

Revista de Química Industrial



ANO 56 — 1988 — NÚM. 666



**REESTRUTURAÇÃO
DA
INDÚSTRIA QUÍMICA
e mais**

**ÓLEOS VEGETAIS
HOMOAROMATICIDADE**

COMITÊ BRASILEIRO DA IUPAC

A ABQ-Associação Brasileira de Química é, desde 1923, a representante oficial do Brasil junto à IUPAC-International Union of Pure and Applied Chemistry, tendo mantido, através de seus próprios recursos, o pagamento de anuidades àquela Entidade Internacional até 1982. A partir desse ano, face à grande elevação dos custos das anuidades, não foi possível arcar com as despesas correspondentes. Em decorrência dessa situação, a ABQ solicitou, através carta de 30/12/85, ao CNPq-Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico que passasse a pagar as anuidades da IUPAC.

Por decisão do Conselho Deliberativo do CNPq, por ocasião da V Reunião Ordinária realizada em 18 e 19 de fevereiro de 1987, ficou aprovado que o CNPq pagaria, a partir de 1987, as anuidades da IUPAC. A ABQ foi autorizada a manter, com a IUPAC, os entendimentos necessários para regularização da situação de débito.

Em 26/05/87, a ABQ encaminhou solicitação de re-afiliação à IUPAC, a qual foi apreciada em reunião da Assembléia Geral da IUPAC, realizada em agosto/87, em Boston.

Com a aprovação oficial da IUPAC à reintegração do Brasil aos seus quadros, a ABQ-Associação Brasileira de Química convocou os Presidentes e/ou Representantes Credenciados da ABEQ-Associação

Brasileira de Engenharia Química, da ABIQUIM — Associação Brasileira da Indústria Química e de produtos Derivados e da SBQ-Sociedade Brasileira de Química para participarem da reunião de sistematização das atividades da Comunidade Química Brasileira junto à IUPAC.

Nesta reunião, realizada em 24 de junho de 1988, às 15:00 horas, na sede da Associação Brasileira de Química, Rio de Janeiro, os participantes concordaram o seguinte:

1) Fica criado, a partir desta data, o COMITÊ BRASILEIRO PARA ASSUNTOS DE QUÍMICA JUNTO À IUPAC, constituído por 4 (quatro) membros, sendo um representante de cada uma das associações signatárias. A coordenação do referido COMITÊ ficará a cargo da ABQ-Associação Brasileira de Química.

2) A ABQ-Associação Brasileira de Química assume a responsabilidade de designar um Secretário Executivo para manter articulação com a IUPAC e com as demais associações signatárias deste documento. A ABQ se compromete a repassar, a cada um dos membros deste COMITÊ de representantes das associações químicas brasileiras, todas as informações recebidas da IUPAC, sendo de responsabilidade desses representantes divulgar, posteriormente, as informações recebidas aos seus afiliados.

3) Caberá ao COMITÊ BRASILEIRO PARA ASSUNTOS DE QUÍMICA JUNTO À IUPAC:

— eleger e propôr a designação dos Delegados Brasileiros Votantes no Conselho da Assembléia Geral da IUPAC;

— eleger e recomendar a nomeação dos especialistas que serão os representantes brasileiros nas Comissões Científicas, nos Comitês e demais órgãos da IUPAC.

4) O COMITÊ BRASILEIRO PARA ASSUNTOS DE QUÍMICA JUNTO À IUPAC deverá se reunir, pelo menos, 1 (uma) vez por ano, com os representantes brasileiros que atuam na IUPAC, para uma avaliação de procedimentos, ações e gestões junto à IUPAC, de interesse para a Química no Brasil.

Rio de Janeiro, 24 de junho de 1988. Assinam o documento: Pela ABQ-Associação Brasileira de Química:

Prof. David Tabak — Presidente
Pela ABEQ-Associação Brasileira de Engenharia Química: Prof. Tibor Rabockai — Representante do Presidente.

Pela ABIQUIM-Associação Brasileira da Indústria Química e de Produtos Derivados: Dr. Rubens Gomes — Diretor Executivo.

Pela SBQ-Sociedade Brasileira de Química: Prof. Angelo da Cunha Pinto — Presidente.

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

DIRETOR RESPONSÁVEL E EDITOR
Jayme da Nóbrega Santa Rosa

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

ANÚNCIO E PUBLICIDADE
H. Sheldon Serviços de Marketing
Rua Evaristo da Veiga, 55 gr. 1203
20031 — Rio de Janeiro — RJ
Tel.: (021) 533-1594

CIRCULAÇÃO
Italia Caldas Fernandes

CONTABILIDADE
Miguel Dawidman

IMPRESSÃO
Editora Gráfica Serrana Ltda.

ASSINATURAS:
BRASIL: por 1 ano, Cz\$ 1.500,00
OUTROS PAÍSES: por 1 ano, US\$...
50,00

VENDA AVULSA:
Exemplar da última edição Cz\$...
150,00
De edição atrasada: Cz\$ 200,00

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

RECLAMAÇÕES
As reclamações de números atrasa-

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

RENOVAÇÃO DE ASSINATURAS
Pede-se aos Assinantes que man-
dem renovar suas assinaturas antes
de terminarem, a fim de não haver in-
terrupção na remessa da revista.

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

Revista de Química Industrial

REDATOR PRINCIPAL: JAYME STA. ROSA

ANO 56

1988

NÚM. 666

NESTA EDIÇÃO

EDITORIAL	2
3º CONGRESSO DE QUÍMICA DA AMÉRICA DO NORTE	2
A IMPORTÂNCIA DO DESENVOLVIMENTO DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA NO SETOR INDUSTRIAL BRASILEIRO	3
TRANSFORMAÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS DE ALTA ACIDEZ EM ÉSTERES ETÍLICOS NA PRESENÇA DE CATALISADORES ÁCIDOS PARA FINS COMBUSTÍVEIS	8
TRECHOS SELECIONADOS DA CONTRIBUIÇÃO DOS MEMBROS DA MESA REDONDA	12
A INDÚSTRIA QUÍMICA NOS ANOS 90	15
FONTES DE ÓLEOS COMESTÍVEIS	18
HOMOAROMATICIDADE EM MOLÉCULAS NEUTRAS	19
XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA CONTARÁ COM ESPECIALISTAS INTERNACIONAIS	20
MAIOR EVENTO PETROLÍFERO JÁ REALIZADO NA AMÉRICA LATINA	21
VI SEMPOL BRASIL-FRANÇA	21
TESES NA ÁREA DE CATÁLISE DEFENDIDO NO 1987	22
ENCONTRO BRASILEIRO-ALEMÃO DE QUÍMICA DE PRODUTOS NATURAIS	22
COMENTÁRIO	23
MICRODOSAGEM	23

Esta Edição é parcialmente financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro.
Processo nº E-29/170.365/88.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA

RUA ALCINDO GUANABARA, 24/13º AND.
CAIXA POSTAL, 550 — CEP 20.031 — TEL.: 262-1837
RIO DE JANEIRO — BRASIL

EDITORIAL

A comunidade química vem respondendo com entusiasmo aos nossos esforços de revitalização da REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL. O número de contribuições técnicas e científicas recebidas de todo o país aumentou muito e começam a chegar artigos do exterior. Há, assim, um grande número de bons trabalhos aguardando a vez de serem publicados.

Uma proporção adequada entre notícias e artigos enviados por pesquisadores e técnicos bem como uma distribuição balanceada entre tópicos de natureza científica, técnica ou industrial foi uma

das principais recomendações da comissão convidada para traçar a nova linha editorial da REVISTA. Os responsáveis tem incentivado autores a fundir assuntos descritos em mais do que um artigo, diminuir a sua extensão limitando a descrição de trabalhos anteriores ao absolutamente indispensável, e utilizar uma linguagem objetiva e direta evitando o excesso de palavras.

Um extenso volume de notícias também tem chegado diariamente a redação. A sua divulgação vem sendo prejudicada pela irregularidade de prazos entre as eta-

pas que cobrem o recebimento da matéria, a sua seleção, a redação do texto correspondente e a sua inclusão em determinado volume. O presente período de transição vem desafiando a nossa capacidade de discernir entre notícias que devem ser necessariamente divulgadas e aquelas que perdem rapidamente a sua atualidade. Neste particular a REVISTA procurará conhecer as preferências de seus leitores e estabelecer os procedimentos editoriais correspondentes. Estamos preparando uma consulta ao nosso público e sugestões serão bem vindas desde já.

3º CONGRESSO DE QUÍMICA DA AMÉRICA DO NORTE

O Terceiro Congresso de Química da América do Norte, realizado de 5 a 10 de junho em Toronto no Canadá foi o maior dos três realizados conjuntamente pela American Chemical Society, Canadian Institute of Chemistry e as sociedades mexicanas que atuam em química (Sociedade Química do México, Instituto Mexicano del Ingenieros Químicos e Asociación Farmaceutica Mexicana). Reunindo mais do que 15.000 pessoas, que apresentaram cerca de 5.500 trabalhos técnicos, o Congresso constituiu-se no maior evento da área de química já realizado no Canadá, sobrecarregando a exce-

lente rede hoteleira de Toronto. As suas conseqüências foram sentidas até pelos organizadores da reunião de cúpula do grupo dos Sete que foi realizado duas semanas depois. Não obstante, a única cobertura do Congresso no principal jornal de Toronto apareceu na página 13 sob o título de "Chuva Ácida", problema de grande atualidade para o público canadense e objeto de litígio com os EUA.

Tópicos de interesse corrente das entidades promotoras são apresentados em simpósios, colóquios ou sessões coordenadas. Estes cobriram áreas de fronteira no currículo de química, grupos na

tabela periódica, microscopia/espectroscopia de varredura por tunelamento, a química da chuva ácida, separação e purificação, materiais eletrônicos inorgânicos, liberdade científica de químicos em outros países, abordagens ao tratamento e controle da AIDS, AIDS e biotecnologia, reconhecimento molecular, aspectos de regulamentação e patentes em biotecnologia, etc. A Revista de Química Industrial selecionou para seus leitores as últimas novidades sobre três assuntos distintos cobertos no Congresso. Estas refletem bem os avanços em química e seus aspectos científicos, tecnológicos e industriais.

A IMPORTÂNCIA DO DESENVOLVIMENTO DE CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA NO SETOR INDUSTRIAL BRASILEIRO

CARMEN LUCIA BRANQUINHO*

1. Introdução

A maioria dos países que tem importado, no seu estágio inicial de desenvolvimento industrial, tecnologias de países desenvolvidos, tem dirigido seus esforços na adaptação, modificação e aperfeiçoamento da tecnologia importada a fim de adequá-la às necessidades locais. Nessa perspectiva, esses países demonstraram índices significativos de progresso técnico, associados principalmente ao crescimento de produtividade, à diminuição de custos de produção, aos padrões crescentes de controle de qualidade e, até mesmo, a inovações tecnológicas de processos e produtos. Indubitavelmente, essa peculiaridade do progresso tecnológico está estreitamente relacionada ao desenvolvimento de capacidades tecnológicas nativas (CTNs).

A experiência revela que os processos que contribuem para a acumulação do conhecimento técnico são diferenciados, variando de indústria para indústria e de país para país — portanto, não devem ser generalizados. Agentes econômicos, recursos alocados e controlados por esses agentes e políticas públicas que os influenciam, desempenham papéis de vital impor-

tância nos tipos de capacitação tecnológica emergentes e desenvolvidos numa dada sociedade. Igualmente importantes são parâmetros como: tamanho e natureza da indústria, sua área de atuação, tipo de estrutura organizacional voltada à produção, grau de especialização da empresa para uma linha específica de produto.

Katz (1), na sua pesquisa sobre mudanças e progressos técnicos em indústrias da América Latina, evidenciou a influência de diferentes procedimentos no desenvolvimento de CTNs de acordo com os vários tipos de indústria (empresas familiares, subsidiárias de transnacionais, companhias públicas e corporações nacionais privadas). Além disso, chama atenção para um conjunto de variáveis que afetam empresas nacionais nos países em desenvolvimento quanto à marcha e à orientação dos seus esforços para um avanço tecnológico. Dentre essas variáveis, estão: (1) determinantes microeconômicos (tecnologia inicialmente escolhida, disponibilidade de matérias-primas, fatores institucionais, fornecedores de bens de capital); (2) forças resultantes de competição de mercado, evolução e diversificação da demanda; (3) determinantes macroeconômicos (intervenção governamental, taxas de juros, taxas cambiais, restrições tarifárias, incentivos de capital, desenvolvimento da capacidade local em en-

genharia); (4) atual estado-da-arte da própria ciência e da tecnologia e suas mudanças em escala mundial.

2. Estudos de Caso de Indústrias Brasileiras: uma Revisão da Literatura

Foram publicados, nos últimos oito anos, estudos (2-8) detalhados sobre o desenvolvimento de indústrias no Brasil. Os altos índices de progresso técnico atingidos são normalmente associados a um aumento progressivo na capacitação técnica brasileira para gerar mudanças e ao crescente esforço local para superar as barreiras e a dependência tecnológica existentes.

Os setores analisados nesses estudos incluem indústrias: petroquímica (2,3), eletrônica (4,5), siderúrgica (6), automobilística (7), aeronáutica (7) e produtoras de bens de capital (8). Algumas dessas indústrias são estatais (petroquímica e siderúrgica), outras são de produtores privados com nenhuma ou pequena participação acionária estrangeira (eletrônica e bens de capital), uma delas é empresa de capital misto estatal e privado (aeronáutica) e, no caso automobilístico, todas são subsidiárias brasileiras de transnacionais. De acordo com a taxonomia de Pavitt (9), a petroquímica e a eletrônica são classificadas como indústrias intensivas em P&D (sci-

* Divisão de Produtos Naturais, Instituto Nacional de Tecnologia e SPRU-Science Policy Research Unit, University of Sussex, Inglaterra.

entific-based); a siderúrgica e a automobilística, como intensivas em escala de produção; a aeronáutica e as de bens de capital, como indústrias de fornecimento especializado. Apesar das grandes diferenças nos tipos (tamanho, natureza, área de atuação, estrutura organizacional) das indústrias analisadas, pode-se detetar configurações e comportamentos semelhantes e comuns a todas elas e que conduziram ao desenvolvimento de CTNs e a um fluxo contínuo e crescente de mudanças técnicas.

