

Química fina:
sua origem
e importância

JOÃO VALDIR COMASSETO
ALCINDO APARECIDO DOS SANTOS

Química

Expectativa

INTRODUÇÃO

A química, embora não na sua atual concepção, fascina o homem há milhares de anos. Sabe-se que há mais de 12.000 anos o homem já trabalhava os metais. Duas eras da história da humanidade foram marcadas pelo domínio da tecnologia para produção de objetos metálicos, a idade do bronze e a idade do ferro. Fala-se que vivemos hoje na idade do plástico...

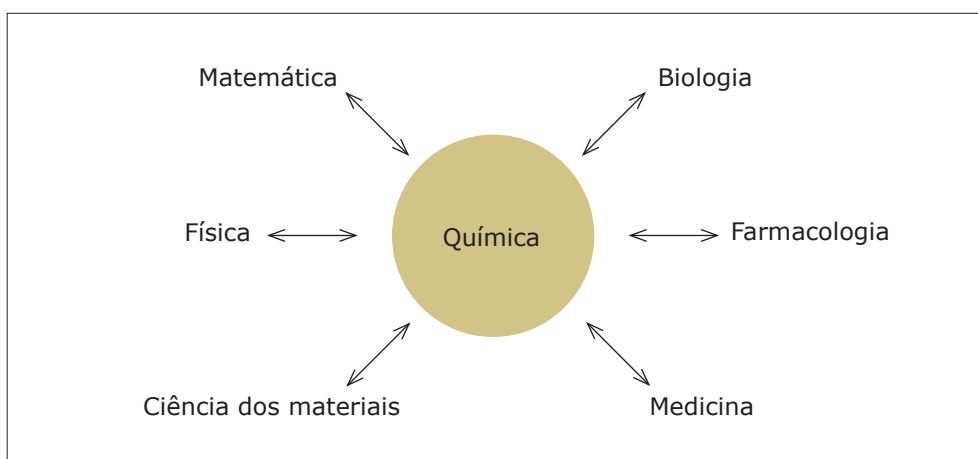
Vem de longe a tentativa do homem de prolongar a vida usando substâncias químicas, que eram manipuladas inicialmente por magos, mais tarde por alquimistas, que procuravam o elixir da longa vida, e finalmente, de forma racional, pelos químicos, que ao longo do século XX prepararam substâncias que contribuíram para que a expectativa média de vida humana em algumas sociedades tecnologicamente mais avançadas passasse de cerca de 50 anos para cerca de 80 anos. Os atuais medicamentos constituem o elixir da longa vida tão procurado pelos alquimistas. Nunca é demais lembrar que há pouco mais de 50 anos, antes da popularização dos antibióticos, um simples ferimento poderia levar à morte por infecção bacteriana.

A importância da química é hoje tal, que ela é considerada a ciência central, conforme ilustrado na Figura 1. Como podemos ver, para fazer química, necessitamos da matemática e da física, e para

JOÃO VALDIR COMASSETO é professor titular do Instituto de Química da Universidade de São Paulo e membro da Academia Brasileira de Ciências.

ALCINDO APARECIDO DOS SANTOS é professor adjunto do Departamento de Química da Universidade Federal de São Carlos.

FIGURA 1
Química, a ciência central



bem praticar a farmacologia, a medicina e a biologia, etc. é hoje imprescindível o conhecimento aprofundado da química em todos os aspectos.

A transformação de uma substância em outra é o objeto do ramo da química chamado síntese química. A síntese permite que, a partir de substâncias estruturalmente simples, abundantes na natureza e baratas, cheguemos a substâncias estruturalmente mais complexas e com propriedades de grande aplicação prática, que funcionam, por exemplo, como medicamentos, corantes, agroquímicos e fragrâncias. São essas classes de substâncias que permitiram à humanidade chegar ao atual estágio de bem-estar. Isso levou Elias Corey, Prêmio Nobel de Química de 1991 a afirmar que

“A síntese química está posicionada de maneira estratégica no coração da química, a ciência central, e sua importância está intimamente relacionada a nossas vidas e a sociedade. Por exemplo, muitos dos medicamentos hoje em dia em uso são sintéticos e muitos dos de amanhã serão concebidos e produzidos por químicos sintéticos. A síntese química está associada a um conjunto de encargos cruciais ao futuro da humanidade, não só com respeito a saúde, necessidades materiais e econômicas de nossa sociedade, mas também ao entendimento da matéria, a suas transformações químicas e a vida, ao

nível mais elevado de que é capaz a mente humana”.

