

ALÉM DA ÓBVIA, EXISTIRÁ OUTRA QUÍMICA QUE A COMPLEMENTA, NEM QUE SEJA PELA ATRACÇÃO OU PELA REACÇÃO ÀS COISAS MAIS PROSAICAS E MUNDANAS DA VIDA



Mário Nuno M.S. Berberan e Santos

Mário Nuno M. S. Berberan e Santos (n. Lisboa, 1961) é licenciado em Engenharia Química pelo IST, tendo aí também obtido o seu doutoramento (supervisor: Manuel Prieto) e a sua Agregação, ambos em Química. Fez o pós-doutoramento no CNAM (Paris) e na Université Paris-Sud (Orsay) com Bernard Valeur. É Professor Catedrático de Química-Física, Materiais e Nanociências no IST e realiza investigação no Centro de Química-Física Molecular. É Fellow da Royal Society of Chemistry. Foi Secretário-Geral e Presidente da SPQ. Os seus interesses científicos incidem principalmente sobre a luminescência (fluorescência e fosforescência) e sobre a dinâmica de processos envolvendo estados electrónicos excitados, incluindo a transferência de energia electrónica (radiativa e não radiativa) e a fluorescência retardada, e respectivas aplicações, que incluem sensores e dispositivos. É autor de dois livros e mais de duzentas publicações (artigos e capítulos de livros).

Não sabe quando se interessou pela primeira vez por Química, mas por alturas do 10.º ano (então 1.º Complementar), divertiu-se a preparar – e a usar, com os amigos – pólvora, algodão-pólvora, H_2S , etc. seguindo um velho manual de Química que encontrara em casa (os reagentes compravam-se em drogarias e farmácias). Nessa altura já lera Júlio Verne (saltando as descrições maçudas) e praticamente todos os livros da Colecção Argonauta (então umas duas centenas, os favoritos – como os de Ray Bradbury e do bioquímico Isaac Asimov – várias vezes). Também teve o clássico estojo de Química. Os trabalhos práticos realizados nos excelentes laboratórios de Química e de Física do Colégio Marista de Carcavelos (parcialmente Escola Secundária, e que já frequentara na 4.ª Classe), e as respectivas aulas e compêndios, foram provavelmente decisivos para a escolha do curso.

O que costuma fazer quando as suas moléculas estão cheias de energia? E qual costuma ser a sua dinâmica nos momentos de maior relaxação?

(i) «Moléculas cheias de energia» foi o título de uma série de palestras para escolas em que falava de moléculas em estados electrónicos excitados. Felizmente nunca chego inteiramente a esse ponto (desintegrar-me-ia), ficando-me por uma excitação superficial, principalmente de melanina, heme, algum ADN, triptofano e ainda de quinurenina e retinal. Nenhuma destas moléculas brilha muito, pelo que a minha autofluorescência é baixa. Poderia transformar-me – transitoriamente – numa luminária, pintando-me com tintas fluorescentes ou besuntando-me com fósforo ou bactérias luminosas. Ainda não me atrevi a tanto. Apenas tenho uma *t-shirt* com um fulereno fosforescente estampado, que uso muito raramente, de preferência em noites sem luar, mas falta-me a companhia do molosso dos Baskervilles.

(ii) Os momentos de maior relaxação correspondem às férias familiares. A dinâmica é trivial: viajar, andar, fotografar, visitar. Nadar e mergulhar, unicamente em águas temperadas ou tropicais. E ler alguma coisa (principalmente não ficção), incluindo alfarrábios. Mas sempre com acesso ao email, para evitar a sensação de privação.

De que forma transfere a sua energia para as várias tarefas quotidianas que costuma ter pela frente? Consegue obter um bom rendimento no processo?

(i) A transferência de energia electrónica molecular mais comum é a que resulta da interacção de dois dipolos de transição, sendo desde há uns anos referida pelo acrónimo FRET (*Förster Resonance Energy Transfer*), o que em inglês é divertido mas em português soa tal e qual como «frete». Algumas tarefas – felizmente poucas, principalmente administrativas – são, para mim, verdadeiros fretes. O que já não acontece quando me dedico à FRET.