Para facilitar a exposição e assegurar ao leitor uma melhor compreensão das tendências comuns, as conclusões serão apresentadas segundo os temas: (1) natureza da especialização e do conhecimento envolvidos na geração de mudanças técnicas; (2) processos utilizados na aquisição de especialização e conhecimento; (3) providências institucionais tomadas para acumulação e aplicação do conhecimento adquirido e a função de instituições de P&D; (4) o papel do Governo, com suas estratégias e políticas; (5) custos e benefícios econômicos e sociais como resultado do progresso técnico.

2.1 — Natureza da Especialização e do Conhecimento Envolvidos na Geração de Mudanças Técnicas

O desenvolvimento de CTNs está diretamente relacionado ao conceito do aprendizado tecnológico nativo, uma vez que o sucesso no processo seqüencial do aprendizado possibilita à indústria criar e desenvolver um conjunto de habilidades e especializações técnicas, de modo a poder competir tanto no mercado interno quanto no internacional. Bell (10) acredita que a formação de uma massa crítica de recursos humanos (engenheiros e técnicos de diferentes campos de atuação e diferentes níveis de treinamento), tão necessária à geração do dinamismo tecnológico industrial (11), deva constituir um esforço conjunto *entre* instituições especializadas em educação e trei-

namento *fora* da indústria e atividades igualmente especializadas, organizadas dentro da indústria.

Não se deve esperar que as instituições de cunho educacional (colégios, escolas técnicas e profissionalizantes, universidades) sejam os únicos meios para produzir todas as indispensáveis especializações e conhecimento técnico vitais à dinâmica do progresso tecnológico. Não há dúvida quanto à importância de instituições educacionais, pois elas são as fontes do capital humano indispensável ao deslanchar de qualquer indústria em qualquer país; no entanto, as próprias empresas devem participar ativamente na complementação e acumulação das especializações inerentes às suas próprias operações e às tecnologias específicas de que fazem uso.

Apesar das indústrias analisadas serem de diferentes tipos e, por isso, não se poder tratar das habilitações específicas a cada uma delas, nota-se que, para quaisquer dessas empresas criarem a infraestrutura necessária à abertura do "pacote tecnológico", adquirido de fornecedores estrangeiros e para procederem à assimilação, adaptação e aperfeiçoamento de tais tecnologias (12), certas especializações foram essenciais. Dentre essas, destacam-se: desenho e engenharia de produto; engenharia de processo; fabricação de equipamentos; manutenção preventiva e corretiva de equipamentos; capacitação operacional e controle de qualidade; planejamento, organização e coordenação da produção (capacidade gerencial).

2.2 — Processos Utilizados na Aquisição do Conhecimento Técnico

A maior parte das indústrias brasileiras que teve sucesso no desenvolvimento gradual e cumulativo de suas próprias capacitações tecnológicas, iniciou esse processo com a importação de tecnologias, mas sempre objetivando auto-suficiência e dando prioridade ao apren-

dizado técnico em todas as etapas do processo de transferência, desde a prancheta até a operação da planta industrial.

Auto-suficiência tecnológica não implica em autonomia absoluta e isolamento. Ao contrário, é um processo dinâmico que visa a independência crescente do receptor tecnológico para alcançar dois objetivos principais: (a) a otimização na escolha da tecnologia a ser adotada, fundamentada no conhecimento e na capacidade técnica local; (b) o suporte às atividades locais de P&D de produtos e processos apropriados às necessidades, recursos, nível de renda e demandas do mercado interno (13).

Quanto aos mecanismos de transferência de tecnologia, escolhidos por essas indústrias brasileiras, esses (turnkey/pacote/caixa preta, joint-ventures, contratos de assistência técnica, acordos para licenciamento e outras modalidades) variaram, dentre outros aspectos, de acordo com o estágio inicial de capacitação tecnológica de cada empresa receptora. No entanto, em quaisquer dos casos estudados, as indústrias bem sucedidas não encararam a importação de tecnologia como uma atividade fim, mas como um meio para que, cada vez mais, se desenvolvessem tecnologicamente e criassem suas próprias oportunidades de mercado.

Todos os procedimentos para transferência de tecnologia foram conduzidos por aproximações sucessivas até que se alcançasse a mais completa transferência possível, na qual o fornecedor estrangeiro se obrigaria a garantir assistência técnica durante todos os estágios desse processo e o receptor brasileiro teria total acesso à engenharia de detalhamento e aos demais dados técnico-científicos envolvidos. O critério para escolha do parceiro estrangeiro foi baseado na sua receptividade em aceitar a colaboração visando maximizar a transferência do conhecimento técnico para a indústria brasileira. Sempre que houve estreita coope-

ração entre técnicos estrangeiros e brasileiros, houve um gradual crescimento nas atividades locais de engenharia (a nível de planejamento e execução) e na utilização de componentes e bens de capital nacionais.

As empresas brasileiras bem sucedidas adotaram como estratégia: iniciar suas operações industriais utilizando-se da mais simples combinação de insumos; dominar técnicas operacionais básicas e daí partir para o aperfeiçoamento de processos à medida que acumulavam experiência. Talvez, a maior lição a ser absorvida dessas empresas é que elas se engajaram em programas sistemáticos de esforço tecnológico nos quais a tônica foi e continua sendo o investimento em programas de capacitação de seus recursos humanos.

2.3 — *Providências Institucionais para Acumulação e Aplicação do Conhecimento Técnico*

A seguir estão listadas algumas medidas que se inter-relacionam, tomadas pelas indústrias, e que demonstram, como regra geral, coerência para a estratégia do desenvolvimento de CTNs:

- treinar e reciclar pessoal de nível técnico e gerencial nas diversas áreas especializadas oferecidas pelo fornecedor da tecnologia; estimular e dar condições, também, para que as equipes brasileiras envolvidas no processo de transferência de tecnologia, estudem as suas facilidades no próprio território nacional e se familiarizem com os problemas locais específicos antes de serem treinadas no exterior;
- utilizar contratos de assistência técnica (com firmas nacionais e estrangeiras) como aprendizado para selecionar, especificar e negociar custos de novos equipamentos, assim como para controlar a instalação e funcionamento da planta industrial;
- como parte da filosofia da empresa, interagir com fornecedores locais de matérias-primas e bens de capital, num esforço e dinamismo

organizacionais para superar suas dificuldades;

- reduzir custos e expandir a produção com o menor investimento em novos equipamentos, mas com modificação e adaptação daqueles já em operação, exercendo controle nos processos industriais de modo a tornar mais eficiente sua capacidade produtora;

- desenvolver, no próprio seio da indústria nacional, capacitações para o desenho de acessórios e equipamentos de complexidade crescente, de modo a poderem fornecer até mesmo assistência técnica aos fabricantes desses bens de capital;

- absorver os recursos humanos (de nível médio e universitário) localmente treinados e proporcionar sua especialização através de programas de treinamento na indústria;

- estimular a interação e colaboração recíproca entre os departamentos de produção e os de atividades de apoio na empresa;

- aprimorar a qualidade dos produtos para aumentar a capacidade competitiva da empresa no mercado (14);

- efetuar mudanças, sempre que necessárias, na estrutura administrativa e organizacional da empresa visando assegurar: a acumulação de capacitações tecnológicas *anterior* ao processo de transferência de tecnologia; a aquisição e absorção do conhecimento e experiência técnica *durante* esse processo; a utilização adequada dos recursos humanos para que contribuam para o progresso técnico local após realizada a transferência;

- empregar uma percentagem significativa (de 5 a 10%) da receita da empresa em atividades de P&D;

- criar e implementar um centro de pesquisas que se responsabilize pela execução de atividades dedicadas aos interesses da indústria, com biblioteca própria e com um corpo técnico e de pesquisadores altamente treinado.

Com exceção dos fabricantes de bens de capital, todos os demais

setores industriais analisados consideraram suas próprias atividades de P&D de grande importância nos seus processos de desenvolvimento tecnológico. Esses centros de P&D sempre proporcionaram o suporte técnico indispensável aos vários departamentos da empresa. Além das atividades de prestação de serviços e solução técnica de problemas industriais de rotina, os centros de P&D estão engajados no desenvolvimento, na melhoria, na eficiência de produção e na manutenção do controle de qualidade de seus produtos e processos. Os trabalhos de pesquisa englobam desde atividades de laboratório até escala piloto, particularmente nos casos de empresas de produção intensiva.

A estreita colaboração entre o pessoal de P&D e os fornecedores estrangeiros de tecnologia tem demonstrado ser altamente benéfica ao desenvolvimento dos projetos tecnológicos. Há, entretanto, um estágio significativo entre P&D e a implementação de mudanças técnicas na indústria que envolve a aplicação do conhecimento e dos resultados gerados durante a fase de P&D no detalhamento de desenho industrial e engenharia de produção, bem como sua incorporação em bens de capital visando o aperfeiçoamento de processos e produtos.

Segundo Dahlman (6): ... "pesquisa, engenharia, fabricação de equipamentos e produção formam os quatro planos do prisma tecnológico". A ligação e interação das atividades especializadas geradoras de um novo conhecimento tecnológico com a utilização e operação da tecnologia pelos setores produtivos (internos e externos à empresa) evidenciam, o crescimento da capacitação e o sucesso na escalada para o progresso técnico nacional.

2.4 — *A Função de Instituições Governamentais, suas Estratégias e Políticas*

O sucesso dessas indústrias brasileiras foi amplamente calcado nos

seus próprios esforços, mas a função de políticas governamentais e seus mecanismos não deve ser negligenciada. Dentre as ações do governo que tiveram efeito positivo e imediato no desenvolvimento tecnológico dessas indústrias, pode-se destacar:

— o estabelecimento de um Plano Nacional de Desenvolvimento, com diretrizes e estratégias sobre as áreas a terem prioridade de investimentos e sobre a expansão de setores industriais bem definidos;

— o estímulo a investimentos industriais através de suporte financeiro e aplicação de vantagens de natureza fiscal (redução de impostos, entre outras) às empresas nacionais (política de nacionalização), particularmente àquelas em estágio inicial de desenvolvimento;

— a participação direta do governo no financiamento de projetos de expansão industrial (somente aprovados quando fundamentados em estudos de viabilidade técnica e de mercado, a longo prazo);

— a participação do Estado como empreendedor e como principal cliente, proporcionando às indústrias nacionais uma demanda substancial e crescente para seus produtos;

— decretos e resoluções normativas encorajando a substituição de importações e a aquisição de bens (de consumo e de capital) produzidos no território nacional;

— a delegação de competência às instituições governamentais especializadas para desempenharem funções controladoras, definidas em legislação. Um exemplo específico é o do INPI que regula os contratos de transferência de tecnologia assegurando o real desenvolvimento de capacitações tecnológicas nativas;

— no caso de equipamentos eletrônicos de processamento de dados (EPPD), a adoção de uma política de reserva de mercado para dar condições, a empresas brasileiras, de capacidade de competição com as transnacionais. Nesse aspecto, a intervenção governamental ocorreu no sentido de regu-

lar as importações e restringir a manufatura, no país, pelas transnacionais, de micro e minicomputadores.

A política de reserva de mercado para EPPD teve razoável sucesso, no país, porém outras políticas de igual dimensão são também necessárias, para proteção das indústrias nacionais. Estas políticas devem ser fundamentadas em: maior rigidez quanto ao controle de investimentos estrangeiros diretos e indiretos no país; critérios mais seletivos quanto aos termos de contratos de licenciamento e joint-ventures; definição clara sobre os principais objetivos tecnológicos (acumulação de capacitação nacional), tendo o governo a importante função de fornecer o suporte financeiro vital ao estabelecimento de facilidades de pesquisa que favoreçam o alcance desses objetivos.

Políticas, de natureza fiscal, de incentivo às exportações, são relevantes, mas devem ser endereçadas especificamente a setores industriais que já demonstraram eficiência, confiabilidade e atendimento às demandas do mercado interno. Por outro lado, políticas de incentivo à substituição de importações podem conduzir a problemas relacionados ao excesso da capacidade de produção local, onde o mercado não é suficiente para absorver essa produção. Uma simbiose entre políticas de incentivo à substituição de importações e de subsídio às exportações parece ser adequada quando as indústrias nacionais tiverem acumulado capacitação técnica e quando houver uma redução na demanda interna.

A participação do capital de empresas estrangeiras como fonte de financiamento em projetos tecnológicos tem trazido falsa confiança em sua ação, em detrimento da capitalização da empresa nacional — as estratégias de políticas governamentais devem levar isto em consideração para evitar: uma diminuição na participação de indústrias nacionais no mercado; uma limitação no aprendizado local em

termos de gerenciamento de projeto de investimento.

O desenvolvimento tecnológico é cumulativo e a experiência adquirida durante esse processo não deve ser dissipada e dispersada: o progresso tanto de uma indústria como de um país depende, basicamente, da acumulação de sua capacitação tecnológica. Neste contexto questiona-se: uma vez que o governo brasileiro vem incentivando financeiramente a criação e a expansão de empresas nacionais, políticas governamentais não deveriam também considerar a concessão de incentivos àquelas empresas que tiveram sucesso e que continuam a investir, crescentemente, no treinamento e absorção de recursos humanos nativos, de alta qualificação?

