquela ocasião com a maioria de suas empresas instaladas, apenas um suporte local de dimensões apropriadas a nível de apoio técnico se fazia presente, ou seja o CEPED, que por sua vez se deparava com problemas vinculados a sua própria manutenção, o que desviava parte de sua potencialidade. A alternativa ou fórmula adotada, de associação com terceiros apesar de outros inconvenientes (principalmente traduzidos pelo fator distância), mostrou seu lado positivo, razão

pela qual continua ainda hoje sendo aplicada e intensificada, com ressalvas dada a experiência adquirida na prática daquela, traduzidas pela forma de associação, do que contratar, do que segmentar para desenvolvimento em casa, etc.

Vivenciada a primeira etapa de uma nova era para a empresa até então puramente voltada a produção, fatores outros passaram a reforçar a necessidade de posicionamento de vanguarda; agora não mais considerando apenas a descoberta da necessidade de se caminhar no sentido do desenvolvimento tecnológico, mas também face a presença de excedentes de produção e um período de recessão que efetivamente ocorreu entre 81-83, obrigaram a CIQUINE a procurar novos mercados e alternativas de processos, o que por sua vez foi favorecido pelo fato de não ser a empresa monoprodutora.

Da fase eminentemente de aproveitamento de frações perdidas e subprodutos ou rejeitos, evoluiu-se também para o desenvolvimento de produtos de ponta, alguns importados pelo mercado nacional, apesar de constarem da linha normal de produção no exterior, outros, de natureza estratégica para o crescimento horizontal e vertical da empresa.

Da análise efetuada com base nos resultados obtidos nos distintos estágios, assim como dos fatores que diretamente influenciaram naqueles vale ressaltar os seguintes:

* Adequação de infraestrutura: pessoal e material

* Seleção de produtos/processos

* Metodologia de trabalho

Adequação de infraestrutura: pessoal e material

Mantida a idéia original de somar esforços, além do desenvolvimento com prestadores de serviços, foi trabalhado o modelo original adequando-o as necessidades internas; da experiência Fumárico, quando o desenvolvimento do processo se deu através de uma equipe bastante reduzida e seu envolvimento ocorreu desde o levantamento de dados de literatura até a elaboração do projeto de processo, especialidades foram introduzidas não ape-

nas por questões estruturais mas também pela complexidade dos novos desenvolvimentos. Como conseqüência são disponíveis hoje três grupos distintos de trabalho, um de pesquisa ou experimental, outro de processo, e um terceiro de documentação, responsáveis pela geração das informações técnicas.

Como estrutura existente encarregada pela atividade de P&D na CIQUINE, representada pelo Departamento de Engenharia e Desenvolvimento — DEPED encontra-se implantada a seguinte:

	Div. de Pesquisa DIPEQ	Div. de Desenv. N. Prod.-DIDEP	Div. de Documen- tação — DIDOC
Equipe:			
E. Quím. III	1	2	—
E. Quím. II	2	2	—
Quím. II	3	—	—
E. Quím. I	—	5	—
Bibliot.	—	—	2
Téc. N.M.	9	—	5

Por outro lado, do ponto de vista de infraestrutura disponível, com apoio da FINEP a CIQUINE desenvolveu um projeto e implantou numa área de aproximadamente 1.000 m², dois laboratórios destinados exclusivamente a atividade de P&D e vinculados a Divisão de Pesquisa, que juntamente com a Divisão de Desenvolvimento de Novos Produtos, constituem o Centro de Tecnologia da CIQUINE — C.T.C.

Visando caracterizar melhor as áreas de atuação dos dois primeiros grupos são especificadas as atribuições inerentes a cada um deles:

DIPEQ — Divisão de Pesquisa

- Estudar a utilização de matérias-primas disponíveis na obtenção de novos produtos.
- Investigar novas aplicações para os produtos já existentes.

- Efetuar análise de processos similares aos adotados pela empresa: análise de patentes.

- Colaborar no desenvolvimento de estudos destinados a modificar os processos ou projetos.

- Treinar analistas e operadores em métodos de análise e processo dos projetos desenvolvidos pela DIPEQ.

- Participar do processo de absorção de tecnologia novas.

- Adaptar e/ou desenvolver métodos especiais de análise.

- Estudos de produtos novos sem disponibilidade das matérias-primas internamente.

DIDEP — Divisão de Desenvolvimento de Novos Produtos

- Identificar produtos que tenham atividades para a CIQUINE, mantendo o respectivo arquivo de informações sobre os mesmos.

- Confirmada a atratividade do produto, elaborar estudos iniciais sobre a produção dos mesmos, constando de levantamento da produção nacional, determinação do consumo aparente e determinação da quantidade e valor das importações.

- Elaborar estudos de viabilidade técnica e econômica da produção desses produtos, partindo-se de consulta a licenciadores e pesquisa direta de mercado.

- Elaborar perfis de projetos, visando determinar:

- 1) características dos produtos;
- 2) processos de produção e licenciadores;
- 3) estimativa de investimentos;
- 4) custos e preços de transferência;
- 5) mercado nacional e possibilidade de exportação;
- 6) insumos operacionais e capacidade de produção recomendável.

- Elaborar projetos de engenharia de processo para:

- 1) implantação de novas unidades a partir de estudos desenvolvidos pela DIPEQ e por outros órgãos externos de pesquisa ou quando da aquisição de tecnologia.
- 2) modificação das atuais unidades para produção de novos produtos e/ou da capacidade.

Seleção de produtos/processo

No tocante a seleção de tópicos para desenvolvimento o enfoque otimizado do processo passou a contemplar uma linha de atuação segundo a qual independente das oportunidades visualizadas internamente através do aproveitamento de diferentes fontes de matérias primas, ênfase maior foi dedicada às oportunidades identificadas fora da empresa tendo como mercado o fator principal de indicação, enfocado porém de forma mais estratégica e por período mais longos. Neste sentido,

procurou-se por em prática, apesar de não encontrar-se totalmente implantado ainda, um mecanismo de levantamento de dados através dos próprios clientes, veiculado pelos grupos de mercado e de assistência aos mesmos; aqueles, atuando em diversas frentes, não somente procuram introduzir aspectos novos à clientela como se encarregam de absorver dos mesmos anseios e expectativas de novas aplicações e usos. Este mecanismo encontra-se operacionalizado parcialmente através dos serviços:

- controle de qualidade do produto acabado (interno/externo)
- assistência direta ao usuário (uso adequado dos produtos fornecidos, novas formulações e novas utilizações)

Metodologia de trabalho

Neste âmbito praticamente se observou a alteração mais sensível do processo de evolução; da metodologia tradicional de investigação para desenvolvimento de um produto, calcado fundamentalmente em dados experimentais, introduziu-se a técnica da simulação através do uso de micro computadores ou utilização de programas de simulação, com sensível redução em tempo e custo.

Neste sentido, o grupo de processo, dentro de suas atribuições, foi adequado a forma, em estreita correlação com o grupo de pesquisa, desenvolverem estudos nos quais constam frequentemente, como informações a serem geradas, aquelas que abordam os seguintes aspectos:

- estado da arte
- análise de viabilidade técnico econômica
- levantamento da cinética das reações e estabelecimento das equações correlatas (ex.: energia de ativação).

- levantamento/predição de propriedades físico-químicas

- estabelecimento de modelos matemáticos

- desenvolvimento/adaptação de programas de simulação

- análise de consistência e comprovações experimentais a nível piloto

- projeto de processo

Dentro deste novo modelo operacional, o qual dotou a equipe de uma flexibilidade e rapidez consideravelmente maiores, foi possível a abertura de várias frentes de trabalho, contemplando desta forma o estudo de novas oportunidades das quais, a catálise se posiciona como uma das mais promissoras.

Da época após implantação da unidade fumárico até a presente data, quando são transcorridos aproximadamente 5 anos, a CIQUINE obteve, resultados concretos através dos estudos em andamento ou realizados, dos quais são ressaltados:

- acrilatos superiores: desenvolvimento do processo e implantação da unidade (1985)

- Centro de Tecnologia CIQUINE: desenvolvimento do projeto e implantação (1986)

- catalisador de oxidação O-xileno para produção de anidrido ftálico: unidade implantada e em produção (1987)

- Neo Pentil Glicol (NPG): desenvolvimento do processo em fase de conclusão (1988)

- catalisador de hidrogenação de aldeído: avaliação em unidade piloto do catalisador desenvolvido (1988)

- Normal Propanol (NPA): fase de teste em unidade industrial a ser iniciada (1988)

- modificação Cobalto/Rodio: adaptação de processo por substituição de catalisador visando modificar unidade industrial para condições mais apropriadas de operação e economicidade (implantada 1988).

A GEOQUÍMICA ORGÂNICA NO BRASIL

PAULO CÉSAR GAGLIANONE
PETROBRÁS — CENTRO DE PESQUISAS
DIVISÃO DE EXPLORAÇÃO — SETOR DE GEOQUÍMICA

A revolução industrial por que passa a humanidade repousou em alicerces constituídos primeiramente pelo carvão e, logo depois, pelo petróleo (figura 1).

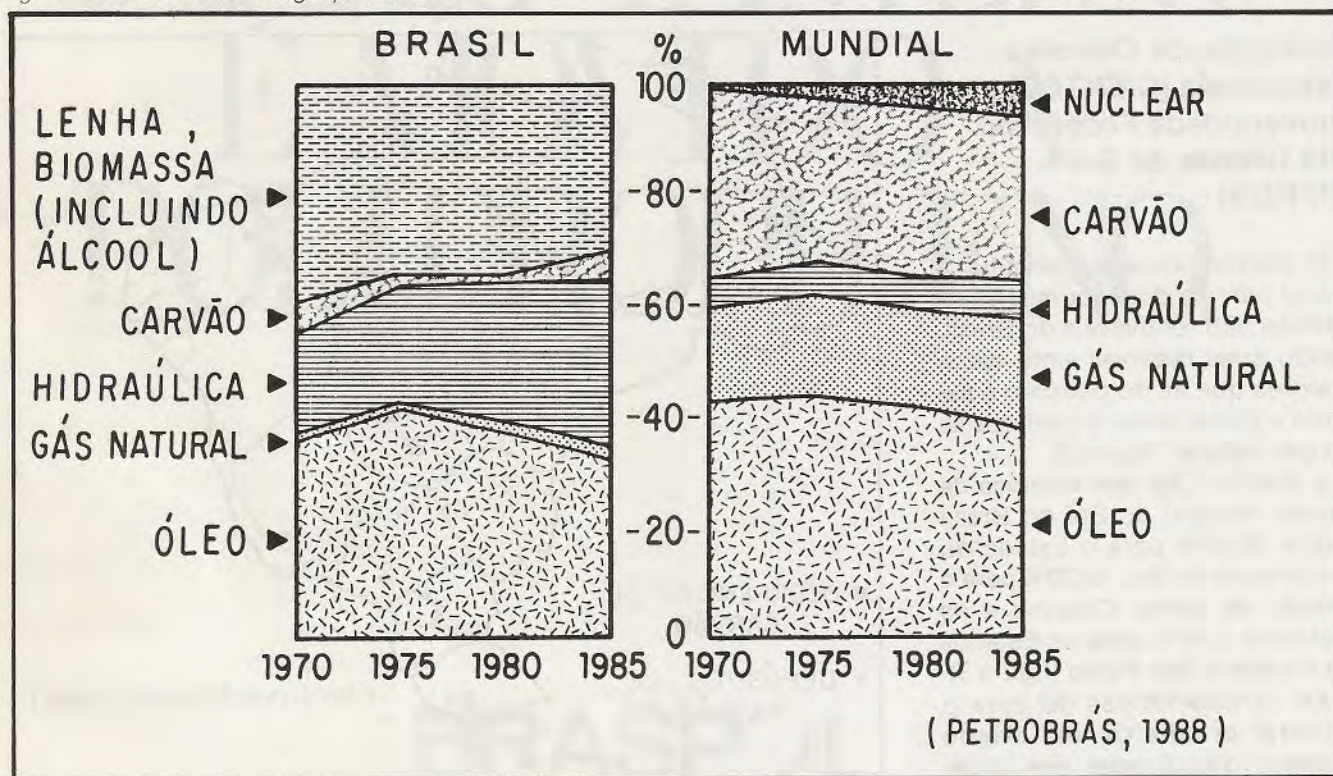
No Brasil, com a crise do petróleo iniciada em 1974, com os efeitos da quadruplicação do preço do barril (as compras de petróleo totalizaram US\$ 605 milhões em 1973 e US\$ 2,6 bilhões

em 1974), a geoquímica orgânica passou a experimentar um desenvolvimento exponencial, impelida pelas necessidades exploratórias de localizar novas jazidas de combustíveis fósseis e de aumentar a produção interna.

