

# REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL

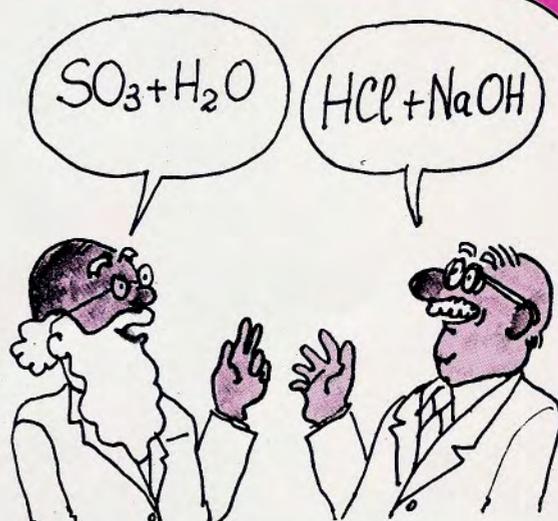
ANO 57 • NÚMERO 673 • SETEMBRO DE 1989

*Como vai a  
Química Fina?*



# REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL

Veículo oficial do



## XXIX CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA

### II JORNADA BRASILEIRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM QUÍMICA

### XIV SIMPÓSIO DA ACADEMIA DE CIÊNCIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO

9 a 13 Outubro'89

Centro de Convenções Rebouças  
São Paulo — Brasil

O acontecimento mais importante da química em 1989; todas as grandes empresas do setor estarão lá; e a RQI na pasta de todos os congressistas contendo a programação do evento.

#### Feira Paralela:

De produtos, equipamentos e serviços, em 200 m<sup>2</sup> de área para comercialização.

#### Ecovisual/89:

Prêmios Glauber Rocha e Augusto Ruschi para "O Homem e o Meio Ambiente".

#### Promoção:



Associação Brasileira de Química

Instituto de Química da USP

Academia de Ciências do Estado de São Paulo

## NESTA EDIÇÃO

EDITORIAL .....	2
COMO VAI A QUÍMICA FINA? .....	3
O MERCADO DE QUÍMICA FINA .....	6
ATUAÇÃO DA NATRON EM PESQUISAS E DESENVOLVIMENTO DE PROCESSOS ....	15
INICIAÇÃO CIENTÍFICA .....	22
SEÇÕES: III CONGRESSO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DA BORRA- CHA .....	11
NOSSA ASSOCIAÇÃO .....	14
AGENDA .....	20
MICRODOSAGEM .....	21
NOTÍCIAS DA INDÚSTRIA .....	24

Pág. 3



Pág. 22

COLUNAS: LIVROS	
Por Álvaro Chrispino .....	5
CURSOS	
Por Bruno Linares .....	21



Publicação técnica e científica, de química aplicada a indústria. Em circulação desde fevereiro de 1932 atuando nos setores de especialidades químicas, petroquímica, geoquímica, química fina, polímeros, plásticos, celulose, tintas e vernizes, combustíveis, fármacos, instrumentação científica, borracha, vidros, têxteis e biotecnologia.

REGISTRO NO INPI/MIC:  
Nº 812.307.984

TIRAGEM: 10.000 exemplares

CIRCULAÇÃO: mensal

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

FUNDADOR  
Jayme da Nóbrega Sta. Rosa

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

GERENTE COMERCIAL  
Celso Augusto Fernandes

PUBLICIDADE  
Rio de Janeiro:  
Marta Cortines  
Rua da Quitanda, 199 Grupo 804  
20092 Rio de Janeiro RJ  
Telefone: (021) 253-8533

H. Sheldon Serviços de Marketing  
Rua Evaristo da Veiga, 55 Grupo 1203  
20031 Rio de Janeiro RJ  
Telefone: (021) 533-1594

São Paulo:  
Mercado Propaganda Ltda.  
Rua Bento Freitas, 178 — 1º andar  
01220 São Paulo SP  
Telefone: (011) 221-0356

CIRCULAÇÃO  
Italia Caldas Fernandes

FOTOCOMPOSIÇÃO E IMPRESSÃO  
Editora Gráfica Serrana Ltda

ASSINATURAS  
Por 1 ano (12 números)  
Brasil: NCz\$ 46,80  
Exterior: US\$ 50,00

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

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

**A**o ser convidado para participar de recente evento na área, um conhecido empresário externou um comentário a respeito de "...ainda mais discussão sobre química fina!" De fato, mal encerrava-se o III Seminário Empresa Nacional e Química Fina no final de junho, quando, no início de agosto, era realizado o 3º Congresso de Química Fina no Brasil — Quimifina 89.

Não foi mero acaso. Ambos os eventos vem sendo organizados há bastante tempo. Após a conclusão dos entendimentos com a American Chemical Society, cerca de um ano atrás, dirigentes da Associação Brasileira de Química procuraram seus colegas da Associação Brasileira de Engenharia Química para discutir a oportunidade e conveniência de realizar o III Seminário. Após consulta à ABIQUIM, que demonstra crescente interesse na química fina, e à própria Associação Brasileira das Indústrias de Química Fina — ABIFINA chegou-se à conclusão que o momento é altamente propício para recolocar a química fina em debate. Mas não é só isso, quanto mais amplo e difundido o debate, melhor.

A química fina (entenda-se intermediários de síntese e especialidades químicas) ainda é o tendão de Aquiles da indústria química brasileira. Sucessivas iniciativas de estabelecer programas em áreas que dependam do acesso a intermediários de síntese (notadamente a de fármacos) vem sendo prejudicadas por questões de disponibilidade ou preço. A possibilidade de agregar valor e conquistar novos mercados para produtos da indústria química depende da capacidade

de transformá-los, através dos processos apropriados, em especialidades químicas. A nossa indústria química, já adquiriu essa capacidade ou sua saúde econômica depende dos preços internacionais de "commodities"?

A julgar por recentes afirmações de empresários e técnicos governamentais, a química fina é da mais alta prioridade. Ela está arrolada entre as áreas estratégicas do Ministério de Ciência e Tecnologia, prova concreta da preocupação com a indústria química no que concerne tecnologias de ponta. Estas deveriam ser privilegiadas de maneira a assegurar ao País um nível adequado de preparo a competição internacional em torno da "indústria do conhecimento", cada vez mais acirrada. Em contraste com os outros segmentos selecionados, a química fina é relativamente madura. Sua inclusão decorre tanto da necessidade de dotar o país com meios seguros para fabricar certas moléculas que são essenciais ao seu funcionamento e bem-estar quanto da dificuldade de obter tecnologia na área.

Se é importante incentivar a química fina como se deve fazê-lo? Essa é uma questão quase tão complexa quanto a combinação de processos e escolha de alternativas que determinam a melhor rota para sintetizar determinado produto. Cabe às associações científicas e profissionais organizar eventos para ouvir os empresários e pesquisadores da área sobre o assunto e à REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL e suas congêneres divulgar suas idéias e informar o que está acontecendo na química fina.

# COMO VAI A QUÍMICA FINA?

O III Congresso Brasileiro de Química Fina, o "Quimifina 89" foi realizado no Hotel Plaza São Rafael, em Porto Alegre, RS, de 7 a 9 de agosto passado. Reunindo cerca de 250 pessoas, o evento revelou o interesse crescente por este setor vital para o desenvolvimento de tecnologia de ponta na indústria química.

A REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL teve a oportunidade de conversar com dois dirigentes da Associação Brasileira das Indústrias de Química Fina — ABIFINA logo após o evento. Segue a entrevista concedida por Nelson Brasil de Oliveira, Vice-Presidente da ABIFINA e Diretor da Carbonor e Marcos Henrique de Oliveira, Diretor Técnico da ABIFINA e Diretor Superintendente da Nitroclor.

**REVISTA:** Quais foram os pontos altos do III Congresso Brasileiro de Química Fina, recém realizado em Porto Alegre?

**Brasil:** Constituiu-se numa reunião eminentemente empresarial, da qual participaram companhias privadas nacionais e multinacionais, as quais iniciaram a busca de caminhos de entendimento e convergência visando contribuir para a solução dos graves problemas que o País enfrenta na atual conjuntura. O governo se fez presente, participando com destaque na análise e encaminhamento de soluções nas áreas de comércio externo, tecnologia e planejamento empresarial.

Entendo que a ABIFINA se projetou como uma associação séria, dinâmica e respeitada na comunidade onde atua, razão pela

qual o governo federal passou a convocá-la para o exercício de atividades de representação do setor inclusive no exterior.

Finalmente, cabe registrar que os Congressos de Química Fina promovidos pela ABIFINA normalmente no mês de agosto passarão a constar do calendário de eventos anuais como uma das promoções que apresentam o maior interesse para a comunidade empresarial, técnica e governamental dedicada ao trato de assuntos desse importante segmento industrial do País.

**REVISTA:** E uma reserva de mercado na área de química fina, como é encarada pela ABIFINA?

**Marcos Henrique:** Tem havido muita celeuma a respeito deste tema, especialmente após a instituição da política brasileira de informática. Somos contrários a uma reserva de mercado para o setor e isto é antes um posicionamento pragmático do que filosófico. A química fina envolve dezenas de sub-setores e milhares de produtos, sendo rigorosamente impossível a um país produzi-los todos competitivamente, até mesmo por uma questão de escala. Nenhum mercado interno, nem mesmo o mega-mercado dos EUA, é capaz de garantir escala para todos os produtos de química fina. Este setor é caracterizado por uma intensa troca internacional e o que o Brasil deve fazer é preparar-se para participar desta troca em boas condições, em condições vantajosas, o que significa criar competência e produzir competitivamente uma certa quantidade de produtos que possam ser exportados, gerando divisas para a aquisição de outros produtos necessários a nossa

economia e para os quais não tenhamos posição competitiva.

As especulações havidas em torno da reserva de mercado surgem quando advogamos que o mercado interno brasileiro deve ser utilizado com alavanca de nosso desenvolvimento, o que é, uma vez mais, uma questão pragmática. Para a industrialização, precisamos de tecnologia, capital e mercado. Dado que somos carentes em tecnologia e capital é fundamental que utilizemos a arma do mercado para conseguí-los. Isto foi feito com muita habilidade ao tempo em que se instalou a indústria petroquímica no País.

**REVISTA:** Usar a arma do mercado significa estabelecer políticas protecionistas?

**Marcos Henrique:** Em certo sentido sim, mas protecionismo aí deve ser entendido como o processo de criação de condições para incentivar o surgimento de novas indústrias no País com condições de sobreviver à concorrência internacional, especialmente nos seus primeiros anos de operação. Isto é particularmente importante no campo da química fina, onde, por razões de escala, isomeria e sazonalidade, há oferta de produtos no mercado mundial que podem ser comercializados a preços marginais.

**REVISTA:** Se há oferta a preços baixos, por que não importar em vez de produzir internamente a preços mais elevados?

**Marcos Henrique:** Este é um paradoxo, mas apenas aparente. O preço será baixo em função de suas condições de negociação. Se um País é totalmente carente de capacidade de produzir um

determinado insumo, o produtor pode impor-lhe um preço elevado para seu produto, sem correr o risco de perder o cliente. Na medida em que você cria o potencial de competição, o preço cai. Este fenômeno foi muitas vezes comprovado no Brasil. O País passava anos importando um certo insumo em um determinado patamar de preços e, quando anunciava um projeto para produzi-lo, os preços imediatamente começavam a cair. Para beneficiar-se de bons preços no comércio internacional, o País precisa criar poder de barganha e isto será conseguido com uma capacitação industrial forte no setor.

Deve-se atentar ainda que a competição no campo da química fina tem aspectos peculiares. Como o setor é formado por milhares de produtos, para cada um deles há poucos produtos. Não é raro que um determinado produto tenha apenas um produtor mundial. Casos em que um produto tem menos de 5 ou 6 produtores no mundo inteiro ocorre às dezenas. Há, portanto, uma tendência à formação de mercados imperfeitos de oferta com a consequência lógica sobre a formação de preços de comercialização.

**REVISTA:** A reforma tarifária em curso, prevendo um rebaixamento generalizado de tarifas na busca de uma economia mais liberal, não será um entrave ao desenvolvimento da química fina no País?

**Marcos Henrique:** Esta pergunta comporta um grande número de abordagens. Em primeiro lugar, tarifas não são o único mecanismo de fechamento de uma economia. Protecionismo pode ser exercido por limitações quantitativas, por limitações qualitativas, por mecanismos burocráticos, por subsídios à produção interna, entre outros. A tarifa é talvez o mais aparente dos mecanismos de proteção, mas está

longe de ser o único. A política cambial de um País pode ser um instrumento efetivo de favorecimento à produção interna, mesmo num ambiente de baixas tarifas.