2.5 — Um Resumo dos Custos e Benefícios Sociais e Econômicos como Conseqüência do Progresso Técnico

O progresso técnico, via aperfeiçoamento de produtos e processos em economias de escala tem, de modo geral, conduzido a reduções nos preços unitários dos produtos manufaturados. Isto, por sua vez, estimula uma competitividade salutar no mercado interno — as indústrias se tornam mais eficientes, produzem com padrões mais sofisticados de controle de qualidade, fortalecem sua reputação e credibilidade locais. O crescimento da competição contribui para aumentar a taxa de emprego e para que a empresa adquira maior conscientização de custos e um controle mais rígido sobre sua produtividade: há um esforço no sentido de melhorar sua capacidade para colocar no mercado produtos mais sofisticados, com especificações técnicas mais precisas e de até fornecer assistência técnica a outras empresas.

Exportar é uma conseqüência quase natural do nível de competência, da qualidade tecnológica e, até certo ponto, do grau de sofisticação. Parece evidente que, para

as empresas substituírem produtos simples por mais complexos, embora tecnologicamente semelhantes, devem investir em procedimentos mais rigorosos de controle de qualidade e, conseqüentemente, instrumentação mais atualizada e de maior precisão.

A íntima colaboração entre vários setores industriais, catalisada por políticas governamentais, é positiva para o aumento no índice de nacionalização de bens de capital e serviços de engenharia. Por outro lado, o esforço em alcançar uma alta percentagem de produtos manufaturados no país, num tempo relativamente curto (3-4 anos), impõe altos custos de investimento que podem ser atenuados com um planejamento mais apropriado da política de nacionalização.

As indústrias eletrônicas, diferentemente das demais analisadas, tem suas características peculiares no Brasil. Como o mercado interno é fortemente influenciado pela competição com as transnacionais (à exceção dos micro e minicomputadores face à política de reserva de mercado), a grande maioria da demanda é para produtos de alto valor agregado, fornecidos essencialmente através de importações. Há uma necessidade premente que os fabricantes brasileiros comecem a desenvolver capacitações locais para o desenho e a produção de partes e componentes eletrônicos, de modo a terem condições de maior controle sobre suprimento e custos, tendo uma participação mais significativa no progresso técnico do país.

3. Oportunidades e Dificuldades Decorrentes de um Progresso Tecnológico Acelerado

O êxito no desenvolvimento tecnológico dos setores industriais brasileiros, avaliados neste trabalho, foi em grande parte devido a uma estratégia tecnológica agressiva, persistente e com uma perspectiva de longo prazo — uma combinação entre forte motivação para capacitação tecnológica por

parte dos empreendedores locais, e o suporte de políticas governamentais.

Os interesses imediatos e as metas de longo prazo da classe empreendedora e de outras classes sociais diretamente afetadas pelas políticas, juntamente com sua participação efetiva na formulação de estratégias e no próprio processo político, foram de importância capital para o sucesso no alcance de seus objetivos. As prioridades foram fundamentadas na formação tecnológica do elemento humano e na reestruturação organizacional de instituições para que fornecessem o suporte técnico necessário à construção sistemática do conhecimento com base na composição das experiências já adquiridas.

Conhecer, aprender e dominar os fundamentos de tecnologias convencionais e aproveitar este aprendizado para o desenvolvimento de um potencial para inovações no campo de tecnologias não convencionais parece ser a estratégia única e certa para atingir a almejada fronteira tecnológica, uma vez que este aprendizado não envolve somente capacitações operacionais (relacionadas à escala, eficiência e sofisticação de plantas industriais), mas também e principalmente, capacitações inovadoras (em P&D, engenharia e organização).

As oportunidades de futuros avanços na criação de novos produtos e processos não repousam na problemática da alocação de crescentes recursos financeiros aplicados a projetos de expansão industrial. O arcabouço estratégico do progresso técnico está diretamente vinculado à acumulação qualitativa do conhecimento, das especializações e competências necessárias.

Naturalmente, as fronteiras tecnológicas mundiais nos vários campos do conhecimento estão se abrindo a passos tão acelerados que conflitam com o ritmo do desenvolvimento tecnológico brasileiro. De acordo com a evolução da economia do país somada à dívida

externa, altos níveis de instabilidade e incerteza quanto aos possíveis caminhos para um dinamismo tecnológico poderão vir à tona. Políticas direcionadas ao financiamento da atual dívida externa implicam em dificuldades de financiamento e redução na autonomia decisória com relação aos projetos industriais. Deve-se continuar a buscar estratégias que garantam, ao país, uma rota de crescimento tecnológico com maior justiça social.

O progresso técnico não é apenas refletido pela oferta de novos insumos — ele constitui uma resposta a estímulos de mercado e à demanda de produtos; medidas políticas de fortalecimento do mercado interno e de incentivo constante a uma competitividade salutar entre indústrias nacionais, sempre visando um aumento de sua eficiência, são vetores positivos para um vigoroso desenvolvimento industrial e nacional.

Quanto à questão das transnacionais, o governo deve negociar com as suas subsidiárias já estabelecidas no Brasil, para que seja promovido o desenvolvimento e o uso de tecnologias locais, dando margem à utilização das competências nacionais para benefício do próprio país.

O sucesso e até mesmo a sobrevivência dependem, no mundo competitivo de hoje, de alta eficiência de produção. Se o progresso técnico acelerado, a nível internacional, reduz a capacidade competitiva de economias em desenvolvimento, ele aumenta, cada vez mais, a necessidade de acumulação de capacitações tecnológicas nativas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. KATZ, J.M., "Domestic Technological Innovations and Dynamic Comparative Advantages: Further Reflections on a Comparative Case-Study Program". In: N.ROSENBERG and C.FRISCHTAK, International Technology Transfer — Concepts, Measures and Comparisons, Praeger, N.York, 1985.
2. TEIXEIRA F.L.C., "The Political Economy of Technological Learning in the Brazilian Petrochemical Industry", Ph.D. Thesis, SPRU-Science Policy Research

- Unit, University of Sussex, England, abril/1985.
- SERCOVICH, F.C., "State-Owned Enterprises and Dynamic Comparative Advantages in the World Petrochemical Industry — The Case of Commodity Olefins in Brazil", Development Discussion Paper nº 96, Harvard University, maio/1980.
 - ERBER, F.S., "The Development of the Electronic Complex and Government Policies in Brazil", World Development 13 nº 3, p. 293-309, 1985.
 - TIGRE, P.B., "Technology and Competition in the Brazilian Computer Industry", Ph.D. Thesis, SPRU-Science Policy Research Unit, Univ. of Sussex, England, julho/1982.
 - DAHLMAN, C.J., "From Technological Dependence to Technological Development — The Case — Study of the USIMINAS Steel Plant in Brazil", Working Paper nº 21, IDB/ECLA Research Programme in Science and Technology, Buenos Aires, 1978.
 - DAHLMAN, C.J., "Foreign Technology and Indigenous Technological Capability in Brazil". In: M.FRANSMAN and K. KING, Technological Capability in the Third World, Macmillan, London, 1984.
 - TEUBAL, M., "The Role of Technological Learning in the Exports of Manufactured Goods: the Case of Selected Capital Goods in Brazil", World Development 12 nº 8, p. 849-865, 1984.
 - PAVITT, K., SPRU-Science Policy Research Unit, Univ. of Sussex, England — comunicação pessoal.
 - BELL, R.M.N., "Science, Technology and Future Development in the Third World: Key Issues for Policy, Institutional Development, and Management", Review Paper, SPRU, Univ. of Sussex, England, p. 17, outubro/1985.
 - Bell observou que o dinamismo tecnológico interno é apenas ocasionalmente refletido nas grandes inovações tecnológicas e mais freqüentemente projetado num fluxo contínuo de mudanças técnicas incrementais.
 - O estágio mais avançado do processo de desenvolvimento tecnológico (i.e. a criação de novas tecnologias) foi omitido de propósito, pois acredita-se que este estágio envolva um tipo diferente de conhecimento e experiência, chamada capacidade inovadora.
 - SAGASTI, F. e GUERRERO, M., "El Desarrollo Científico y Tecnológico de America Latina", Instituto para la Integración de America Latina, Buenos Aires, 1974.
 - Sempre que há um enfraquecimento da capacidade de consumo no mercado interno (devido à crise financeira, inflação, desvalorização da moeda corrente), qualquer indústria que demonstrar, dentre outros fatores, altos padrões de controle de qualidade, estará melhor preparada a competir no mercado internacional e, conseqüentemente, a exportar.

AGRADECIMENTOS: A R.M.N. Bell pelo incentivo à elaboração do trabalho e ao Dr. Roberto R. Coelho, pelos valiosos comentários e revisão do texto.

TRANSFORMAÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS DE ALTA ACIDEZ EM ÉSTERES ETÍLICOS NA PRESENÇA DE CATALISADORES ÁCIDOS PARA FINS COMBUSTÍVEIS

REGINA C.A. LAGO*
ROSA R. SZPIZ*
LEOPOLD HARTMAN*

* Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos, CTAA/EMBRAPA

Sumário

Realizou-se um estudo da transesterificação de óleos vegetais de acidez elevada com etanol anidro comercial, empregando-se os ácidos sulfúrico ou

tolueno-4-sulfônico com catalisadores. Os experimentos foram conduzidos em autoclave, tipo digestor Parr 2445. A temperatura de 120°C e o tempo de 2 horas foram escolhidos como compromisso entre rendimento e gasto de energia. O

tratamento permitiu a recuperação do glicerol formado, mas os ésteres obtidos acusaram um índice de acidez ao redor de 7, assim exigindo refinação alcalina para permitir seu uso como combustível. Como alternativa, os ácidos graxos livres dos

óleos foram esterificados, na presença de ácido sulfúrico, por refluxo com etanol. Após recuperação, o produto foi submetido à transesterificação catalisada por hidróxido de sódio. A viabilização econômica de ambos os processos depende da evolução dos preços internacionais do petróleo.

Abstract

A study of the transesterification of oils with high acidity with anhydrous commercial ethanol was carried out using sulphuric or toluene-4-sulphonic acids as catalysts. The experiments were performed in an autoclave similar to the Parr digester 2445. The temperature of 120°C and the 2 h reaction time were chosen as a compromise between the yield and energy consumption. The proceeding made possible the recuperation of glycerol, a valuable by-product, but the resulting ethyl esters showed an acid value of ca 7 thus needing an alkali refining treatment. As an alternative, the free fatty acids of the starting material were esterified by refluxing with ethanol in the presence of sulphuric acid. After recovering the product it was submitted to transesterification catalysed by NaOH. The economic viability of both proceedings depends on the evolution of the international petroleum prices.

Introdução

A idéia de substituir o óleo diesel por ésteres metílicos ou etílicos de ácidos graxos, obtidos por transesterificação de óleos vegetais com os álcoois correspondentes foi consequência da crise do petróleo, iniciada em 1973. A queda recente dos preços mundiais do petróleo mudou o aspecto de tal substituição, mas os trabalhos nesta área ainda prosseguem, tendo em vista que o consumo atual de petróleo esgotará suas reservas em futuro não muito distante, enquanto que as fontes de energia oriundas da biomassa são, praticamente, inesgotáveis.

Em qualquer caso, a grande diferença entre o preço do petróleo e dos óleos vegetais conduz à procura de óleos de baixo custo.

Estes são, em primeiro lugar, óleos com alto teor de ácidos graxos livres, tais como os óleos obtidos de sementes estragadas, subprodutos provenientes da prensagem da polpa de dendê e "borras" resultantes da acidulação dos sabões obtidos durante a refinação alcalina de óleos comestíveis.

A transesterificação de óleos vegetais com metanol ou etanol é efetuada, normalmente, com emprego de catalisadores alcalinos, como o hidróxido de sódio, a temperaturas abaixo do ponto de ebulição destes álcoois, ou seja, a 50-70°C. Para que resulte uma transesterificação satisfatória, os óleos devem possuir um baixo teor de ácidos graxos livres e de impurezas, tais como fosfatídios, o que necessita uma refinação alcalina, mas tal refinação não é praticável no caso de óleos de alta acidez. O uso de catalisadores ácidos dispensa esse tratamento mas sua eficiência em promover a transesterificação é muito inferior àquela dos catalisadores alcalinos. Em 1982, Freedman & Pryde relataram que a transesterificação de óleo de soja com metanol, usando-se a relação molar 6:1 entre álcool: triglicerídeo, foi praticamente completa após 1 hora a 60°C, se catalisada por álcali, enquanto que no mesmo tempo somente traços de ésteres foram formados, tendo ácido sulfúrico como catalisador. Porém, foi demonstrado por Porè (1960) que este rendimento pode ser aumentado a temperaturas acima do ponto de ebulição do metanol.

O primeiro objetivo do presente trabalho foi estudar as condições que aumentassem a eficiência de catalisadores ácidos e possibilitassem a transesterificação de óleos vegetais com acidez elevada. A velocidade de reações químicas, tais como a transesterificação, usualmente duplica com a elevação de 10°C na temperatura. Conseqüentemente, a transesterifica-

ção com catalisadores ácidos, se efetuada a 40-50°C acima da temperatura de ebulição do metanol ou do etanol, deveria produzir resultados satisfatórios num tempo de reação razoável.

Tendo em vista que o uso de catalisadores ácidos, a temperaturas elevadas, necessitaria o emprego de equipamentos especiais foi estudada, como alternativa, a possibilidade de desacidificar os óleos de alta acidez pela esterificação de seus ácidos graxos livres com glicerol ou com etanol seguida pela transesterificação com este álcool.

Material e Métodos

Como matéria-prima foram empregados óleo de dendê bruto, com 10% de ácidos graxos livres; óleo de macaúba bruto, com 45% de ácidos graxos e misturas de óleo de soja neutro com várias proporções de ácido oleico comercial. Os reagentes utilizados foram etanol comercial anidro, a 99,3% e glicerol p.a. Estanho metálico foi empregado como catalisador na esterificação com glicerol e os ácidos sulfúrico, clorídrico e tolueno-4-sulfônico, além de metabissulfito de sódio, foram empregados como catalisadores da transesterificação.