(ii) Procuro cumprir, nem sempre conseguindo, a antiga máxima: «Primeiro as obrigações, depois as devoções» (o que Freud justificou através dos princípios da realidade e do prazer). O rendimento da transferência de energia resulta da competição entre este processo e o decaimento intrínseco. Da mesma forma, as obrigações competem com as devoções (*super-ego* vs. *id*). Em algumas profissões, as obrigações podem também ser devoções. Fala-se, então, de vocações realizadas. Não me posso queixar. O problema maior com o meu rendimento é, para além de limites próprios, a competição entre as várias devoções pelo tempo disponível...

Quer partilhar com os leitores as suas preferências nos domínios das artes performativas e artes plásticas? O artista Beo Beyond faz parte das suas escolhas?

(i) Das musas, prefiro Euterpe. Música da Renascença e barroca, religiosa e profana, mas também de outros períodos, consoante o estado de espírito. Há ainda uma imensidão de compositores quase desconhecidos, sem o merecerem, e as obras gravadas são uma pequena fracção do

que se compôs (e vai compondo). Tal como sucede com os livros, a música é um manancial inesgotável. Todos os anos há bons festivais, mas não esqueço a extinta Festa da Música (vinda de França, ainda lá continua a celebrar-se). Era um acontecimento extraordinário! Noutro registo, temos agora a *Lisboa Open House*, que não perco, e espero não desapareça tão cedo!

(ii) Nunca tinha ouvido falar desse obscuro «artista da luz». Graças a este inquérito, pude conhecer a sua página na *internet*, e fiquei esclarecido.

Indique uma personalidade que gostaria de conhecer e outra que gostaria de ter conhecido, caso tivesse vivido no tempo dela.

(i) O que sei sobre certas *personae (non gratae)* que nos entram pela casa dentro chega-me, sem desejar conhecê-las em carne e osso. Quanto às que admiro mas nunca encontrei, por que haveria de as incomodar? Não o faria, nem que pudesse usar um feitiço ou um *transporter* («Beam them up, Scotty») para as convocar instantaneamente. Deixemos os encontros e os desencontros ao acaso e ao tempo, que dizem ser sábios. As reacções químicas resultam de colisões aleatórias...

(ii) Lamento não ter podido privar com o meu bisavô Gustavo, falecido era eu muito pequeno. De resto, quem não gostaria de ter estado na Galileia e na Judeia, *in illo tempore* (mesmo que não fosse senão para aquilatar da verdade histórica)?

Refira um lugar de eleição onde já esteve e outro onde gostaria de ter estado e um acontecimento importante que já presenciou e outro que gostaria de presenciar.

(i) *Locais de eleição*: Um dos que mais me impressionou até hoje foi o deserto de Sonora, imensidão silenciosa e escavada, habitada por conspícuos cactos antropomórficos, os saguaros, cujo primeiro braço cresce por volta dos setenta anos de idade. Pareceu-me estar na Terra primitiva, muito antes do aparecimento do ser humano. O outro lugar foi Roma (descoberta tardia, só lá passara de fugida), pelo latino e pelo barroco, isto sem menosprezar o quotidiano. Alguém disse – quando o multiculturalismo ainda não se tinha imposto – que ser-se ocidental é entrar-se na catedral de Chartres e sentir-se parte de um todo. Aconteceu-me isso em Roma (mas menos em Atenas e nas ilhas gregas, excepto em Rodes). Talvez pelos meus primeiro e último nomes... E não é a língua portuguesa a «última flor do Lácio»?

(ii) *Lugar que gostaria de conhecer*: Ao acaso, refiro o lago Baikal, profundíssimo e quase tão grande como Portugal, que se recortava com nitidez quando o sobrevoei de noite, a grande altitude. Claro que o conhecimento *en touriste* (uma impressão, com sorte um *coup de foudre*) e o conhecimento verdadeiro não são a mesma coisa. E cada um tem a sua visão, forjada pelo tempo, pela vivência e pela cultura absorvida, que pode incluir a memória familiar.

(iii) *Acontecimento importante presenciado*: Escolho um alegre, o nascimento da minha primeira filha (por condicionalismos do hospital, tive de acompanhar o da segunda a umas portas de distância).