É sobre esse ramo da química que trata este artigo: a transformação de insumos químicos abundantes e baratos em produtos com elevado valor agregado.

Apenas para situar o leitor, as substâncias químicas produzidas industrialmente se dividem em três categorias, de acordo com a complexidade das operações e o grau de sofisticação necessários para sua produção (Wongtschowski, 2002): *commodities*, substâncias básicas para indústria em geral produzidas em grandes quantidades e vendidas a baixo preço; *especialidades químicas*, compostos fabricados em pequenas quantidades para finalidades muito específicas, vendidas geralmente a preços elevados; e *produtos de química fina*, que se caracterizam por preço elevado, por requererem várias etapas para sua produção, e levam aos produtos a que vimos nos referindo acima, ou seja, fármacos, fragrâncias, corantes, etc.

Podemos abordar o tema da química fina sob vários aspectos, tais como o econômico, o político, o científico, o industrial, etc. Neste artigo vamos salientar o aspecto humano, ou seja, o indivíduo que faz química fina, por que o faz e sua importância dentro da cadeia que leva ao produto final. Traçaremos um breve histórico sobre o

surgimento dessa indústria, fixando-nos em apenas alguns exemplos, pois o tema é vasto. Ao leitor interessado em se aprofundar no assunto sugerimos a leitura do artigo de N. B. de Oliveira (2005) e de um livro de Wongtschowski (2002) facilmente acessíveis. Finalmente traçaremos um breve resumo de como começamos a dominar essa arte no Brasil e as suas perspectivas para o futuro no país. Coincidentemente, a revista da Sociedade Brasileira de Química, *Química Nova*, acaba de publicar um número especial, com vários artigos sobre química fina. Esses artigos estão referenciados ao longo do texto nos locais pertinentes. Sugerimos aos leitores interessados em maiores detalhes, a consulta ao número 6 do volume 30 dessa revista (<http://quimicanova.sbq.org.br>).

HISTÓRICO

Podemos dizer que a química fina começou em 1856, quando William Henry Perkin, aos 18 anos, na Inglaterra, preparou acidentalmente um corante púrpura, a malvaína, da mesma cor que o corante natural, extraído de moluscos, que era vendido na época a um preço mais elevado que seu peso em ouro, motivo pelo qual apenas a nobreza e o clero usavam vestimentas dessa cor. É importante salientar que Perkin, ao “descobrir” a síntese da malvaína, estava tentando sintetizar a quinina, cuja fórmula não era conhecida! O empirismo ainda dominava a química. A matéria-prima usada por Perkin na síntese da malvaína foi a anilina, obtida a partir do alcatrão da hulha, uma mistura de subprodutos indesejada da indústria siderúrgica que usava a hulha, abundante na Inglaterra e na Alemanha, como fonte de aquecimento dos altos-fornos. A procura de uma utilidade para esse subproduto levou, na época, a estudos intensos sobre a estrutura e a reatividade de seus compostos, conhecidos como compostos aromáticos, estruturalmente relacionados ao benzeno, cuja estrutura foi proposta por Friedrich A. Kekulé em 1865. Na segunda metade do

século XIX os químicos, principalmente os alemães, já dominavam a química dos compostos aromáticos de forma racional, o que permitiu a eles realizar a síntese industrial de um grande número de produtos de grande utilidade, como corantes e medicamentos, a um preço acessível à população. Vem dessa época a fundação de gigantes da indústria de química fina em funcionamento até hoje, como a Bayer (1863), a Hoechst (1863), a Basf (1865), a Agfa (1867). Na década posterior, entre 1870 e 1880, a Alemanha se tornou líder mundial no ramo dos corantes sintéticos e logo depois na indústria química em geral.