Como equipamento, usou-se a autoclave, tipo digestor Parr 2445, com cadinho de teflon de 110ml de capacidade.

Experimentos de esterificação e transesterificação simultâneas: os óleos, com várias proporções de etanol a 99,3%, foram aquecidos na presença de 1-2% do catalisador ácido, sob agitação magnética (essencial), à temperatura de 100-140°C, durante 1-2 horas, no digestor Parr, imerso em banho de glicerol. Depois do resfriamento, o produto sofreu dois tratamentos alternativos: 1 — o produto foi transferido para um balão e o etanol evaporado, sob vácuo, a 60°C, num evaporador rotativo. O resíduo foi transferido para ampola de decantação, lavado com água quente (a 80°C) após remoção do glicerol liberado e, finalmente, seco sob

vácuo; 2 — o produto foi transferido para ampola de decantação, com 100ml de éter etílico, seguindo-se lavagem com água até que a camada aquosa estivesse neutra ao alaranjado de metila. A solução foi filtrada através de sulfato de sódio e o solvente evaporado.

Experimentos de esterificação dos ácidos graxos livres seguida pela transesterificação: a esterificação dos ácidos graxos livres do óleo bruto de macaúba foi efetuada por aquecimento com glicerol, usado num excesso de 10-50% acima da quantidade teórica, a 220°C, sob vácuo, na presença de estanho metálico, como catalisador. Alternativamente, o óleo foi aquecido com etanol na proporção 1:1 e 1:2 usando-se ácido sulfúrico como catalisador, que foi posteriormente removido por agitação com óxido de cálcio. Após filtração, evaporou-se a maior parte do etanol e o resíduo foi transesterificado na presença de hidróxido de sódio.

O índice de acidez dos óleos originais e dos ésteres etílicos foi determinado pelo método da American Oil Chemists' Society (1975). A composição em ácidos graxos foi determinada por cromatografia de gás dos ésteres metílicos preparados de acordo com Hartman & Lago (1973) e o teor de triglicerídios medido por cromatografia em camada delgada segundo Stahl (1969).

Resultados e Discussão

Na primeira série de experimentos foram empregados o óleo de dendê e a mistura 1:1 de óleo de soja bruto: ácido oleico comercial. Os óleos foram aquecidos com etanol a 99,3%, no digestor Parr, a 140°C e durante 2 horas, com diversos catalisadores. Os ésteres obtidos sofreram o tratamento 1, como indicado na metodologia. Os resultados aparecem na Tabela 1 e demonstram a ineficiência do metabissulfito de sódio como catalisador que foi, por isso, descartado. Com os demais catalisadores observou-se separação do glicerol e um teor residual de triglicerídios in-

Tabela 1 — Transesterificação de óleo de dendê e da mistura 1:1 de óleo de soja: ácido oleico comercial com etanol, a 140°C

Amostra	Peso		Catalisador*	Índice acidez		Separação de glicerol	% residual de triglicerídios
	óleo	etanol		Inicial	Final		
Óleo de dendê	50	25	A	20,6	9,5	Positiva	< 1
Mistura	50	25	A	98,5	10,4	Positiva	< 1
Mistura	50	25	B	98,5	10,6	Positiva	< 1
Mistura	50	25	C	98,5	17,8	Positiva	< 1
Mistura	50	25	D	98,5	41,0	Positiva	< 5

* A-ácido sulfúrico; B-ácido tolueno-4-sulfônico; C-ácido clorídrico; D-metabissulfito de sódio

ferior a 1%. Porém, os ésteres apresentaram cor escura e sua acidez foi, em todos os casos, acima de 9. O efeito do HC1, por causa de seu conteúdo em água, foi superior aos dos ácidos sulfúrico e tolueno-4-sulfônico.

Os experimentos foram continuados usando-se misturas de óleo de soja e ácido oleico em várias proporções e óleo de polpa de macaúba, cuja composição em ácidos graxos está mostrada na Tabela 2.

peratura de 120°C foi a escolhida pois conduziu a resultados superiores ou equivalentes àqueles obtidos, respectivamente, a 100 e 140°C). O produto da transesterificação sofreu o tratamento 2 (verna metodologia) e os resultados obtidos estão na Tabela 3, onde observa-se que todos os ésteres acusaram uma acidez variável de 1,6 a 11,3. Esta acidez foi atribuída a uma hidrólise parcial dos ésteres pela água inicial e a formada du-

Tabela 2 — Características e composição do óleo de soja, ácido oleico e óleo de polpa de macaúba

	Óleo de soja	Ácido oleico	Óleo de polpa de macaúba
<i>Características</i>			
Índice de acidez	0,2	195,1	89,9
Teor de água, %	0,06	0,05	0,06
Peso molecular médio dos ácidos graxos*	277,2	277,7	274,5
<i>Composição em ácidos graxos</i>			
Capróico, C6:0	—	0,08	—
Caprílico, C8:0	—	0,07	—
Cáprico, C10:0	—	0,12	—
Láurico, C12:0	—	0,17	—
Mirístico, C14:0	0,09	3,50	—
Miristoleico, C14:1	—	2,07	—
N.i.**	—	0,33	—
Palmítico, C16:0	11,24	5,92	15,78
Palmitoleico, C16:1	0,07	6,72	1,80
N.i.**	—	1,74	—
Esteárico, C18:0	3,37	1,07	2,00
Oleico, C18:1	24,39	71,11	67,20
Linoleico, C18:2	53,50	5,54	13,22
Linolênico, C18:3	7,35	1,55	—

* Calculado com base na composição dos ácidos graxos

** N.I. não-identificado

Usou-se quantidades iguais de óleo e do etanol (30g), aquecimento a 120°C durante 2 horas e, como catalisador, 1,6% de ácido sulfúrico ou tolueno-4-sulfônico. (A tem-

rante a reação. Através de cálculos baseados na quantidade de água dos reagentes e na quantidade teórica a ser liberada de cada reação foi possível concluir-se que, pelos

Tabela 3 — Transesterificação de óleo de soja refinado, de ácido oleico, de suas misturas e de óleo de polpa de macaúba com etanol na proporção 30g:30g, a 120°C, durante 2h.

Amostra	Índice de acidez	Catalisador*	Índice de acidez ésteres etílicos	% Tgs** residuais	% H ₂ O equivalente à acidez residual
Óleo de soja	0,2	A	1,6	< 1	6,3
Óleo de soja	0,2	B	1,8	< 1	6,8
Ácido oleico	195,1	A	10,1	< 1	4,7
Ácido oleico	195,1	B	11,3	< 1	5,2
Mistura óleo: ácido 1:1	98,5	A	6,8	< 1	5,1
Mistura óleo: ácido 1:1	98,5	B	7,2	< 1	5,6
Mistura óleo: ácido 3:1	49,8	A	6,1	< 1	5,5
Óleo de polpa de macaúba	89,9	A	7,8	< 1	5,8

* A-ácido sulfúrico; B-ácido tolueno-4-sulfônico

**Tgs-triglicerídios

dados da Tabela 3, esta acidez corresponde à incorporação de cerca de 5,0% do conteúdo de água total do sistema. Assim, mesmo a transesterificação do óleo de soja refinado, com índice de acidez de 0,2, produziu ésteres etílicos com um índice de acidez de 1,6, correspondendo a uma incorporação de 6,3% da água total no sistema.

Uma vez que um índice acima de 0,7 é indesejável em ésteres etílicos para fins combustíveis, os produtos resultantes da transesterificação em autoclave requerem uma neutralização. Uma amostra de 100g de ésteres etílicos com índice de acidez de 7,8 foi neutralizada, com hidróxido de sódio, obtendo-se 92g de ésteres neutros, enquanto que a "borra" forneceu, após acidulação com ácido sulfúrico, 7,5g de óleo ácido que poderiam ser adicionados à matéria-prima.

Para evitar a necessidade do processo de neutralização advinda da obtenção de ésteres com acidez elevada, foi iniciado um segundo grupo de experimentos, que consistiu na tentativa de produzir os ésteres etílicos em duas etapas: esterificação dos ácidos graxos livres seguida pela transesterificação, propriamente dita.

Quando se empregou óleo ácido de macaúba e glicerol para a esterificação chegou-se a um produto

com índice de acidez de 0,8, mas a transesterificação deste conduziu a ésteres que causaram forte emulsão durante sua lavagem. A formação de compostos de ácidos graxos com o estanho usado para catalisar a reação de esterificação, foi considerada como causa da emulsão observada. Conseqüentemente, foi conduzida a esterificação dos ácidos graxos livres do óleo de macaúba por refluxo com etanol, na presença de ácido sulfúrico, com resultados que aparecem na Tabela 4.

Tabela 4 — Esterificação de ácidos graxos livres do óleo de polpa de macaúba com etanol, catalisada por ácido sulfúrico

Óleo (g)	Etanol (g)	H ₂ SO ₄ (g)	Índice de acidez	
			inicial	final
50	50	0,5	89,9	11,0
50	100	0,5	89,9	2,5
50	100	1,0	89,9	0,8

Apenas o óleo com índice de acidez de 0,8 foi submetido à transesterificação catalisada por 1% de hidróxido de sódio. Observou-se formação de emulsão durante a lavagem mas os ésteres apresentaram uma acidez de 0,5, o que torna possível sua utilização como combustível.

Conclusões

Com base nos resultados obtidos, a transesterificação de óleos

ácidos com etanol, sob pressão, na presença de catalisadores tais como ácido sulfúrico ou ácido tolueno-4-sulfônico é viável mas produz ésteres que necessitam uma neutralização subsequente para possibilitar seu emprego como combustível. A esterificação prévia dos ácidos graxos livres com etanol, catalisada por ácido sulfúrico, seguida da neutralização com óxido de cálcio e posterior transesterificação na presença de hidróxido de sódio, permite dispensar o emprego de uma autoclave mas envolve maior gasto de energia e problemas durante a lavagem dos ésteres obtidos. Por outro lado, a esterificação dos ácidos graxos livres com glicerol, na presença de estanho, não conduz a um óleo que possa ser submetido à transesterificação.

Além dos problemas técnicos encontrados durante a transesterificação de óleos com alta acidez, a viabilização econômica do emprego de ésteres etílicos como combustível está, no momento, comprometida pelos baixos preços internacionais do petróleo. Uma situação que, no entanto, pode não ser duradoura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY.

Official and tentative methods. AOCS, Champaign, 1975.

2. FREEDMAN, B. & PRYDE, E.H. Fatty esters from vegetable oils for use as Diesel fuel. Vegetable oils fuels. Proceedings of the International Conference on Plant and Vegetable Oils as Fuels. Am. Soc. of Agric., Engineers, St. Joseph, Michigan, 1982, p. 117-122.
3. HARTMAN, L. & LAGO, R.C.A. A rapid preparation of fatty acid methyl esters from lipids. Lab. Pract., 22:475-6, 494, 1973.
4. PORÉ, J. Contribution à l'étude d'alcoolyse des corps gras. Oleagineux, 15:13-19, 165-72, 1960.

TRECHOS SELECIONADOS DA CONTRIBUIÇÃO DOS MEMBROS DA MESA REDONDA

“PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS POR DEPARTAMENTOS DE QUÍMICA ANALÍTICA DAS UNIVERSIDADES”

(Realizada em 08/09/87 durante o IV ENQA)

1. INTRODUÇÃO

Durante o IV ENQA realizou-se sob nossa coordenação uma mesa redonda sobre “Prestação de Serviços de Química Analítica por Universidades Brasileiras”.

O tema transcende claramente aos Departamentos de Química Analítica “per se” e envolve não apenas a troca de favores analíticos entre Universidades, mas também o interfaceamento entre Universidade e Empresa, esta frequentemente sem os equipamentos ou pessoal qualificado para a solução de problemas específicos de controle de produção, poluição ou desenvolvimento de processo. Por isto foram convocados para comporem uma mesa redonda os seguintes representantes de diversos segmentos da comunidade, envolvidos, como prestadores ou receptores, neste tipo de atividade:

ORGANIZADOR:

Prof. Francisco Radler de Aquino Neto (IQ/UFRJ)

PRESIDENTE DA MESA:

Prof. Jari Nóbrega Cardoso (IQ/UFRJ)

MEMBROS:

Antonio Carlos Boness (CIQUINE/P.P. CAMAÇARI); Aloysio Manso (FINEP/PADCT-UNID. PREST. SERVIÇOS); Ermelo Cardoso (ICEX/UFGM); Maurício Guedes (NITS/UFRJ); Francisco Radler de Aquino Neto (IQ/UFRJ); Celso Graner (UNESP-Araraquara); Mathieu Tu-

bino (UNICAMP); Douglas Wagner Franco (USP — São Carlos).

O documento anexo é um excerto de algumas opiniões colhidas durante o evento e esperamos se constitua numa contribuição para uma compreensão mais abrangente do tema, sua grande importância, atualidade e diversidade.

2. EXCERTOS

2.1 — PROF. FRANCISCO RADLER DE AQUINO NETO e PROF. JARI NÓBREGA CARDOSO — Laboratório de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico — LADETEC.

Importância da Prestação de Serviços para o Desenvolvimento Industrial”

“Vários são os setores em que a Química Analítica *deve contribuir* para esse esforço:

1. *Caracterização de produtos importados com vistas a sua nacionalização:* Esse é o segmento que pode beneficiar tanto as grandes como as pequenas e médias empresas. Muitas formulações importadas poderiam ser facilmente produzidas por firmas nacionais desde que tivessem a possibilidade de caracterizá-las quali e quantitativamente.