Empresas estatais e Universidades brasileiras equiparam, então, os seus laboratórios de geoquímica orgânica, principalmente para apoiar a crescente deman-

da dos projetos em apoio à exploração dos combustíveis fósseis. Estas entidades são: a Fundação de Ciência e Tecnologia do Estado do Rio Grande do Sul (CIENTEC), a Universidade Federal do Rio Grande do Sul, a Universidade Federal do Rio de Janeiro, a Universidade Federal Fluminense, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT) e o Centro de Pesquisas da PETROBRÁS (CENPES). Falaremos sucintamente, das atividades de cada uma delas, no campo da geoquímica orgânica.

Fig. 1 — Consumo de energia primária



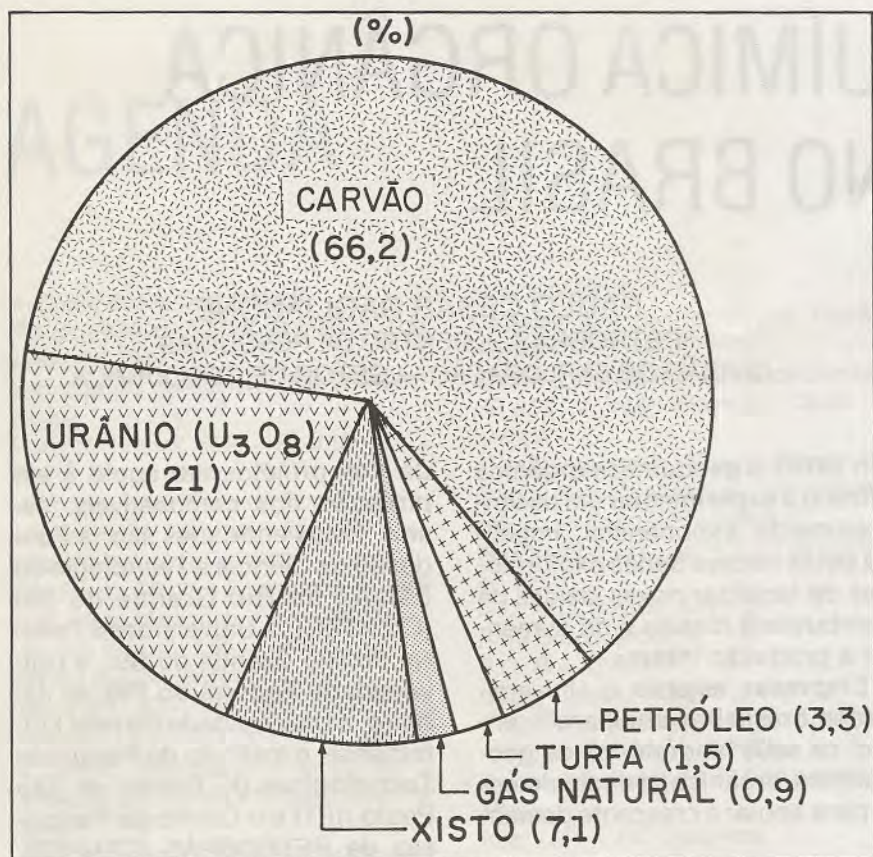


Fig. 2 — Recursos e reservas Brasileiras não renováveis.

Fundação de Ciência e Tecnologia (CIENTEC) e Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)

O carvão mineral constitui a maior parcela dos recursos energéticos não renováveis do Brasil, sendo suas reservas vinte vezes maiores que as do petróleo e setenta e cinco vezes superiores às do gás natural (figura 2).

A distribuição das reservas de carvão mineral do Sul do Brasil indica 86,49% para o Estado do Rio Grande do Sul, 13,23% para o Estado de Santa Catarina e os restantes 0,27% para os Estados do Paraná e São Paulo (figura 3).

As características do carvão mineral brasileiro tem criado grandes dificuldades aos usuários que adotam tecnologias im-

portadas, desenvolvidas para carvões muito diferentes dos nossos, com comprometimento da viabilidade técnica e econômica de alguns projetos industriais.

Até o surgimento da crise do petróleo, no entanto, pouca atenção se deu no Brasil ao carvão, embora seja ele o maior recurso mineral do sul do País. A partir daí, a prospecção do carvão foi incrementada e passou-se a pesquisar empregos adequados para os vários tipos.

Era, portanto, de se esperar que o Estado do Rio Grande do Sul se tornasse pioneiro no campo da petrografia orgânica de carvões, através da Fundação de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (CIENTEC) e da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

O laboratório de petrografia de carvão da CIENTEC foi montado em 1961, em Porto Alegre, com ajuda do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq), equipado com um microscópio LEITZ ORTHO-

Fig. 3 — Distritos carboníferos Brasileiros.



LUX I. Este laboratório, sob a coordenação da Dr.^a Joana Nahuys, foi o primeiro na América do Sul e nele estagiaram para especialização, engenheiros brasileiros que criaram laboratórios de petrografia nas companhias siderúrgicas.

O trabalho "Estudo Petrográfico e Químico dos Carvões do Brasil", realizado pelos Drs. Joanna Nahuys e Boris Alpern, apresentado no Congresso Internacional do Carbonífero, em Paris, 1963, pode ser considerado o primeiro estudo organo-petrográfico realizado no Brasil.

O Departamento de Geologia do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sem dúvida foi o outro pólo de geração de estudos petrográficos de carvões no Brasil. Este laboratório, fundado em 1977, estabeleceu vários convênios com a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), abrangendo estudos integrados das bacias carboníferas de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Assim, as pesquisas organo-geoquímicas dos carvões brasileiros efetuadas pela CIENTEC e pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, vem fornecendo subsídios ao desenvolvimento e seleção de tecnologias adequadas para processá-los industrialmente, bem como para a identificação de sua potencialidade e uso.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT)

A constituição do Consórcio PAULIPETRO em 1979, visava à pesquisa de hidrocarbonetos em parte da Bacia do Paraná (240.000 km², através de contrato de risco com a PETROBRÁS. Duas instituições formaram esse Consórcio: as Centrais Elétricas do Estado de São Paulo (CESP) encarregada da administração do PAULIPETRO e o Instituto de Pesquisas

Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), que tomou a si as responsabilidades de caráter tecnológico, constituindo a Divisão de Petróleo. Englobando toda área de exploração, essa Divisão contava com o apoio de um Setor de Geoquímica Orgânica/Inorgânica. Os técnicos envolvidos nesse setor iniciaram seu treinamento no Setor de Geoquímica Orgânica do CENPES/PETROBRÁS e daí estendendo-se aos principais centros de pesquisas para petróleo e universidades na Europa, Estados Unidos e Canadá. Ao mesmo tempo especialistas em geoquímica orgânica de renome internacional, foram contratados pelo IPT como consultores e convênios foram estabelecidos com diversos organismos nacionais e internacionais para apoio analítico e interpretativo. A partir de 1980 o laboratório de geoquímica da Divisão de Petróleo do IPT já estava equipado com os aparelhos necessários para as análises de rotina, contando com os mais avançados instrumentos à época, para análises geoquímicas de rochas, gases, óleos e águas de formação. Até março/1983, época do encerramento das atividades do Consórcio, milhares de amostras tinham sido processadas para carbono orgânico total, pirólise Rock-Eval, extrato orgânico, cromatografia líquida e gasosa, análise elementar do querogênio, análises microscópicas: refletância da vitrinite, índice de coloração de esporos, fluorescência sob luz ultra-violeta e determinação da qualidade da matéria orgânica. Análise de isótopos e cromatografia gasosa-espectrometria de massas foram efetuadas através de convênios com entidades externas.

De 1983 a 1986, quando foi extinta a Divisão de Petróleo do IPT, esta prestou serviços na área de geoquímica orgânica para a PETROBRÁS e para algumas companhias que possuíam contratos de risco.

Universidade Federal Fluminense (UFF)

O Núcleo de Pesquisas em Geoquímica Orgânica da Universidade Federal Fluminense, está situado no Instituto de Química, no campus do Valonguinho, no centro de Niterói; Estado do Rio de Janeiro. Esse grupo interdisciplinar e multidepartamental, é formado atualmente, por 11 químicos e 2 geólogos. O grupo mantém atividades de ensino e pesquisa no campo da geoquímica.

Na área de ensino, os professores do Núcleo são responsáveis pelas disciplinas de Geoquímica e Geoquímica Experimental, oferecidas aos alunos dos cursos de Química Industrial e Licenciatura em Química, disciplina essa que visa despertar nos alunos de graduação um interesse pela geoquímica e ao mesmo tempo prepará-los para a continuidade dos seus estudos a nível de pós-graduação no Departamento de Geoquímica, do qual fazem parte 4 dos professores do Núcleo.

No campo da pesquisa em geoquímica orgânica, o Núcleo mantém cooperação científica com o Laboratório de Geologia Marinha (LAGEMAR) — Departamento de Geologia da U.F.F. e com o Departamento de Química da Universidade Federal de Santa Catarina (U.F.S.C.). A nível internacional esta colaboração é feita com a Escola Nacional Superior de Química e com o Instituto de Geologia da Universidade de Rennes, bem como o Laboratório de Física e Química Marinha, em Paris, França.

Um importante convênio foi também estabelecido com a PETROBRÁS em 1988, através do Setor de Geoquímica da Divisão de Exploração do CENPES, para o estudo da fração lipídica em sedimentos recentes da Lagoa Vermelha, no litoral do Estado do Rio. Esse projeto encontra-se em

andamento, com duração de 2 anos. A partir do próximo ano, a UFF estará, também, atuando na lagoa de Itaipú, em Niterói, num projeto integrado com o Curso de Pós-Graduação em geoquímica da UFF, com apoio da FINEP.

Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

As atividades de geoquímica orgânica realizadas pelo Instituto de Química tiveram início em 1967, visando o conhecimento básico e o desenvolvimento de aplicações alternativas do folhelho pirotbituminoso Irati, através do Projeto Xistoquímica com financiamento do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE).

Em 1969 foi implantado o primeiro espectrômetro de massas acoplado à cromatografia gasosa da América Latina, Hitachi RMU GE, para análise de extratos do folhelho Irati. Nesta época foi realizado o "Encontro Internacional do Xisto", em Curitiba, sob coordenação da UFRJ, com o patrocínio da Academia Brasileira de Ciências.

A partir de 1978, em paralelo às atividades relacionadas à Xistoquímica, foi estruturado no Instituto de Química um grupo de pesquisas em geoquímica orgânica. Sucedeu-se a isto a formação de um convênio de colaboração com o grupo de geoquímica do CENPES, que vem sendo renovado até a presente data, possibilitando à Universidade acesso a um grande número de amostras geológicas das bacias sedimentares brasileiras.

Além dos trabalhos executados em colaboração com a PETROBRÁS, esse grupo de pesquisas da UFRJ vem participando de inúmeras outras atividades, abrangendo reuniões científicas, cursos de geoquímica orgânica e atividades relacionadas à pós-graduação.