O que levou a Alemanha a essa liderança? A Alemanha chegou tarde à Revolução Industrial, que foi liderada pela França e Inglaterra. No início do século XIX a “Alemanha” era constituída por um número de estados independentes, essencialmente agrícolas. Nessa época, os militares prussianos passaram a apoiar um grupo de intelectuais que estava formulando um novo conceito de Estado, baseado na unificação alemã e na ciência como instrumento de auto-superação. Entre esses intelectuais estavam Schelling, Fichte e Humboldt. Desse apoio das autoridades alemãs aos intelectuais surgiu a universidade alemã, que se comprometia com a incorporação da cultura alemã à civilização industrial, baseada na investigação científica empírico-indutiva. Assim, a ciência implantou-se nas universidades alemãs, antecipando-se à industrialização do país. Quando a unificação alemã se concretizou, sob Bismarck, por volta de 1870, a Alemanha possuía sólidas bases científicas. Na área da química basta citar o caso de Wöhler, que, baseado em fatos experimentais, acabou com a teoria do vitalismo, que advogava a existência de um “princípio vital” necessário para a síntese de substâncias orgânicas. Nascia assim a química orgânica como ciência. Inúmeros outros cientistas alemães deram sua contribuição para alicerçar a química como ciência nas primeiras décadas do século XIX. Bismarck reconheceu que, para o país se impor internacionalmente, a força militar deveria estar combinada com

a eficácia industrial, impulsionada por pesquisas em laboratórios ao lado das fábricas. A química fina tomou a frente, tornando-se sinônimo de progresso e riqueza, surgindo então os gigantes da indústria química alemã que mencionamos acima.

Em 1888, Guilherme II foi entronizado como imperador, destituindo Bismarck logo a seguir. Entretanto, o *kaiser* era um apaixonado pela ciência e, entre os frequentadores assíduos do palácio imperial, estava Walther Nernst, um dos fundadores da físico-química e Prêmio Nobel de 1920, o qual, no decorrer de encontros informais com o imperador, propôs a criação de institutos de pesquisa. Surgiu daí a fundação dos Institutos Kaiser Guilherme, atuais Institutos Max Plank, cuja convenção de fundação, em janeiro de 1911, descreveu a química e as ciências naturais, e não a expansão colonial, como “a verdadeira terra de oportunidades sem fronteiras”. Os Institutos Kaiser Guilherme passaram a abrigar a nata da ciência alemã que deu, e continua dando, suporte à indústria alemã em geral e à indústria de química fina em particular.

Bem diferente tem sido a relação do “poder” com a academia no Brasil. Escrevendo o parágrafo acima, recordei (JVC) de uma palestra a que assisti no Instituto de Estudos Avançados da USP, quando o então ministro da Ciência e Tecnologia do governo FHC, Bresser Pereira, declarou que “[...] a formação de doutores não é prioridade do MCT, pois no momento o Brasil tem excesso de oferta de doutores no mercado”. Sem comentários!

A situação da ciência na Alemanha em geral e da química em particular havia elevado esse país à hegemonia científica e tecnológica mundial em 1933, quando Hitler se tornou chanceler. Dos 100 prêmios Nobel concedidos até então, 33 haviam sido conquistados pela Alemanha e 18 pela Grã-Bretanha. Um dos primeiros atos de Hitler foi expulsar os cientistas judeus das universidades alemãs. Em 1933, cerca de 2.600 cientistas, 25% do total no país, deixaram a Alemanha, a maioria para a Grã-Bretanha. Nos anos subseqüentes, cerca de

20 desses cientistas receberam o Prêmio Nobel. Os ingleses fizeram um ótimo negócio, acolhendo-os quando “[...] existia excesso de oferta de cientistas no mercado”. A Alemanha levou muito tempo para se recuperar da perda. Dessa forma, nos vinte anos posteriores ao fim da guerra, apenas 8 prêmios Nobel foram conquistados pela Alemanha, ao passo que a Grã-Bretanha ficou com 21.