2. *Controle de qualidade:* Em muitos casos a falta de equipamentos sofisticados ou de pessoal qualificado, impede a análise pre-

cisa do produto e seus contaminantes. Além de representar um risco ao consumidor nacional, isto tem acarretado a imposição de barreiras técnicas à exportação de nossos produtos. Sabe-se de alguns casos, em que essa nossa deficiência foi utilizada para sub-classificar produtos brasileiros reduzindo a remuneração de exportadores. Artifício análogo tem sido empregado para reduzir tarifas alfandegárias na importação de materiais, e mesmo na introdução disfarçada no País, de itens cuja importação é proibida pela política de proteção ao similar nacional. Além disto, muitos métodos de caracterização de poluentes prioritários (especialmente aqueles estabelecidos pela EPA dos EEUU) dependem do uso da cromatografia com fase gasosa de alta resolução (CGAR) e seu acoplamento a espectrometria de massas computadorizada (CGAR-EM-C). Atualmente não há no País laboratórios que se disponham a fazer este tipo de análise de forma rotineira. Muitas indústrias, embora acreditem que seus processos atendam (de acordo com os projetos de engenharia) as normas de controle de poluição, não possuem meios para sua comprovação e acompanhamento sistemático.

3. *Modificações de processos comerciais e desenvolvimento de novos projetos:* Nesta categoria incluem-se indústrias que compraram pacotes tecnológicos fechados (“turn-key”), operando com as

variáveis do projeto, sem terem capacidade sequer, em muitos casos, de conferirem independentemente se a composição do produto final e dos rejeitos condizem com as especificações. Faltará sempre em tais casos, a coragem de modificar o processo de modo a adequar o perfil de produção da fábrica à demanda do mercado e disponibilidade de matérias-primas alternativas no mercado nacional...

2.2 — DR. ANTONIO CARLOS BONESS SILVA — Div. de Pesquisa da Ciquine — Cia. Petroquímica.

... Da descoberta da necessidade de investir em recursos humanos e materiais à implementação da idéia se interpôs um novo obstáculo, agora decorrente da localização daquele Polo e, mais particularmente, da infraestrutura de apoio existente na região. Na época (e, praticamente sem muitas alterações, até os dias atuais) as indústrias do complexo industrial de Camaçari dispunham de suporte técnico externo representado pela figura de raros professores universitários, tendo evoluído ao longo do tempo, apenas para um centro de pesquisa (CEPED) multidisciplinar, onde o segmento químico petroquímico representa não mais que 35% de suas atividades e mais alguns pequenos grupos de pesquisadores vinculados a Universidade Federal da Bahia.

... Pelo fato de somente após algum tempo, depois de dada a partida em várias de suas unidades industriais, a Ciquine ter iniciado seus trabalhos de pesquisa, muito havia a ser desenvolvido que poderia o ser simultaneamente, o que possibilitou a abertura de outras frentes de trabalho. Decorrente desta situação, várias outras associações foram tentadas, o que levou a Ciquine a se deparar com os mais variados tipos de obstáculos, função da natureza, mas basicamente origem, do grupo colaborador contatado. Num período de aproximadamente 10 anos foi pos-

sível à Ciquine manter contato efetivo ao longo do desenvolvimento de trabalhos de natureza científica e tecnológica, com universidades, centros de institutos de pesquisas com vinculações estatais ou da iniciativa privada, empresas de consultoria e de engenharia, etc. que para efeito de simples citação, são mencionados: o CEPED, a UFRJ (COPTEC, INST. DE QUÍMICA), a USP (Inst. de Química), o IPT, o CENPES, a PETROQUISA (GETEC), a UNICAMP, o CENTRO DE TECNOLOGIA PROMON e a NATRON, etc...

... É de conhecimento público que nas últimas décadas o País, em decorrência de uma política econômica voltada a industrialização, favoreceu a entrada de inúmeras tecnologias estrangeiras, tecnologias de fabricação, vale salientar, sem que a devida absorção ocorresse no tocante ao processo ou projeto, desbalanceando assim o equilíbrio entre o desenvolvimento industrial e o tecnológico, além de em nada incentivar o desenvolvimento tecnológico autóctone. Deste modelo, onde a indústria gerou alta dependência tecnológica, as instituições de ensino frequentemente ficaram a parte do desenvolvimento industrial, das reais demandas da sociedade e, por decorrência, das de mercado, e sem diretrizes concretas para orientação. Do outro lado, os centros de pesquisas, também sem demanda consistente, tentaram a aproximação com todo e qualquer tipo de cliente, partindo muitas vezes, isoladamente, para o desenvolvimento de tecnologia própria na ilusão de comercializá-la, posteriormente. Como resultado, encontramos hoje uma quase completa dissociação entre os três principais componentes e responsáveis pela realização do desenvolvimento científico e tecnológico do País, apesar de termos conhecimento da necessidade daquela integração, dos problemas que afetam cada um daqueles isoladamente e o que poderia ser iniciado visando aquela mútua contribuição...

... Sem dúvida alguma é necessário um esforço duplo; um, no sentido de fazer com que aquelas instituições passem a falar uma única linguagem, semear o sentido de trabalho de equipe, procurar fazer com que conjuntamente analisem e identifiquem os objetivos de interesse nacional e uma conscientização quanto ao que executar, cada um contribuindo com a ferramenta que lhe é peculiar e, por princípio, destinada. O outro se refere a uma atuação mais ampla, que engloba desde uma reestruturação ou adaptação do sistema de ensino universitário até uma política de âmbito nacional, onde não podem estar ausentes órgãos governamentais, para definição de um planejamento macro, contemplando aspectos sociais, econômicos, industriais e tecnológicos, capazes de possibilitar os planejamentos setoriais...

2.3 — DR. ALOYSIO MANSO — FINEP/PADCT — Unidades Prestadoras de Serviços.

“Unidades Prestadoras de Serviços”

... A sofisticação crescente dos meios de investigação: cromatografia, espectrometria de massa, RMN, difração de Raios X, microscopia eletrônica e outras técnicas, com seus custos elevados e necessidade de grande especialização para a operação e interpretação corretas, começaram a distanciar a capacitação universitária da indústria, notadamente a modesta indústria nacional. Esta não dispunha de meios para a aquisição dos equipamentos mais sofisticados e dispendiosos, e nem tinha a demanda de serviços que justificassem, além do investimento imobilizado, o profissional categorizado essencial...

... Este princípio, a necessidade de otimização de pessoal e investimentos, especialmente em país carente destes meios, foi o que orientou a inserção no sub-programa

Q/EQ do PADCT, do condicionamento da concessão de apoio para centrais analíticas ou instrumentação de grande porte, à disposição das instituições beneficiadas de prestar serviços em bases igualitárias a outras instituições e empresas...

... A demanda industrial, aportando recursos, veio trazer melhores perspectivas aos grupos de pesquisa. E não é só dinheiro das empresas que interessa. Elas propõem problemas de atualidade que enriquecem os temas de investigação. O IQ-UNICAMP reconhece ter recebido importantes motivações para pesquisa decorrentes da instalação e operação dos laboratórios da Alfândega de Santos.

Das nossas universidades partem os protestos mais veementes contra as caixas pretas e a tecnologia importadas. Não vejo como conciliar esta pregação de independência com a negativa de prestar serviços e/ou fazer pesquisa aplicada, na universidade, de onde surgirá a alternativa? A Prestação de Serviços não é um fim em si mesmo, o que considero seria um disvirtuamento de suas finalidades. O serviço é um primeiro degrau no relacionamento. A sua execução competente, em tempo e com custos aceitáveis é que abre o caminho e lastreia a confiança para as solicitações mais complexas e os engajamentos em maior profundidade, como as teses sobre temas de interesse empresarial e as pesquisas de longo prazo com objetivos mais ambiciosos em materiais novos e processos inovadores...

... É necessário considerar que os serviços e pesquisas de interesse industrial trazem recursos para a manutenção de equipamentos, permitem a sua reposição e atualização mais facilmente, e proporcionam melhor pagamento aos técnicos e pesquisadores; pelos quais a universidade tem que competir no mercado de trabalho...

2.4 — PROF. MATTHIEU TUBINO
— Instituto de Química — UNICAMP

“Prestação de Serviços pelos Departamentos de Química Analítica das Universidades”

... Sendo, as Universidades, integrantes de uma sociedade e por ela sustentadas, fica evidente a necessidade de existir um retorno social da parte dessas.

Algumas pessoas alegam que a formação de profissionais já corresponde a este retorno. No entanto, este aspecto corresponde apenas às atividades de ensino. É a nossa opinião que deve haver, por parte das Universidades um retorno social, também, em termos de pesquisa, com efeitos que possam ser sentidos a curto, médio e longo prazos. A maneira de desempenhar tal papel, uma dúvida, depende de caso a caso.

No aspecto da Química Analítica, pensamos que pode e deve haver interação com outras Instituições de Pesquisa, com órgãos do Governo e com as indústrias. No que se refere, principalmente a estas, deve-se salientar que a participação dos profissionais das Universidades no desenvolvimento tecnológico autenticamente nacional, é fundamental. Neste sentido é importante o esclarecimento tanto do industrial brasileiro quanto dos pesquisadores. Os laboratórios das Universidades não devem se submeter a prestação de serviços para análise de rotina, substituindo as instalações e o pessoal que deveriam existir nas indústrias. A participação do profissional universitário, deve se concentrar na solução de problemas relevantes, de modo a colaborar na melhoria do meio ambiente, dos processos industriais, etc...

2.5 — DR. WALTER SCHIMMELPFENG — COFIC — Comitê de Fomento Industrial de Camaçari.

... No meu entender, a prestação de serviços analíticos pelas Universidades ainda não atingiu a condição que se poderia considerar desejável, ou mais próxima do interesse dos usuários.

Inúmeros motivos poderiam ser listados como justificativa para esse fato. Gostaria de deter-me em três:

a) A Universidade, como instituição, nem sempre é capaz de transmitir à sociedade do que dispõe e do que é capaz de realizar...

... Entretanto que, como entidade formadora de recursos humanos, ficaria mais fácil a Universidade fazer-se chegar junto à sociedade através de elos muito importantes, os seus ex-alunos...

b) A Universidade, como instituição, tem extremas dificuldades para conseguir o custeio de suas despesas mais simples...

... Às vezes é mais fácil se comprar um equipamento novo de algumas dezenas de milhares de dólares, do que conseguir uma peça essencial para fazer funcionar um equipamento parado, ou algo similar. Há que se criar algum mecanismo ágil que possa suprir essas pequenas necessidades do dia-a-dia, permitindo que o acervo material possa estar disponível a qualquer hora...

... As estatísticas nessa área são alarmantes. É material que poderia estar sendo útil ao meio...

c) A carreira universitária é, muitas vezes, empecilho para o interesse ao trabalho mais pragmático. Não muitos professores não se sentem atraídos a fazer alguns “serviços”, mesmo que extremamente especializados, vez que isso não lhes trará muitas compensações para o progresso de suas carreiras profissionais dentro da instituição...

... Esses, em minha opinião, são alguns dos motivos pelos quais a interação cliente/universidade não se faz de maneira mais vigorosa.

Onde existe um núcleo competente e com capacitação material disponível, dificilmente falta demanda de trabalhos. É preciso “criar” e preservar mais dessas “linhas” de conhecimento. O resto, ao meu ver, sai por consequência...

3. CONCLUSÕES

Os debates demonstraram que a conscientização, dos profissionais da área acadêmica e do setor industrial, para a necessidade de uma maior integração desses segmentos importantes para a economia nacional, está em franca expansão.

Novas associações surgem a todo momento e, em alguns setores, o setor industrial tem inclusive fomentado a consolidação de ativi-

dades de pesquisa nas Universidades.

À medida que o estigma de "sub-pesquisa" for desvinculado da pesquisa orientada (não necessariamente "aplicada") de interesse para as empresas instaladas no País, de certo mais centros universitários envolver-se-ão com essas atividades.

Essa postura está derrubando os argumentos envolvidos nesta discussão estritamente acadêmica, da pesquisa básica versus aplicada. Há pesquisas de interesse in-

dustrial, de caráter eminentemente acadêmico e inversamente, há pesquisas de interesse acadêmico com aplicação industrial, senão imediata, ao menos previsível.

Essa convergência de interesses é extremamente salutar num País de enormes carências de conhecimento fundamental de utilização prática.

É com satisfação, pois, que observamos esse maior engajamento da comunidade acadêmica de Química, na busca da satisfação dos anseios da Sociedade Brasileira.

A INDÚSTRIA QUÍMICA NOS ANOS 90

Um simpósio sobre os "Preparativos da Indústria Química Norte-Americana para os Anos 90" cobriu o primeiro dia do Congresso. A ênfase foi, naturalmente, sobre a indústria química dos EUA mas incluiu trabalhos sobre o Canadá e México proporcionando uma oportunidade de tecer comparações e avaliar o seu grau de interpenetração com aquele país. As perspectivas da indústria química para o futuro próximo foram discutidas por executivos das principais empresas e uma visão européia foi apresentada pelo representante da indústria petroquímica inglesa.

Canadá: Pesquisa Novamente em Alta

O papel da pesquisa como força-motriz para o crescimento na década de 90 foi discutido por H.C. Rowlinson Vice-Presidente para pesquisa e tecnologia da CIL Inc. Ele fez uma breve apreciação sobre o desenvolvimento da pesquisa química no Canadá nos últimos vinte anos e apresentou a sua visão

sobre a situação atual e expectativas da indústria das universidades e do governo para o futuro próximo. Segundo Rowlinson, os anos de 1950 e 1960 foram os "anos de ouro" quando novos produtos eram sucessivamente desenvolvidos através de P&D. Por volta de 1965 alguma coisa deu errado, pois os executivos mais graduados passaram a basear suas decisões sobre questões de finanças e "marketing" e não mais tecnologia. Os problemas energéticos dos anos 70 agravaram ainda mais este quadro que só começou a ser corrigido na presente década. A crescente competição por novos produtos, principalmente por parte dos japoneses, interessou novamente os dirigentes de empresas por P&D.