Centro de Pesquisas (CENPES) da Petrobrás

A criação do CENPES, em 1º de janeiro de 1966, ocorreu numa época em que a PETROBRÁS, como todo País, passava por um período de importação de tecnologia. Nesta época o CENPES estava limitado às antigas instalações do CENAP (Centro de Aperfeiçoamento e Pesquisa de Petróleo), na Praia Vermelha, no Rio de Janeiro.

Na área de Exploração, em 1968, diante das dificuldades encontradas na Bacia do Médio Amazonas para descobrir jazidas petrolíferas de interesse comercial, a PETROBRÁS solicitou ao Instituto Francês de Petróleo (IFP) o envio de um de seus representantes. Nesta ocasião foi sugerida a formação de especialistas da PETROBRÁS nas técnicas e métodos de geoquímica orgânica no I.F.P. e SNPA.

A crise econômica e energética, iniciada na década de 70, despertou o interesse para o domínio tecnológico das atividades da PETROBRÁS. O Conselho de Administração da PETROBRÁS determinou que o terreno para instalação do CENPES deveria localizar-se nas proximidades de uma universidade. Após análise de diversas alternativas escolheu-se um terreno na Ilha do Fundão, na Cidade Universitária, através de convênio com a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Assim o CENPES iniciou sua arancada para tornar-se um órgão de pesquisa de porte exigido pela complexa indústria de petróleo, ao mudar-se para novas e adequadas instalações na Ilha do Fundão, em fins de 1973 (foto).

Nas novas instalações da Ilha do Fundão a partir de novembro de 1973, foi formado o Grupo de Geoquímica, no antigo Setor de Exploração, na Divisão de Exploração e Produção do CENPES.

A partir de 1974 foram recrutados vários geólogos nos Distritos de Exploração da PETROBRÁS, com a criação de uma equipe na área de geoquímica, a qual passou a realizar avaliações das bacias brasileiras, numa primeira fase. As ferramentas geoquímicas nesta fase baseavam-se na determinação do carbono orgânico, petrografia orgânica (tipo de matéria orgânica, reflectância da vitrinite, índice de alteração térmica), extrato orgânico e cromatografia líquida e gasosa (C_{15}^+ , fração gasolina, "whole oil", e gases leves) e isótopos estáveis do carbono. Além da economia de divisas, isso permitiu o fornecimento de respostas mais rápidas à área operacional, com grande economia de custos na perfuração de poços exploratórios. Foram também efetuadas as primeiras experiências de detecção de exsudações submarinas e de pirólise-cromatografia.

Nos anos que se seguiram, de 1977 a 1979, o efetivo do CENPES elevou-se a 1000 pessoas. O Setor de Exploração foi desmembrado em Setor de Geoquímica (SEGEQ) e Setor de Geologia. Nesta fase foram efetuadas pela primeira vez contratações, pelo SEGEQ, de químicos de petróleo para atuarem nas áreas de isótopos estáveis de carbono e pirólise-cromatografia (processo desenvolvido no CENPES), com o grupo atingindo a 12 técnicos de Nível Superior. Na área de técnicas analíticas do Setor de Química do CENPES, houve implantação em 1979 da cromatografia gasosa-espectrometria de massas.

O agravamento da crise do petróleo, no início da década de 80 provocou mudança radical no comportamento dos diversos órgãos da PETROBRÁS com relação ao problema tecnológico. Nas áreas da Exploração e Produção, devido ao endividamento externo do País, a PETROBRÁS passou a concentrar seus esforços no aumento das reservas e da



produção de petróleo nacional a curto prazo, com o CENPES passando a atender prioritariamente a esses Departamentos.

Em 1982 com o avanço da geoquímica orgânica na exploração do petróleo criaram-se desafios técnicos, resultando na necessidade de levantamento do potencial petrolífero para todas as bacias sedimentares brasileiras, abrangendo além das análises geoquímicas rotineiras, a pirólise Rock-Eval e análise dos biomarcadores (esteranos e terpanos). Nesta fase foram processadas amostras de mais de 1000 poços da PETROBRÁS, provenientes de 18 bacias sedimentares, delineando-se a situação das rochas geradoras dos hidrocarbonetos para todo Brasil. Neste período a capacitação analítica foi acrescida com a contratação de serviços, através da EXLOG, UBM/GEOCHEM e Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT).

No ano de 1984, o Setor de Biotecnologia e Meio Ambiente, da Divisão de Tecnologia de Processos do CENPES, formou um grupo de especialistas na área de microbiologia, atuando junto ao grupo de geoquímica de superfície do SEGEQ, no levantamento de contrastes microbiológicos quantitativos entre áreas produtoras de óleo e gás e áreas não produtoras. No campo da Pesquisa, o SEGEQ trabalhou também intensamente com o Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, em projetos de aplicação de biomarcadores na prospecção de petróleo.

No período 1985-1988 houve prosseguimento de avaliações geoquímicas de bacias sedimentares.

Nesta fase foram desenvolvidos projetos abrangendo: a utilização dos isótopos do carbono, oxigênio e estrôncio nos estudos paleoambientais, papel da matriz

inorgânica no processo de geração de hidrocarbonetos, aplicação dos biomarcadores na prospecção do petróleo, entre outros.

A modelagem de bacia, na qual são combinados os dados geológicos, geofísicos e geoquímicos, com estudos de simulação matemática, representou provavelmente um dos mais significativos avanços entre as técnicas na exploração de petróleo das companhias de petróleo. A Divisão de Exploração do CENPES desenvolveu um programa de modelagem de bacia e quantificação, de caráter multidisciplinar, incluindo a geoquímica orgânica.

Encerrando estas considerações, podemos afirmar que o Brasil possui equipes experientes e maduras atuando em geoquímica orgânica. Essas equipes deverão estreitar seus relacionamentos, em busca das soluções necessárias ao desenvolvimento do País. Deve-se aumentar a interação

Empresa-Universidade no Brasil, já que o conhecimento básico, científico, tem um papel de destaque no processo.

É evidente que um Centro de Pesquisas como o CENPES tem um importante papel como catalisador de um maior desenvolvimento e interação da geoquímica orgânica no Brasil. A geoquímica orgânica da PETROBRÁS terá sempre que dedicar uma parcela dos seus esforços no atendimento às necessidades da Empresa, ligadas ao Departamento de Exploração e da PETROBRÁS Internacional (BRASPETRO). Contudo, além dessa atuação este grupo deverá também participar da pesquisa básica dirigida, promovendo uma maior interação externa.

Em função do grande incremento verificado nas atividades de geoquímica orgânica na América do Sul, surgiu a idéia de se criar a Sociedade Latino-Americana (ALAGO), de modo a assegurar um maior fortalecimento técnico-científico, e uma melhor representatividade da comunidade a nível mundial. A ALAGO foi criada durante a realização do 1º Congresso Latino-Americano de Geoquímica Orgânica, no Rio de Janeiro, no período de 27 a 30 de novembro de 1988. O assunto é imperioso e de relevância, possibilitando o avanço do conhecimento e sobretudo a abertura de novos caminhos para a solução dos problemas geoquímicos latino-americanos (figura 4).

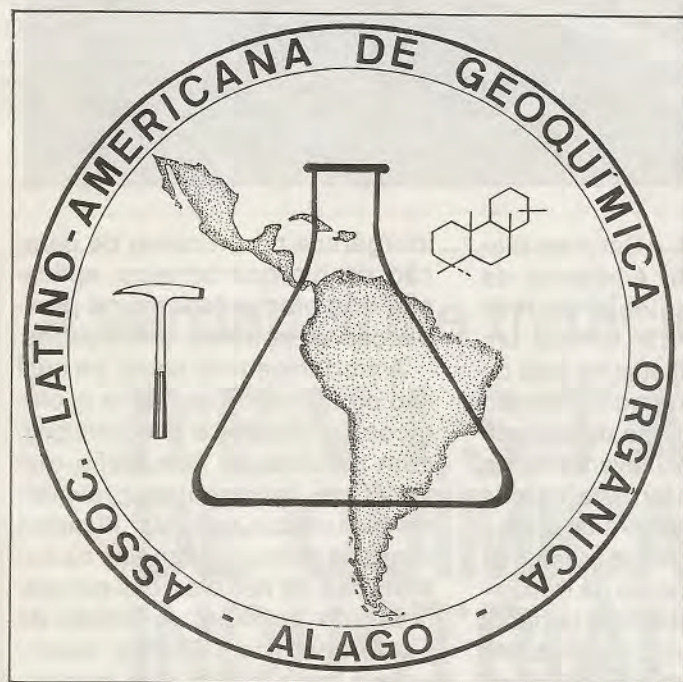


Fig. 4 — Símbolo da ALAGO

BIBLIOGRAFIA

Bibliografia Brasileira de Carvão Mineral; MCT; CNPq; IBICT e CIENTEC; 1985.

CAMPOS; C.W.M.; Cursos de Atualização em Técnicas Exploratórias na PETROBRÁS; Informativo aos Empregados da PETROBRÁS; 1979.

Estudos para Estabelecimento de Política de Longo Prazo para Produção e Uso do Carvão Mineral Nacional; Governo do Estado do Rio Grande do Sul; Secretaria de

Energia e Minas e Comunicações; Cons. Estadual de Mineração; 1987.

LEITÃO, D.M.; CENPES: Vinte Anos de Atividades Tecnológicas; B. Téc. PETROBRÁS, R.J., v. 29 (4): 321-329; out/dez; 1986.

NAHUYS; J. e PIATNICKI, S.; Carvões Brasileiros — Estado da Arte. Comun. Serv. Geol. Portugal, t. 70, fasc. 2, pp. 175-204; 1984.

NAHUYS, J.; Laboratórios Analíticos de Carvão: Realizações, Potencialidades; CIENTEC; 1987.

PUBLICAÇÕES

- Princípios de Sistemas de Polímeros - F. Rodrigues
- Pruebas a la Gota en Análisis Inorgánico F. Feigl
- Pruebas a La Gota En Analisis Organicos F. Feigl
- Dangerous Properties of Industrial Materials - I. Sax - 3 volumes 1989
- Dechema Corrosion Handbook 12 volumes (subscrição)
- Polymers for Advanced Technologies M. Lewin
- Organic Luminescent Materials B. M. Krasovitskii
- Industrial Inorganic Chemistry W. Buchner
- Merck FT-IR Atlas K. G. R. Panchler
- Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry - 36 volumes (subscrição)
- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 16 th ed. APHA/AWWA
- Hdb. of Chemistry and Physics - CRC
- Plastics Additives R. Gächter
- Polyurethane Handbook G. Oertel
- Color Chemistry Zollinger
- Surfactant Science & Technology Myers
- Cement Data book vol 3
- Thermoplastic Elastomers N. R. Legge
- Plastics Extrusion Technology F. Hensen
- Rubber Technology Handbook W. Hofmann
- Detergents and Textile Washing Jakobi
- Lubricants and Related Products D. Klamann
- Receituário Químico Turco - 6 vols.
- Industrial Solvents Hdb E. Flick
- Hdb of Solvent Extraction TC Lo
- Hazards in the Chemical Laboratory Bretherick
- Properties of Gases & Liquids R. Reid
- Heterogeneous Reactor Design Lee
- Epoxy Resins May
- Concise encyclopedia of chemical technology Kirk-Othmer
- Pressure Vessel Hdb - Megyesy

REVISTAS ESTRANGEIRAS, fazemos assinaturas Solicite Catálogo - Aceitamos encomendas



POLIEDRO
REVISTAS - LIVROS - NORMAS

LIVRARIA POLIEDRO EDITORA LTDA.
Barão de Itapetininga, 262 - 318
01042 - São Paulo
Tel.: (011) 258-1321 - 257-8333
Fax (011) 228-2295

MULTIMÉDIA LIVROS LTDA.
Buenos Aires, 93 - Sobreloja 106
20070 - Rio de Janeiro - RJ
Tel.: (021) 232-1454

CENA QUÍMICA

Ano Rico em Eventos

Este é um ano rico em eventos de interesse para a comunidade química brasileira. Congressos e Seminários cobrindo um amplo leque de tópicos que vão desde estudos fundamentais de distribuição eletrônica em ligações químicas sob compressão estérica até questões relativas ao comércio internacional de produtos químicos estão sendo discutidos ao longo do ano, atendendo uma clientela bastante variada.