Veja, o Brasil é freqüentemente acusado de protecionista por ter altas tarifas quando comparadas com as tarifas vigentes em países industrializados. No entanto, o próprio Banco Mundial em suas análises sobre o comércio mundial reconhece que o Brasil tem sido o maior prejudicado em suas relações de troca internacional pelo protecionismo dos países ricos. Perdemos no café, no aço, em calçados, etc. por imposição de cotas. Perdemos em soja, em milho, em açúcar pelo elevado grau de subsídios recebidos pela agricultura americana e européia. As perdas financeiras do Brasil causadas pelo protecionismo dos países ricos contra nossos produtos são muito maiores que o inverso.

A acusação de altas tarifas é curiosa. Quando o assunto começou a ser estudado, isto é, quando a CPA começou a falar em atualização da TAB, o Tavares, então Diretor da CPA, argumentava que era preciso atualizá-la, colocá-la em conformidade com a nova nomenclatura internacional e adequá-la a nova estrutura industrial do Brasil. Eu me lembro que ele demonstrou que o Brasil carregava uma pecha de protecionista por manter uma alíquota média nominal de 55%, enquanto que na prática a tarifa média efetiva do Brasil ficava em torno de 7%. Quer dizer, a TAB tinha altas tarifas, mas o número de isenções e de reduções tarifárias era tão grande que a tarifa efetiva era até baixa, considerado o nosso nível de desenvolvimento. O Tavares defendia a tese que neste processo de modernização tarifária deveríamos tentar baixar a tarifa nominal e elevar a tarifa efetiva. Com isto, evitaríamos as acusações de protecionismo exacerba-

do, teríamos uma tarifa mais justa e melhorariamos a receita do Tesouro. Não se deve esquecer que tarifa é renda do estado. Ao mesmo tempo se faria a correção de alguns absurdos como taxação elevada de água do mar, de goiabada, etc. coisas que, por incrível que pareça, existem na nossa estrutura tarifária. Quanto a mexer em alguns cartórios tradicionais como a indústria automobilística, por exemplo, bem isto era e é coisa bem mais complicada.

O discurso atual em favor da reformulação da TAB é mais filosófica, apela para as vantagens do liberalismo econômico, dos ganhos de produtividade oriundos da divisão internacional do trabalho, etc. É um discurso liberal clássico, teórico, que ressurgiu num País em via de desenvolvimento como o Brasil, no instante mesmo que surgem correntes de pensamento econômico em países desenvolvidos defendendo que a teoria econômica deveria se aprofundar no estudo das leis básicas da economia, quando aplicadas a mercados imperfeitos pelo reconhecimento de que estes são os mercados que existem na prática.

**REVISTA:** Diante destas colocações, qual a política tarifária defendida pela ALBIFINA?

**Marcos Henrique:** Na verdade, a ABIFINA não encara a política tarifária isoladamente. Não vemos sentido nisto. O que consideramos importante é uma política industrial onde a política tarifária é apenas um dos componentes. Como em qualquer campo da atividade humana, uma política só pode ser coerentemente formulada e eficientemente implementada se os objetivos forem claros, e para nós, a necessidade do desenvolvimento econômico pela via da industrialização é muito clara. A indústria química e sua fração mais dinâmica, a química fina, é parte essencial de qualquer processo de industrialização e a presença destes setores

na economia dos países mais adiantados e prova insofismável disto. Como conseqüência, o Brasil tem que desenvolver sua indústria de química fina, necessariamente, inexoravelmente. Estando claro o objetivo, resta fixar o "como" e é aí que entra a nossa luta pelo estabelecimento da política industrial para o setor. A política tarifária virá atrelada, virá no bojo desta política industrial e deverá ser inteligente, flexível, contribuindo com sua cota na criação das condições para a demarcação da industrialização brasileira no setor e, posteriormente, na manutenção do grau adequado de proteção para manter sua competitividade.

**REVISTA:** Como se posiciona a ALBIFINA diante da grave situação para a química fina representada pela diminuição de alíquotas alfandegárias no Brasil, cortes em financiamentos à tecnologia, ameaças de retaliação comercial por parte do governo norte-americano, etc.?

**Brasil:** No que concerne à reforma tarifária, não obstante as pressões de setores diretamente interessados no incremento ao comércio importador de produtos químicos, confiamos na palavra empenhada pelos dirigentes

da CPA e do próprio Exmo. Sr. Ministro da Fazenda no sentido de que serão resguardados os interesses e as necessidades de um setor industrial nascente com alto valor estratégico para o crescimento autônomo da economia nacional, como é definido oficialmente o segmento da química fina. Quanto aos cortes em verbas destinados à tecnologia, assim como à educação, entendemos tratar-se de medidas emergenciais de caixa de curto prazo, posto que sequer nos é lícito pensar que as autoridades fazendárias pretendam recuperar a economia do País cortando o fluxo de investimentos requeridos para tais áreas, que são prioritárias em qualquer plano de construção econômica com médio ou longo horizonte de tempo. No que diz respeito à ameaças de retaliação, enquanto postas nesse nível, ou seja dentro da mais pura teoria do "big-stick", cabe-nos rejeitá-las com altívês em nome da soberania nacional; no entanto, qualquer contestação aquilo que defendemos, se colocada em mesa de negociações sérias e respeitadas de parte a parte, entendemos que podemos e devemos debater diretamente com os interessados nossas divergências comerciais.

## LIVROS

Álvaro Chrispino

Foi lançado pela Editora UNIJUI (Ijuí, RS) o livro "Cotidiano e Educação Química", do Professor Mansur Lufti, da Unicamp e de 2º grau, apresentado anteriormente como Dissertação de Mestrado com o título "Cotidiano e Educação em Química — Os aditivos de Alimentos como proposta Para o Ensino de Química no 2º Grau".

O autor é um articulista conhecido no campo da Educação Química e participante sistemático de eventos que se proponham a discutir ou incentivar o Ensino de Química no Brasil. O livro é o resultado de trabalho realizado em instituições de ensino da rede oficial de São Paulo cujo "objetivo era propor um curso de Química Orgânica em que os alunos traziam as informações e recebiam subsídios para compreenderem a sociedade a que pertenciam" (p. 21). O livro aborda, na verdade, itens de extremado valor para os alunos e para a comunidade, principalmente neste momento que são questionados os instrumentos de garantia da qualidade dos alimentos consumidos pela população. A motivação para o estudo é, pois, atualíssima. Traz anexo, o Decreto nº 55.871, de 26/03/65, que regula o uso de aditivos para alimentos.

Lufti, Mansur. Cotidiano e Educação Química: os aditivos em alimentos como proposta para o ensino de química no 2º grau. Ijuí: Liv. UNIJUI Ed., 1988, 16x22cm, 226p.

## ATENÇÃO AUTORES

A Sra. Eloísa da Conceição Príncipe de Oliveira, Coordenadora Editorial dos Sumários Correntes Brasileiros comunica a Revista de Química Industrial que esta publicação passará a ser divulgada no SCB.

Para tanto os autores que desejarem ver seus artigos também incluídos no SCB devem enviá-los, doravante, contendo Sumário em português e inglês, nome completo dos autores e respectivos títulos.

# O MERCADO DE QUÍMICA FINA

## A NECESSIDADE DE UMA ESTRATÉGIA EMPRESARIAL

Palestra apresentada no  
III Seminário Empresa Nacional e Química Fina (\*)

Isaac Plachta  
NORQUISA

### Introdução

O mundo vem passando a partir dos anos 50 por profundas mudanças de comportamento, e de consumo, atingindo amplas camadas das sociedades dos cinco continentes.

Importantes setores industriais como o siderúrgico, refinação do petróleo, automobilístico e, recentemente, o petroquímico, alcançaram rapidamente a sua maturidade tecnológica.

Os fortes movimentos migratórios entre países, ou mesmo internos, que conduzem à explosão urbana, onde a oferta de empregos e a multiplicidade de oportunidades facilitam as ascensões na escala social, podem ser citadas como fatores de modificações nas estruturas de demanda.

Porém, sem dúvida, os altos níveis alcançados pela ciência e a tecnologia, e a disseminação, de seus benefícios por quase todos domínios das atividades humanas, contribuíram para a elevação dos padrões materiais da vida a níveis jamais sonhados, nem se-

quer pelos grandes formuladores das ciências básicas nos séculos XVII e XVIII, quando foram estabelecidos os fundamentos da pesquisa como critério de revelação e descoberta dos segredos da natureza.

Os paradigmas científicos fixados naqueles séculos pouco avançaram no século XIX no nível dos conhecimentos dessas áreas, com exceção da física teórica que veio mudar, no início do século XX, concepções arraigadas desde Isaac Newton. Além da física nuclear e da relatividade, o grande desenvolvimento da ciência aplicada e de seus resultados na tecnologia, foram os importantes responsáveis pelas principais linhas do progresso alcançado.

E aí, mais uma vez, a pesquisa foi, e tem sido decisiva. Contudo, não mais conduzida pelo desbravador solitário, porém pela equipe, onde se complementam conhecimentos especializados e os esforços se somam.

Essas tarefas vem sendo leva-

das a efeito nas empresas que dispõe dos recursos e capacitações necessárias, e ainda na universidade, principalmente, utilizando os recursos alocados pelo governo e pela própria indústria. Esta, em virtude de suas íntimas vinculações com o mercado, consegue imprimir às pesquisas por ela mesmas executadas, ou por ela encomendadas, objetivos que permitem fornecer o devido retorno aos investimentos realizados na pesquisa. Existe, portanto, uma relação profunda entre a pesquisa e o mercado, onde a nova tecnologia será introduzida, e que deverá absorver as despesas realizadas gerando a rentabilidade que dará recursos para o seu aprimoramento.

No que se refere à indústria química, no entanto, existem diferenças profundas nessa relação tecnologia/mercado e nos custos e riscos nela envolvidos, dependendo do setor considerado.

## Evolução Histórica

A indústria química de mercado começou no século XIX, baseada no setor inorgânico de álcalis. Porém, foram os conhecimentos baseados na química fina, na área de corantes, que permitiram que a Alemanha, já no início deste século, os utilizasse através de uma excelente geração de químicos industriais, e que levaram à criação da indústria química moderna, com o lançamento do processo Haber para a síntese da amônia, que revolucionou a indústria de fertilizantes, contribuindo para a melhoria na produção de alimentos. Os conhecimentos derivados da química fina foram, em seguida, direcionados de forma lamentável, ao eclodir a 1ª guerra mundial, para a produção dos gases tóxicos que iriam marcar a entrada da química no conflito, pelas mãos do mesmo Haber.

De certa forma, esta guerra também acabou servindo de pano de fundo para o surgimento da

petroquímica, dado o interesse em produzir acetona para a fabricação de explosivos, e que tinha no isopropanol sua principal matéria-prima, e que passou a ser recuperado na indústria de petróleo.

A petroquímica, que começava lentamente ao final da década de 1910, e cujos conhecimentos foram sendo desenvolvidos em laboratórios de pesquisa, desde então, alcançou o estágio industrial de forma explosiva ao término da 2ª guerra mundial, respaldando-se em grande parte, nos processos e equipamentos da indústria de refino do petróleo.

A década de 60 marca o grande período em que os novos processos petroquímicos fizeram sua entrada, conduzidos pela competição do mercado pelas grandes empresas. Em grande parte a indústria petroquímica teve seu desenvolvimento tecnológico centrado nas melhorias do processo ou na seleção de uma nova rota, o

que ainda se localizava a nível de processo.

Mesmo nesse período em que a atenção maior das grandes empresas se dirigiam à petroquímica, em virtude de grande mercado e da rentabilidade nele envolvidos, quando o Brasil do petróleo custava US\$ 2.00, a química fina continuava a exercitar seu papel nos fármacos, corantes, defensivos agrícolas, aditivos, etc., cujos custos de pesquisa eram relativamente mais baixos que os atuais, levando-se de 3 a 5 anos até o lançamento de um novo produto, na área farmacêutica, desde o início de sua pesquisa, os testes de confirmação em laboratório, e a aceitação pelo mercado. Até que a crise do petróleo, coincidindo com o patamar de maturação da petroquímica e a queda de sua rentabilidade, fez com que as grandes empresas decidissem priorizar a indústria de maior valor agregado — a chamada química de especialidades.