No campo da indústria química, após superar a Inglaterra, berço da indústria química mundial e líder incontestado até 1870, a Alemanha assumiu essa posição na década seguinte, permanecendo como líder absoluto até o final da Segunda Guerra Mundial. É bem verdade que boa parte do esforço industrial alemão, até a guerra razoavelmente diversificado, teve que se adequar às necessidades do período de conflito, passando a desenvolver e produzir o que a demanda momentânea impunha. A essa altura a indústria química americana havia se tornado uma forte concorrente e, embora não contasse com a tradição química alemã, viria a lograr sucesso graças à introdução do conceito de engenharia química, desenvolvido pelo MIT, logo implantado por outros grandes centros universitários de todo o país.

Apesar da grande perda de cientistas que a Alemanha sofreu com a guerra, a filosofia “ciência como instrumento de auto-superção” do Estado alemão permaneceu, e as dificuldades naturais impostas pela guerra foram superadas garantindo a pujança da indústria química alemã, que permanece até os dias de hoje.

Considerando esses comentários, gostaríamos de salientar que a tradição científico-tecnológica de uma nação se estabelece apenas se um investimento considerável em recursos materiais e humanos forem disponibilizados para essa finalidade de forma continuada por um longo período. A renovação dos recursos humanos é imprescindível, pois as tecnologias se tornam obsoletas e devem ser continuamente repostas por novas gerações de cientistas para fazer frente à competição de outras nações com objetivos semelhantes. Finalmente,

esse desenvolvimento deve ser alicerçado por projetos de longo prazo, divisados por governantes lúcidos.

A QUÍMICA NO BRASIL

A química no Brasil, como todos os demais ramos da ciência, passou a ser implantada de forma sistemática apenas em 1934, com a fundação da Universidade de São Paulo (Oliveira, 2005). As razões para esse atraso já foram sobejamente comentadas e analisadas (Azevedo, s.d.; Ferri & Montoyama, 1979). Vamos nos ater apenas às razões que trouxeram dois químicos alemães para o Brasil e seu desempenho em pouco mais de duas décadas de permanência no país até suas mortes: a de Heinrich Rheinboldt em 1955 e a de Heinrich Hauptmann em 1961. Esses químicos vieram para o Brasil em 1934 em decorrência do já mencionado expurgo de cientistas judeus da Alemanha em 1933. O primeiro já era um químico consagrado da velha escola alemã de química, o segundo veio como seu assistente. Ambos trabalharam intensamente, dando origem à “escola paulista de química”, que hoje se espalha por todo o país, através de mestres e doutores aqui formados ao longo das décadas, e dos discípulos desses, já formados nas instituições de destino das primeiras gerações (Azevedo, s.d.; Ferri & Montoyama, 1979).

Na área da síntese química, no que poderíamos considerar “apoio à química fina”, destacaram-se os trabalhos realizados no Instituto de Química da USP por Marcelo de Moura Campos e Nicola Petragnani nas décadas de 50 e 60, os quais, em decorrência disso, passaram a coordenar o convênio CNPq-National Academy of Sciences (EUA) (Senise, 2007; Espínola, 2007) na área de síntese orgânica. Esse convênio, idealizado por Carl Djerassi, o pai da pílula anticoncepcional, revolucionou a química no Brasil, trazendo ao país grandes expoentes da química norte-americana das décadas de 60 e 70, bem como alguns de seus ex-alunos. Os cientistas *seniors* fa-

ziam visitas periódicas, os jovens ficavam por dois anos ou mais. Esse programa foi idealizado para dar suporte à implantação da indústria química que estava ocorrendo no Brasil na década de 70. Os jovens “pós-doutorandos”, então chamados de “*fellows* da NAS” (Brockson, 2007), que vieram para o Brasil no final da década de 60 e início da de 70, estavam na casa de seus 27-28 anos e implantaram técnicas e mentalidades totalmente novas entre nós, bem diferentes daquelas trazidas pelos dois pioneiros alemães, que representavam a química alemã do século XIX, anterior mesmo à moderna teoria atômica e às idéias que se cristalizaram na química após a década de 30. Foi nessa época (décadas de 60 e 70) que os métodos espectroscópicos como rotina de análise orgânica se popularizaram entre nós. Noções de retrossíntese e métodos e reagentes modernos foram implantados no laboratório que sediava o convênio CNPq-NAS no Instituto de Química (IQ) da USP. Nas décadas seguintes, essas práticas se difundiram por todo o país, com a ida dos então mestrands e doutorandos para diferentes estados.