No início de abril foi realizada a Sétima Conferência de Físico-Química Orgânica. Esse evento tem lugar a cada dois anos em Florianópolis, S.C., e sua organização lembra as famosas "Gordon Conferences", sendo constituída principalmente por conferências convidadas, apresentadas por especialistas no assunto. Foram discutidos tópicos de grande atualidade como efeitos de solventes, interações entre átomos não-ligados, reatividade enzimática, transferência de elétrons, cinética no estado gasoso, cations vinílicos, e reações miscelares (inclusive de enzimas). O evento contou com a participação de cerca de cem pessoas e mais de quarenta trabalhos, atingindo uma dimensão que levou a sua realização em âmbito Latino-americano já em 1991.

A medida que a presente revista entra no prelo em meados de maio, estava sendo realizado o Segundo Encontro de Usuários de Ressonância Magnética Nuclear (RMN) em Angra dos Reis promovida pela Associação de Usuários de RMN (AUREMN), recentemente estabelecida. O Encontro trata principalmente dos problemas do uso de sofisticados instrumentos de grande porte, situações bastante comuns na moderna pesquisa química. Verifica-se, por exemplo que apesar das dificuldades sobejamente conhe-

cidas pelas quais o País passa no momento, há um crescimento do número de espectrômetros da RMN com magnetos supercondutores em operação no Brasil e os prognósticos apontam expectativa quanto a manutenção dos novos equipamentos ora em uso, bem como dos que estão em fase de implantação ou aquisição. O alto grau de integração entre os computadores e os demais circuitos destes sistemas tornam extremamente difíceis os reparos a nível de componente quando realizados pelas equipes de manutenção dos próprios usuários. Por esta razão, esta integração, que torna os modernos instrumentos tão flexíveis e poderosos, exige a formação de estoques de placas de circuitos impressos, que por sua vez oneram os custos dos departamentos de manutenção das empresas privadas. Seria adequado que fossem uniformizadas por marca as novas aquisições, criando-se critérios de compatibilidade que permitissem a permuta de certos componentes entre vários instrumentos (CPU, Geração de rf, etc.). E quanto ao problema de suprimento de Hélio, qual a situação atual? No último Encontro de Usuários, foram solicitados subsídios para que o Governo pudesse estabelecer uma política de investimento nesta área. A Associação vem se empenhando no sentido de colher sugestões que possam servir de suporte para esta política, que serão objeto dos painéis e mesas redondas do II Encontro de Usuários.

Nos dias 25 a 27 de junho será realizado, no Centro Empresarial de São Paulo, o Terceiro Seminário de Química Fina e Empresa Nacional. Segundo empresários do setor, esses seminários constituem um marco no tratamento de questões como a reserva de mercado incentivos governamentais, ou

desenvolvimento regional que muito os afetam. Assim a Associação Brasileira de Química uniu-se a Associação Brasileira de Engenharia Química e à American Chemical Society para abordar outro tema de grande atualidade: as Perspectivas Internacionais da Indústria Química".

O momento é propício para que o empresário nacional reflita sobre o assunto. A nível mundial, a indústria química passa por processo de profundas mudanças. Estratégias empresariais estão sendo repensadas, ocorrem desmembramentos, fusões e incorporações que transcendem ramos industriais, mercados e fronteiras nacionais; configuram-se novas alianças e blocos são formados a nível de região país ou grupos de empresas; e a tecnologia está reassumindo, com uma velocidade incrível o seu papel como vetor de mudança e competição. Segundo alguns entendidos, a metamorfose sofrida pela indústria química resultará no aparecimento de um seleto grupo de empresas de tecnologia, atuando a nível global de maneira altamente eficiente e lucrativa segundo estratégias a longo prazo cuidadosamente definidas.

Os empresários nacionais da área química começam a sentir os efeitos do quadro em mudança. O Seminário lhes proporcionará uma oportunidade para conhecer de perto as principais conclusões de estudos e discussões sobre as perspectivas da indústria química, particularmente aqueles promovidos pela Corporation Associates (o segmento empresarial) da American Chemical Society. Os trabalhos tomarão a forma de conferências, mesas-redondas e debates a nível técnico sobre:

- "Mercados";
- "Tecnologia";
- "Reestruturação na Indústria Química Internacional";
- "Oportunidades para a América Latina";

onde pessoas do nosso meio empresarial trocarão idéias com seus colegas norte-americanos, europeus e de outros países latino-americanos.

A Química Fina continuará em evidência com a realização do "Quimifina 89" de 7 a 9 de agosto no Hotel Plaza São Rafael em Porto Alegre. O congresso é promovido pela Associação Brasileira das Indústrias de Química Fina — ABIFINA e contará com sessões sobre:

- "Química Fina — Estrutura e Abrangência. Situação do Brasil", no qual será apresentado e debatido um trabalho elaborado sob coordenação de Rogério Magalhães, Diretor da VR Consultoria.



- "Química Fina — qualidade e Meio Ambiente", conferência a cargo de Hugh Donaldson, Diretor da ICI Calours and Fine Chemicals, seguida de debate sobre o tema.

- "Química Fina — Perspectivas Tecnológicas", conferência a cargo de

Jacques Metzger, Presidente da Société Française de Chimie e Professor da Universidade de Aix-en-Provence seguida de debates sobre o tema.

- "Desenvolvimento Nacional e Comércio Internacional", conferência a cargo do Embaixador Sebastião do Rego Barros, Subsecretário Geral de Assuntos Econômicos e Comerciais do Ministério das Relações Exteriores.

No mês seguinte será a vez da Catalise. O Instituto Brasileiro do Petróleo patrocina o Quinto Seminário Brasileiro de Catalise que será realizado de 13 a 15 de setembro no Hotel Casa Grande no Guarujá, São Paulo. Foram aprovados 108 sinopses de trabalhos técnicos a serem apresentados durante o evento e os Profs. Corna, Candia, Naccache, Faro, Bernardo e Okasaki já confirmaram a sua participação. O Seminário contará também uma Mesa Redonda sobre "Catalizadores: Desenvolver ou Comprar" da qual participam representantes da Oxiteno CEN-PES/Petrobrás, Unipar, Degussa e Rhodia.

A verdadeira e tradicional

REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL

está de volta.
E com força total.

Novos redatores;
Nova linha editorial;
Nova gerência comercial;
Nova diretoria;
E com a garantia da ABQ-RJ.

Com características particulares, a propaganda industrial opta pelas revistas técnicas, segmentadas.

O seu público-alvo é dirigido. Sendo este seu objetivo, você não pode deixar de incluir em seu plano de mídia a

REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL

Nosso universo é de quase 10 mil leitores entre Diretores, Engenheiros, Cientistas, Técnicos, distribuídos pelas maiores indústrias do Brasil, universidades, centros de pesquisas, empresas comerciais e de serviços. É a certeza de que seu anúncio alcançará seu objetivo.

NOSSA ASSOCIAÇÃO

C. A. de Química

O Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico CNPq acaba de encerrar o processo de renovação de seus Comitês Assessores para o período 89/90. As indicações do Conselho Deliberativo para compor o Comitê Assessor de Química são: Ca-

rol H. Collins (UNICAMP), Gerardo Gerson Bezerra de Souza (UFRJ) e Benjamin Gilbert (CODETEC). Trata-se da recondução dos dois primeiros e a substituição de Nicola Petraghni (USP) que não pode ser reconduzido por disposição estatutária.

A esse respeito, a Sociedade Brasileira de Química dirigiu-se ao Presidente do CNPq nos termos transcritos abaixo. A posição da ABQ sobre o assunto está contida na carta também enviada ao Presidente do CNPq e reproduzida logo após.

*

*

*

São Paulo, 29 de março de 1989

Exmo. Sr.

Prof. Dr. Crodowaldo Pavan
DD. Presidente do Conselho
Deliberativo
do Conselho Nacional de
Desenvolvimento
Científico e Tecnológico — CNPq
Brasília — DF

Senhor Presidente,

A Sociedade Brasileira de Química questiona a decisão do Conselho Deliberativo no que diz respeito às indicações dos novos membros do Comitê Assessor de Química. Pela primeira vez, o Conselho Deliberativo não respeitou o resultado majoritário obtido no seio da comunidade química através de suas Sociedades, Cursos de Pós-Graduação, Instituições de pesquisas e o próprio Comitê Assessor da área tendo em vista que o nome mais indicado para a área de Química Analítica, na fase final, não foi o escolhido.

O Conselho Deliberativo optou pela recondução do membro do Comitê Assessor, representante de tal sub-área, o que resultou na manutenção da re-

presentação prevalente do Estado de São Paulo.

Tal dissimetria deve ser evitada uma vez que ela exacerba as relações centro-periferia no âmbito do desenvolvimento científico nacional e, uma melhor distribuição poderia ter sido cumprida caso o Conselho Deliberativo tivesse respeitado o resultado do abrangente e complexo processo de consulta.

Não seria justificável alegar-se que o pesquisador mais indicado é menos produtivo que o membro reconduzido, uma vez que produtividade não pode apenas ser sinônimo de publicações de "papers" no exterior.

O Brasil é um país subdesenvolvido e o transplante acrítico de paradigmas de países centrais não é o mais aceitável. O conceito de produtividade deveria implicar também em considerar o efeito multiplicador do pesquisador na formação de recursos humanos, sua contribuição efetiva para o desenvolvimento nacional de sua área e a sua exata noção do que se passa com a Ciência em âmbito nacional. O nome mais indicado formou mais de trinta mestres, hoje espalhados pelo país, sendo um dos pioneiros em sua área,

mesmo trabalhando em região de poucos recursos acadêmicos e científicos. Seu trabalho foi fundamental para o despertar da consciência ecológica, tendo sido um dos criados da Química Analítica ambiental no país. Seus resultados de forma especial levaram inclusive ao fechamento de fábricas, evitando assim a ocorrência de catástrofes do tipo da Baía de Minamata.

Sua dedicação à área levou ainda à criação de um curso de pós-graduação voltado para as necessidades futuras do maior pólo Petroquímico do Brasil. Foi capaz de demonstrar o uso da Ciência como um efetivo instrumento de desenvolvimento, como é prática corrente nos países avançados.

A decisão assumida pelo Conselho Deliberativo merece ser revista, mesmo porque o representante da área de Ciências Exatas não é Químico, não podendo ter desconsiderado os argumentos a ele colocados pelo seu suplente que é um renomado Químico. Lamentavelmente, não só o representante do Conselho Deliberativo da área de Ciências Exatas como outros de seus membros, além de não respeitarem a votação foram insensíveis aos ar-

gumentos do referido suplente, bem como de elementos da Diretoria e Conselho da Sociedade Brasileira de Química, que tentaram antecipadamente evitar o desrespeito à Comunidade.

Atenciosamente,

Etelvino J. H. Bechara
Presidente — SBQ

C/C p/Dr. Bernhardt Mkros, Dr. José Duarte de Araujo, Dr. João Coutinho de Faria, Dr. Edson Machado de Souza, Dr. Darcy Fontoura de Almdiea, Dr. Eduardo Moacir Krieger, Dra. Maria Manuela C. da Cunha, Dr. Fábio Wanderley Reis, Dr. Jacob Pallis Junior, Dr. Fernando Galembeck, Dr. Erney P. Camargo, Dr. Igor I. Gil Pacca e Dr. Gerhard Jacob.