## Mercado e Tecnologia

Há alguns aspectos a ressaltar, dentre muitos outros, nesta evolução histórica da indústria química.

1) A profunda interpenetração e rápida transferência dos conhecimentos de uma área para outra.

2) A atualidade desses conhecimentos, que podem ser reintroduzidos, de forma melhorada, para solucionar uma crise.

3) A rapidez com que os conhecimentos surgem e são difundidos na era atual, principalmente pelo impulso que ganharam com a criação da informática, que confere segurança, diminui os riscos, e encurta o período para as decisões. Ao início da era mo-

derna, na renascença, os conhecimentos necessários para todas as atividades humanas levavam 200 anos para duplicar, hoje duplicam em 10 anos, e para isso o rápido acesso à informação tornou-se realmente fundamental.

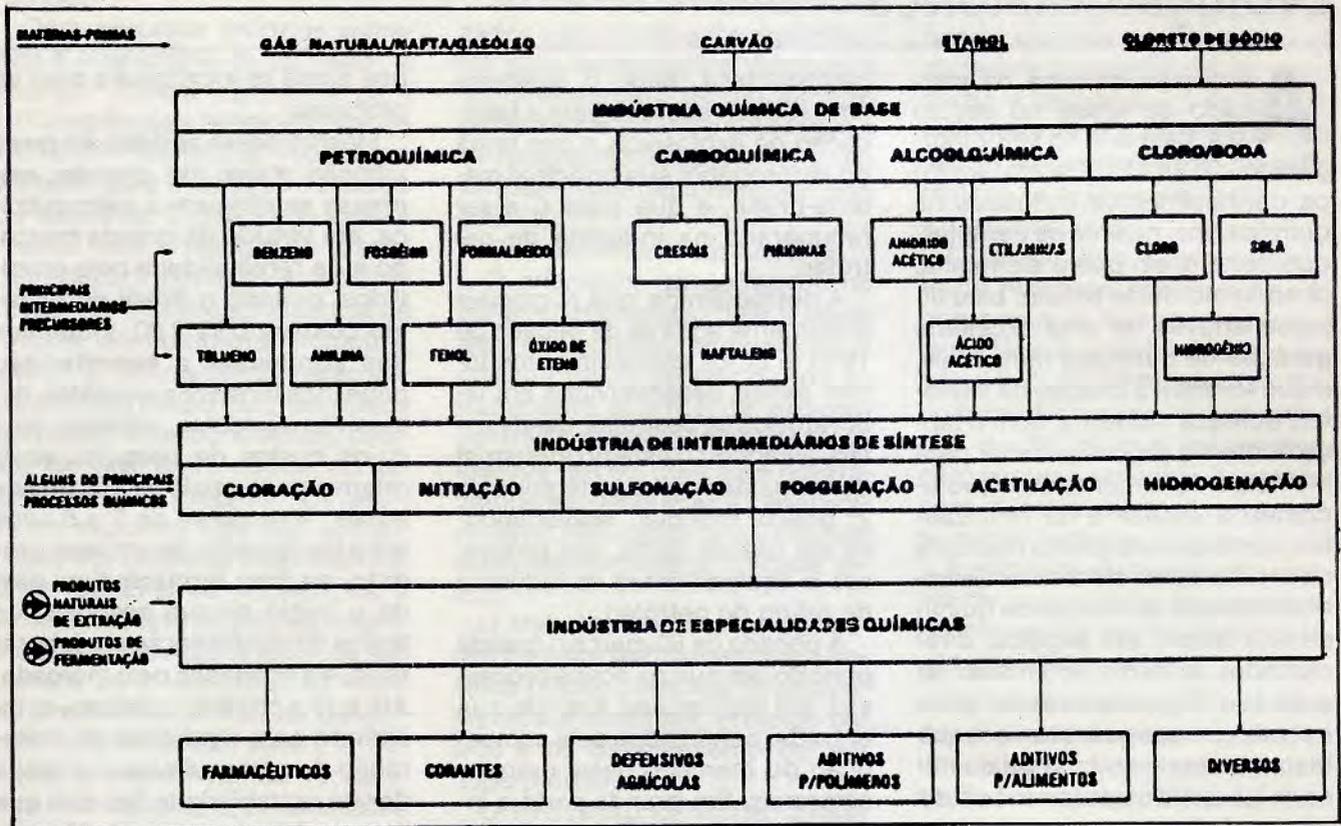
A biotecnologia que descobriu a produção da acetona por via de microorganismo, no processo Weitzmann, por ocasião da 1ª guerra mundial, e que acabou suplantada pela rota petroquímica, retorna hoje às pesquisas como uma nova opção tecnológica.

Era fatal, por toda essa interpenetração de conhecimentos buscando os mesmos objetivos e, por vezes até os mesmos produ-

tos, que não somente a química caminhasse para a interdisciplinaridade, mas também a empresa e a universidade é por nós claros indícios da necessidade de implantar as "interdisciplinas". Este é um fator de complexidade na vertente tecnológica, encarecendo a realização das pesquisas básicas e aplicadas. No caso da indústria farmacêutica, o desenvolvimento de uma nova molécula pode chegar a custar até US\$ 100 milhões, levando-se até 10 anos para ir do laboratório ao mercado.

O quadro 1, mostrando as relações da química fina com a indústria química de base, resalta a

QUADRO 1 — RELAÇÕES COM A QUÍMICA DE BASE



complexidade tecnológica que envolve desde as alternativas de fontes e matérias-primas até o domínio das técnicas para fazer o produto e sua aplicação portanto o conhecimento do mercado aqui é crucial.

Incluindo-se aqueles necessários para atender o mercado, assim como responder rapidamente aos investimentos dos competidores, pois o domínio do mercado será constantemente testado pelos competidores, através do lançamento de novos produtos.

É muito claro o significado do conhecimento de uma tecnologia, seja de processo, de produto, de marketing, e é o domínio das técnicas que permitirão repetir o processo, o produto, ou qualquer procedimento de valor comercial.

Porém, o que significa conhecer o mercado? Há um princípio de que o conhecimento de algo envolve sua classificação e qualificação. Um mercado não se divi-

de apenas pelos níveis de renda, reatividade a variação nos preços dos seus segmentos, mas também por seus hábitos, gostos, clima, expectativas, necessidades, faixas etárias, níveis educacionais e culturais, etc. Para se obter esse conhecimento é importante a aproximação do mercado à varejo e não a granel dar números ao mercado não implica o seu conhecimento. E talvez reside aí uma das grandes ausências de outra indústria química de mercado no Brasil.

Porém, nem isso é suficiente, e aí reside uma das complexidades da vertente mercadológica. É importante ter uma idéia de sua dinâmica evolutiva e de suas possíveis mudanças ao longo do tempo. No caso brasileiro, as imensas migrações interna, seguida da explosão urbana, podem indicar aumento futuro no consumo dos fármacos. O fato de que em 1967 a taxa de crescimento da população era de 3% ao ano e, que 20

anos depois decrescia para 2%, podendo chegar a 1.5% ou 1% no ano 2000, significa um aumento do número de velhos, e um possível novo mercado para ser atendido por produto específico por outro lado, a expansão da fronteira agrícola e as modificações estruturais e econômicas que aí estão ocorrendo, inclusive com a mudança da agricultura de subsistência para a agricultura de exportação, implica no aumento do consumo de fertilizantes e de defensivos. Quanto ao uso dos corantes, basta lembrar a exclamação de surpresa e júbilo do primeiro homem que chegou ao espaço, e pôde ver a terra ao lado de fora: "a terra é azul!"

Daí chegamos à complexidade da *vertente empresarial*, onde são exercitados o domínio tecnológico e o conhecimento do mercado. Todos os passos da empresa para alcançar esse domínio terão que ser balisados por uma estratégia. É ela também que vai aju-

dar na decisão dos dois momentos críticos na vida de uma empresa: o primeiro quando ela decide entrar num negócio, e o segundo quando ela decide sair. Nesse caso, o "timing" é essencial. Entrar atrasado pode comprometer o futuro da empresa, mas sair fora de hora pode levar a um

grande desastre.

Há algumas questões básicas que devem ser resolvidas numa estratégia tecnológica, tais como: se a empresa deve desenvolver tecnologia própria ou adquirí-la e, caso a decisão seja pela segunda, se a aquisição será feita

por licenciamento, associação, fusão ou compra de empresas; e ainda quanto ao posicionamento da empresa no ciclo de vida da tecnologia. Os fatores de competitividades variam em diferentes fases do ciclo de vida de uma tecnologia.

## Estratégica Tecnológica e de Mercado

**A** estratégia de uma empresa é um conjunto de decisões relacionadas a objetivos de curto e longo prazo, e os planos e políticas para alcançá-los.

Uma empresa diversificada, envolvida com diferentes produtos e mercados, necessita seguir diferentes cursos de ação para diferentes áreas de negócios. Para que seja traçada uma estratégia eficiente devem ser examinados tanto a dinâmica da lucratividade da indústria do setor em causa, assim como os fatores que determinam a posição competitiva da empresa. Somente a partir daí pode ser alcançada a decisão se a empresa deve entrar num novo negócio.

A tecnologia é um fator chave na determinação das forças competitivas, e aí residuiu um erro de avaliação dos fabricantes de "commodities", que falharam durante a década de 1970 em reconhecer o impacto da tecnologia em seus negócios. A alta inflação corroeu seus ativos, a produtividade declinou em virtude de suas instalações obsoletas, e o baixo investimento em pesquisa e desenvolvimento não permitiu, que surgissem novas tecnologias para competir com os novos produtos e mercados. Por outro lado, o desenvolvimento tecnológico criou novas oportunidades para os setores de química fina, eletrônica e de comunicação.

Na fase inicial, por exemplo, a performance do produto é o pon-

to chave, já na fase de maturidade da tecnologia o custo é o fator primário de competitividade. As estratégias de preço, de produto, e de pesquisa devem ser coordenadas para se alcançar a máxima vantagem competitiva.

No entanto, qualquer que seja a estratégia escolhida, ela deve se ajustar à estratégia empresarial, que tem por base a visão empresarial do mercado. As consequências poderão ser indesejáveis se esse ajuste não ocorrer.

Existem três atividades básicas de uma empresa que busca se adaptar às condições do mercado, determinando cada uma delas uma diferente estratégia da empresa.

1) Manter um domínio estável e conservador sobre sua fatia de mercado, não permitindo a entrada de concorrentes.

2) Localizar e explorar novas oportunidades de produtos e mercados.

3) Buscar combinar os esforços de novas oportunidades com a permanência firme de produtos e clientes tradicionais.

Muitos dos fabricantes de "commodities" químicas seguem a estratégia de conservação e defesa de sua fatia de mercado, porém os fabricantes de especialidades químicas seguem o caminho da exploração de novos pro-

duto e mercados, pois disso depende o seu sucesso.

A diversificação é um caminho adotado por muitas empresas para diminuir os riscos do mercado.

Diferentes estratégias para diversificação e crescimento podem ser adotadas pelas empresas.

1) A estratégia de se concentrar numa pequena faixa de produtos e de mercado pode dar a uma empresa tanto a posição conservadora, mas até mesmo a de explorar novos produtos, porém dentro de uma faixa limitada, especializada, a qual dominam perfeitamente.

2) A diversificação concêntrica é referida à estratégia de crescimento em produto e mercados que tenham entre si uma sinergia.

3) A diversificação conglomerada é uma estratégia eminentemente de amenizar riscos através do investimento em negócios não relacionados, mas de grande potencial em rentabilidade. Essa estratégia tem sido muito empregada, e tem conduzido a grande número de aquisições.

4) A integração vertical é uma estratégia de baixo risco, além de fornecer um adicional de segurança. Ela é, basicamente, uma posição conservadora e de defesa do mercado já existente.

## Resumo e Conclusões

A década de 80, que está chegando ao fim, no que diz respeito à indústria química, marcou uma mudança de enfoque e concepção, não somente em virtude das crises do petróleo e do amadurecimento tecnológico da indústria petroquímica, que assumiu a liderança do setor por cerca de 4 décadas, mas também porque transformações profundas ocorrem em outras áreas: o desenvolvimento da medicina e dos fármacos; o crescimento explosivo de muitas cidades; o anseio disseminado pela proteção ecológica; o surgimento da informática, influenciando todas as áreas de produção e administração; a ênfase que os países desenvolvidos vêm dando aos produtos de ponta e de alta tecnologia.