Atualmente o Canadá investe 1,4% do seu PIB em pesquisa e desenvolvimento, a contribuição da indústria correspondendo a 40% deste total. Rowlinson acha que estas proporções podem ser mascaradas por fatores econômicos e políticos (como aconteceu no Reino Unido nos anos 50 e 60, antes que a Primeira Ministra conse-

guiu "arrumar a casa"), lembrando que os custos da pesquisa são relativamente baixos, comparados aos de sua implementação "downstream". Em termos de execução, a relação é de: 26% por parte do governo, 24% pelas universidades e 50% pela indústria.

Rowlinson comentou também a falta de percepção, por parte do público, da importância de P&D (se os investimentos subissem para 2% pergunta ele, onde seriam aplicados os recursos se não houver um acréscimo significativo no número de estudantes?). Ele acha que problemas como estes devem ser atacados no secundário.

Enfatizando a necessidade de cooperação entre empresas e a universidade, Rowlinson citou o exemplo do centro de pesquisas formado pela associação de seis empresas e dez indústrias. Atuando em áreas onde os investimentos são altos mas não há necessidade de manter segredo (por exemplo, metodologias de caracterização de polímeros) o centro mostra como esta colaboração pode dar logo frutos.

Finalizando, Rawlinson atribui o baixo nível de atividades de P&D nas empresas ao fato de que estão em mãos estrangeiras (o que, do ponto de vista social, este não é necessariamente um mal). Ele estranha, inclusive, o fato de que inovações nem sempre são transferidas para as matrizes como ocorreu com importantes trabalhos em polietileno linear na Du Pont do Canadá.

México: Como Crescer?

A história e tendências da indústria química mexicana foram apresentadas por P. Catori da Universidade Nacional autônoma do México. Ele traçou o início das atividades em química à fundação da Escola de Ciências Químicas em 1916 e ressaltou a importância de criação da Petróleos Mexicanos S.A. — PEMEX em 1930. Na década de 1960, juntamente com o Japão, Índia e América do Sul, o México estabeleceu as leis que regulamentam investimentos estrangeiros e em 1964 a PEMEX entrou em petroquímicos básicos. Finalmente a crise de 1982 obrigou a indústria química mexicana a triplicar as suas exportações.

Hoje o México está removendo as suas barreiras alfandegárias e precisa aprender a discriminar sem sufocar a indústria local. A petroquímica e a indústria de processos químicos representam a maior componente do setor e apresentam dois problemas. O de escala, pois nem sempre as dimensões econômicas correspondem às da tecnologia mais adequada, e o de fornecimento de matérias primas. No tocante a inorgânicos, metais e minérios, o México é auto-suficiente em ácidos — exporta ácido clorídrico — mas a sua mineração sofre com as flutuações de preços de "commodities" e há uma falta de fertilizantes que já se tornou crônica. As indústrias de segunda geração (ABS, PVC, etc.) estão em mãos privadas, crescendo 6 — 7% ao ano e as especialidades estão em rápida expansão.

Segundo Catori, o México é um país com grandes preocupações sociais. Precisa encontrar empregos para os jovens. A expansão da economia é uma das formas de criar novos empregos, mas hoje não há dinheiro para investimentos.

Tendências nos E.U.A.

As perspectivas das empresas com relação a tendências da indústria química dos EUA foram apresentadas por E. Leber, da American Chemical Society. Segundo uma pesquisa de opinião conduzida por uma empresa especializada, as tendências são as seguintes:

— Educação — o nível técnico das pessoas formadas é plenamente satisfatório, mas poderiam receber mais ensinamentos sobre solução de problemas, técnicas de comunicação, gerência/relações interpessoais e tópicos interdisciplinares. As empresas pretendem propiciar o treinamento sobre assuntos como esses para seus funcionários. Elas estão preocupadas com a diminuição no número de pessoas que procuram carreiras nas ciências e engenharias. A proporção em relação ao total está em torno de 2%, ou um terço do verificado há alguns anos atrás.

Ciência — a tecnologia química caminha na direção da interdisciplinaridade. A química está sendo fundida com outras disciplinas gerando avanços em biotecnologia, ciência dos materiais, polímeros avançados, ciências da separação, sistemas especialistas (simulação de fármacos por computador, gerência de bases de dados, etc.). Os investimentos em P&D estão aumentando bastante (são cinco vezes maiores do que há dez anos atrás) e as associações com universidades para desenvolver projetos em áreas não proprietárias estão crescendo rapidamente. Há uma tendência no sentido especialidades e produtos de maior valor agregado.

Informação — há um consenso complexo que a informação é vital e essencial. O acesso em linha está

disponível e há uma tendência no sentido de obter mais informação, de maneira mais rápida, por via eletrônica. Há, inclusive, uma previsão de que todas as bibliotecas de empresas deixarão de existir nos próximos cinco anos.

Recursos Humanos — a oferta de emprego por parte da indústria química aumentou 35% no ano passado e há indicações de que esta é uma tendência crescente. Há uma proporção maior no número de PhD's nas novas contratações devido à ênfase em alta tecnologia. No momento candidatos qualificados estão disponíveis mas pode haver problemas no futuro.

Imagem Pública — a imagem da indústria química junto ao público não está mais piorando e a associação à fábricas antiquadas com suas chaminés e fumaça desapareceu. Químicos e engenheiros químicos tem um alto grau de aprovação (82%) enquanto 50% do público considera a indústria química responsável por problemas ambientais.

Perspectivas Internacionais — não há mais tendências a isolamento. As empresas adotam estratégias globais e algumas estão instalando suas linhas de produção no exterior.

Em resumo, Leber acha que a indústria química está passando por uma metamorfose. O dólar mais fraco aumentou sua competitividade e oportunidades para exportação mas aumentou também o influxo de capital estrangeiro que hoje detém cerca de 25% da indústria química dos EUA. As empresas desenvolvem um novo espectro de produtos, sendo tremendamente afetadas por novas tecnologias em P&D, produção, análise química, informação e comunicações. Elas estão estabelecendo novos relacionamentos com seus clientes e procuram funcionários com uma visão inovadora que se relacionam bem com seus colegas e com o público.

Alguns dos presentes achavam os resultados do trabalho excessivamente otimistas. Exemplos de

gerentes de fábrica cuja principal preocupação é sua imagem junto a população da cidade foram citados. Parece haver um consenso de que o público nos EUA tem uma confiança cega na ciência e um temor cego da indústria.

A Indústria Química no Ano 2000

J.S. Schwendiman, gerente de Estudos Estratégicos da Dow Chemical apresentou a sua visão sobre a indústria química dos EUA no ano 2.000. Ele lembrou que ocorreram mudanças significativas nos últimos vinte anos. A década de 1960 foi uma época de bonança, com a indústria química crescendo a taxas mais altas do que a economia e reinvestindo seu lucro em novas unidades. No início dos anos 70 começaram as batalhas contra a inflação e no primeiro "choque do petróleo" em 1973 os preços dispararam. O ano de 1974 trouxe lucros sem precedentes mas estes vieram de matérias primas e não de investimentos em capital. Seguindo suas práticas normais a indústria química investiu pesadamente em capacidade produtiva. Por ocasião do segundo choque, nos anos de 79 e 80 houve mais inflação e uma diminuição na reciclagem de petrodólares. A pior recessão desde 1930 atingiu fortemente a indústria química em 1982, trazendo sérios problemas de excesso de capacidade. Foi aí que começou o processo de "reestruturação".

Hoje a indústria química está vivendo um novo "boom"! Ela é, no entanto, uma indústria de crescente maturidade e vai construir unidades em excesso. Deve haver uma reviravolta na conjuntura favorável, pois tudo que tinha que dar certo (aumento de preços de produtos, diminuição no preço de matérias primas, por exemplo) já ocorreu. A reestruturação deixou as empresas mais leves e eficientes mas a um pesado preço de demissões em massa de funcionários mais antigos e qualificados. A participação estrangeira nas indústrias químicas

dos EUA passou de 20 para 25% em poucos anos.

Para o futuro próximo, Schwendiman prevê duas pequenas recessões, um crescimento de dois a dois e meio por cento ao ano, o controle da inflação e uma continuação do déficit (ele está falando dos EUA, é claro!). A indústria química estará firmemente ao lado do comércio internacional livre e aberto. Os produtores de petróleo continuarão sua marcha no sentido "downstream" mas a produção do Oriente Médio será absorvida. Ele acha também que problema da dívida será resolvido mas as exportações cairão, sendo substituídas pelo "countertrading". Os países do Sudeste Asiático experimentarão um crescimento maior, aumentando também a sua demanda. A legislação ambiental atingirá proporções globais puxada pelos EUA. O passivo da indústria química em termos de indenização por danos continuará aumentando, tendo um impacto maior sobre os EUA (esta observação suscitou um comentário de que ao invés de investir em P&D as empresas americanas deveriam custear a criação de novos cursos de direito em países concorrentes).

Em termos de reestruturação, a indústria caminhará no seguinte sentido: não haverá nenhuma diminuição no volume de P&D de produto, mas a biotecnologia pode trazer novidades, o investimento de empresas não-americanas tende a aumentar podendo chegar a 30 — 35% até o fim da década; "joint-ventures" internacionais assumirão um papel cada vez mais importante; uma "depuração" de empresas que vendem especialidades ocorrerá em breve; a indústria química venderá mais serviços; o crescimento continuará para empresas individuais mas a competição está aumentando; a velocidade das reestruturações diminuirá; haverá mais regulamentação e o transporte de produtos químicos receberá mais atenção; o processo de globalização da indústria química continuará; os ciclos de excesso de

oferta/demanda continuarão, embora haja "menos gordura para cortar". O excesso de investimento continuará pois quando a indústria ganha dinheiro, ela acha que deve investir em novas fábricas.

Em resumo, Schwendiman acha que a maioria das empresas vai entrar na biotecnologia, as mudanças e reestruturações continuarão, o investimento estrangeiro e o controle governamental aumentarão, em termos de futuros "choques" o único eminente é o que deve ocorrer com o fim da guerra Irã — Iraque.

Visão Européia

A forma do que está por vir foi discutida por R. Smith, Vice-Presidente da BP Chemicals. Durante os últimos dez anos, o controle de muitas das principais empresas químicas dos EUA passou para mãos estrangeiras. Como executivo de uma empresa química britânica com extensos investimentos nos EUA e outras partes da arena internacional, Smith está em uma excelente posição para comentar questões como: qual será a estrutura da indústria química internacional? Onde entram os produtores baseados na Europa? Quais serão os novos produtores?

O impacto das crises sobre a Europa foi muito maior do que nos países da América do Norte. No início dos anos 80, a BP perdeu 200 milhões de libras esterlinas. A sua flexibilidade é bem menor e suas fontes de matéria prima continuarão sendo a nafta, "gas oil" e GLP. Nenhuma grande inovação tecnológica é esperada e as empresas devem dedicar-se a otimização dos processos que utilizam. A demanda deve seguir necessidades energéticas procurando melhorar a flexibilidade em termos de correntes utilizadas e a confiabilidade no fornecimento.

Smith acha que brevemente a indústria química/petroquímica européia poderá ser classificada segundo três grandes divisões: a primeira composta por empresas que

dispõem de tecnologia, matérias primas e boa gerência; a segunda constituída por empresas que conseguem continuar em operação por algum tempo com retornos marginais e/ou pequenos prejuízos, e a terceira compreendendo as empresas que tendem a desaparecer. Segundo Smith, a BP pretende estar na primeira divisão mas ele acha que outros executivos europeus pensam o mesmo sobre suas respectivas empresas.

Empresas de Tecnologia

Em eventos como o presente simpósio, os debates suscitados

são também ricos em opiniões. Destas discussões depreende-se que as fronteiras do desenvolvimento tecnológico na indústria química estão na biotecnologia e suas aplicações à indústria farmacêutica, agricultura e especialidades químicas e a ciência dos materiais e suas aplicações em eletrônica, polímeros e compósitos, e cerâmicas e supercondutores. Inovações são impulsionados por computadores e sua aplicação em instrumentos científicos, controle de processos e sistemas especialistas. Outras áreas em que a indústria química está investindo, mas agora para fins preventivos são os de proteção

ambiental e energia.

Em termos de pesquisa e desenvolvimento, na pesquisa fundamental a biotecnologia está repetindo o papel desempenhado pelos polímeros na década de 30 nas interações empresa-universidade. A pesquisa aplicada está sendo voltada para necessidades específicas de clientes. Os trabalhos estão cada vez mais interdisciplinares (e não mais puramente químicos) requerendo abordagens por equipes. Por fim, pode ser que em breve não exista mais uma indústria química e sim um conjunto de "empresas de tecnologia".

FONTES DE ÓLEOS COMESTÍVEIS

O Simpósio sobre "Fontes Menos Conhecidas e Subdesenvolvidas de Óleos Comestíveis" teve como pano de fundo a batalha entre produtores de óleo de soja e óleo de dendê. Este último é acusado de contribuir para o nível de colesterol no sangue aumentando o risco de ataques cardíacos (a disputa por mercados mundiais parece estar por trás das discussões).

