

Terras Raras



De acordo com a *Nomenclatura de Química Inorgânica* da IUPAC, constituem o conjunto dos chamados “metais das terras raras”, ou “elementos das terras raras”, o escândio, o ítrio e os lantanoides (elementos de números atômicos de 57 a 71). A denominação “terras” provém do final do século XVIII e início do XIX, época em que esses elementos começaram a ser identificados. Nesse período, substâncias como a cal, a alumina, a sílica e a barita eram chamadas de “terras”, uma classe que as diferenciava de outras substâncias (de caráter metálico ou não) que seriam oxidáveis, conforme o sistema proposto por Lavoisier e outros químicos franceses. Em 1794, Johan Gadolin (1760-1852) analisou um mineral encontrado em Ytterby, na Suécia, e concluiu que ele continha uma “terra” até então desconhecida, posteriormente chamada de *íttria*. Em 1803, Martin Heinrich Klaproth (1743-1817) descreveu outra nova “terra”, denominada então como *céria*. O sueco Jöns Jacob Berzelius (1779-1848), um dos mais influentes químicos do período, supôs que *íttria* e *céria* seriam misturas de óxidos de metais raros, não identificados até então – o que deu origem à expressão “terras raras”. A separação e identificação desses metais representou um grande desafio para os químicos, devido à semelhança das propriedades dos elementos em questão. Ao longo do século XIX, e até o início do século XX, intensos esforços analíticos por muitos grupos de químicos levaram ao isolamento e caracterização dos elementos das “terras raras”. As investigações também conduziram, afinal, à conclusão de que esses metais não eram assim tão raros – alguns deles são mais abundantes na crosta terrestre do que o chumbo, por exemplo.

Uma das primeiras aplicações comerciais das terras raras, já no final do século XIX, foi na produção de camisas incandescentes – um dispositivo feito com óxidos de tório e de cério que, adaptado sobre a chama de lampiões, fazia com que a luz emitida fosse muito mais brilhante. Esses dispositivos mostraram-se muito úteis para a iluminação pública e doméstica, até que as lâmpadas elétricas substituíram os queimadores de gás no século XX. De lá para cá, foram desenvolvidas aplicações muito mais sofisticadas para as terras raras: ímãs para diversas tecnologias (de radares a computadores), ligas metálicas, baterias, catalisadores industriais, fibras ópticas, *leds*, entre outras. Seus usos em dispositivos eletrônicos, que se tornaram ubíquos nas últimas décadas e, mais recentemente, sua utilização em carros elétricos, componentes de turbinas eólicas e de painéis solares, tornaram os elementos das terras raras materiais de importância estratégica em escala global. Nesse contexto, o Brasil destaca-se por possuir a segunda maior reserva conhecida desses minerais, atrás apenas da China. Diferente do gigante asiático, porém, em nosso país praticamente não há extração, separação e processamento dos metais das terras raras: por isso, precisamos importar os metais processados e os componentes eletrônicos manufaturados.

No momento em que publicamos este Editorial, o Brasil está submetido a pesadas tarifas comerciais impostas unilateralmente pelos EUA como instrumento de pressão e ameaça à soberania nacional. Há quem cogite barganhar as tarifas oferecendo em troca nossas reservas minerais de terras raras, ou ainda sugerindo que empresários brasileiros invistam nos EUA, como forma de agradar a quem nos chantageia. Infelizmente, parecem não existir no Brasil empresários dispostos a fazer investimentos produtivos aqui mesmo – por exemplo, desenvolvendo indústrias que poderiam agregar extraordinário valor a nossos minérios de terras raras, transformando-os em produtos de alta tecnologia. Se hoje vendermos barato nossos minérios para comprar caro os produtos eletrônicos, talvez no futuro estejamos lamentando nossa condição na forma de um meme do tipo “devolvam nossas terras raras!”. Assim como na época da exploração do ouro, sequer faltam hoje os “Joaquins Silvérios dos Reis” dispostos a trair o país para obter vantagens pessoais.

