

Amazônia Azul

Quatro milhões e meio de km² de território brasileiro, uma área quase do tamanho da Amazônia legal, estão sob as águas do Oceano Atlântico. A exploração desse imenso território, entretanto, foi iniciada de forma consistente há menos de 40 anos. Atualmente, a pesquisa científica no mar brasileiro passa por uma expansão sem precedentes, resultado da crescente importância dos recursos marinhos na economia do País. Essa expansão tem exigido o desenvolvimento de ferramentas de fomento e capacitação de recursos humanos cada vez mais abrangentes, resultando na multiplicação de cursos de graduação e programas de pós-graduação voltados para as ciências do mar.¹

A contribuição científica da área da química às ciências do mar no Brasil também é bastante recente. Por exemplo, até a década de 1980, o perfil da pesquisa química no Brasil não incluía a química do mar e seus recursos vivos e não vivos entre seus principais setores de aplicação.² Na década seguinte, entretanto, a SBQ, atenta às prioridades do País, dedica um número especial de *Química Nova* a uma discussão abrangente de sua atuação na área ambiental, incluindo as ciências do mar. Dentre importantes informações desse número especial, merece destaque o elevado percentual de trabalhos sobre a hidrosfera (17,1% em um total de 241), apresentados nas reuniões científicas promovidas na área ambiental pela SBQ.³ Nos últimos 10 anos, a contribuição da área da química às ciências do mar no Brasil torna-se expressiva, com cerca de 400 trabalhos publicados em periódicos indexados, incluídos quase 80 artigos em *Química Nova* e no *Journal of the Brazilian Chemical Society*.⁴

Apesar da crescente e significativa participação na geração de conhecimento, é notável a virtual ausência de químicos no planejamento dos esforços em C&T na área das ciências do mar no Brasil. Por exemplo, um amplo esforço de expansão do sistema de pós-graduação na área de ciências do mar realizado pela CAPES (Edital Ciências do Mar 2009) aprovou 26 projetos envolvendo quase 30 instituições e cerca de 50 milhões de reais. Desses, apenas dois projetos abordam a área da química do mar e somente um está sediado em um instituto de química.

A tímida participação da área de química em importantes programas nacionais como o Plano Setorial para Recursos do Mar (PSRM), coordenado pela Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM) e o Painel Brasileiro para Mudanças Climáticas (PBMC), coordenado pelos Ministérios de Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente e outros instrumentos que determinam os cenários estratégicos de desenvolvimento em C&T no Brasil, resulta na participação minoritária da química na construção de estratégias para o desenvolvimento no setor.

Mesmo em áreas de atuação típicas da química como produtos naturais, fármacos em geral, biocombustíveis e biotecnologia, a fração da contribuição resultante de estudos da biodiversidade marinha sequer atinge 1% da produção

total nessas subáreas que têm como base a biodiversidade terrestre.

Em recente diagnóstico publicado em *Química Nova* (vol. 32, nº 3), entre 24 artigos sobre aproveitamento de recursos naturais e perspectivas de inovação, apenas um trata da prospecção de fármacos oriundos da biodiversidade marinha. Em nível global, das 18.500 substâncias originadas de organismos marinhos isoladas nas quatro últimas décadas, menos de 3% foi estudada.

A contribuição brasileira a esse esforço é ínfima.⁵ Embora o mercado de produtos naturais marinhos de uso alimentar, farmacológico e biotecnológico movimente atualmente cerca cinco bilhões de dólares ao nível global, a participação brasileira nele é irrelevante, apesar da imensa área marinha em relação aos principais países que dominam esse mercado.

Paradoxalmente, quando consideramos o conhecimento da química do mar propriamente dito, embora a participação brasileira na geração de conhecimentos originais ainda esteja aquém da participação global do Brasil nos diferentes campos das ciências, a qualidade do trabalho que vem sendo realizado tem levado a representação brasileira em diferentes níveis de participação em programas internacionais.⁴

Ainda mais recentemente, no âmbito dos Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia, já ocorre uma integração inicial de grupos de excelência na área de química com grupos tradicionalmente dedicados às pesquisas marinhas.

O quadro sucintamente descrito acima torna evidente a necessidade de um esforço por parte da comunidade química e, em particular, da SBQ, objetivando uma participação mais relevante e generalizada nos diferentes níveis de tomada de decisão em relação às políticas de indução a pesquisas e a formação de recursos humanos na área de ciências do mar.

Para o avanço do conhecimento do mar brasileiro, a experiência da química na geração de tecnologias, produtos e insumos, é uma demanda urgente e poderá ser muito útil na criação de uma mentalidade de patentes, ainda muito restrita no âmbito das ciências do mar, que permita reter no País os benefícios da exploração dos recursos químicos da Amazônia Azul.