* * *

Rio de Janeiro, 26 de abril de 1989

Ilmo. Sr.
Prof. Dr. Crodowaldo Pavan
D.D. Presidente do CNPq
Conselho Nacional de
Desenvolvimento
Científico e Tecnológico
Brasília, DF

Senhor Presidente,

O Presidente da Sociedade Brasileira de Química (SBQ), em carta enviada a V.Sª, datada de 29/03 p.p. e assinada pelo Prof. Hans Viertler, Secretário-Geral daquela Sociedade, acusou o Conselho Deliberativo do CNPq de "desrespeito à Comunidade". Por outro lado, o Informe 8.4-14.4 da SBPC tornou pública parte dessa correspondência.

Para que não fique entendido que os termos daquela carta representam a opinião unânime da comunidade científica da Química, esta ABQ, apesar do apreço e consideração que tem pelos dirigentes da SBQ, deseja informar que não comunga das opiniões expostas naquela missiva. Assim, esta Associação, também representante da Comunidade Química Nacional, não considera que essa Comunidade tenha sido desrespeitada pelo CD do CNPq.

Para melhor aclarar a nossa opinião, pedimos vênha para comentar alguns aspectos considerados na carta da SBQ.

O recente processo de eleição para escolha dos nomes para o CA de Química foi correto e seguiu, de forma criteriosa, as normas do referido pleito. O atual Conselho Deliberativo do CNPq tem se conduzido de forma excepcional em defesa da Comunidade Científica e Tecnológica do país, no que concerne à sua autonomia e responsabilidade, frente às últimas crises pelas quais vem passando a nossa Ciência e Tecnologia.

Como é normal dentro de suas prerrogativas, o CD, ao selecionar membros para os CA's, faz uma avaliação dos nomes sufragados e escolhe aqueles julgados mais capazes, sem demérito aos demais concorrentes. Assim, não é verdade que "pela primeira vez, o Conselho Deliberativo não respeitou o resultado majoritário".

Como mero exemplo: na seleção anterior feita pelo CD para o CA de Química, os nomes eleitos ficaram na seguinte ordem: 1º lugar, José Norberto Calegari Lopes (USP); 2º lugar (empatados), Maria Auxiliadora Kaplan (UFRJ) e Angelo da Cunha Pinto (UFRJ); 3º lugar, Afranio Craveiro (UFCE). O CD optou pelo 3º colocado. Na nossa opinião, a escolha foi acertada na medida que o Dr. Craveiro, sob todos os aspectos, é um especialista altamente capacitado para participar do CA de Química. Outro não seria o raciocínio, a menos que uma postura acataléptica de entender a autonomia do CD como mera homologação de "resultados majoritários".

No presente caso, ambos os candidatos, Antonio Celso Spinola (UFBA) e Carol Collins (UNICAMP), são competentes e lúcidos. Se concordamos em gênero, número e grau com a colocação da SBQ quanto ao primeiro, por outro lado não podemos desmerecer as contribuições substantivas da segunda no tocante à formação de recursos humanos, a sua seriedade como pesquisadora e suas inúmeras contribuições para o progresso da Química deste país.

Ocorre que alguém tem que ser escolhido e cabe ao CD indicar um dentre os nomes apresentados. Estas são as regras — o contrário é absurdo.

O que nos causa espanto e perplexidade são as colocações feitas com relação ao representante da área de Ciências Exatas do CD, Conselheiro Dr. Jacob Pallis Junior (IMPA), na medida que é suposto que, não sendo químico,

deveria decidir de acordo com a opinião de seu "suplente", Dr. Fernando Galembeck (UNICAMP). No nosso entender, proposições, aconselhamentos e opiniões, junto aos Conselheiros do CD, são válidas e legítimas. O absurdo e aético é o presuposto (principalmente quando é tornado público) que esses Conselheiros devam ser meros instrumentos de decisões de pessoas isoladas, de grupos, de presções ou quejandos.

O que torna uma democracia forte e perene é a legitimação da autonomia institucionalizada dos julgadores e dos julgamentos quanto ao resultado de suas decisões. Vale dizer: as regras do jogo, dentro do bojo legal, são para ser obedecidas e não violadas de acordo com opiniões e pressões, muitas vezes extemporâneas.

Apesar do brilho profissional do Dr. Galembeck (UNICAMP), outros expoentes da Química Nacional poderiam fazer, junto aos Conselheiros do CD, ponderações diferentes das dele; tanto isto é possível que, o Instituto de Química da UNICAMP (ao qual pretence o Dr. Galembeck) propôs, através de sua votação, a recondução da Dra. Carol Collins (UNICAMP).

Por termos a responsabilidade de presidir uma Associação Científica sexagenária é que procuramos fazer colocações equilibradas, dentro de princípios que consideramos básicos para o ordenamento sadio das relações interinstitucionais, no âmbito da nossa Comunidade em C&T.

Parabenizamos, portanto, aqueles que, ouvindo opiniões diversas, usam suas prerrogativas de julgarem de forma independente, responsável e de acordo com as suas consciências. Ainda não se conseguiu inventar processo melhor para decisões justas e democráticas.

Felicitando o CD pela forma séria como tem se conduzido no trato de assuntos da Ciência e da Tecnologia, aproveitamos a oportunidade para apresentar os nossos votos de estima e consideração.

Cordialmente,

Prof. David Tabak
Presidente

C/C p/Diretoria do CNPq, Conselheiros do CD, Membros do CA-Química, Presidente da SBQ, Conselheiros e Presidentes das Regionais da ABQ.

BRASPOL.

O Projeto Braspol é o resultado do esforço conjunto de Cevekol, Ipiranga, Petroquisa, Shell e Suzano.

Atualmente em implantação junto à Refinaria de Duque de Caxias, a Braspol vai produzir 100.000 toneladas por ano de polipropileno, colocando o setor petroquímico do Brasil em nível de competição com o mercado internacional, ofertando produto resultante de processo tecnológico

de última geração.

Com investimento de 130 milhões de dólares, o Projeto Braspol representa ainda novas possibilidades de emprego de alta qualificação no Estado do Rio, sem falar na absorção de mão-de-obra decorrente da produção de derivados de polipropileno.

O Projeto Braspol é o investimento de quem acredita na petroquímica e no Rio de Janeiro.

DESENVOLVIMENTO DO RIO TAMBÉM É MOVIDO A POLIPROPILENO.

BRASPOL
— POLÍMEROS S/A —

AGENDA

- *Curso sobre Gás Natural*
Rio de Janeiro, RJ, 29 de maio a 2 de junho de 1989
Info: Centro de Convenções do Hotel Glória
Praia do Russel, 632 — 2º andar
22210 Rio de Janeiro, RJ
- *III Seminário Química Fina e Empresa Nacional: Perspectivas Internacionais da Indústria Química*
São Paulo, SP, 25 a 27 de junho de 1989
Info: Meta Marketing e Eventos Ltda.
Av. Rio Branco, 156 — Grupo 2422
20043 Rio de Janeiro, RJ
Tel.: (021) 220-2097; Telex (21) 34975,
Fax (021) 2202305
- *IUPAC International Symposium: Molecular Design of Functional Polymers*
Seoul, Coreia, 26 a 28 de junho de 1989
Info: IUPAC Symposium Secretariat
c/o Prof. Sung Chul Kim
Dept. of Chem. Eng, KAIST
P.O. Box 131, Cheongryang
Seoul 130 — 650, Coreia
- *XI International Conference on Phosphorus Chemistry*
Tallinn, União Soviética, 3 a 7 de julho de 1989
Info: ICPC — 1989
Tallinn Technical University
Ehitajate Tee 5, Tallinn 200108 União Soviética
- *41ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC)*
Fortaleza, CE, 9 a 15 de julho de 1989
Info: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência Av. Pedroso de Moraes, 1512
05420 São Paulo, SP
- *8th International Zeolite Conference*
Amsterdão, Holanda, 10 a 14 de julho de 1989
Info: M.F.M. Post
Koninklijke/Shell Laboratory
P.O. Box 3003
1003 Amsterdão, Holanda
- *10th Meeting of the International Society of Magnetic Resonance (ISMAR)*
Morzine, França, 16 a 21 de julho de 1989
Info: ISMAR 89
Departament de Recherche Fondamentale
Centre d'Etudes Nucleaires de Grenoble
BP 85X — 38041 Grenoble Cedex — França
- *24th Intersociety Energy Conversion Engineering Conference: "International Forum on Energy Engineering"*
Washington, D.C., EUA, 6 a 8 de agosto de 1989
Info: Ms Christine Auldrige
HMJ Corporation
P.O. Box 15128
Chevy Chase, MD 20815 EUA
- *12th International Congress of Heteroatomic Chemistry (ICHC)*
Jerusalém, Israel, 13 a 17 de agosto de 1989
Info: 12th ICHC Congress
P.O. Box 50006
Tel Aviv 61500, Israel
- *9th International Clay Conference*
Strasbourg, França 28 de agosto a 2 de setembro de 1989
Info: Dr. H. Paquet
Institut Geologie
1 rue Blessing
67084 Strasbourg, França
- *I Simpósio brasileiro sobre a Química da Lignina e Outros Componentes da Madeira*
São Carlos, SP, 4 a 6 de setembro de 1989
Info: Prof. R. de Groote
Departamento de Química
Instituto de Física e Química, USP —
13560 São Carlos, SP
- *5º Seminário Brasileiro de Catálise*
Guarujá, SP, 13 a 15 de setembro de 1989
Info: Instituto Brasileiro do Petróleo
Av. Rio Branco, 156 sala 1035
20043 Rio de Janeiro, RJ
- *The 40th Meeting of the International Society of Electrochemistry*
Quioto, Japão, 17 a 22 de setembro de 1989
Info: Prof. Yasuhiko, Secretary general
the Hoth ISE Meeting
c/o Kyoto International Conference Hall
Takaraga-ike Sakyoku
Kyoto 606, Japão
- *International Conference on Nitroxide Radicals*
Novosibirsk, União Soviética, 18 a 22 de setembro, 1989
Info: Dr. V.V. Martin
Secretary ICNR-89
Institute of Organic Chemistry
Novosibirsk — 630090 União Soviética
- *XIII Internacional Geochemical Exploration Symposium e II Congresso Brasileiro de Geoquímica*
Rio de Janeiro, RJ, 1 a 6 de outubro de 1989
Info: Rio 89 — Comissão Organizadora
Caixa Postal 3591
20001 Rio de Janeiro, RJ
- *Postgraduate Training Course in Analytical Chemistry*
Praga, Tchecoslováquia, 1 de outubro 1989 a 30 de junho 1990
Info: UNALCO c/o Prof. J. Zyks, D. Sc. Albertov
128 40 Praga Tchecoslováquia
- *XIV Simpósio Anual de Academia de Ciências de São Paulo*
São Paulo, SP, 9 a 13 de outubro de 1989
Info: Prof. Geraldo Vicentini
Instituto de Química da USP
Tel.: (011) 210-2122 R: 372/381
- *II Encontro de Termoanálise*
São Paulo, SP, 16 a 18 de outubro de 1989
Info: Prof. Ivo Giolito
Instituto de Química da USP
Tel.: (011) 210-2122 R: 372/381
- *The 1989 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies*
Honolulu, Havai, EUA, 17 a 22 de dezembro de 1989
Info: Mr. Gordon Bixler, Secretary
Pacifichcm 89 Organizing Committee
American Chemical Society
1155 Sixteenth ST. N.W. Washington,
D.C. 20036, EUA
- *III Congresso Latino-Americano de Cromatografia*
Águas de Lindóia, SP, março de 1990
Info: Prof. Fernando M. Lanças
Inst. de Física e Química, USP —
S. Carlos
13560 São Carlos, SP

DESENVOLVIMENTO DE PROCESSOS

Trabalho Apresentado no III Encontro Sobre Processos Químicos

Adalberto Luiz Cantalino

Introdução


Este trabalho descreve a experiência do CEDEN — Centro de Desenvolvimento Tecnológico da COPENE no desenvolvimento de processos industriais. A inexistência de infra-estrutura própria para a realização de trabalhos experimentais, a disponibilidade de recursos computacionais e o bom conhecimento básico orientaram desde o início os trabalhos do CEDEN no sentido de abrir os

pacotes tecnológicos adquiridos. Para isso, foi dada prioridade a modelagem e simulação que permitiam sem necessidade de manipulações experimentais em laboratório ou planta piloto e a partir do conhecimento da planta, reproduzir com precisão satisfatória os resultados operacionais.