Na indústria química a maioria das inovações de processo foram de naturezas imitativa ou de pequenas melhorias nas tecnolo-

gias existentes. As oportunidades tecnológicas desses produtos da indústria química de processo exauriram suas possibilidades nas áreas de mercado. A maioria dessas indústrias limitou-se à estratégia de defesa de sua parte no mercado, buscando a diminuição do custo como forma de enfrentar a competição.

A indústria petroquímica que de longe lidera este setor industrial no Brasil enquadra-se e partilha dessa postura, que se agrava em virtude dos processos de monoprodução terem conduzidos todo o programa de implantação da petroquímica.

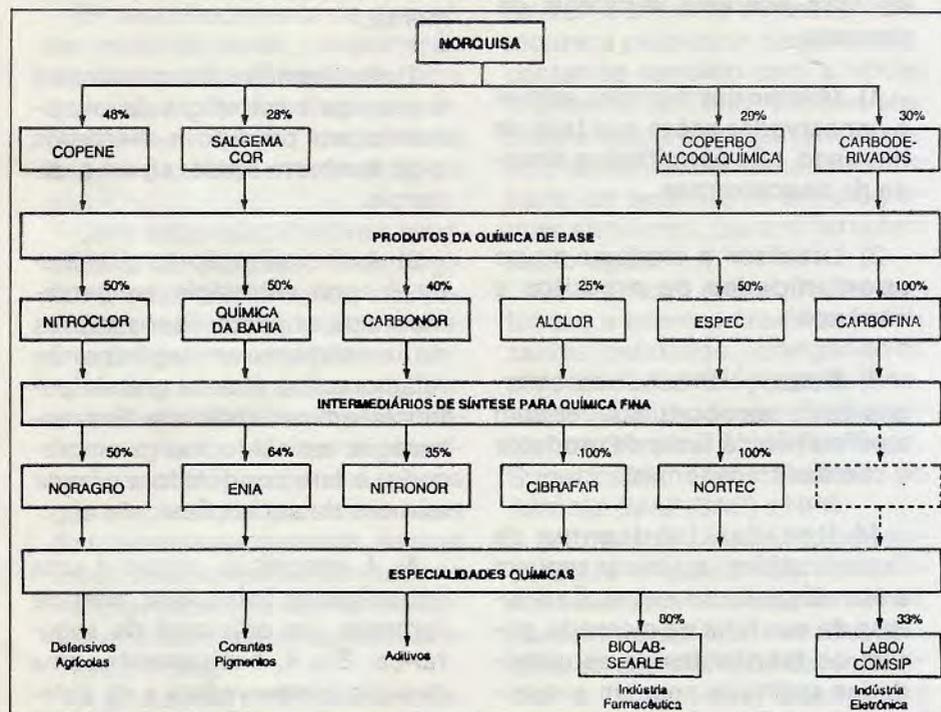
Não há diversificação, de produtos nem de mercados, não existe domínio tecnológico, nem existem verdadeiramente empresas na monoprodução petroquímica. Nem sequer há necessidade de uma estratégia de conservação e defesa ou mercado, uma

vez que a política protecionista as garante.

O mercado sempre foi tratado como números extrapolados. O conhecimento real do mercado final e de sua dinâmica quase sempre foi considerado como tarefa da indústria de transformação, que em virtude de suas limitações estruturais também não cuida desse aspecto.

Não é admissível imaginar se possível que a indústria química no Brasil se mantenha da forma em que está. Fruto de uma política traçada há 20 anos, sem uma estratégia de aquisição tecnológica e de costas para o mercado. É por mais evidente que a sociedade brasileira deseja competência e realização, consubstanciada em qualidade e preço. E será muito difícil alcançá-los sem uma estratégia global que contemple o mercado e a tecnologia em seus mais amplos aspectos.

QUADRO 2 - ATUAÇÃO DA NORQUISA NO SETOR DE QUÍMICA FINA



(\*) Este Seminário foi realizado no Centro Empresarial São Paulo nos dias 26 e 27 de junho de 1989 promovido pelas ABQ-Assoiação Brasileira de Química e ABEC-Associação Brasileira de Engenharia Química.

# III CONGRESSO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DA BORRACHA

Acontecerá nos dias 18, 19 e 20 de setembro, no Centro de Convenções Rebouças em São Paulo, o III Congresso Brasileiro de Tecnologia da Borracha.

O evento contará com a participação de técnicos e empresários de todas as áreas do setor da borracha.

Estarão presentes representantes de empresas do Brasil e do exterior.

As entidades e empresas representadas são: IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas); ANFAVEA (Assoc. Nacional de Fabricantes de Veículos Au-

tomotores); ABIARB (Assoc. Bras. das Indústrias de Artefatos de Borracha); AEA (Assoc. de Engenharia Automotiva); SAE-Brazilian Group (Soc. Americana de Engenharia — Grupo Brasileiro); CTA (Centro Técnico Aeroespacial); CACEX (Câmara de Comércio Exterior); Lord Industrial; Petroflex; L.P. Copé & Cia.; Petróleo Ipiranga; Pirelli; Soares; Akzo; Nitriflex; Bayer; Petrobrás; Engesa; Coperbo; Dow; Monsanto; Johnson & Johnson; Saab-Scania; Volkswagen; Ford; Gurgel; Fiat; General Motors; Toyota; Mercedes Benz; Ca-

terpillar; Volvo; Polysar. do Canadá; Rhone Poulenc da França; Degussa e R&D Chemistry, da Alemanha; Columbia Chemical, Du Pont, Colorado Chemical e Cabot, dos EUA.

A REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL fará a cobertura do Congresso, trazendo o programa oficial e ouvindo debates e palestras que serão realizados.

Em um próximo número, divulgaremos a síntese dos trabalhos para os leitores que não participarem do evento.

## PROGRAMA DO CONGRESSO

<b>Data:</b> 18, 19 e 20 de setembro'89		<b>Local:</b> Centro de Convenções Rebouças Av. Rebouças, 600 — São Paulo — Brasil	
<b>Atividades:</b>			
* Dia 18 DE SETEMBRO			
09:00 às 10:30 h	Inscrição e entrega de material		
10:30 às 11:30 h	Abertura solene		
11:30 às 12:00 h	Visita oficial a exposição		
12:00 às 13:30 h	Almoço		
13:30 às 14:10 h	Palestra	Latest Developments with Tespt and Silica For Modern Rubber Design	H. Grewatta Manager Technical Development Degussa AG — RFA

14:10 às 14:50 h	Palestra	<i>Influência do Íon Magnésio na Qualidade do Látex</i>	Álvaro A. F. Oliveira Pesquisa de latex Johnson & Johnson S.A.
14:50 às 15:05 h	Intervalo para café		
15:05 às 15:45 h	Palestra	<i>Adesão de Elastômeros Termoplásticos</i>	Leopoldo Sanchez Gerente da Região Sul Lord Industrial Ltda.
15:45 às 17:30 h	Debate	<i>A Expectativa Tecnológica das Empresas Montadoras em Relação ao Setor de Artefatos de Borracha</i>	ANFAVEA, SINDIPEÇAS, Saab-Scania, VW, Toyota, Ford, GM, Fiat, Gurgel, Volvo, Caterpillar, MBB, SAE e AEA.
* Dia 19 DE SETEMBRO			
08:30 às 09:10 h	Palestra	<i>Misturas Asfálticas Elastoméricas a Frio</i>	Ronald Guedes dos Santos Chefia da Div. Técnica Petroflex Ind. e Com. S.A.
09:10 às 09:50	Palestra	<i>O Processo de Calandragem</i>	Sr. Jorge Luis Battistini Químico L.P. Copé & Cia. Ltda.
09:50 às 10:05 h	Intervalo para café		
10:05 às 10:45 h	Palestra	<i>Óleos de Processo na Indústria da Borracha</i>	Hugo Wizemberg Depto. Técnico — Div. Química Cia. Bras. Petróleo Ipiranga
10:45 às 11:25 h	Palestra	<i>Reticulação de Elastômeros por Irradiação e sua Aplicação na Indústria de Fios e Cabos</i>	Sr. Carmine Taralli Ger. Centro Engº de Cabos Pirelli S.A. Cia. Industrial
11:25 às 13:30 h	Almoço		
13:30 às 14:10 h	Palestra	<i>Contaminação de Produtos de Borracha por Substâncias Cancerígenas: Nitrosaminas Voláteis</i>	Ricardo Augusto A. Menezes Superintendente da Soares Indústria e Comércio
14:10 às 14:50 h	Palestra	<i>A Importância dos Elastômeros na Indústria Espacial</i>	José Carlos Narciso Dutra Pesquisador e assistente Centro Tec. Aeroespacial — CTA
14:50 às 15:05 h	Intervalo para café		
15:05 às 15:45 h	Palestra	<i>As Propriedades e Aplicações do EPDM Nacional</i>	João Antonio Vizagre Assist. técnica ao cliente Nitriflex S.A. Ind. Com.
15:45 às 16:25 h	Palestra	<i>Fibra Aramida e a Adesão à Borracha</i>	H.A. Daan Ger. Pesquisa e Desenvolvimento Akzo Ltda.
16:25 às 17:05 h	Palestra	<i>Influence of Carbon Black Dispersion in Rubber Compound Properties</i>	Jorge Ayala Columbia Chemical — EUA

17:05 às 17:45 h	Palestra	Fluoropolymers for Seals and Hoses in Automotive Fuel Systems	Parker Prädila Manager R & D Chemistry — RFA
17:45 às 18:25 h	Palestra	Ethylene — Acrylic Elastomers for Automotive Applications	E. Fredricks Prod. Technical Manager Du Pont — EUA
<b>* Dia 20 DE SETEMBRO</b>			
08:30 às 09:10 h	Palestra	Liquid Polybutadiene Resins for the Rubber Industry	Ronald E. Drake Vice Presidente Colorado Chemical Specialities — EUA
09:10 às 09:50 h	Palestra	A Crescente Importância dos Elastômeros Especiais nos Países Europeus	Terence Redlern Ger. Assist. técnica para borracha Bayer do Brasil S.A.
09:50 às 10:05 h	Intervalo para café		
10:05 às 10:45 h	Palestra	The Use of Computer With in the Rubber Transformation Industry	Marc Sicre Ingénieur des arts et métiers Rhone Poulenc — FRA
10:45 às 11:25 h	Palestra	Medidas de Qualidade para Látex Natural Centrifugado	J. Gunther Lottmann Gerente Técnico Ind. Látex S.A. — GUA
11:25 às 13:30 h	Almoço		
13:30 às 14:10 h	Palestra	Redução dos Efeitos da Reversão em NR	Leonidas C. Calvi Gerente de assit. técnica Monsanto do Brasil S.A.
14:10 às 14:50 h	Palestra	Industrial Rubber Products: Carbon Black and Compound Performance	J.M. Funt Product and Aplic. Technology Cabot Corporation — EUA
14:50 às 15:05 h	Intervalo para café		
15:05 às 15:45 h	Palestra	Sistemas de Cura CPE	Luiz Carlos Crepaldi Superv. Projeto Elastômeros Dow Prod. Químicos S.A.
15:45 às 16:25 h	Palestra	A Evolução dos Elastômeros Termoplásticos Estirênicos Produzidos no Brasil	Maria Aurea B. Silva Engenheira COPERBO
16:25 às 17:05 h	Palestra	HNBR — A New High Performance Elastomer	John Moore Técnico especialista Polysar Ltd — CAN
17:20 às 18:20 h	Debate	Importação de Artefatos de Borracha no Brasil	CACEX, CTA, ABIARB, Petrobrás, Heveatech, IBAMA
18:30 h	Coquetel de encerramento		

# NOSSA ASSOCIAÇÃO

O Conselho Deliberativo do CNPq solicitou à ABQ sugestões no sentido de formular propostas visando a melhoria do desempenho e o fortalecimento daquele órgão. O Presidente da ABQ incumbiu o Prof. Roberto R. Coelho de coordenar esta atividade no âmbito da Associação. Transcrevemos abaixo as proposições consolidadas pelo Prof. Coelho.

## Tópico "Planejamento e Processo Decisório na Área de Fomento (Auxílios e Bolsas)

Este assunto é de fundamental importância para o desenvolvimento científico do país.

- Os Comitês Assessores têm cumprido um papel impar no apoio, harmonização e integração entre o CNPq e a Comunidade Científica; entretanto, sua atividade não vem se modernizando como seria desejável, perante o ritmo atual do desenvolvimento da Ciência. Assim, não existem Comitês Interdisciplinares, que possam tratar de assuntos em áreas cinzentas, hoje com um ritmo de desenvolvimento acentuado. É de nosso conhecimento que inúmeras solicitações de auxílio e/ou bolsas circulam de CA para CA, porquanto não encontram guarida nos campos específicos de cada CA de per si.