Luiz Drude de Lacerda - UFC
Coordenador do INCT de Transferência
de Materiais Continente-Oceano

Referências

1. Lacerda, L.D.; *Rev. Brasil. Pós-Graduação*. **2008**, *5*, 271.
2. Seidl, P.; Fonseca, A.F.M.; Gomes, H.E.; Lima, I.M.C.; *Quim. Nova*. **1979**, *2*, 91.
3. Andrade, J.B.; *Quim. Nova*. **1992**, *15*, 173.
4. Lacerda, L.D.; Marins, R.V.; *Quim. Nova*. **2010**, *33*, 1005.
5. Costa-Lotufo, L.V.; Wilke, D.V.; Jimenez, P.C.; Epifânio, R.A.; *Quim. Nova*. **2009**, *32*, 689.

The Blue Amazon

Four millions and a half square kilometers of the Brazilian territory, an area almost as big as the legal Amazon, are under the Atlantic Ocean. Such huge territory has started being consistently explored less than 40 years ago, though. Nowadays, the scientific research on the Brazilian sea is undergoing an unprecedented expansion, as a consequence of the increasing importance of the marine resources for the national economy. This expansion has demanded the development of more and more comprehensive funding and capacity building tools, resulting in the multiplication of under-graduate and graduate programs dedicated to the marine sciences.¹

The scientific contribution of chemistry to the marine sciences in Brazil is very recent. Up to the 80's, the chemical research profile in Brazil did not include, among its main application sectors,² the chemistry of the sea and its living and non-living resources. However, in the following decade, the Brazilian Chemical Society (SBQ), aware of the country's priorities, dedicated a special issue of *Química Nova* to a comprehensive discussion on its involvement with the environmental area, including the marine sciences. Among other important information in that issue, it is worth noting the high percentage of papers on the hydrosphere (17.1% out of 241) presented during the scientific meetings promoted by SBQ environmental division.³ In the last 10 years, the contribution of chemistry to the marine sciences in Brazil has been outstanding, with about 400 papers published in indexed periodicals, of which almost 80 in *Química Nova* and in the *Journal of the Brazilian Chemical Society*.⁴

In spite of the increasing and significant participation in the knowledge generation, it is remarkable the virtual absence of chemists in the planning of efforts in Science and Technology in marine sciences in Brazil. For example, a broad effort for the graduation system expansion in marine science put in practice by the Brazilian Federal Agency for Support and Evaluation of Graduate Education (Marine Science Public Notice 2009) has approved 26 projects involving almost 30 institutions and about 30 million dollars. Among these, only two dealt with the sea chemistry and just one is based in a chemistry institute.

The timid participation of the chemistry area in important national programs such as the Sea Resource Sector Plan, coordinated by the Interministerial Commission for the Sea Resources and the Brazilian Panel on Climate Change, coordinated by the Ministries of Science and Technology and of the Environment and other instruments that define the strategic Sci & Tech development scenarios in Brazil results in a minor participation of chemistry in the sector development strategy building.

Even in typical chemical areas, such as natural products, pharmaceuticals in general, biofuels and biotechnology, the participation fraction resultant from studies on the marine biodiversity does not even reach 1% of the total production in

these sub areas, which are still strongly based on the terrestrial biodiversity.

In a recent diagnosis published in *Química Nova* (vol 32, nº 3), among 24 articles on natural resource exploration and the innovation perspectives, only one deals with the prospect of marine biodiversity originated pharmaceuticals. In a world level, from the 18,500 substances derived from marine organisms isolated in the last four decades, less than 3% has been studied.

The Brazilian contribution towards such effort is feeble.⁵ Although the natural marine product market, not only for food but also for pharmacological and biotechnological use, currently generates about five billion dollars on a world scale, the Brazilian participation in it is irrelevant, in spite of Brazil's immense marine area in comparison with that market leading countries.

Paradoxically, when one considers the sea chemistry knowledge itself, though the Brazilian participation in the generation of original knowledge still lags behind its overall participation in the other different science fields, the quality of the work that has been done has taken Brazil to different levels of participation in international programs.

Even more recently, under the National Institutes of Science and Technology, an initial integration between chemistry excellence groups and groups traditionally dedicated to marine researches has been noticed.

The above briefly-described situation makes clear the need of an effort by the chemistry community and particularly by SBQ, aiming at a more relevant and general participation in the different levels of decision taking concerning the pro-research policies and human resource formation for the sea science area.

For the enhancement of the knowledge on the Brazilian sea, the chemistry experience in the technology, product and input generation is an urgent demand, which can be very useful for the creation of a patent-oriented mind, still very restricted in the scope of the sea sciences and allow to keep in the country the benefits from the exploration of the chemical resources of the Blue Amazon.

Luiz Drude de Lacerda - UFC
Chairman of the Continent-Ocean Material
Transference Division of the National Institute
of Science and Technology

References

1. Lacerda, L.D.; *Rev. Brasil. Pós-Graduação*. **2008**, *5*, 271.
2. Seidl, P.; Fonseca, A.F.M.; Gomes, H.E.; Lima, I.M.C.; *Quim. Nova*. **1979**, *2*, 91.
3. Andrade, J.B.; *Quim. Nova*. **1992**, *15*, 173.
4. Lacerda, L.D.; Marins, R.V.; *Quim. Nova*. **2010**, *33*, 1005.
5. Costa-Lotufo, L.V.; Wilke, D.V.; Jimenez, P.C.; Epifânio, R.A.; *Quim. Nova*. **2009**, *32*, 689.