Um fato curioso a mencionar é que um dos jovens doutores estrangeiros que atuaram no IQ-USP na época, Simon Campbell (2007), se tornaria um dos expoentes da indústria química Pfizer na Inglaterra, vindo a coordenar a equipe responsável pela síntese do Viagra e, mais tarde, a ser presidente da Royal Society of Chemistry. O autor sênior deste artigo participou como pós-graduando desse programa e pode constatar que a química no Brasil se divide entre “antes” e “depois” do convênio CNPq-NAS, tendo os laboratórios que não participaram dele ficado defasados do resto da comunidade química, especialmente em termos de mentalidade.

Na mesma época em que se implantava na USP a moderna química orgânica de síntese, em outras universidades, notadamente na Unicamp e UFRJ, grupos de jovens químicos sintéticos começavam também a se formar, na maioria dos casos influenciados por químicos ingleses e americanos que se radicaram no Brasil nesse período. No início

da década de 80, esses grupos começaram a interagir entre si e, na segunda metade da década de 80, criaram encontros bienais de síntese orgânica, que passaram a se chamar Brazilian Meeting on Organic Synthesis (BMOS). Esses encontros trazem, desde então, ao Brasil, a cada dois anos, os mais destacados químicos orgânicos do mundo, colocando-os em contato com pesquisadores brasileiros, desde alunos de iniciação científica até cientistas *seniors*, passando por mestrandos e doutorandos. São cerca de dez grandes nomes a cada dois anos. Durante esses encontros, contatos científicos se estabelecem e doutorados e pós-doutorados são realizados nos laboratórios dos professores visitantes. Ao retornarem ao Brasil, os jovens pesquisadores trazem na bagagem novas idéias químicas e novas mentalidades científicas, que refletem a realidade dos países e laboratórios onde viveram e trabalharam. Essa é uma experiência que já dura mais de vinte anos e estamos indo para o BMOS de número 13. Outro fato marcante ocorreu em 1977, quando os químicos brasileiros fundaram a Sociedade Brasileira de Química, que congrega hoje 3.700 sócios e promove reuniões anuais e reuniões de suas regionais, com o objetivo de congregar a comunidade química. Suas três revistas, *Química Nova*, *Química Nova na Escola* e *Journal of the Brazilian Chemical Society*, divulgam o trabalho da comunidade, chegando as três a uma tiragem de 7.000 exemplares.

Durante o período em que os eventos acima se desenrolaram, a comunidade dos químicos orgânicos de síntese brasileiros se internacionalizou. Hoje em dia, os jovens químicos de síntese brasileiros se encontram em pé de igualdade com a comunidade científica dos países mais desenvolvidos. Infelizmente, a falta de oportunidades e desafios na área da indústria química no Brasil tem levado muitos desses jovens cientistas, via de regra os mais brilhantes, a emigrar para países tecnologicamente desenvolvidos.

Durante os períodos que mencionamos acima, apoio financeiro substancial foi dado aos grupos envolvidos, inicialmente via