Colesterol, Populações Carentes e Confeitaria Fina

Os produtores dos EUA, vendo seus lucros minguarem face a entrada do Brasil e Argentina no mercado de soja a produção local de óleo de colza na Europa, e a exportação de óleo de dendê do Sudeste Asiático a preços mais baixos do que a soja, desencadearam uma campanha contra as chamadas "gorduras tropicais" (coco e dendê). Os aliados da soja alegam que estes produtos contém altas proporções de gorduras saturadas que são as piores possíveis em termos de reduzir o colesterol no soro

sangüíneo. Os defensores do dendê respondem que seu óleo possui características singulares: o óleo extraído da polpa (ao contrário do da amêndoa) só contém 50% de saturados; seus insaturados são mono-insaturados e não poli-insaturados; as cadeias dos ácidos contém 16 e 18 átomos de carbono e não os oito ou doze que predominam no coco ou amêndoa de dendê; contém também caroteno que é transformado em vitamina A; e que estas características poderiam contribuir para o fato de que o óleo de dendê tem o efeito de reduzir o colesterol no sangue.

Mais duas questões de natureza bem diferentes foram abordadas no simpósio. O primeiro é uma preocupação com o lado social que implica na procura de fontes de óleos para regiões mais pobres onde os preços de óleos comercializados estão além do poder aquisitivo da maioria da população. O segundo é uma procura de óleos de melhores propriedades, que possam ser aquecidos a temperaturas mais altas sem se decompor ou se-

rem empregados para fins de confeitaria fina.

Os principais candidatos a fontes de óleos para populações carentes já foram identificados pela FAO. São o gergelim e o açafrão vermelho. O gergelim é a mais antiga das oleaginosas, tendo originado na Índia. Pode ser plantado em pequenas propriedades e extraído por técnicas primitivas. Cresce em terrenos arenosos ou em argila com boa drenagem e é hoje plantada em mais de 60 países, os principais produtores sendo China, Índia, Sudão, Burma e México. O gergelim produz um óleo de alta qualidade e bastante estável sendo largamente empregado para a fritura de alimentos comercializados mais caros. A estabilidade do óleo de gergelim era atribuído a um de seus componentes fenólicos, o sesamol. Pesquisadores japoneses (que tem grande interesse em usá-lo para preparar tempura) mostraram que a quantidade de sesamol no óleo comercializado é muito baixa e conseguiram isolar várias novas lignanas fenólicas antioxidantes. Entre estas está o sesaminol, for-

mando a partir da sesamolina durante o processo de descoloração. Esta substância possui a mesma atividade antioxidativa que o sesamol mas evidencia maior estabilidade térmica.

O açafraão vermelho originou na Armônia sendo mais tarde cultivado no Egito e Índia (onde data de 1000 a.C.). Cresce em regiões áridas e semi-áridas e era, após o índigo, o corante natural mais importante até a chegada dos sintéticos. O interesse no seu óleo renasceu na década de 1960 quando começaram a aparecer evidências que os poli-insaturados reduzem o colesterol. Estudos recentes indicam, entretanto, que o óleo monoinsaturado (alta proporção de oleico) pode ser seletivamente mais eficiente na produção de uma razão positiva entre a lipoproteína de alta densidade (considerada boa) e a lipoproteína de baixa densidade (indicativa de doenças do coração). Pesquisas agrônomicas são hoje voltadas para a obtenção de óleos "não clássicos", com altas razões oleico — linoleico. Seleção genética, combinada com técnicas de mutação e recombinação, está sendo utilizada para modificar a composição do óleo de outra semente muito antiga, a linhaça. Adaptada a climas temperados e com técnicas de cultivo bem de-

envolvidas, a linhaça vinha perdendo mercado para secantes sintéticos. Agora pesquisadores australianos conseguiram obter variedades contando por volta de um por cento de ácido linolêico e 50 a 70% de ácido-linoleico, dependendo da temperatura durante a maturação das sementes, e a linhaça pode se transformar em fonte de óleo comestível.

Técnicas Analíticas

Outros trabalhos eram voltados para a descoberta de novas fontes de óleos comestíveis. A Índia tem grande número de sementes que são subprodutos agrícolas como os de café, tabaco ou melancia que poderiam ser fontes de óleos vegetais. Seus constituintes, técnicas de extração é purificação, e propriedades nutritivas e toxicológicas estão sendo intensamente investigadas naquele país. Entre os mais promissores está o caroço de manga, cujo óleo apresenta proporções aproximadamente iguais de ácidos esteárico e oleico e é sólido (poderia ser um substituto da manteiga de cacau para fins de confeitaria).

Técnicas analíticas desempenham um importante papel na investigação de óleos vegetais. A cromatografia líquida de alto desempenho e a ressonância magné-

tica nuclear de carbono 13 foram amplamente utilizadas para uma avaliação de fontes de óleos. Entre as espécies investigadas estão as sementes e polpas de jaca, patavá, coco, buriti, urucuri, bacaba, tucumã e muitas outras plantas que crescem nas selvas da América do Sul, África e Ásia. A cromatografia tem a vantagem da automatização e a possibilidade de determinar facilmente a proporção de diferentes comprimentos de cadeia (a razão laurico — palmítico pode ser importante para certos tipos de propriedades). A RMN é muito rápida, não destrói a amostra e identifica imediatamente a funcionalidade (como duplas ligações) presente.

Efeitos sobre a Saúde

A disputa da soja com o dendê foi freqüentemente comentada durante o simpósio e há ainda dois comentários que merecem registro. O primeiro diz respeito aos outros constituintes (que não os ácidos graxos) dos óleos vegetais pois os tocoferóis, por exemplo, apresentam uma alta atividade anti-trombótica. O outro é que a relação entre lipídios e doenças do coração é bastante estudada mas pouco se sabe de sua ligação com o câncer. Esta é uma importante área de pesquisa, portanto.

HOMOAROMATICIDADE EM MOLÉCULAS NEUTRAS

O conceito da aromaticidade vem dos primórdios da química orgânica e sua utilização tem importantes consequências teóricas e práticas. A aromaticidade é associada a um ganho da estabilidade devido a deslocalização eletrônica em sistemas cíclicos contendo $4n + 2$ elétrons em orbitais moleculares do tipo π .

Há outros tipos de sistemas cíclicos que evidenciam uma estabilidade adicional. Entre estes estão as espécies "homoarômicas" nas quais o sistema de elétrons π é interrompido em um ou mais pontos, mas a geometria permite uma superposição significativa de orbitais através do espaço na posição em que as ligações conjugadas estão

ausentes. A homoaromaticidade está amplamente comprovada para carbocations mas as propriedades de alguns carbônions inicialmente considerados homoarômicos foram mais tarde atribuídos a outros fatores eletrônicos. No caso de moléculas neutras, pouco havia sido provado sobre sua presença e alguns trabalhos previam, inclusi-

ve, de que não deveria existir.

Em uma sessão sobre "moléculas Policíclicas e Macromoléculas", L.T. Scott apresentou os resultados de um trabalho conjunto das Universidades de Nevada e Long Island nos EUA e Heidelberg na República Federal da Alemanha sobre periciclenos. Estes são anéis

contendo alternadamente grupamentos metilênicos e grupos alcinos em volta do perímetro e a homoconjugação nestes sistemas já havia sido comprovada por cálculos teóricos e medidas espectroscópicas.

A comparação dos espectros fotoeletrônicos e calores de hidrogene-

nação do 5 periciclino e seus análogos acíclicos não deixa margem para dúvidas. Embora pequenas há conseqüências especiais no fato de que homoconjugação é cíclica. A homoaromaticidade em moléculas neutras pode, portanto, ser constatada. Outros grupos estão agora investigando a sua presença.

XXVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA CONTARÁ COM ESPECIALISTAS INTERNACIONAIS

Cerca de mil e duzentas pessoas deverão participar do XXVIII Congresso Brasileiro de Química promovido pela Associação Brasileira de Química (ABQRS) de 23 a 27 de outubro no novo Centro de Eventos do Hotel Plaza São Rafael em Porto Alegre. Além de contar com algumas das maiores autoridades tanto no cenário brasileiro como internacional que se revezarão em conferências e painéis diários, o congresso terá ainda uma exposição de produtos, equipamentos e serviços no próprio local onde acontecerá o encontro. "Este deverá ser o mais importante congresso brasileiro de química dos últimos anos, por diversos motivos. Teremos personalidades reconhecidas por seu trabalho no exterior, em conferências diárias, painelistas brasileiros de alto nível, uma presença provavelmente recorde em encontros do

setor e sobretudo uma análise profunda tanto sobre o presente, bem como o futuro da química no próximo século", prevê o presidente da comissão organizadora do Congresso e vice-presidente da ABQRS, Luiz Paulo Bignetti.

Entre os principais assuntos que serão debatidos está a química na terceira onda. O congresso patrocinará uma ampla discussão sobre o futuro da química e suas implicações nas empresas, universidades, profissionais e consumidores. Neste mesmo aspecto, o professor Emanuel Vogel, da Universidade de Colônia, na Alemanha, se debruçará sobre os avanços em novos componentes da química orgânica em uma das conferências.

Outros temas como novos materiais, química de produtos naturais petroquímica, química e meio ambiente, políticas de pesquisa e desenvolvimento, carvão e carboquí-

mica, a química e os alimentos e informática e automação ainda receberão uma atenção especial. A educação e a questão da formação de mão-de-obra também preocupou a organização do congresso tanto que foi instituída a "Primeira Jornada de Iniciação Científica". Na jornada tanto estudantes de nível superior como secundário terão a oportunidade de mostrarem trabalhos onde serão premiados por uma comissão especialmente composta. "Queremos envolver a empresa, o empresário, universidade e o estudante em uma ampla discussão da qualidade de ensino", justifica Bignetti.

Rogério Bitencourt
Consultoria de Marketing
Fone: (0512) 33-3227

Dados complementares podem ser obtidos com Luiz Paulo Bignetti.

MAIOR EVENTO PETROLÍFERO JÁ REALIZADO NA AMÉRICA LATINA

As Feiras e Congressos Brasileiro Latino Americano, que serão realizadas paralelamente no Rio de Janeiro, de 16 a 21 de outubro, são os maiores e mais importantes eventos da indústria petrolífera já realizados na América Latina. Os 17 presidentes da ARPEL já confirmaram suas presenças, e uma afluência de 25 mil participantes do Brasil, América Latina e de um total de mais de 40 países são esperados. Mais de 300 trabalhos técnicos serão apresentados dentre os temas petróleo, gás e petroquímica, muitos dos quais sobre tecnologia em águas profundas desenvolvida na Bacia de Campos. Novos equipamentos para águas profundas também serão

exibidos na Feira, que até julho já tinha registrado 192 expositores de 15 países, ocupando um espaço recorde de quase 16 mil metros quadrados.

"Comprar uns dos outros". Este é o lema que a ARPEL criou para o evento, adotando-o também como filosofia própria, visando a integração comercial latino-americana. O Brasil como anfitrião, terá uma rara oportunidade de mostrar aos visitantes de todos os continentes a capacidade de sua indústria petrolífera e petroquímica e abrir as portas deste mercado de enorme potencial.

Sendo esta a primeira vez em que eventos brasileiros e latino

americanos são realizados conjuntamente, o evento de outubro é na verdade um Show Petrolífero do Hemisfério Sul com um perfil internacional, pois a Europa, América do Norte, África e Ásia trarão trabalhos técnicos e visitantes. Também haverá estandes de países de fora da região, como o Canadá, França, Itália, Hungria, Noruega, Escócia, Espanha, Reino Unido e os Estados Unidos. Os organizadores afirmam que o Show de Petróleo (gás natural e petroquímica incluídos na agenda), será uma oportunidade rara de se conhecer o maior número de executivos latino americanos jamais reunidos num mesmo lugar e momento.

VI SEMPOL BRASIL-FRANÇA

O Instituto de Macromoléculas de Universidade Federal do Rio de Janeiro (IMA-UFRJ), como ocorre a cada dois anos, desde 1978, está promovendo a realização do VI Seminário de Polímeros VI SEMPOL, que terá lugar no Auditório do IMA, De 12 a 16 de setembro de 1988.

O SEMPOL foi criado com a finalidade de reunir pesquisadores brasileiros na área de Polímeros com seus colegas estrangeiros e possibilitar troca de idéias, bem como o conhecimento recíproco das linhas de pesquisa que se estão desenvolvendo em suas instituições. Isto é particularmente impor-

tante na fase atual de nosso desenvolvimento, em que grupos emergentes vão surgindo em diferentes regiões do país. Propicia-se, dessa forma, uma oportunidade aos pesquisadores brasileiros de entrarem em contato entre si e ainda com o que há de mais atual em pesquisa no campo macromolecular, sem que necessitem deixar o país.

Decidiu-se que os seminários do tipo SEMPOL seriam binacionais. O I SEMPOL trouxe ao Rio, em 1978, pesquisadores norte-americanos. Seguiram-se o II SEMPOL, com a Argentina (1980), o III SEMPOL, com Alemanha (1982), o IV SEMPOL, com Japão (1984), e o V SEM-

POL, com Chile (1986).

O VI SEMPOL trará ao Brasil um grupo bastante expressivo de pesquisadores franceses no campo de Polímeros, e contará com o alto patrocínio da Financiadora Nacional de Estudos e Projetos (FINEP), do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), da Academia Brasileira de Ciência (ABC) e do Centre Nationale de la Recherche Scientifique (CNRS), da França. Este evento contará também com a colaboração de empresas como a Resana S.A. Indústrias Químicas, Companhia Química Industrial de Laminados (FORMIPLAC), Grupo Ultra Pirelli S.A. e Micronal S.A.

TESES NA ÁREA DE CATÁLISE DEFENDIDO NO 1987

Para obter uma visão transversal das atividades em catálise nos laboratórios de universidades, em baixo listamos títulos de teses defendidas no 1987.

A fonte principal foram os grupos participantes do PRONAC (Programa Nacional de Catálise). Os resumos e demais detalhes desses trabalhos estão sendo divulgados através do Informativo de Catálise do IBP.

- Caracterização e Avaliação de Aluminas Para a Reação entre H_2S e SO_2 , José Luiz Zotin, Tese de Mestrado UF São Carlos.