- Outro aspecto a considerar, quanto ao planejamento, é a carteira de projetos que são aprovados pelo CA em termos de mérito, mas que nem sempre há disponibilidade de recursos para financiá-los. Dever-se-ia fazer um estudo, por área de conhecimento, para planejar, adequadamente, este nível de demanda.

- Face ao aumento da comunidade científica nacional, os CA's deveriam utilizar, com maior amplitude, os consultores "ad hoc". Para isto, é relevante que sejam estudados e revistos os procedimentos e os mecanismos para esta atuação.

- Finalmente, dever-se-ia definir, através dos CA's, uma política de auxílio à pesquisa, com financiamento a médio prazo (de 03 a 05 anos), que incentivasse um número reduzido de pesquisadores considerados excepcionais (bem acima da média), para que pudessem desenvolver atividades científicas de alto nível, consistentes e que necessitam de um maior período de tempo para serem consolidadas.

## Tópico "Execução dessas Decisões e Administração Geral"

- No nosso entendimento, o CNPq deve se modernizar visando a desburocratização e descentralização. Deverá ter um Boletim que forneça, sistematicamente, e de forma transparente, todos os resultados de julgamentos dos CA's e de sua implementação.

- Por outro lado, o CD deveria acompanhar e avaliar as atividades fins do CNPq, buscando o seu aperfeiçoamento e aprimoramento através de me-

canismos consistentes e eficazes.

- Ainda um comentário: a cada seis meses, deveria haver reuniões internas entre os representantes de Associações Científicas de grandes áreas do conhecimento (Ciências Exatas, por exemplo), com os respectivos CA's e Diretores do CNPq, para que fosse avaliada a atuação do CNPq nestes setores.

## Tópico "Organização dos Institutos de Pesquisa do CNPq"

Os Institutos do CNPq deveriam se tornar Centros de Referência e de Excelência no país, dentro dos padrões reconhecidos internacionalmente. Em decorrência, deveriam ser promovidos concursos públicos de títulos e provas, a nível nacional, para o preenchimento de seus quadros. Sua atuação deveria ser de tal nível a causar impacto positivo na comunidade científica e na sociedade brasileira, como um todo.

## ELEIÇÕES

De acordo com procedimentos estabelecidos no Estatuto da Associação Brasileira de Química, concorrem aos cargos de Vice-Presidente e Conselho Geral os sócios relacionados a seguir.

Para Vice-Presidente:

- ( ) Arão Horowitz
- ( ) Peter Rudolf Seidl

Para Conselheiros Gerais: (Serão eleitos apenas seis)

- ( ) Arikele Rodrigues Sucupira
- ( ) Arno Gleisner
- ( ) Augusto José Corrêa Gondim

- ( ) Claudio Sampaio Couto
- ( ) Eduardo Mc Mannis Torres
- ( ) Ernesto Giesbrecht
- ( ) João Pereira Martins Neto
- ( ) Luciano do Amaral
- ( ) Luiz Gonzaga P. Carvalheira
- ( ) Paulo José Duarte
- ( ) Roberto Rodrigues Coelho

Os currículos correspondentes estão a disposição para consulta nas Secretarias Regionais. As cédulas e demais material necessário para a votação está sendo enviado para todos os sócios quites e o prazo para recebimento termina no dia 30 de setembro de 1989.

# ATUAÇÃO DA NATRON EM PESQUISAS E DESENVOLVIMENTO DE PROCESSOS

José Carlos Loureiro Legey  
Ofélia de Queiroz F. Araujo

## Resumo

**A**tividade de Pesquisas e Desenvolvimento de Processos em uma empresa de engenharia brasileira, deve obedecer a condições específicas, afim de atingir o mínimo de condições técnicas e financeiras recomendadas para a sua realização.

Perseguindo a filosofia operacional adotada pela NATRON — objeto de apresentação no traba-

lho elaborado para o III Encontro de Processos Químicos — visando implantar seu grupo de P & D, o trabalho discorre sobre a estratégia utilizada pela empresa, para permitir a continuidade de seus planos na conjuntura existente no País durante os últimos sete anos.

Exemplos de programas internos e de projetos contratados realizados e em realização são apresentados, objetivando infor-

mar não somente sobre o estágio de andamento e resultados atingidos, mas também sobre as dificuldades encontradas e a forma de superá-las.

Os exemplos fornecidos são enquadrados nas principais áreas de interesse da Natron que englobam: Fertilizantes, Química Mineral e Metalúrgica, Processamento de Biomassas, Petroquímica e Eletroquímica.

## Introdução

**O** desenvolvimento tecnológico de uma nação emergente como o Brasil torna mandatário o processo de fortalecimento da estrutura alicerçada para este objetivo, composta pelas universidades, centros de pesquisas, consultoras de engenharia, fabricantes de equipamentos e empresas usuárias de tecnologia.

O fato de maior relevância no processo de capacitação tecnológica de um país, é o reconhecimento que esta somente pode ser alcançada por intermédio do exercício repetitivo de atividades voltadas para este fim.

A prática de tal exercício é realizada por uma estrutura multidis-

ciplinar que uma vez nucleada, deve fortalecer-se gradualmente. Esta estrutura engloba todas as áreas de pesquisas, desenvolvimento de processos, engenharia, gerenciamento e monitorização de resultados e pode ser parcial ou totalmente envolvida de acordo com o programa a ser implementado.

É importante entretanto que um trabalho de pesquisa, principalmente no campo de pesquisa aplicada, esteja sempre em consonância com objetivos integrados a um planejamento previamente definido, de acordo com as necessidades e vocações de cada país

No Brasil, embora já exista nu-

cleada a mencionada estrutura multidisciplinar, seus componentes por muitas vezes não se encontram preparados para consolidar as informações desejadas, ou devidamente educados para acionar a entidade correta para fazê-lo.

Assim, para o caso de desenvolvimento integral da tecnologia, pode-se citar o fato de instituições de pesquisas executarem seus trabalhos desvinculadas ao elo de ligação com o mercado, ou seja, a empresa de engenharia. Pode-se também citar, no caso de aquisição de tecnologias do exterior consideradas de interesse para o país, o fato de não haver, em muitos casos, real absorção e

monitoramento de resultados conforme desejado.

Visualiza-se assim, o exercício repetitivo de atividades voltadas para a tecnologia disseminado através da consultora de engenharia devidamente preparada, como a forma mais adequada para atingir-se os objetivos almejados dentro dos prazos mais compactos possíveis. Este caminho pode certamente conduzir à otimização operacional da estrutura multidisciplinar previamente mencionada, ordenando correta-

mente as atividades envolvidas nos diversos programas de trabalho e projetos.

A viabilização de todo este processo só se torna possível, entretanto, com o apoio financeiro adequado, a exemplo das nações desenvolvidas.

Nesse aspecto, denota-se ainda a inexistência, no caso de projetos de tecnologia pioneira, de linhas mais expeditas voltadas para a implantação da primeira unidade industrial que devem ser previstas afim de minimizar o efei-

to de risco concebido pelos empresários adquirentes da tecnologia em questão.

Outros casos também a serem considerados com apoio insuficiente são aqueles voltados para internação de tecnologias compradas no exterior, para o monitoramento de tecnologias e para a comercialização das mesmas no mercado externo, objetivando fornecer os recursos indispensáveis para garantir a efetiva operacionalidade do processo de capacitação tecnológica.

## A Capacitação Tecnológica da Natron

**O**s esforços sistemáticos da Natron, na busca do domínio tecnológico pleno de diversos processos industriais, têm as seguintes justificativas básicas:

a) conscientização da necessidade de um esforço nacional para redução do grau de dependência tecnológica do país, notadamente para os processos industriais de reduzida complexidade e/ou de uso repetitivo;

(b) reconhecimento de que, no seu mais lato senso, a exportação de serviços é, na realidade, uma exportação de tecnologia e, portanto, seu requisito fundamental é a capacitação tecnológica plena.

Com esta visão objetiva e pragmática do processo tecnológico, a empresa formulou sua política estratégica e perseguiu obstinadamente seus objetivos.

De fato, desde o seu primeiro ano de existência, a empresa realiza um grande esforço de capacitação tecnológica para os setores que elegeu e definiu como áreas de interesse permanente, setores esses selecionados com base na visão prospectiva das necessidades críticas e das vocações industriais do país.

A primeira e definitiva conquista tecnológica da empresa foi al-

cançada já no seu segundo ano de atividade e constitui a base de todo o domínio que hoje detém da tecnologia de Ácido Sulfúrico, domínio este que foi ampliado, nos anos seguintes, para configuração e alternativas de processos exigidas por diferentes matérias-primas, e que desfruta presentemente de inquestionável reconhecimento internacional.

O esforço inicial da empresa, na área de capacitação tecnológica, foi totalmente custeado com recursos próprios e, desde então, contando também com o apoio financeiro da FINEP em diversos programas, a empresa tem investido sistematicamente a maior parte de seus lucros em programas similares, para diferentes tecnologias.

Os esforços subseqüentes cobriram a extensa área dos fertilizantes fosfatados, abrangendo os processos tecnológicos de interesse para produção do Superfosfato Simples, Ácido Fosfórico, Superfosfato Triplo, Fosfatos de Amônio (MAP/DAP) e NPK.

Estimulada pelos êxitos alcançados, a empresa deu continuidade aos seus esforços na melhor conformidade com as disposições do seu plano de desenvolvimento corporativo, alcançando diversas conquistas importantes

na área de Eletroquímica e da Hidrometalurgia. Atenta às necessidades críticas e vocações do país, a empresa vem concentrando esforços nas áreas de Recuperação de Urânio. Produção de Enxofre Elementar a partir de Sulfatos Mineraiis, bem como da Carbonização de Materiais Lenhosos, buscando, inclusive, soluções pioneiras para a mobilização de vastos recursos naturais do país, conforme interessa ao esforço nacional da substituição de importações.

Nos seus esforços de capacitação tecnológica, a empresa praticou todas as alternativas e soluções possíveis, desde a absorção de tecnologias de livre acesso, até a compra de tecnologias proprietárias, bem como, e especialmente, a execução de programas próprios de pesquisa e desenvolvimento tecnológico.

Assim, fundamentada nesta visão estratégica e por intermédio da constante administração de seus recursos humanos e financeiros, a Natron tem perseguido seus objetivos de capacitação tecnológica e conseguido ultrapassar os períodos mais críticos provocados pelos processos recessivos atravessados pela economia do país e do mundo, como um todo.

## Programas e Projetos

Os trabalhos de desenvolvimento de processos realizados na Natron, dentro de sua Diretoria de Estudos, Pesquisas e Desenvolvimento, caem em duas categorias no tocante ao suporte financeiro: — Os Programas Internos, que são realizados com recursos próprios, sejam estes financiados ou não, e os Projetos Contratados, que são realizados com recursos de terceiros.

Os programas e projetos são selecionados em acordo com a filosofia e estratégia previamente apresentada e são enquadrados nas principais áreas de interesse da empresa.

Alguns exemplos estão sumariamente apresentados a seguir agrupados em suas áreas específicas.

### Fertilizantes

A área de fertilizantes tem sido objeto de contínua capacitação da Natron desde seus primeiros anos de existência, tendo início com tecnologia de produção de ácido sulfúrico, até a fabricação de fertilizantes fosfatados.

- Abatimento de Gases

A capacitação da Natron na área de tratamento/condicionamento de gases teve sua origem e desenvolvimento no esforço da empresa em adquirir o domínio das técnicas que a habilitassem a desenvolver projetos nos setores de Petróleo e Petroquímica, os quais utilizam intensamente os processos em questão. Especificamente na área de tratamento de Gases Ácidos, podem ser destacados os seguintes trabalhos:

- Unidade de Recuperação de CO<sub>2</sub> para a Química Geral do Nordeste — QGN (1980);
- Unidade de Tratamento de Gás de Usina de Gaseificação de São Jerônimo para a PETROBRÁS (Ex-CRN) (1981);

- Unidade de Secagem de CO<sub>2</sub> para a PETROBRÁS (1981);

- Unidade de Remoção de CO<sub>2</sub> para a NITROFÉRTIL (Grupo Petrofertil) (1986).