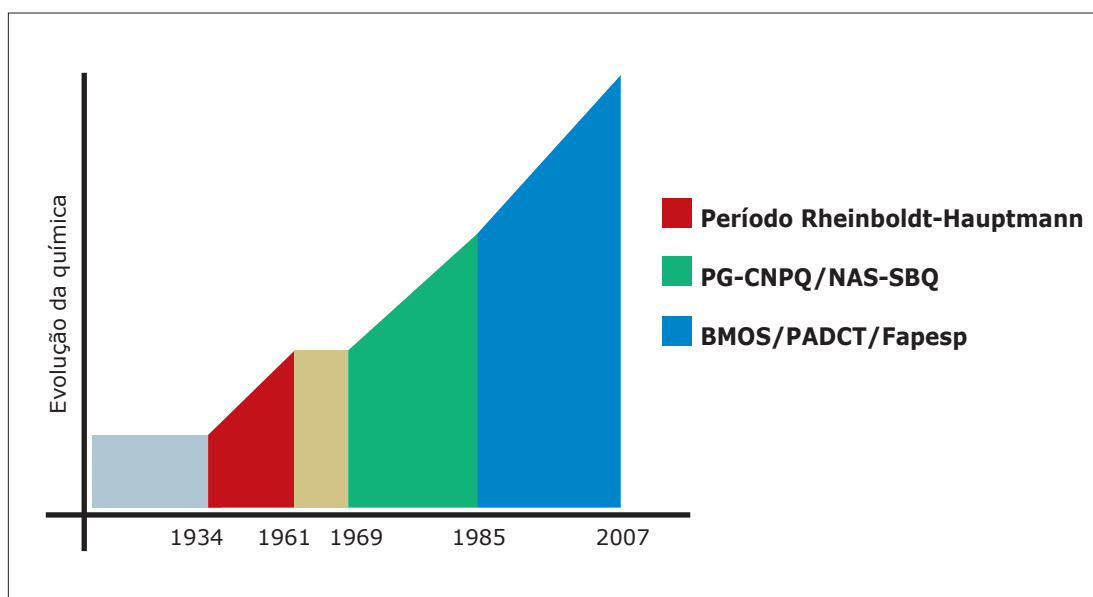
CNPq, mais tarde PADCT, e no estado de São Paulo, principalmente após a lamentável “era Maluf”, pela Fapesp, que passou a contar efetivamente com os recursos que lhes eram destinados pela constituição do estado. Na esfera nacional, os recursos para pesquisa em química praticamente desapareceram durante os governos Collor e Itamar e grande parte do período FHC. Mais recentemente, recursos federais voltaram a subvencionar a pesquisa na área. Esperamos que essa era seja duradoura!

Na Figura 2 temos um resumo do que dissemos acima. Esse gráfico mostra, de forma esquemática e não-quantitativa, o avanço da química orgânica de síntese no Brasil.

A INDÚSTRIA QUÍMICA NO BRASIL

A indústria química no Brasil começou a ser implantada em grande escala na década de 1970 com a montagem de um parque petroquímico brasileiro, com ênfase na proteção do mercado interno, visando à substituição de importações (Wongtschowski, 2002). Foi para dar suporte a essa indústria química que o convênio CNPq-NAS, do qual já falamos, foi estabelecido. Nos anos 80, foi promovido um programa de incentivo à industrialização na área de química fina, com a criação do Pronaq e contando com o apoio financeiro do PADCT (Paniago, 2007). Na época chegou-se a falar em “reserva de mercado” de química fina. Um dos autores deste artigo (JVC) participou de um acontecimento algo cômico a esse respeito. Alarmado com o anúncio de “reserva de mercado” em química fina, o Ministério da Ciência e Tecnologia da República Federal da Alemanha, que possuía grandes interesses no setor no Brasil, convidou alguns cientistas brasileiros dedicados à síntese química para uma visita à Alemanha com reuniões nas suas principais indústrias químicas, coincidentemente aquelas já mencionadas anteriormente. Foi proposta uma parceria para que essas empresas, atuantes no Brasil,

FIGURA 2
A evolução da química sintética no Brasil



estabelecessem trabalhos de pesquisa em colaboração com a universidade brasileira. Não foi difícil aos alemães descobrirem que sabíamos menos do que eles sobre a “reserva de mercado”, e daí concluírem que o programa não era sério. Como pode uma “reserva de mercado” em alguma coisa sem pesquisa? E como pode “pesquisa” sem pesquisadores? O programa “reserva de mercado” em química fina nunca foi discutido pelo governo brasileiro com a comunidade acadêmica, pelo menos com aquela parcela seriamente comprometida com o progresso da química no país. Nunca mais os alemães falaram na tal parceria!

Nos anos 90, com a nova política brasileira de abertura comercial, muitas das unidades produtivas dedicadas à química fina no Brasil, grande número delas iniciadas no período da “reserva de mercado”, foram fechadas. Nesse período, e no período anterior (década de 80) tive (JVC) a oportunidade de visitar várias dessas indústrias de química fina, que na época, como agora, procuravam “parceria universidade-empresa”, e em nenhuma delas vi um laboratório de pesquisa digno do nome. Assim não há indústria que resista por muito tempo!