Tal experiência capacitou a COPENE para dominar as tecnologias adquiridas e a executar pro-

jetos similares otimizados e atualizados tecnologicamente de forma competitiva.

Os trabalhos que exigem manipulações experimentais tem sido objeto de projetos contratados e não serão abordados aqui.

A seguir são descritas as diversas etapas envolvidas na atividade de desenvolvimento de processo, as ferramentas utilizadas e os resultados alcançados. 

MICRODOSAGEM

• Há muita gente que não gosta de cobras e aranhas especialmente as venenosas. Este não é o caso, entretanto, de algumas indústrias farmacêuticas.

Segundo a revista *Chemical Week* (edição de 8 de março de 1989, p. 14) o veneno pode ser um rico manancial de compostos com potencial atividade neuro-protetora. Há vários programas de "screening" biológico em andamento, inclusive em grandes empresas como a Pfizer.

• Após um período de profunda reflexão e debates internos a Dow decidiu manter o "Chemical" (Química) em seu nome. Ainda bem!

• O novo titular da Secretaria Especial de Ciência e Tecnologia (atual sucessora do Ministério de mesmo nome) pretende reavaliar os Programas Setoriais de sua pasta. Em reunião com os Presidentes de Sociedades Científicas no Rio de Janeiro, ele pediu a colaboração da comunidade nessa tarefa.

• As preocupações ambientais estão mudando o mercado de tintas para impressão. Segundo a revista *Chemical Week* (29 de março de 1989, página 57) o mercado mundial de cerca de 8.1 bilhões de dólares está se afastando das tintas baseadas em solventes que são substituídos por produtos com base água.

• A SBPC está consultando as Sociedades Científicas sobre as indicações para o Conselho Deliberativo do CNPq.

Pesquisa Bibliográfica/ Fontes de Informação

É uma etapa de grande importância no desenvolvimento de um processo. A literatura é farta em informações pertinentes aos problemas estudados, mas a sua localização nem sempre constitui uma tarefa fácil. Muitas vezes a informação encontra-se disponível de forma indireta, precisando ser tratada e adequada às condições de uso. O engenheiro de desenvolvimento ao fazer uma pesquisa bibliográfica sobre dados de equilíbrio de fases (líquido-vapor ou líquido-líquido) para um determinado sistema, em geral se concentra em fontes do tipo obras de referência geral 11, 2, 31 ou bibliografias 191, além da consulta ao Chemical Abstract. No final da pesquisa o engenheiro pode não recuperar toda a informação disponível e concluir que não existe na literatura dados suficientes para resolver o seu problema. A experiência da COPENE tem mostrado que a literatura aberta propicia um grande número de informações adicionais apresentadas de forma não convencional, e que devidamente tratadas podem produzir com a precisão desejada os resultados esperados. Entre estas informações pode-se citar: o coeficiente de atividade à diluição infinita, azeótropos, calor de mistura, colubilidade e métodos preditivos. Os coeficientes são obtidos em sua maioria por cromatografia e se referem aos solutos leves em solventes pesados. Os azeótropos constituem informações importantes para a predição de equilíbrio líquido-vapor e normalmente não são encontrados com facilidade na literatura científica. Uma referência típica sobre o assunto é a obra de Horsley 151. O calor

de mistura e a entalpia em excesso de misturas binárias podem também ser utilizadas no cálculo do coeficiente de atividade. Tais dados podem ser encontrados nas referências 131, 1101. A partir da colubilidade de gases em solventes é possível calcular os parâmetros de interação utilizados em equações de estado do tipo Soave-Redlich-Kwong (SRK) ou Peng-Robinson (PR). Dados de solubilidade podem ser encontrados na referência 141.

Na ausência de dados experimentais, recorre-se ao uso de métodos preditivos. A título de exemplo pode-se citar o método para a predição de coeficientes de atividade de diluição infinita de Pierroti, 1111. Normalmente na COPENE, uma pesquisa bibliográfica inicial é feita consultando as obras de referência geral entre as quais citamos algumas na tabela 1. Esta consulta é estendida normalmente ao API Abstract e uma vez que se disponha das palavras chaves adequadas, recomenda-se a busca em banco de dados on-line, tais como DIALOG,

ORBIT, QUESTEL, etc. Este tipo de busca além de ser rápido atende a uma necessidade pontual de informação e permite a geração de perfis bibliográficos, que são atualizados periodicamente, na frequência definida pelo usuário.

Temos verificado que um grande número de informações importantes aparecem em línguas não convencionais. Embora quase metade da literatura técnico-científica mundial esteja publicada em países onde o inglês não é a primeira língua, grande parte destas informações encontram-se disponíveis para os leitores que só conhecem inglês. Um exemplo disto, são os periódicos de tradução capa-a-capa, que publicam em inglês trabalhos técnicos publicados originalmente em línguas não convencionais. Recomendamos para isso o interessante trabalho da referência 1121.

Mesmo os artigos publicados em russo, por exemplo, que respondem por 25% dos trabalhos publicados em todo o mundo na área de química e que contém dados de grande valor prático,

TABELA 1
OBRAS DE REFERÊNCIA GERAL

OBRA/REFERÊNCIA	TIPO DE INFORMAÇÃO
GMEHLING/(1)	ELV
HIRATA/(2)	ELV
CHRISTENSEN/(3)	CAL. MIST
HILDEBRAND/(4)	SOLUBILIDADE
HORSLEY/(5)	AZEÓTROPO
VARGAFITIK/(6)	PROP. TERMOFÍSICAS
YAWS/(7)	PROP. TERMOFÍSICAS
TRC/(8)	PROP. TERMOFÍSICAS

podem ser entendidos por técnicas de transliteração, 1131 sem que seja necessária a tradução

completa do texto. Em último caso se todo o texto for considerado de interesse, deve-se encomen-

dar a sua tradução. A CÔPENE tem adotado este procedimento com sucesso.

Desenvolvimento do Banco de Dados

A elaboração de um banco de dados de propriedades é uma etapa fundamental no desenvolvi-

mento de um processo industrial. Deve incluir todas as propriedades necessárias aos cálculos de processo; balanços, material e energia, operações e processos unitários, projeto de equipamentos, hidráulica, etc., na faixa de temperatura de interesse.

Recuperada a informação desejada, procede-se a uma triagem preliminar, quando os dados considerados não pertinentes são descartados. Uma vez selecionados os compostos químicos, define-se as propriedades que devem constituir o banco de dados ou seja, propriedades físicas e termodinâmicas constantes ou dependentes da temperatura para cada composto. A título de exemplo, na tabela 2 é mostrada uma relação de algumas destas propriedades.

A seleção da faixa de abrangência é importante e no caso de um processo em desenvolvimento, as temperaturas limites são em geral, determinadas pelas condições dos fluidos térmicos empregados. No caso de bancos de dados generalizados pode ser recomendável a inclusão de tempera-

turas desde o ponto de fusão até o ponto crítico. Nestes casos, a maior faixa de temperatura implica em geral numa perda de precisão no ajuste dos dados experimentais.

A apresentação dos dados é feita geralmente por componente. No entanto, ao executar os cálculos necessita-se com frequência do valor da propriedade de todas as substâncias a uma mesma temperatura, neste caso, é mais prático gerar tabela por propriedade ao invés de componente.

No caso em que as propriedades procuradas não sejam encontradas na literatura aberta, recorre-se a métodos preditivos. Para essa finalidade, utiliza-se a obra de Reid, Sherwood (14) que apresenta um bom número de métodos preditivos e correlações com recomendações de faixas e tipos de sistemas utilizados. Para isso utiliza-se também o programa aplicativo PREDICT da COADE para microcomputador que apresenta de uma forma conversacional bastante prática, métodos preditivos, sendo grande parte deles descritos em (14).

TABELA 2

PROPRIEDADES TÍPICAS DE UM BANCO DE DADOS

CONSTANTES E PROPRIEDADES FIXAS

FÓRMULA QUÍMICA
PESO MOLECULAR
PONTO NORMAL DE EBULIÇÃO
PONTO DE FUSÃO
CONSTANTES CRÍTICAS (T_c, P_c, V_c, Z_c)
DENSIDADE A 25 C
FATOR ACÊNTRICO
PARÂMETRO DE SOLUBILIDADE
MOMENTO DIPOLAR
RAIO DE GIRAÇÃO
PARACOR

PROPRIEDADES DEPENDENTES DA TEMPERATURA

VAPOR IDEAL
• CALOR ESPECÍFICO
• ENTALPIA

VAPOR À 1 ATM
• VISCOSIDADE
• DENSIDADE
• CONDUTIVIDADE TÉRMICA

VAPOR SATURADO
• ENTALPIA

LÍQUIDO SATURADO
• PRESSÃO DE VAPOR
• DENSIDADE
• VISCOSIDADE
• CONDUTIVIDADE TÉRMICA
• TENSÃO SUPERFICIAL
• CALOR LATENTE DE VAPORIZAÇÃO
• CALOR ESPECÍFICO
• ENTALPIA

TABELA 3

EQUAÇÕES TÍPICAS PARA O AJUSTE DE DADOS EXPERIMENTAIS DE PROPRIEDADES

PROPRIEDADE	EQUAÇÃO
CALOR ESPECÍFICO DE GÁS IDEAL	$C_1 = A + BT + CT^2 + DT^3$
CALOR DE VAPORIZAÇÃO	$AHV = Hvi ((T_c - T)/(T_c - T_1))^{kkn}$
VISCOSIDADE DE LÍQUIDO	$\log L = A + B/T + CT + DT^2$
PRESSÃO DE VAPOR	$\log P_v = A + B/T + C \log T + DT + ET^2$
	$\log P_v = A + B/(T + C)$
DENSIDADE DE LÍQUIDO	$L = AB \exp(-(1-TR)^{kk2/71})$
TENSÃO SUPERFICIAL	$= 1 ((T_c - T)/(T_c - T_1))^{1kkn}$

Os dados experimentais de propriedades levantados ou gerados por métodos preditivos, sofrem um ajuste matemático por regressão através de equações apropriadas tais como as mostradas na tabela 3.

Para cálculo de equipamentos como bombas, colunas, permutadores, requer-se as propriedades da mistura da corrente envolvida. Para isso deve-se recorrer a regras de misturas apropriadas. O simples uso de frações ponderais ou molares pode conduzir a erros importantes; principalmente naqueles casos que envolvem substâncias polares que apresentam grandes diferenças nos seus volumes molares ou tendem a associar-se. Aqui são utilizados os métodos recomendados na referência (14).

As maiores dificuldades na geração de um banco de dados se concentram na determinação dos parâmetros utilizados nos cálculos de equilíbrio de fases de misturas. Esta dificuldade aumenta quando o sistema envolvido apresenta comportamento não ideal.