A experiência acumulada permitiu à Natron atuar em projetos de abatimento de gases de exaustão de complexos de produção de fertilizantes fosfatados, que implicam no manuseio de grandes quantidades de rocha fosfática, ácido sulfúrico, ácido fosfórico e amônia, além de fertilizantes como superfosfatos, fosfatos de amônia e NPK. Tais complexos liberam poluentes gasosos como sólidos particulados, flúor e amônia, bem como efluentes líquidos contendo principalmente flúor, fosfatos e sulfatos.

Foram objeto de estudo lavadores de tipo Venturi, torre com aspersores e torre com recheio e esquemas de processamento distintos, objetivando a otimização do processo para diferentes concepções de complexos de fertilizantes.

O conhecimento adquirido foi aplicado em projetos de controle ambiental para a INDAG e SOLORRICO em Cubatão e PROFERTIL, em Maceió.

O projeto realizado para o INDAG, conforme apresentado por J. Schleuderer et al (1) induziu:

- Sistemas de despoeiramento e lavagem de gases para duas unidades de granulação com capacidade de 1.200 t/d cada.
- Sistema de exaustão e lavagem de gases com produção de ácido fluossilícico para duas unidades de superfosfato com capacidade de 1.200 t/d cada.

O projeto incluiu também os sistemas de drenagem pluvial do complexo e de tratamento do efluente líquido para reciclo.

### Química Mineral e Metalúrgica

A Natron ingressou no ramo da Metalurgia extrativa em 1976, contratada pelas Empresas Nucleares Brasileiras para elaboração de Projeto Básico para unidade de tratamento hidrometalúrgico de minério de urânio. Posteriormente, a Natron participou de projetos e empreendimentos na área de metalurgia extrativa de metais não-ferrosos, notadamente ouro, alumínio, titânio, cobre, níquel e cobalto.

- Obtenção de Enxofre e Carbonato de Cálcio

Os trabalhos da Natron relativos à tecnologia de processamento de minerais sulfatados tiveram seu início no contrato celebrado com a Química Geral do Nordeste visando a otimização da operação de sua unidade industrial de produção de carbonato de bário a partir de sulfato de bário. Com a experiência adquirida, a redução do sulfato de cálcio foi também testada, em escala de bancada, sendo os resultados aplicados e otimizados em operação do forno industrial da própria Química Geral do Nordeste.

No processo de produção de enxofre a partir de sulfato de cálcio (gipsita), em desenvolvimento pela Natron, o sulfeto de cálcio (produto da reação de redução) é submetido à reação de hidrólise em presença de gás sulfídrico, com produção de sulfidrato de cálcio ( $2\text{CaS} + 2\text{H}_2\text{S} \longrightarrow 2\text{Ca}(\text{HS})_2$ ). O gás sulfídrico não reagido serve como matéria-prima para a produção de enxofre, enquanto que a solução de sulfidrato, após clarificação é carbonatada ( $\text{Ca}(\text{HS})_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CaCO}_3 + 2\text{H}_2\text{S}$ ) para a produção de carbonato de cálcio precipitado. O gás sulfídrico produzido

serve como agente de lixiviação do CaS.

Com recursos próprios somados a financiamento da FINEP, a Natron firmou convênio para utilização dos laboratórios do CETEM — Centro de Tecnologia Mineral para execução de testes de bancada. O programa experimental visa investigar as etapas de redução, lixiviação e carbonatação, levantando a influência de fatores tais como granulometria, vazão de escoamento, razão entre as fases reagentes (reações de lixiviação e carbonatação), pressão do gás, entre outros, no desempenho do processo. Os resultados experimentais são alimentados em modelos matemáticos, onde parâmetros necessários à simulação das reações são regredidos. Os resultados teóricos são usados para identificar variáveis de processos críticas ao desempenho, otimizando assim, o número de experimentos necessários. Por outro lado, os resultados subseqüentes são realimentados ao modelo que é refinado até simulação satisfatória.

O modelo final é usado para dimensionamento da escala piloto, cuja etapa de redução está em vias de operação, nas instalações adaptadas do Pólo Xistoquímico — UFRJ.

#### • Tratamento de Minerais Auríferos

A participação da Natron em projetos de ouro vem envolvendo as atividades de estudo, projeto conceitual e básico, e detalhamento, o que permitiu a sua capacitação técnica em todas as etapas de implantação de um complexo mineiro industrial.

A metodologia adotada pela Natron para indicação de uma rota tecnológica consiste na realização de estudos de caracterização química e mineralógica de amostras além de ensaios de caracterizações metalúrgica em escala de bancada (ensaios de meio denso, testes de flotação, testes de cianetação, testes de filtra-

ção, etc.).

Um exemplo dos estudos realizados para a indicação preliminar de rota tecnológica visando o aproveitamento de um minério proveniente de lavra subterrânea foi recentemente apresentado em simpósio internacional por Bruno et al (2).

#### • Beneficiamento do Anatásio

O envolvimento da Natron no beneficiamento do mineral titanífero de anatásio compreende a consolidação de tecnologia de tratamento químico de pré-concentrado obtido a partir de tratamentos físicos, com base nos trabalhos de pesquisas e desenvolvimento realizados pela CVRD em seus laboratórios e unidade piloto.

O trabalho engloba as atividades de acompanhamento dos ensaios piloto, pesquisa de equipamentos e materiais, projetos básico e de detalhamento de unidade pioneira.

O processo consiste fundamentalmente de lixiviação clorídrica dos preconcentrados objetivando a separação de impurezas prejudiciais ao produto.

O projeto contratado à Natron engloba as seguintes seções principais:

- lixiviação em estágios múltiplos contra-corrente
- abatimento de gases clorídricos
- filtração do concentrado
- clarificação do licor clorídrico
- tratamento de efluentes.

Engloba também o suporte à seleção de tecnologia de recuperação de ácido clorídrico do licor de lixiviação, complementação do projeto básico e projeto de detalhamento desta unidade.

### Processamento de Biomassas

A capacitação da Natron na área de processamento de biomassas remonta de seu envolvi-

mento em projeto para aproveitamento integral do coco de babaçu, cuja concepção incluiu unidades de carbonização do endocarpo e recuperação do licor pirolinhoso obtido no processo, visando a obtenção de alcatrão, metanol e ácido acético (3).

#### • Carbonização

Objetivando o desenvolvimento de processo contínuo de carbonização, a Natron uniu a sua experiência anterior (com o babaçu) à da PETROBRÁS-SIX (Superintendência da Industrialização do Xisto), que desenvolveu com sucesso uma retorta vertical para a indústria de xisto, já plenamente testada.

A primeira etapa deste programa de cooperação envolveu testes em escala piloto, com operação contínua.

O processo concebido consiste de uma retorta vertical acoplada a um sistema eficiente de condensação dos gases, sistema especialmente projetado para estes testes. O objetivo desta etapa foi de avaliar o rendimento e eficiência do processo de carbonização e a recuperação dos produtos secundários, além da obtenção dos parâmetros necessários aos propósitos de transposição de escala.

O processo prevê a biomassa alimentada em retorta vertical cilíndrica e a carbonização promovida pelo contato entre a carga e o gás recirculado quente, que permite a decomposição do material com a evolução dos produtos voláteis. Um sistema de recuperação de condensáveis é acoplado ao reator visando a separação de alcatrão e ácido pirolinhoso dos gases não condensáveis.

Os resultados obtidos apontam o processo como superior em relação ao não-contínuos praticados no Brasil, para uma determinada qualidade de produto desejada. Por outro lado, a operação da unidade mostrou-se estável e a

produção de carvão com diferentes conteúdos de carbono fixo mostrou-se depender do simples ajuste de variáveis de processo (4).

#### • Gaseificação

Sempre motivada pelo interesse do uso otimizado da biomassa, a Natron estudou o estudo de desenvolvimento das tecnologias de gaseificação disponíveis. Em decorrência, ficou identificada a Fundação de Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul — CIENTEC como entidade desejada para consolidar uma tecnologia brasileira de gaseificação, tendo em vista que esta Fundação já detém patente de tecnologia de Gaseificação de Biomassa em leito fluidizado. Firmou-se, então, um acordo de cooperação técnica entre a Natron e a CIENTEC.

O acordo estabelece que a Natron comercializa a tecnologia, contando com a CIENTEC para o fornecimento de informações técnicas de processo necessários ao desempenho dos serviços contratados. Por outro lado, cabe à CIENTEC a responsabilidade da elaboração do projeto de engenharia de processo e do anteprojeto de engenharia básica, enquanto que à Natron cabe a elaboração do projeto final de engenharia básica, e de detalhamento.

## Petroquímica

A participação da Natron em projetos petroquímicos também data de sua criação. Entretanto, sua participação efetiva em desenvolvimento de processos é recente, dada a necessidade de otimizações e desengonhamentos de unidades existentes e a dificuldade de acesso a certas tecnologias detidas pelos próprios produtores, caso bastante comum no setor de química fina.

#### • TMP (Trimetilolpropano)

A Natron foi contratada pela COPENOR para identificação de

um composto orgânico, e processo para sua fabricação, condicionado à máxima utilização possível dos equipamentos existentes na planta de HMTA da contratante.

A escolha recaiu no TMP, com base em levantamento bibliográfico, e um programa experimental foi empreendido objetivando definir um esquema de processo para a sua obtenção, o qual serviria de base para o desenvolvimento de um processo comercial de produção deste poliál.

Os experimentos realizados numa primeira fase do programa testaram com sucesso uma rota de processo para a produção de TMP com as seguintes etapas básicas: a) síntese do produto por condensação aldólica seguida de reação de Cannizzaro; b) separação do formiato de sódio via cristalização e centrifugação após eliminar a água da massa reacional; c) purificação do TMP por arraste com vapor; d) cristalização do produto após concentração do material arrastado. Essa fase, de caráter exploratório, foi conduzida pela Natron nos laboratórios do CETEM-Centro de Tecnologia Mineral do DNPM/CPRM, em 1985.

Em etapa posterior, aprofundou-se aspectos das etapas da rota de processo, e determinou-se, em paralelo, constantes físico-químicas necessárias à engenharia de processo. O projeto conceitual do processo produtivo de TMP foi desenvolvido com base nestes dados, assim como em levantamentos bibliográficos.

## Eletroquímica

A atuação da Natron na área eletroquímica estende-se desde os estudos iniciais de viabilidade técnico-econômico, passando pelo desenvolvimento do projeto básico, até a engenharia de detalhamento e suprimento.

A capacitação tecnológica da Natron em produção de clo-

ro-soda remonta a 1972, quando foi contratada pela SALGEMA — Indústrias Químicas S.A. para complementação do projeto básico, detalhamento e suprimento de unidades de processo para o complexo produtor de soda/cloro a partir de salgema pelo processo Hooker Chemical Corp. (célula de diafragma). De 1974 a 1976, prestou serviços de detalhamento para a Celulose Nipo Brasileira — CENIBRA, referente às unidades de cloro/soda e derivados, integrantes do complexo produtor de celulose. Executou trabalhos similares para a ARACRUZ Celulose S.A., para a qual selecionou tipos de células e complementou projeto básico da unidade de processo, entre outros.

Na produção de alumínio por redução eletrolítica da alumina, a experiência da Natron decorre de prestação de serviços de engenharia básica à ALCOA Alumínio S.A. e BILLITON Metais S.A. (Consórcio ALUMAR) (1980) e ALBRÁS — Alumínio Brasileiro S.A. (1976).

Em 1983, a Natron executou para a Química Geral do Nordeste — QGN, estudos de viabilidade e testes complementares para fabricação de hidróxido de bário a partir de eletrólise de sulfeto de bário.

Em 1986, a Natron foi contratada para elaboração do projeto de implantação da expansão da planta de cloro-soda do complexo industrial da SALGEMA Indústrias Químicas S.A., executando as atividades de projeto de processamento, projeto básico e projeto de detalhamento.

Em 1987, a Natron foi contratada pela ARACRUZ CELULOSE S.A. para execução de projeto de expansão das plantas de clorato e cloro-soda, elaborando as atividades de seleção de tecnologia das casas de células das plantas eletroquímicas, bem como os projetos de processamento, projeto básico e de detalhamento das respectivas unidades.

## Considerações Finais

**N**a prática das alternativas para sua capacitação tecnológica, absorção e especialmente a execução de programas próprios de desenvolvimento, a Natron tem deparado com dificuldades muitas vezes de difícil transposição.

Tais dificuldades decorrem fundamentalmente da ausência de uma política industrial e tecnológica coerente e uniforme, o que conduz a uma desordenação acentuada no processo de capacitação tecnológica do país como um todo.

Aspectos como os abaixo mencionados são facilmente detectáveis, com contribuição significativa para o retardamento do referido processo.