Aquelas que, de alguma forma, investiram em pesquisa deram certo. Nesse sentido é revelador o depoimento do dr. Jaime Rabi (2007), da Microbiológica Química e Farmacêutica, uma das empresas que “deram certo”, justamente por ser dirigida por um cientista egresso da academia e que conhece o valor da inovação para o sucesso de uma empresa. Não vamos nos alongar sobre esse aspecto; gostaríamos apenas de recomendar a leitura de dois artigos recentes sobre a química fina no Brasil, um do dr. Rabi, já mencionado, e outro do prof. F. Galembek et al. (2007), que mostram com propriedade, e autoridade no assunto, o desenvolvimento da indústria de química fina no Brasil. Pela leitura desses artigos fica a impressão de que a indústria de química fina está se instalando com sucesso no país, apesar de algumas políticas oficiais amadorísticas e desastrosas. Basta dizer que a indústria de química fina brasileira representa hoje 21% (US\$ 12,3 bilhões) do faturamento do setor químico do país (US\$ 58,7 bilhões). A indústria química brasileira ocupa a nona posição no *ranking* mundial, atrás dos Estados Unidos, Japão, China, Alemanha, França, Coreia, Reino Unido e Itália, estando à frente da Rússia,

Índia, Bélgica, Holanda, Finlândia e Suíça. Para a indústria química em geral e a de química fina em particular atingirem essa posição, certamente os recursos humanos formados pelas universidades brasileiras estão respondendo ao desafio que lhes foi apresentado, pois “sem químicos não tem química”.

Vendo tudo isso, fica a impressão de que, embora aos “trancos e barrancos”, a química se instalou no Brasil como o fez na Alemanha no século XIX, obviamente guardando as devidas proporções. A comunidade química brasileira encontra-se agora num grau de desenvolvimento que lhe permite maiores vôos. Precisamos, no momento, de lucidez política e administrativa para que essa competência acumulada nas universidades seja transferida para a indústria, como ocorreu não só na Alemanha no século XIX, mas em outros países em eras mais recentes.

INTERAÇÃO UNIVERSIDADE-EMPRESA

Neste ponto, queremos abordar um assunto muito mal explicado e entendido no Brasil: a interação universidade-empresa. Costuma-se atribuir à universidade pública brasileira a culpa por todas as mazelas da sociedade, como se àquela coubesse equacionar todos os problemas desta. Em nosso entender, cabe à universidade formar recursos humanos de alto nível, e isso temos feito. Prova disso é o “excesso de oferta de doutores no mercado”. Atualmente, para cada vaga de docente em química em universidade pública, podemos encontrar até 30-40 candidatos com doutorado e pós-doutorado. Entretanto, é bom que se diga, a universidade não constitui um fim em si mesma, como muitos desses jovens estão supondo. Não podemos formar recursos humanos unicamente para a pesquisa acadêmica. Em todos os países tecnologicamente avançados, uma parcela mínima dos doutores formados em química fica na

academia; a grande maioria vai dar suporte à indústria química.

As empresas químicas no Brasil, na sua maioria, carecem de pessoal altamente treinado. Recentemente testemunhei um fato lamentável, quando uma grande empresa de química fina que atua no Brasil propôs uma parceria com nosso laboratório. Como o projeto era desafiador e dispúnhamos de pessoas capacitadas para a pesquisa, aceitei. Qual não foi minha surpresa quando descobri que a “responsável” pelo projeto na indústria, que agiria como elo entre a universidade e a empresa, era uma jovem de cerca de 24 anos, recém-graduada em química, em uma universidade de ínfima categoria, que ignorava absolutamente tudo sobre pesquisa em química. Com toda sua inexperiência, pôs tudo a perder, quando não aceitou as sugestões do pesquisador da universidade, o qual tem doutorado em meu grupo e pós-doutorado com um dos maiores químicos sintéticos americanos. Enquanto empresas, grandes ou pequenas, não contratarem pesquisadores altamente capacitados, e devidamente remunerados, trabalhos de pesquisa em colaboração universidade-empresa serão inviáveis. Muita gente atuante na universidade, que diz estar fazendo esse tipo de trabalho, está na verdade apenas prestando serviço técnico às empresas e com isso complementando os baixos salários pagos pela universidade. As empresas que quiserem inovar terão que absorver o pessoal altamente capacitado, dando condições de pesquisa na própria empresa, que poderiam ser complementadas pela utilização de infra-estrutura material e humana disponível em laboratórios acadêmicos, que atuariam como consultores das empresas. Os químicos da empresa e os da universidade devem falar a mesma língua para que haja um resultado gratificante para ambos os lados e o conhecimento seja transferido efetivamente para a empresa. A transferência de conhecimentos da universidade para a empresa se deu assim em todo o mundo, não vejo por que no Brasil teria que ser diferente; a menos que inventemos a “química cabocla”!