- Preparação e Caracterização de Zeolitas HY Modificadas, José Fernando Padilha, Tese de Mestrado UF São Carlos.

- Síntese e Avaliação da Seletividade a paraxileno em zeolitas H — ZSM — 5, Sergio Luiz Jahn, Tese

de Mestrado, UF São Carlos.

- Formação de Butadieno a partir do etanol por catalisadores de alumínio-zinco co precipitado José Maria Bueno, Tese de Doutorado, USP.

- Oligomerização e Telomerização de Butadieno na Presença de Catalisadores de Níquel, Ferro e Paládio, Ancorados em Polímeros Orgânicos, Francisco Santos Dias, Tese de Doutorado, IQ/UNICAMP.

- Catálise da Reação de Formação de Sulfeto de Carbono, Regina de Fátima Peralta Muniz Moreira, Tese de Mestrado, UF Santa Catarina.

- Estudo de Catalisadores de Ferro Fundido para a Síntese Fischer-Tropsch, Luismar Marques Porto, UF Santa Catarina.

- Correlação entre Preparação e Propriedades de P-ZS M-5 Apli-

cação em Álcool química, Ruth Mara Souza Ramos, Tese de Mestrado, IME.

- Estudo da Influência do Estanho em Catalisadores Bimetálicos Ir-Sn suportados, Roberto Carlos Alvim Cid, Tese de Mestrado, IME.

- Correlação entre Preparação e Propriedades de Cz-Z SM-5, Turibio Gomes Soares Neto, Tese de Mestrado, IME.

- Caracterização Química do Óleo de Xisto hydrogenado com catalisadores Ni-Mo, Julio Carlos Afonso, Tese de Mestrado, COPPE/UFRJ.

- Cinética de disproporcionamento de tolueno sobre mordenita, Carlos Alberto Krahl, Tese de Mestrado, COPPE/UFRJ.

- Oxidação Catalítica de Etanol e Ácido Acético, Eduardo João de Palma, Tese de Mestrado, USP.

ENCONTRO BRASILEIRO-ALEMÃO DE QUÍMICA DE PRODUTOS NATURAIS

No conjunto de eventos que sinalizam a comemoração do 25º aniversário do *NÚCLEO DE PESQUISAS DE PRODUTOS NATURAIS* da Universidade Federal do Rio de Janeiro, destaca-se o *ENCONTRO BRASILEIRO-ALEMÃO DE QUÍMICA DE PRODUTOS NATURAIS*, a ser realizado no

Rio de Janeiro, de 3 a 6 de outubro do ano corrente.

Trata-se de uma realização conjunta que tem o patrocínio, do lado alemão, da Associação Alemã de Patrocinadores da Ciência (Stifterverband für die deutsche Wissenschaft) e, do lado brasileiro, do Conselho Nacional de Desenvolvimen-

to Científico e Tecnológico — CNPq.

O Encontro consistirá de uma série de conferências, por parte de renomados pesquisadores dos dois países, sobre aspectos da pesquisa em produtos naturais, de grande atualidade: química, farmacologia, métodos físicos de elucidação estrutural, biotecnologia,

síntese e industrialização. As conferências serão seguidas de debates; e, ao fim do Encontro, haverá apresentação de painéis de pesquisas correntes sobre o assunto. O local do Encontro será o Hotel Glória, no Rio.

As sessões estarão abertas aos interessados, exigindo-se apenas a inscrição através de formulário especial, a ser distribuído. As pessoas inscritas receberão os Resumos das conferências durante o Encontro.

Idiomas oficiais são o português e o inglês, com as conferências pronunciadas em inglês.

A programação definitiva está relacionada abaixo.

Títulos das palestras dos conferencistas alemães:

"Chemical investigation of tropical medicinal plants" — Prof. Dr. H. Achenbach.

"Structure elucidation of natural

products by spectroscopic methods" — Prof. Dr. Gerhard Habermehl.

"Biosynthesis, translocation and accumulation of secondary compounds in plants — Illustrated by example of the pyrrolizidine alkaloids" — Prof. Dr. T. Hartmann.

"Peroxides as constituents of medicinal plants" — Prof. Dr. G. Ruecker.

"Aspects of plant cell culture technology in pharmaceutical industry" — Dr. B. Ulbrich.

"Search for new plant constituents with immunostimulating, anti-phogistic and liver protective activity (recent results)" — Prof. Dr. H. Wagner.

"Enantioselective alkaloid synthesis" — Prof. Dr. E. Winterfeldt.

"Elicitation and Metabolism of Secondary Plant Products in Plants and Plant Cell Cultures" — Prof. Dr. W. Barz.

Títulos das palestras dos conferencistas brasileiros:

"Highlights of natural products research at NPPN" — Prof. Dr. Walter B. Mors.

"Structure elucidation of neolignans from Brazilian plants" — Prof. Dr. Massayoshi Yoshida.

"Antimalarial activity of natural products with chemically defined structures" — Prof. Dr. Antoniana Ursine Krettl.

"Natural products on an industrial scale" — Prof. Dr. Benjamin Gilbert.

"Organic selenium reagents in the synthesis of natural products" — Prof. Dr. Nicola Petragnani.

"Naphthoquinones from Brazilian Bignoniaceae: Structure, Synthesis and Biological Activity" — Prof.^a Dra. Alaíde Braga de Oliveira.

"The Role of Oxygen in Phytochemical Evolution Towards Diversity" — Prof. Otto R. Gottlieb.

COMENTÁRIO

Há quatro anos atrás dois cientistas da IBM, começaram a trabalhar em uma idéia tão espetacular, que relutaram em dar detalhes à companhia. Segundo a revista Chemical (fevereiro de 1988, páginas 72 a 74), os pesquisadores da IBM em Rueschlikon (Suíça), desejavam encontrar uma mistura barata capaz de conduzir a eletricidade sem resistência. Após 2 anos de trabalho, solitários no la-

boratório, conduzindo nos momentos de folga J. Georg Bednorz e K. Alex Mueller, descobriram uma nova classe de material cerâmico supercondutor. O anúncio dessa descoberta iniciou uma revolução na área de novos materiais. Estes novos supercondutores afetarão profundamente a indústria em geral, assim como, os transistores fizeram com a indústria eletrônica.

O que é interessante observar

nesse episódio é a versão oficial, que foi divulgada nos nossos meios de comunicação. Deu a impressão que foi uma pesquisa direcionada para esta área da física. No entanto, como disse o Prof. Bednorz: "Fizemos os materiais sem o consentimento e conhecimento de nossos superiores".

O Dr. Vitor F. Ferreira nos chamou a atenção para este item: A REVISTA agradece.

MICRODOSAGEM

• Os benefícios a curto prazo de investimentos estrangeiros levam, com o tempo, a um impacto sobre a economia que é muito maior do que líderes políticos estão dispostos a

reconhecer. A sua participação crescente na indústria manufatureira e na aquisição de prédios, condomínios, hotéis e "shoppings" não só afeta padrões de desenvolvi-

mento de regiões inteiras mas também eleva o próprio preço da terra. Além disso, multinacionais estrangeiras importam influência política juntamente com suas unidades

produtivas e freqüentemente são capazes de derrotar medidas legislativas que ameaçam seus interesses especiais. Debates na Constituinte? Não, tratam-se de comentários publicados em *Business Week* (7 de março de 1988, pp 7 a 10) sobre o livro: "Buying into America: How Foreign Money is Changing the Face of our Nation" de Martin e Susan Tolchin. Ainda segundo os autores, o crescente endividamento dos EUA pode levar a exigências, como juros maiores ou apertados orçamentários, por parte dos credores que poderiam chegar ao ponto de formar um cartel capaz de fechar o país.

- Autores brasileiros publicam 75% de seus melhores trabalhos em revistas estrangeiras. Não se trata de nenhuma surpresa, mas o Dr. Alexander Grimwade do Institute for Scientific Information, em palestra apresentada durante o III Encontro de Editores de Revistas Científicas, colocou a questão em termos numéricos. Segundo ele, autores brasileiros que quiserem ser lidos por seus colegas no exterior devem publicar em inglês em revistas que são indexadas. Treze artigos, entre eles alguns de química, satisfizeram estas condições e receberam mais de cem citações.

- O LADETEC do IQ/UFRJ oferece o "Curso Teórico-Prático de Introdução à Cromatografia Gasosa de Alta Resolução" no período de 21 a 22 de julho de 1988.

- A espectroscopia agora ajuda também a manter a qualidade de circuitos impressos. Um processo denominado "Automated Chemical Analysis of Process Solutions" (ACAPS) é utilizado pela Radar Systems Group da Hughes Aircraft, subsidiária da General Motors, para manter a qualidade de seus banhos de eletrodeposição. Segundo a revista *Chemical Week* (20 de janeiro de 1988, pp 86 a 89), enquanto outras firmas desenvolveram sistemas de titulação automática para esse fim, o método espectroscópico permite a descoberta de alterações químicas em segundos através da análise da fre-

qüência específica do elemento em questão.

- A indústria química portuguesa poderá não ser mais portuguesa por muito tempo. Segundo a revista *Chemical Week* (1 de julho 1988, p. 54), a criação de um mercado doméstico unificado por parte da Comunidade Econômica Européia pode levar a uma situação na qual apenas um punhado de fabricantes não será subsidiária, ou mesmo agente de vendas, das multinacionais.

- Os professores P. Hagenmuller (Laboratório de Química do Estado Sólido, Bordeaux, França), D.L. Masarte (Universidade de Bruxelas, Bélgica), H.J. Cantow (Universidade de Freiburg, Alemanha) e E. Vogel (Universidade de Colônia, Alemanha) já confirmaram a sua participação no 28º Congresso Brasileiro de Química.

- A ordem social de uma colméia depende da presença de cinco compostos orgânicos. Procurou-se durante vinte e cinco anos pelo componente da secreção mandibular da rainha que seria responsável pelo sinal indicando a sua presença. Agora um grupo de pesquisadores canadenses descobriu (*Nature*, 24 de março de 1988, páginas 354 a 356) que uma combinação de p-hidroxibenzoato de metila; ácido 9-ceto-2-decanoico, dois enantiômeros de ácido 9-hidroxi-2-decenóico, e 4-hidroxi-3-metoxifeniletanol é necessária para provocar nas abelhas um comportamento correspondente ao verificado na presença da rainha (neste caso confeccionada em uma pipe-ta de vidro).

- A distinção entre cosméticos e produtos farmacêuticos está diminuindo. À medida que um cosmético contém um princípio ativo capaz de trazer algum benefício, a sua formulação requer uma abordagem cada vez mais científica. Segundo a revista *Chemical and Engineering News* (4 de abril de 1988, p. 22) o envelhecimento da população dos países desenvolvidos es-

tá abrindo uma enorme demanda para produtos de alto desempenho na conservação e tratamento de pele. Através da biotecnologia mais avançada do Japão conseguiu-se, inclusive, reproduzir a substância responsável pela fixação da umidade na pele de bebês. A empresa responsável está tão orgulhosa de seu feito que coloca a estrutura da molécula na embalagem de seu produto.

- Ligações sigma em forma de letra S? Parece estranho, mas segundo pesquisadores da Du Pont e da University of Minnesota (*Journal of the American Chemical Society*, 30 de março de 1988, páginas 2309 e 2310) a ligação entre os carbonos 1 e 6 do *trans* — biciclo 4,3,0 hept-3-eno sofre compressão em duas direções opostas. Cálculos realizados com um supercomputador indicam que a distribuição eletrônica na ligação assume a forma sinuoidal.

- Muitos antitranspirantes contém cloreto de alumínio como ingrediente ativo. Até o momento, entretanto, a sua ação no controle da transpiração era desconhecida. Através da utilização da espectroscopia de infravermelho, foi mostrado (*Cosmet. Chem.* (1987), 38, 109-124) que cloridrato de alumínio obstrui os poros da pele, pela formação de um complexo com a queratina da epiderme. A formação desse complexo é irreversível. Entretanto, não é muito preocupante pois a camada externa da pele é reciclada a cada 27 dias.

- A Metacril inova em transporte de cianetos. A partir do 15 de julho, o cianeto de sódio será exportado para a Argentina por via rodoviária, dentro dos mais rígidos padrões de segurança.

- Nem todos estão em crise. A Alquímica fechou o mês de junho com um recorde de vendas. A empresa está apostando no seu crescimento, distribuindo equipes por produto e por região geográfica.



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA

Declarada de Utilidade Pública pelo Decreto N.º 33.254 de 8 de julho de 1953

Rua Alcindo Guanabara, 24/13.º And. - Cep 20.031

Tel.: 262-1837 - Caixa Postal, 550 - Rio de Janeiro - RJ

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)

PROPONENTES

(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

Aguarde na sua

REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL

"Novos Métodos de Hidrólise da Sacarose"

V.F. Ferreira L.M.K. Nakamura, L.M.C. Paiva, A.M.L. Esteves e V. de Souza

Empresas do Setor de Polímeros no Brasil: Alguns Aspectos Observados na Escolha de Tecnologia

Carlos Alberto Hemais, Carl H. Christensen,
Angela da Rocha

Perspectivas para a Cromatografia Capilar

Francisco Radler de Aquino Neto

Compostos Fragrantes e Aromatizantes: Parte 2: Alcoois Benzílico, 2-Feniletílico e Produtos Relacionados

Jaswant Ray Mahajan

Análise da Estrutura Microporosa em Carvões Ativados

Maria da Conceição Machado Alvin Ferraz

"Fármacos por Computador"

"Peneiras Moleculares (Zeólitas)"

IV Encontro Nacional de Química Analítica:

Mesa-Redonda sobre "Prestação de Serviços de Química Analítica por Universidades Brasileiras",

F.R. de Aquino Neto, J.N. Cardoso, A.C.B. Silva, A. Manso, M. Tubino