Se o sistema for ideal, a constante de equilíbrio pode ser calculada aplicando-se as leis de Raoult e de Dalton.

$$p_i = p_{vi} x_i (1)$$

$$p_i = PT y_i (2)$$

Igualando-se as duas equações, tem-se:

$$p_{vi} x_i = PT y_i$$

$$y_i = (p_{vi}/PT) x_i = K_i x_i$$

A medida que o sistema se aproxima da não idealidade, faz-se necessário uma correção tanto na fase líquida como na fase vapor, principalmente se no último caso se trabalhar com pressões elevadas e associação química. Neste caso, a constante de equilíbrio pode ser calculada utilizando-se uma equação de estado através da expressão.

$$K = \phi_{Li}/\phi_{vi}$$

onde ϕ_{vi} e ϕ_{Li} são os coeficientes de fugacidades das fases vapor e líquido respectivamente. Para sistemas que apresentam grande polaridade, a correção na fase líquida é feita com o coeficiente de atividade, γ_i e na fase vapor com o coeficiente fugacidade, ϕ_{vi} .

Estas duas grandezas são relacionadas pela expressão

$$\phi_{vi} \gamma_i P = \gamma_i x_i f_i^L$$

onde f_i^L a fugacidade de referência da fase líquida. A baixas pressões ϕ_{vi} é normalmente próximo da unidade f_i^L se aproxima da pressão de vapor do componente puro a mesma temperatura da mistura.

Os modelos termodinâmicos usados com sucesso na COPENE incluem equações de estado tais como Soave-Redlich-Kwong (SRK), e modelos para cálculo do coeficiente de atividade: NRTL, UNIQUAC, Solução Regular, UNIFAC.

Na tabela 4 são listados modelos para o cálculo de constantes de equilíbrio e na tabela 5 para o cálculo de coeficientes de atividade.

TABELA 4	
MODELOS PARA CÁLCULO DA CONSTATANTE DE EQUILÍBRIO	
MODELO	
CHAO-SEADER	
GRAYSON-STREED	
BRAUN K10	
SOAVE-REDLICH-KWONG	
PENG-ROBINSON	
K DELTA	
GRABROSKI-DAUBERT	

TABELA 5
MODELOS PARA CÁLCULO DO COEFICIENTE DE ATIVIDADE

VAN LAAR
MARGULES
REDLICH KISTER
SOLUÇÃO REGULAR
(SCATCHARD-HILDEBRAND)
VAN LAAR MODIFICADO (BLACK)
WILSON
NRTL
UNIQUAC
UNIFAC
ASOG

Para que os cálculos de equilíbrio sejam realizados satisfatoriamente é importante dispor de constantes e parâmetros de interação binária confiáveis. Estes dados podem ser encontrados na literatura (1), (2), ou podem ser obtidos de informações de diferente natureza. Normalmente são utilizados diretamente dados de equilíbrio líquido-vapor, isotérmicos ou isobáricos. Outros tipos de dados são também utilizados para este fim, conforme já mencionado: solubilidade, azeotropia, calor de mistura, coeficiente de atividade à diluição infinita, etc.

Pode ocorrer que os dados disponíveis estejam fora da faixa de aplicação necessária, tal como a temperatura, ou mesmo que o modelo original não preveja a influência desta variável. Um exemplo típico disto foi a modificação introduzida no modelo UNIFAC para considerar o efeito da temperatura no coeficiente de atividade (15). Modificações dessa mesma natureza foram propostas pelos autores do modelo (16).

Recursos Computacionais

O grupo envolvido diretamente no desenvolvimento de software para cálculo de processo e ter-

modinâmica é constituído de seis engenheiros. Dispõe-se de um computador Burroughs modelo

7.900 e atualmente de quatro micros PC munidos de processadores e disco rígido.

Além disso é possível acessar via terminal o computador da CONTROL DATA para uso do PROCESS, VLE REGRESS além de outros programas. Dispõe-se também de um terminal para acesso via Interdata de Bancos de Dados Internacionais, como DIALOG, ORBIT e QUESTEL.

Existe um grande número de programas de computador para cálculos de processo. Tais programas foram em parte desenvolvidos internamente para atender a uma necessidade da planta industrial, outros foram adquiridos de instituições acadêmicas e sofrerem modificações importantes para darem maior flexibilidade de uso, estender a gama de aplicação pela adição de novos modelos termodinâmicos. Além disso,

existem os programas adquiridos de forma fechada mas que permitem a inclusão de módulos e subrotinas do usuário. Os programas estão agrupados em tipos diferentes de aplicação e os mais importantes são mostrados na tabela 6.

Obedecendo a seqüência normal de desenvolvimento de um processo, destacamos os seguintes:

BANCO DE DADOS — ON-LINE

A COPENE utiliza com mais freqüência o DIALOG que está instalado na Califórnia — Estados Unidos, e é acessado através da interdata. Seu uso é muito importante na etapa inicial de pesquisa bibliográfica bem como na atualização tecnológica.

PARÂMETROS DE INTERAÇÃO DE MODELOS TERMODINÂMICOS

São utilizados programas adquiridos externamente e modificações para atender necessidades específicas. Além disso, é utilizado eventualmente o programa VLE REGRESS da SIMULATION SCIENCE. Incluso nesse grupo, encontram-se programas para teste de consistência termodinâmica.

CÁLCULO DE EQUILÍBRIO DE FASES

São programas desenvolvidos para cálculo de equilíbrio de fases envolvendo pontos de bolha, orvalho e diferentes tipos de flashes. Estão implantados diversos modelos termodinâmicos com as modificações introduzidas no CEDEN.

CÁLCULO DE PROCESSO DE SEPARAÇÃO EM ESTÁGIO DE EQUILÍBRIO

Destacamos o programa modular HDIST para cálculo de colunas de destilação convencional e extrativa. Foi adquirido da Universidade Técnica da Dinamarca e sofreu um grande número de modificações que lhe permite simular e projetar uma coluna.

Tem-se mostrado muito útil também o programa EXTRACT para a simulação e projeto de colunas de extração líquido-líquido. Este programa foi adquirido externamente de uma forma bastante embrionária e sofreu modificações substanciais.

SIMULADORES DE PROCESSO

São programas para a simulação de seções ou partes completas de um processo onde são de grande importância as correntes de reciclo. A COPENE adquiriu da COPPE/UFRJ o PSPE — Programa Simulador de Processos Estacionários, ao qual foram adiciono-

TABELA 6

PRINCIPAIS PROGRAMAS DE COMPUTADOR DISPONÍVEIS NA COPENE

APLICAÇÃO	PROGRAMA
Ajuste de dados experimentais, solução de equações lineares e não lineares.	EUREKA, PREDICT
Consistência termodinâmica e estimativa de parâmetros de interação	TCT, CONSIST, PARAA, MAXWER
Cálculos de ponto de bolha, orvalho e diferentes tipos de flashes	EQF, UNIF, ELV
Cálculo de propriedades físicas e de transporte de misturas.	MIST
Cálculo de colunas de destilação convencional e extrativa	HDIST, DISTIL, DMU
Cálculo de colunas de extração líquido-líquido.	EXTRACT
Simulação e cálculos de processo com reciclo.	PSPE, CHEMCAD, HYSIM
Predição de propriedades termofísicas e de transporte.	PREDICT

nados diversos módulos, entre eles os já mencionados HDIST e EXTRACT.

Foram adquiridos dois simuladores para micro PC, o CHEMCAD e o HYSIM. Não temos ainda maiores informações sobre o HYSIM. O CHEMCAD é um programa de fácil uso, devido aos seus recursos conversacionais e seus resultados tem se mostrado satisfatórios, quando comparados nas

mesmas condições com outros programas considerados robustos. Não temos ainda experiência do seu uso em configurações que envolvem reciclo. No entanto, temos tido resultados muito bons na implantação de módulos e subrotinas do usuário. Os programas HDIST e EXTRACT já foram implementados nele com sucesso e mais recentemente uma modificação no modelo UNIFAC pa-

ra considerar a influência da temperatura.

Temos utilizado largamente o PROCESS, através da CONTROL DATA, que possui uma versão não atualizada. E estamos negociando com a SMI sua atual representação no Brasil o uso do PROCESS na sua última versão. Contatos estão sendo mantidos com a ASPENEC para uso futuros do simulador ASPEN.

Resultados Alcançados

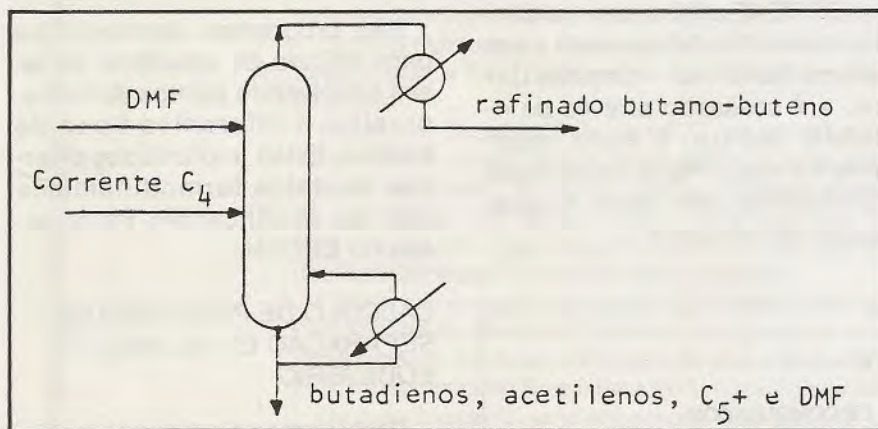


Figura 1

Coluna de Destilação Extrativa.

Como resultado de sua experiência no desenvolvimento de processo, a COPENE possui hoje plena capacitação para o projeto de novas unidades, conforme listado abaixo e para a otimização e atualização tecnológica das plantas existentes.

PRODUÇÃO DE BUTADIENO POR DESTILAÇÃO EXTRATIVA DE UMA CORRENTE DE HIDROCARBONETOS C4 COM DMF (DIMETILFORMAMIDA)

Trata-se de um processo para a produção do 1,3 butadieno de alta pureza de uma corrente formada de hidrocarbonetos C4 prove-

niente de gasolina de pirólise. Na figura 1 mostramos uma das colunas de destilação extrativa desta unidade. A sua finalidade é remover os componentes cujas volatilidades relativas ao 1,3 butadieno na presença do solvente são maiores do que 1.0. Conforme mostrado nesta figura, a corrente dos hidrocarbonetos C4 é alimentada na forma de vapor no meio da coluna, enquanto o solvente DMF é alimentado um pouco abaixo do topo. O solvente é

TABELA 7

Comparação dos resultados da simulação e dos dados operacionais para a coluna de destilação extrativa com o sistema: hidrocarbonetos C4 — DMF.

Componentes Distribuídos	Produto de Topo		Produto de Fundo		
	Planta Vazão kmol/h	Simulação Vazão kmol/h	Planta Vazão kmol/h	Simulação Vazão kmol/h	
Cis-2-Buteno	11.23	11.29	4.15	4.09	
1.3 Butadieno	0.10	0.11	172.12	172.12	
Buteno-2-Trans	15.63	15.64	0.05	0.04	
Metilacetileno	0.27	0.28	0.77	0.76	
	Temperaturas C		Cargas Térmicas MMkcal/h		
	Planta	Simulação	Planta	Simulação	
Tambor	40.6	41.7	Refervedor	6.81	6.65
Topo	42.3	42.8	Condensador	3.01	2.97
Fundo	130.0	129.7			

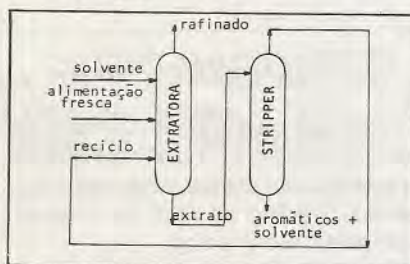
completamente removido do topo que é constituído do refinado butano-buteno (BBR). O produto de fundo constituído de componentes mais solúveis (butadienos, acetilenos, C5+, etc.) e DMF é enviado para outras seções da unidade para a remoção de contaminantes do butadieno produto grau polímero. Na tabela 7 são mostrados resultados comparativos entre dados operacionais e de simulação, os quais apresentam uma boa concordância.