No tocante à Política de Desenvolvimento Industrial:

- Ausência de definição clara de áreas e setores prioritários.
- Controle inadequado dos projetos quanto às tecnologias utilizadas e conteúdo de plano de capacitação tecnológica.

No tocante à Política de Desenvolvimento Tecnológico:

- Ausência de definição efetiva das tecnologias merecedoras de interesse prioritário.
- Incertezas no processo de recebimento de apoio financeiro.
- Ausência de linhas de apoio financeiro para construção de unidades comerciais protótipos.
- Necessidade de melhor conhecimento das entidades e empresas componentes da estrutura voltada para o desenvolvimento tecnológico de acordo com suas áreas e setores de atuação, tecnologias trabalhadas e dominadas, atividades originariamente exercidas e potencial para exercer novas atividades visando sua capacitação suplementar.
- Necessidade de organização e da prática de uma política de contratação de serviços que venha favorecer a repetitividade necessária à completa capacitação tecnológica das entidades e empresas brasileiras, de forma a evi-

tar a busca no exterior do que pode ser conseguido no país.

### REFERÊNCIAS

- (1) Jean Schleuderer e A. Lion "Técnicas de Controle Ambiental na Indústria de Fertilizantes", *Petro & Gás.*, nº 2, julho de 1986.
- (2) J.B. Bruno, M.T.C. Cunha e L.O. Amorim "Definição da Rota Tecnológica para Minérios de Lavra Subterrânea", *IIIº Simpósio Internacional do Ouro*, 26 e 27 de agosto de 1987, Hotel Glória, Rio de Janeiro — Brasil.
- (3) J.C. Legey, F.C. Williams, A.R.D. Batista "Biomass Carbonization and By-Product Recovery in Brazil".
- (4) N.R. Luchi, L. Sohler, R. Novicki, F. Fernandes "Continuous Process for Charcoal Production with By-Product Recovery".

## AGENDA

- 15º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental Belém, PA, 17 a 22 de setembro de 1989  
Info.: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária  
Av. Beira Mar, 216 — 13º  
20021 Rio de Janeiro, RJ  
Tel.: (021) 210-3221; Telex 213902  
ABST BR
- 1º Seminário de Química Fina do Paraná Curitiba, PR, 20 a 22 de setembro de 1989  
Info.: Conselho Regional de Química — 9ª Região  
Rua Monsenhor Celso, 225/602  
80010 Curitiba, PR

- Tel.: (041) 233-7401
- III Encontro Brasileiro Ensino de Engenharia Química Itatiaia, RJ, 23 a 26 de setembro de 1989  
Info.: III Encontro Brasileiro de Engenharia Química  
Caixa Postal 68502  
21945 Rio de Janeiro, RJ
  - 6th Annual International Pittsburg Coal Conference Pittsburg, EUA, 25 a 29 de setembro de 1989  
Info.: Pittsburg Coal Conference, MEMS One Northgate Square  
P.O. Box 270  
Greensberg, Pennsylvania 15601, EUA
  - 12º Simpósio Ibero-Americano de

- Catálise  
Rio de Janeiro, 29 de junho a 3 de julho de 1990  
Info.: Instituto Brasileiro do Petróleo  
Av. Rio Branco, 156/1035  
20043 Rio de Janeiro, RJ  
Tel.: (021) 262-2923; Telex 2123184  
TERR BR  
Fax (021) 220-1596
- Latin American Conference on the Applications of the Mössbauer Effect Havana, Cuba, 29 de outubro a 2 de novembro 1990  
Info.: Dr. Edilso Reguerra-Ruiz, LACAME 90  
National Center for Scientific Research  
P.O. Box 6990, Havana City, Cuba  
Telex 511582 CNIC CU

# CURSOS

Bruno Linares

- **Tratamento de Águas em Sistemas de Restriamento**

Professor ainda não definido  
De 1 a 11 de setembro de 1989  
De 19:00 às 21:15 horas  
Conselho Regional de Química III  
Tel.: (021) 240-2236

- **Editoração de Trabalhos**

Rosa Amanda Strausz  
De 15 de setembro a 5 de outubro de 1989  
De 18:30 às 20:00 horas  
Centro Cultural Cândido Mendes  
Tel.: (021) 224-8622 r. 56

- **Tratamento de Resíduos Industriais**

Ricardo S. A. Silveira  
De 18 a 22 de setembro de 1989  
De 18:00 às 20:00 horas  
Escola de Química da UFRJ  
Tel.: (021) 590-3192

- **Integração Cromatográfica I**

Corpo Técnico da Van Den Científica  
De 28 a 29 de setembro de 1989  
Horário a ser determinado  
Van Den Científica  
Tel.: (011) 421-1520

- **Tópicos Especiais em Catálise**

Martin Schmal  
De 2 a 6 de outubro de 1989  
De 13:00 às 17:00 horas  
Escola de Química da UFRJ  
Tel.: (021) 590-3192

- **Resinas Baseadas em Fenóis — Princípios e Aplicações**

Cheila Gonçalves Mothé  
De 4 a 6 de outubro de 1989  
De 8:00 às 17:00 horas  
Instituto de Macromoléculas da UFRJ  
Tel.: (021) 590-3192

- **Poluentes Aerodispersos**

Professor ainda não determinado  
De 16 a 27 de outubro de 1989  
De 19:30 às 21:30 horas  
Sociedade Brasileira de Química  
Tel.: (021) 240-2143

# MICRODOSAGEM

- A FAPERJ parece ter recolocado suas finanças em ordem. Está aceitando novamente pedidos de viagem ao exterior, lançando novas modalidades de bolsa e até alocando recursos para projetos especiais

- A Sulzer levou a melhor em outra batalha pela patente da "Mellapak". A Corte Federal Alemã de Karlsruhe confirmou, em sua última instância, o amparo legal aos elementos de enchimento para colunas desenvolvidos e fabricados por aquela empresa e conhecidos pela marca "Mellapak".

- A turfa não serve apenas para dar aquele aroma especial ao "Scotch". Em recente resenha nos Anais da Associação Brasileira de Química, vol. 38/39 (1-4) 7 — 21 1987-1988, um pesquisador do Projeto Turfa (Convênio Universidade Federal de Sergipe — Instituto de Tecnologia e Pesquisa do Estado de Sergipe) descreve o potencial de utilização das reservas brasileiras, estimadas em 4 a 5 bilhões de toneladas.

- O CNPq está recebendo indicações para o Comitê Assessor de Química. Especialistas em Produtos Naturais, Química Inorgânica e Físico-Química Orgânica devem ser indicados por sociedades científicas, programas de pesquisa e pós graduação ou centros de pesquisa.

- A Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) deve diminuir de tamanho. A Sociedade Brasileira de Química pretende reunir-se em separado.

- O desenvolvimento de técnicas para a criação de filmes e revestimentos cristalinos de diamantes usando gases a baixas pressões, em lugar das altas pressões e temperaturas consideradas essenciais até recentemente, vem gerando grande expectativa tanto no meio científico quanto no industrial.

Na última reunião da Divisão de Combustíveis da American Chemical Society, duas sessões foram dedicadas a deposição química a vapor de diamantes.

- Os recentes acontecimentos na Praça da Paz Celestial em nada afetaram os preparativos para o Simpósio Brasil-China de Química e Farmacologia de Produtos Naturais. O coordenador brasileiro do Simpósio voltou há pouco de uma reunião da comissão organizadora na República Popular impressionado com os preparativos que estão em andamento.

- O vírus, aquela terrível supermolécula que tantos males traz para a humanidade, também tem seu lado bom. Ela pode ser geneticamente alterada para atacar certas pragas agrícolas. Segundo a revista Business Week (24 de julho de 1989, página 49), pesquisadores da Universidade de Cornell estão lançando o primeiro pesticida que é um vírus que não afeta seres humanos nem outros vertebrados mas tem uma ação letal sobre uma lagarta que ataca várias hortaliças como repolho, brócolis e beterraba.

- Etileno a partir de butano? É uma das opções caso os limites de volatilidade da gasolina sejam reduzidos para cortar a emissão de hidrocarbonetos que formam ozônio. Segundo a revista Chemical Week (1º de março de 1989, páginas 20-21) os refinadores nos EUA estão estudando as possibilidades de uso do butano que seria removido. Prevê-se que, ao lado da alquilação e produção de MBTE, o emprego de butanos no craqueamento de etileno tende a assumir uma importância cada vez maior, especialmente nas regiões mais quentes.

- O Brasil deverá hospedar um Prêmio Nobel de Química ainda este ano. Trata-se do Prof. Roald Hoffman que participará do 5º Simpósio Brasileiro de Química Teórica.

# INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Um dos destaques dos eventos promovidos pela Associação Brasileira de Química — Seção Regional de São Paulo, Instituto de Química da USP, e Academia de Ciências do Estado de São Paulo em outubro próximo no Centro de Convenções Rebouças será a II Jornada de Iniciação Científica em Química. A organização estará a cargo do Prof. Ernesto Giesbrecht, membro da Comissão de Educação da IUPAC e especialista de renome mundial no assunto. Os trabalhos deverão ser preparados nos mesmos moldes dos demais trabalhos enviados ao XXIX Congresso Brasileiro de Química e será exigida a comprovação de que o autor esteja regularmente matriculado em curso de graduação.

A realização da jornada no ano passado, em Porto Alegre foi um enorme sucesso (REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL, 56 Nº 668, páginas 10-12).

Em homenagem aos jovens colegas cuja dedicação, seriedade e competência o País tanto necessita em sua pesquisa e desenvolvimento tecnológico na área de química, a REVISTA DE QUÍMICA INDUSTRIAL reproduz o resumo dos cinco trabalhos premiados na I Jornada. Que o orgulho e a satisfação dos jovens ao receberem seus respectivos prêmios sirva de inspiração para todos que pretendem participar da II Jornada.

## Primeiro lugar

Pedro Paulo Merat

INT — Rio de Janeiro

Trabalho: Obtenção da Arabonolactona



O projeto em andamento tem como objetivo, estabelecer um processo de conversão do arabinato de potássio a arabonolactona.

O ácido arabônico e suas lactonas são intermediários na síntese da riboflavina (vitamina B<sub>2</sub>).

Um ácido aldônico em solução, estabelece um equilíbrio com suas lactonas 1,4 e 1,5. Os parâmetros que influenciam no equilíbrio da reação são: temperatura, concentração, solvente e pH do meio reacional.

A metodologia que vem sendo aplicada no laboratório para a conversão do ácido arabônico a arabonolactona consiste em: uma solução aquosa de arabinato de potássio (obtido no laboratório) é aplicada numa coluna de resina trocadora de cátions e o efluente recolhido concentrado sob pressão reduzida à uma temperatura de 60°C. O solvente testado nesta fase foi o etanol. Após duas horas de aquecimento do concentrado à 60°C sob vácuo, resfriou-se o mesmo a temperatura do laboratório e deixou-se por 5 dias, quando o mesmo cristalizou. Esses cristais foram caracterizados por cromatografia em camada fina e ponto de fusão. Confirmou-se 1,4 lactona por espectrofotometria na região do infra-

vermelho pelo pico característico em 1760 cm<sup>01</sup>.

## Segundo lugar

Édson Pecoraro

UNESP — Araraquara

Trabalho: Preparação e Caracterização de Sílica a Partir de Silicato Solúvel



Sílica é utilizada atualmente em larga escala tanto na indústria quanto na pesquisa, aplicando-se em cimentos, adesivos, defloculantes, etc.

Partindo-se de silicato de sódio solúvel (vidro-líquido), e utilizando-se condições de temperatura, agitação e pH adequados, precipitou-se sílica, que após processos específicos de tratamento, apresentou características de um material de qualidade.

Resultados que confirmam esta qualidade, foram obtidos, pela caracterização do material, através de medidas de porosimetria de mercúrio e fluorescência de raios-X (qualitativa). Nessas análises comparou-se amostras que foram submetidas à diferentes processos de tratamento, com uma amostra padrão (sílica Merck mesh 35-70), obtendo-se: área superficial aproximada, densidade aparente, diâmetro médio de poros e "contaminantes". Fez-se também, uma caracterização prévia do material precursor (vidro-líquido), determinando-se densidade SiO<sub>2</sub>, e Na<sub>2</sub>O, para o controle das condições de precipitação.

Concluiu-se pelos resultados que, variações mínimas nas con-

dições de precipitação (temperatura, concentração de vidro-líquido, pH, etc.), conferem ao produto, características distintas as quais podem ser aproveitadas em diferentes processos.