À semelhança dos elementos químicos referidos neste Editorial, também não são raros os artigos de qualidade que compõem regularmente as páginas de *Química Nova na Escola*. Nesta edição, treze artigos contribuem com seu brilho para iluminar diversos aspectos do ensino de Química. Temas brasileiros são abordados em perspectivas que avaliam o passado e nos levam a refletir sobre o futuro nos artigos “A prática experimental e o ensino de Química no período de 1890 a 1901: retratos de uma construção histórica educacional no contexto maranhense” e “Estudo sobre os efeitos de uma política curricular oficial no discurso de professores(as) de química do estado de Minas Gerais: o caso dos Conteúdos Básicos Curriculares (CBC - Química)”. De Moçambique, país que compartilha conosco não somente a língua portuguesa, mas também outros aspectos relacionados à colonização, recebemos um artigo que valoriza seus conhecimentos tradicionais: “O preparo do sope de massalas e as propostas de licenciandos para sua inserção no ensino de Química em Moçambique”. A urgente preocupação com o ambiente e a sustentabilidade encontra nesta edição dois artigos que demonstram a necessidade de conhecimentos químicos para a compreensão e enfrentamento dos problemas, e como esses temas podem ser abordados em contextos didáticos. São eles: “Do ensino da eletroquímica à responsabilidade ambiental: descarte consciente de pilhas e baterias para um futuro sustentável” e “Aproveitamento da casca de café como fonte de energia: incentivando a consciência ambiental com o ensino de Química”. Vários artigos propõem alternativas para que professores e professoras de Química possam ir além das aulas expositivas centradas em conteúdos. Entre as estratégias para isso, destaca-se a experimentação, foco dos artigos intitulados “Separação de pigmentos naturais por cromatografia em coluna utilizando materiais alternativos” e “Colorfluorímetro: um instrumento didático acessível para



análises colorimétricas e fluorimétricas”, que permitem adaptar técnicas analíticas para as condições de laboratórios didáticos. Entretanto, é importante considerar também que a experimentação precisa incluir pessoas com deficiências. Nesse sentido, outro artigo – “Experimentação acessível: a *design science* na prototipagem de tecnologia assistiva para alunos com deficiência visual” – apresenta uma útil contribuição. Outras estratégias também estão presentes nesta edição, explorando as artes cênicas no artigo “A peça ‘O guardião dos cristais’: aproximações entre teatro, divulgação científica e ensino de Química”, ou recorrendo a recursos de ensino à distância em “Propostas de metodologias ativas incentivadoras da argumentação científica para o ensino remoto de Química”. Buscar temáticas relacionadas a problemas cotidianos dos estudantes pode gerar abordagens enriquecedoras, como se vê no artigo “Óleo de coco para a pele e a dermatite atópica: tema interdisciplinar da área de ciências da natureza baseado na ansiedade escolar”. Também a ludicidade, tema de edição especial de QNEsc no ano passado, continua a ser objeto de interesse, sendo componente da proposta descrita em “Desenvolvimento e aplicação de nova proposta pedagógica que une conceitos lúdicos e neuróbicos para o ensino de Química”. Finalmente,

reflexões sobre a filosofia da ciência podem se constituir em valiosa contribuição para a formação de professores. Tendo isso em vista, o artigo intitulado “Concepções de estudantes de graduação em Química sobre a ideia de fenômeno da ciência” explora a polissemia do termo “fenômeno” e indica como sua discussão com estudantes pode ser promissora no processo de aprendizagem.

Que a leitura desta edição seja proveitosa e gratificante para toda nossa comunidade de educadores e educadoras em Química!

Paulo Alves Porto^a 

*^aInstituto de Química,
Universidade de São Paulo (USP)
São Paulo-SP, Brasil*

Salete Linhares Queiroz^b 

*^bInstituto de Química de São Carlos,
Universidade de São Paulo (USP)
São Carlos-SP, Brasil*

Editores de QNEsc