PRODUÇÃO DE AROMÁTICOS (BTX) POR EXTRAÇÃO LÍQUIDO-LÍQUIDO DE UMA CORRENTE DE GASOLINA DE PIRÓLISE COM SULFOLANE

Na coluna de extração, o sulfolane é usado para extrair os aromáticos da planta de gasolina de pirólise. A separação ocorre em um loop que consiste de uma coluna de extração e de uma

stripper, como mostrado na figura 2. A alimentação principal opera em contra-corrente com o solvente e o extrato contendo aromáticos e solvente deixa o fundo da coluna para alimentar a stripper de onde sai o produto de topo contendo uma pequena quantidade de aromáticos, que é reciclado para a coluna de extração para ser recuperado. Praticamente todo não aromático presente na alimentação deixa o topo da coluna de extração como refinado produto.

Figura 2
Fluxograma da
seção de extração de aromáticos.



PRODUÇÃO DO BUTENO-1 GRAU POLÍMERO A PARTIR DE UMA CORRENTE DE HIDROCARBONETO C4 PROVENIENTE DE UMA UNIDADE DE MTBE

A corrente de hidrocarboneto C4 é submetida inicialmente a uma hidrogenação seletiva para a eliminação de butadienos e acetilenos. A corrente efluente do reator é processada em duas colunas de destilação para a recuperação do buteno-1 presente. Dada a grande proximidade de 1,0 das volatilidades relativas ao buteno-1, a separação é feita por superfracionamento, o que requer uma grande precisão na precisão dos dados de equilíbrio líquido-vapor.

Além do buteno-1, obtém-se como sub-produtos uma corrente rica em buteno-2 um refinado a ser utilizada como GLP e uma corrente gasosa a ser consumida como gás combustível.

Conclusão

O desenvolvimento de um processo industrial pode ser plenamente alcançado, desde que se disponha de uma equipe técnica de bons conhecimentos básicos,

ferramentas adequadas (hardware & software), planta industrial ou piloto e se saiba fazer interagir adequadamente esses recursos.

Grande parte das informações

necessárias já foram desenvolvidas por alguém e as empresas através de suas unidades industriais dispõem de excelente meio para bem aproveitá-las.

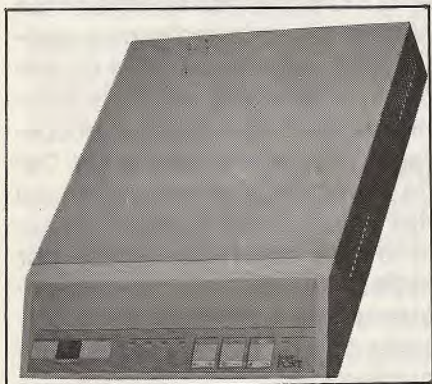
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gmehling, J. e U. Onken, 1977 ff. Vapor-Liquid Equilibrium Data Collection, DECHEMA Chemistry Data Series, Vol. 1, DECHEMA.
- Hirata, M., S. Ohe, e K. Nagahama, 1976. Computer-Aided Data Book of Vapor-Liquid Equilibria. Elsevier.
- Christensen, J.J., R.W. Hanks, e R.M. Izatt, 1982. Handbook of Heats of Mixing, Wiley.
- Hildebrand, H.H. e R.L. Scott, 1950. The Solubility of Nonelectrolytes, 3ª Ed., Reinhold.
- Horsley, L. H., 1973. Azeotropic Data — III, Adv. in Chem. Ser., (116), American Chemical Society.
- Vargaftik, N.B., 1975. Tables on the Thermophysical Properties of Liquids and Gases. John Wiley & Sons, Inc: 2ª Ed.
- Yaws, Car L., 1977. Chemical Engineering Magazine "Physical Properties". Mc Graw — Hill Publishing Co., Inc.
- TRC Thermodynamic Tables Hydrocarbons. Thermodynamics Research Center The Texas A&M University System.
- Wichterle, I., J. Linek, e E. Hala, 1973 ff. Vapor-Liquid Equilibrium Bibliography, e Suplementos. Elsevier.
- Christensen, C, J. Gmehling e U. Weidlich. Heats of Mixing Data Collection. DECHEMA Chemistry Data Series Vol. III Parte 1 e 2 DECHEMA.
- Pierotti, G.J., C. H. Deal, e E.L. Derr, 1959. Activity Coefficients and Molecular Structure, Ind. Eng. Chem., 51 (1): 95-102.
- Torres-Marchal, C., 1981. Getting Chemical Engineering Information from non — English-Speaking Countries. Chemical Engineering July 13.
- Torres-Marchal, C., 1985. Do-It-Yourself Technical Russian. Chemical Engineering February 4, 49-51.
- Reid, R.C., J.M. Prausnitz e T.K. Sherwood, 1977. The Properties of Gases and Liquids, 3ª Ed., McGraw-Hill.
- Torres-Marchal, C., e A.I. Cantalino, 1986. Industrial Applications of Unifac. Fluid Phase Equilibria, 29 69-76.
- Fredenslund, Aa., J. Gmehling, e P. Rasmussen, 1977. Vapor-Liquid Equilibria Using UNIFAC, Elsevier.

NOTÍCIAS DA INDÚSTRIA

Bruno Linares

TMK LANÇA MICROTELEX



A TMK Telemática Comercial Ltda. lançou no mercado uma interface que permite utilizar um microcomputador como telex.

Trata-se de Telexport, que utilizando-se de todos os recursos do computador converte para padrão telex mensagens escritas com qualquer processador de texto.

DEGUSSA EM PORTUGAL

Em 1 de abril passado iniciou atividades perto de Lisboa, sob o comando de Frank Kluge, a Degussa Portuguesa Produtos Químicos e Metais Ltda.

Trata-se de uma subsidiária do Grupo Degussa AG de Frankfurt, RFA.

EMBRACO FABRICANDO NOVO COMPRESSOR

Fundada no início da década de 70 a EMBRACO Empresa Brasileira de Compressores S.A. é hoje a segunda maior exportadora de compressores herméticos do mundo.

Além da fabricação dos modelos tradicionais de compressores PW e FF, a empresa desenvolveu recentemente o modelo EM com dimensões menores, mais leve e com significativa diminuição no consumo de energia. Este modelo já está sendo comercializado para o exterior.

EXPANSÃO DA ATRI-NYLOX

Ao mesmo tempo que lançava na BRASILPLAST seu novo produto, a NASP, mangueira para aspiração industrial, a Atri-Nylox do Brasil, há vinte anos no mercado, arrematava em leilão público um complexo industrial com 10 mil m² de área construída.

Com investimentos de US\$ 2 milhões a empresa pretende duplicar sua produção em curto prazo.

COTIA GANHA PRÊMIO

Instituído pela Cacex (Câmara de Comércio Exterior), para distinguir as empresas com melhor desempenho, o prêmio "Trading do Ano" foi conquistado pela Cotia Trading.

Em 1988 a Cotia operou US\$ 400 milhões em exportações.

PROJETO DA DYNA PARA PETROBRÁS

Visando a transformação da plataforma semi-submersível Songa-Star, utilizada como flotel, em plataforma de produção, a Petrobrás contratou por US\$ 1,3 milhão a Dyna Engenharia, para a realização do projeto de facilidades do sistema de produção flutuante em Marimbá Piraúna.

O sistema irá produzir 50 mil barris/dia de óleo e 1,5 milhão de Nm³/dia de gás.

CRESCIMENTO DA FILSAN

Acaba de ser instalado na Salgema e na Carbocloro os eliminadores de névoa que impedem a poluição do ar por gases de cloro com eficiência de 100%.

Este equipamento que utilizou elementos filtrantes da Monsanto, é produzido pela Filsan Equipamentos e Sistemas, empresa especializada em engenharia ambiental e manuseio de sólidos a granel.

A Filsan que teve em 1987/88 um grande crescimento com a duplicação de seu faturamento, já inaugurou este ano, com investimentos de US\$ 4 milhões, sua nova sede administrativa-comercial e agora amplia suas instalações industriais e seu quadro de engenharia.

AMPLA LINHA DA HÉLIX

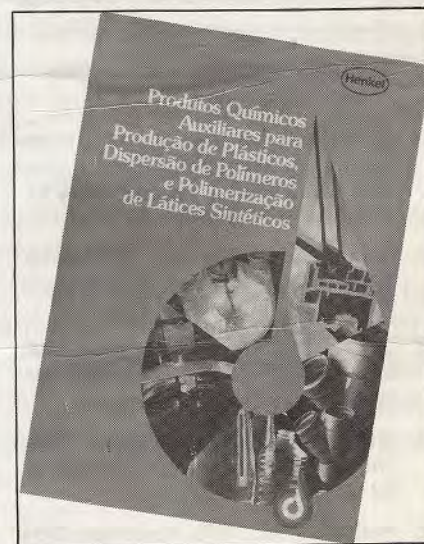
Com a fabricação de instrumentos para medição e controle de processos industriais, vem alcançando sucesso no mercado, a Hélix Instrumentos Ltda.

Sua linha de fabricação engloba indicadores e registradores, transmissores pneumáticos e eletrônicos, posicionadores e conversores, dentre outros.

HENKEL LANÇA CATÁLOGO

Com o objetivo de divulgar de forma correta e objetiva a sua linha de produtos a Henkel S.A. Ind. Químicas, lançou o catálogo "Produtos Químicos Auxiliares para Produção de Plásticos, Dispersão de Polímeros e Polimerização de Látex Sintéticos".

A Henkel instalou-se no Brasil em 1958.



JUNTE-SE A NÓS

E desfrute de estar ligado a uma Associação atuante, coordenada por profissionais do mais alto nível técnico.

A ABQ promove congressos e seminários, defende os interesses dos químicos junto à sindicatos e governos, colabora com empresas do setor no aprimoramento tecnológico e científico, edita a Revista de Química Industrial, e muito mais...

Venha nos conhecer.

PROPOSTA PARA SÓCIO INDIVIDUAL N.º

MATRÍCULA N.º

(PREENCHIDA NA SECRETARIA GERAL)

SEÇÃO REGIONAL

PROPOSTO

Nome

Residência Bairro:

Cep Cidade Tel:

Filiação

e

Nascido em

(Data e local)

Nacionalidade Estado civil

Diploma de Ano de formatura

Escola

(Nome e local)

Firma onde trabalha

Endereço Tel

Posição que ocupa

Especialidade a que se dedica

Endereço para correspondência Tel

(Local e data)

PROONENTES

(Assinatura)

Sócio:

Sócio:

Para ser preenchida na Secretaria
da Seção Regional

Parecer da Comissão de Admissão
da Seção Regional

Recebida em

Aprovada em

Recusada em

Enviada à Secretaria Geral em

Aprovada em Sessão Ordinária da Seção

Regional em



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA

Utilidade Pública: Decreto nº 33.254 de 8 de julho de 1953
Rua Alcindo Guanabara, 24 - 13º andar - Caixa Postal 550
20031 - Rio de Janeiro, RJ
Telefone 262-1837

O ESPECTRÔMETRO DE MASSAS QUADRUPOLO DE TRIPLO ESTÁGIO

TSQ 70



*Uma nova era
da espectrometria de massas.*

*Espectrômetros
de Massas Inteligentes.*

Mais informações químicas.

Mais sucesso e rapidez em sua pesquisa.

Organização de assistência técnica única no Brasil.

Solicite uma visita da Finnigan MAT ou de seu representante exclusivo no Brasil, Intralab.



FINNIGAN MAT

Rua Robélia, 191 — CEP 04648 — São Paulo — Brasil — Telefone (011) 523-1200 — Fax (011) 542-6554

INTRALAB S.A. Instrumentação Analítica

Av. Dr. Cardoso de Melo, 1644 — CEP 04548 — São Paulo — Telefone (011) 533-5444 — Telex 11 25.490