Análises posteriores, pretendem determinar quantitativamente as impurezas, especialmente ferro, em sílica obtida por este método para sua utilização como precursor em sínteses.

### Terceiro lugar

Sílvia J. A. Salvatore  
UFSM — Santa Maria

Trabalho: Obtenção de Enaminonas Utilizando Suportes Sólidos



A obtenção de enaminonas é de grande importância, devido a possibilidade de sua utilização como intermediário sintético para sistemas heretorcíclicos.

A utilização de suportes sólidos como Alumina e Montmorillonita (K-10) fornecem enaminonas e enaminoesteres em condições mais suaves que os procedimentos em meio homogêneo os quais requerem condições drásticas (ampola fechada, autoclave, refluxo...).

Foram efetuadas neste trabalho, reações de compostos B-dicarbonílicos com aminas primárias impedidas (t-butilamina e i-propilamina), conf. Esquema abaixo, utilizando Alumina ( $Al_2O_3$ ) e montmorillonita (K-10) como suportes sólidos, observando-se que a conversão em enaminonas e enaminoesteres supera os métodos em meio homogêneo, não detectando-se formação de produtos secundários.

Este trabalho visa a utilização dos sistemas la-d na obtenção de compostos heterocíclicos empregando a metodologia de reações em suportes sólidos. (CNPq, UFSM).

### Quarto lugar

Selma Faria Zawadzki  
UFPr — Curitiba

Trabalho: Galactomananas de Sementes de Leguminosas



Os polissacarídeos são utilizados na indústria de alimentos, farmacêutica, cosmética e química em geral. São empregados como espessantes, gelificantes, emulsificantes, estabilizantes, floculantes, ligantes e impermeabilizantes.

Em vista de crescente demanda e à importação de polissacarídeos, faz-se necessária a busca destas substâncias de fontes nacionais.

Como nossa flora é abundante, foram escolhidas leguminosas nativas como matéria prima para o presente trabalho. As sementes de espécies desta família contém polissacarídeos que consistem genericamente de uma cadeia principal de B-(1-4) manoses ligadas glicosidicamente com substituições tipo x-(1-6) por unidade de D-galactoses.

Assim, inicialmente foram isoladas e purificadas galactomana-

nas de algumas espécies, tais como: *Mimosa scabrella* (Bracatinga) e *Schizolobium parahyba* (Guapuruvu).

Como as propriedades do polissacarídeo dependem de sua estrutura fina, será realizado estudo comparativo entre as galactomananas das espécies nativas e das atualmente utilizadas, que são, principalmente, de guar (*Cyanopis tetragonoloba*) e "locust bean" (*Ceratonia siliqua*).

### Quinto lugar

Eduardo Rolim de Oliveira  
UFRGS — Porto Alegre  
Trabalho: Métodos Sintéticos Hidrogenação Catalítica por Transferência.

I. Desproporcionação do Limoneno



A desproporcionação do limoneno na fase líquida, com catálise heterogênea ( $Pd/C$  e  $Pd/BaSO_4$ ) é investigada com a finalidade de utilizar este monoterpene hidroaromático (principal constituinte do óleo essencial de frutas cítricas) como doador de hidrogênios na redução da ligação olefínica de aldeídos e cetonas x, p-insaturadas.

Na reação, acompanhada por análises em CFG, ocorre a formação de quadro intermediários até chegar aos produtos finais p-cimeno e p-metano. A influência da Temperatura, tipo de agitação, solventes e a concentração e tipo de catalisador são investigados.

dições de precipitação (temperatura, concentração de vidro-líquido, pH, etc.), conferem ao produto, características distintas as quais podem ser aproveitadas em diferentes processos.

Análises posteriores, pretendem determinar quantitativamente as impurezas, especialmente ferro, em sílica obtida por este método para sua utilização como precursor em sínteses.

### Terceiro lugar

Sílvia J. A. Salvatore  
UFSM — Santa Maria

Trabalho: Obtenção de Enaminonas Utilizando Suportes Sólidos



A obtenção de enaminonas é de grande importância, devido a possibilidade de sua utilização como intermediário sintético para sistemas heretorcíclicos.

A utilização de suportes sólidos como Alumina e Montmorillonita (K-10) fornecem enaminonas e enaminoesteres em condições mais suaves que os procedimentos em meio homogêneo os quais requerem condições drásticas (ampola fechada, autoclave, refluxo...).

Foram efetuadas neste trabalho, reações de compostos B-dicarbonílicos com aminas primárias impedidas (t-butilamina e i-propilamina), conf. Esquema abaixo, utilizando Alumina ( $Al_2O_3$ ) e montmorillonita (K-10) como suportes sólidos, observando-se que a conversão em enaminonas e enaminoesteres supera os métodos em meio homogêneo, não detectando-se formação de produtos secundários.

Este trabalho visa a utilização dos sistemas la-d na obtenção de compostos heterocíclicos empregando a metodologia de reações em suportes sólidos. (CNPq, UFSM).

### Quarto lugar

Selma Faria Zawadzki  
UFPr — Curitiba

Trabalho: Galactomananas de Sementes de Leguminosas



Os polissacarídeos são utilizados na indústria de alimentos, farmacêutica, cosmética e química em geral. São empregados como espessantes, gelificantes, emulsificantes, estabilizantes, floculantes, ligantes e impermeabilizantes.

Em vista de crescente demanda e à importação de polissacarídeos, faz-se necessária a busca destas substâncias de fontes nacionais.

Como nossa flora é abundante, foram escolhidas leguminosas nativas como matéria prima para o presente trabalho. As sementes de espécies desta família contém polissacarídeos que consistem genericamente de uma cadeia principal de B-(1-4) manoses ligadas glicosidicamente com substituições tipo x-(1-6) por unidade de D-galactoses.

Assim, inicialmente foram isoladas e purificadas galactomana-

nas de algumas espécies, tais como: *Mimosa scabrella* (Bracatinga) e *Schizolobium parahyba* (Gua-puruvu).

Como as propriedades do polissacarídeo dependem de sua estrutura fina, será realizado estudo comparativo entre as galactomananas das espécies nativas e das atualmente utilizadas, que são, principalmente, de guar (*Cyanopis tetragonoloba*) e "locust bean" (*Ceratonia siliqua*).

### Quinto lugar

Eduardo Rolim de Oliveira  
UFRGS — Porto Alegre

Trabalho: Métodos Sintéticos Hidrogenação Catalítica por Transferência.

I. Desproporcionação do Limoneno



A desproporcionação do limoneno na fase líquida, com catálise heterogênea ( $Pd/C$  e  $Pd/BaSO_4$ ) é investigada com a finalidade de utilizar este monoterpene hidroaromático (principal constituinte do óleo essencial de frutas cítricas) como doador de hidrogênios na redução da ligação olefínica de aldeídos e cetonas x, p-insaturadas.

Na reação, acompanhada por análises em CFG, ocorre a formação de quadro intermediários até chegar aos produtos finais p-cimeno e p-metano. A influência da Temperatura, tipo de agitação, solventes e a concentração e tipo de catalisador são investigados.

# NOTÍCIAS DA INDÚSTRIA

Bruno Linares

## INAUGURAÇÃO NA COSIPA

A Cia. Siderúrgica Paulista-COSIPA inaugurou no dia 5 de maio sua unidade produtiva de Lingotamento Contínuo.

Com capacidade de produzir 1.200.000 t/ano de placas, o Lingotamento Contínuo responderá por 33% da produção total da empresa. Trata-se da mais avançada tecnologia na transformação de aço líquido em placas.

## TANAC AGORA MUNDIAL

O Grupo Tanac, do Rio Grande do Sul, investiu US\$ 1 milhão para colocar em operação sua holding financeira em Luxemburgo, onde concentrará seus negócios no exterior.

Além de um armazém alfandegário em Roterdã, Holanda, o Grupo inaugura ainda este ano subsidiárias na Suíça, Portugal e México.

Produtor de tanino vegetal e seus derivados químicos o Grupo Tanac é formado pelas empresas Tanac S.A., Tanagro, Tanac Reflorestamento, Metalan, Cobrasil e agora a Eurotan S.A.



## DESENVOLVIMENTO DA PHT

A PHT Sistemas Eletrônicos Ltda., empresa pertencente ao Grupo Promon reuniu nos dias 20 e 21 de junho no Hotel Nacional Rio um grande número de profissionais do setor para apresentar os desenvolvimentos incorporados ao Automic SDCG (Sistema Digital de Controle e Gestão) para unidades industriais.

## ESCONTRO DE TÊXTEIS NO RIO

Aconteceu no Rio de Janeiro, de 18 a 21 de julho, a V Conferência Nacional de Tecnologia Têxtil e de Confecção, reunindo as principais empresas no setor, com participação de conferencistas do Brasil e do exterior.

Um dos destaques da Mostra paralela realizada, foi a Henkel Indústrias Químicas, apresentando seus processos para beneficiamento têxtil, como fiação de fibras sintéticas, químicas e naturais.

## PRÊMIOS DE QUALIDADE

A Dow ofereceu em abril aos seus principais fornecedores o prêmio, de nível nacional, GQF (Garantia de Qualidade de Fornecimento).

Dentre outras empresas agraciadas destacaram-se a EDN-Estireno do Nordeste, Rheem, Smar, Ficap, White Martins, Aga e Shell Química.

## EQUIPAMENTO ANTI-POLUIÇÃO NO PÓLO SUL

A PPH-Cia. Industrial de Polipropileno está recebendo para sua unidade no Pólo Petroquímico do Sul um novo filtro de mangas, tipo Jato Pulsante, idealizado para retenção de partículas de polipropileno.

A fornecedora é a Filsan Equipamentos e Sistemas. Esta empresa vem se destacando na fabricação de equipamentos para controle de poluição tendo participado em junho do IX Congresso Mundial de Ozônio em Nova York, EUA.

## NOVA TECNOLOGIA EM TINTAS

A Sayerlack Indústria Brasileira de Vernizes lançou no mercado um produto inédito para pinturas de azulejos, cerâmicas, vidros e alumínio.

Trata-se a Sayerdur Tintazulejo (foto) especialmente desenvolvida para este fim.

A Sayerlack esteve presente na XIV FENAVEM — Feira Nacional de Vendas e Exportações de Móveis, no Palácio das Convenções do Anhembi, em São Paulo, apresentando sua linha para madeira.



# JUNTE-SE A NÓS

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

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

Venha nos conhecer.

PROPOSTA PARA SÓCIO INDIVIDUAL N.º .....

MATRÍCULA N.º .....

(PREENCHIDA NA SECRETARIA GERAL)

SEÇÃO REGIONAL

## PROPOSTO

Nome .....

Residência ..... Bairro: .....

Cep ..... Cidade ..... Tel.: .....

Filiação .....

e .....

Nascido em ..... (Data e local) .....

Nacionalidade ..... Estado civil .....

Diploma de ..... Ano de formatura .....

Escola ..... (Nome e local) .....

Firma onde trabalha .....

Endereço ..... Tel. ....

Posição que ocupa .....

Especialidade a que se dedica .....

Endereço para correspondência ..... Tel. ....

(Local e data)

(Assinatura)

## PROONENTES

Sócio: .....

Sócio: .....

Para ser preenchida na Secretaria  
da Seção Regional

Parecer da Comissão de Admissão  
da Seção Regional

Recebida em .....

Aprovada em .....

Recusada em .....

Enviada à Secretaria Geral em .....

Aprovada em Sessão Ordinária da Seção

Regional em .....



## ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE QUÍMICA

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

# Só quem é integrado pode garantir fornecimento.



A Plasbaté faz parte do complexo Ciquine: Ciquine Cia. Petroquímica; Ciquine Cia. de Inds. Químicas do Nordeste, localizadas no polo petroquímico de Camaçari, na Bahia.

Recebendo Octanol, Butanol, Isobutanol, Anidrido Ftálico e Anidrido Maleico dessas empresas, a Plasbaté não precisa importar nada para produzir seus plastificantes.

Assim, o DOP, DBP, DIBP e outros plastificantes produzidos pela Plasbaté têm um índice de 100% de nacionalização, assegurando o suprimento constante de seus clientes.

O que a Plasbaté não importa, importa muito para o país, que procura sua autonomia.

E importa muito também para as pessoas, que estão sempre buscando vida melhor.

**plasbaté**  
PLASTIFICANTES TAUBATÉ S.A.  
**ciquine**  
COMPANHIA PETROQUÍMICA  
**ciquine**  
COMPANHIA DE INDÚSTRIAS QUÍMICAS DO NORDESTE