PERSPECTIVAS

Tendo em vista os fatos comentados no item anterior, tomamos a iniciativa de organizar um evento que congregue os químicos atuantes na indústria de química fina no Brasil e os especialistas em síntese química atuantes na universidade. É nossa expectativa que desse encontro surjam interesses comuns, e que uma verdadeira interação universidade-empresa na área de química fina venha a ocorrer, com absorção por parte do setor industrial da mão-de-obra altamente qualificada disponibilizada pelo

setor acadêmico. Esperamos que também no Brasil se torne rotina um laboratório de pesquisa ao lado da fábrica. A primeira edição desse evento, que denominamos “Escola Superior em Síntese Orgânica (Esso)” (<http://www.s bq.org.br/portal2/eventos/esso>), terá lugar em São Carlos, de 20 a 28 de fevereiro de 2008. Esperamos que esses encontros tenham o mesmo sucesso que os BMOS, que iniciamos há 21 anos, e que venham a contribuir para a integração da indústria de química fina brasileira com o setor acadêmico, da mesma forma que os BMOS serviram para integrar a comunidade dos químicos orgânicos de síntese brasileiros à comunidade internacional.

BIBLIOGRAFIA

- AZEVEDO, F. de. *As Ciências no Brasil*. São Paulo, Melhoramentos, s.d.
- BROCKSON, T. J. “O Programa NAS/CNPq: Avaliação de um Participante”, in *Química Nova*, 30, 2007, pp. 1.394-6 (<http://quimicanova.s bq.org.br>).
- CAMPBELL, S. “Sociedade Brasileira de Química — 30 Years on”, *Química Nova*, 30, 2007, p. 1.393, (<http://quimicanova.s bq.org.br>).
- ESPÍNOLA, A. “Impacto do Acordo de Cooperação do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq) com a National Academy of Sciences (NAS)”, in *Química Nova*, 30, 2007, pp. 1.402-6 (<http://quimicanova.s bq.org.br>).
- FERRI, M. G. & Montoyama, S. *História das Ciências no Brasil*. São Paulo, Edusp, 1979.
- GALEMBECK, F. et. al. “Indústria Química: Evolução Recente, Problemas e Oportunidades”, *Química Nova*, 30, 2007, pp. 1.413-9 (<http://quimicanova.s bq.org.br>).
- MONTOYAMA, S. *USP 70 Anos — Imagens de uma História Vivida*. São Paulo, Edusp, 2006.
- OLIVEIRA, N. B. de. “Inovação e Produção na Química Fina”, in *Química Nova*, 28, suplemento 579, 2005 (<http://quimicanova.s bq.org.br>).
- PANIAGO, E. B. “Planejamento Participativo no Subprograma QEQ do PADCT”, in *Química Nova*, 30, 2007, pp. 1.407-12 (<http://quimicanova.s bq.org.br>).
- RABI, J. A. “Políticas Públicas e o Empreendedorismo em Química no Brasil: o Caso da Microbiológica”, in *Química Nova*, 30, pp. 1.420-8, 2007 (<http://quimicanova.s bq.org.br>).
- SENISE, P. “O Impacto do Acordo CNPq/NAS na Evolução da Química no Brasil”, in *Química Nova*, 30, 2007, pp. 1.397-9 (<http://quimicanova.s bq.org.br>).
- WONGTSCHOWSKI, P. *Indústria Química: Risco e Oportunidades*. 2ª ed. São Paulo, Edgar Blucher, 2002.