(iv) *Acontecimento que gostaria de presenciar*: Depois de ter visto dois eclipses totais do Sol e, muito recentemente, nuvens madre-pérola, falta-me uma aurora (boreal ou austral, não tenho preferência). Ainda não consegui observar nenhuma ao vivo, nem mesmo a bordo de um avião. Está na minha *bucket list*!

Os seus gostos gastronómicos situam-se mais em terra ou levam-no mais para o mar? O que é para si uma boa refeição? Onde?

A comida é obviamente importante para uma boa refeição, mas a companhia, o local e as circunstâncias são-no muito mais. Prefiro um farnel rústico ao ar livre, depois de uma longa caminhada, a um restaurante pretensioso, caro e apinhado, ainda que «avermelhado» ou «estrelado». Já tive a minha conta de *chefs*, escanções e empregados solícitos, e recorro, como ameaça permanente, as três idades de Camilo (*Coração, Cabeça e Estômago*) que poderiam, aliás, ser ingredientes de um prato imaginário, não necessariamente de antropófagos: *bucho recheado com mioleira e miudezas* (talvez manipulado com um pouco de azoto líquido, para um toque de modernidade).

Quanto a gastronomia, fico-me pelo europeu clássico, com algumas incursões sino-indianas. Há tempos, no Japão, fui convidado (juntamente com outros oradores) para um jantar de peixe cru (incluindo *fugu*) em sítio de renome, com preparação à vista. Lá fui engolindo tudo, à força de saqué. Um desperdício... A meio dessa noite, acordo bruscamente, com a cama a ser sacudida por um *oni* (diabo nipónico). Pesadelo devido a indigestão e álcool? Não, fora um sismo violento.

Não enjeito um bom prato tradicional, seja ele de peixe ou de carne, nem dispenso a velha doçaria lusitana. O que é doce.... Em casa, o guia para os dias festivos continua a ser a *Cozinha Tradicional Portuguesa*, tendo também na prateleira, como memória de tempos idos, uma pequena colecção que vai de um Domingos Rodrigues de bolso, encontrado em Madrid (!), a um *Pantagrue* herdado. No dia-a-dia, recorro mais à cozinha de descongelação do que à cozinha de fusão, por vezes usando micro-ondas, como é natural num espectroscopista.

O que é preciso para ensinar? E para aprender?

Questões magnas e ponderosas. Para estes assuntos, cujos cabal esclarecimento e resolução nos vão escapando, há ministros, ministérios, comissões, conselheiros, assessores, consultores, observatórios, observadores, institutos, associações, cursos, congressos, periódicos, tratados, tratadistas e, até, tratantes. Como professor com alguns anos de tarimba, posso apenas expender umas ideias de base empírica, quase de certeza inúteis, pois ou coincidem com resultados já conhecidos e são redundantes, ou estarão provavelmente erradas, levando ao descrédito e ao opróbrio – embora um colega basco diga, com ironia, que, sendo professor catedrático, pode falar com autoridade sobre tudo.

Na minha opinião, são precisas duas coisas para ensinar e para aprender: *aplicação* (esforço) e *aptidão* (uma combinação de *talento* e de *preparação*). Faltando uma delas, a outra de pouco serve. E em faltando as duas... O resultado final é medido pelo *desempenho* que, no caso da aprendizagem,

gem, deve traduzir a aquisição de algo novo (conhecimento ou/e capacidades), que irá aumentar a aptidão, pela melhoria da preparação. Quase se pode dizer que o desempenho é o produto da aplicação pela aptidão – admitindo que estas podem ser traduzidas numa escala numérica –, o que será aliás válido para qualquer profissão, incluindo a de investigador, embora aqui o aleatório também tenha um papel. É de sublinhar que aptidão para aprender e aptidão para ensinar não são a mesma coisa, e que o desempenho do estudante é, em geral, condicionado pelo desempenho do docente, embora, como é sabido, se possa «fazer uma cadeira» com boa classificação sem nunca se ter visto o *profe*.

Concordo com a avaliação dos docentes universitários pelos seus alunos, desde que se reconheça que esta avaliação é necessariamente incompleta. O estudante não sabe – nem isso lhe interessa – se o docente tem conhecimentos em primeira mão sobre as matérias que ensina e se é original no ensino, ou se está simplesmente a repetir – por melhor que o faça – o que outros pensaram, estudaram, prepararam e organizaram.

Para lá da actividade científica, a que situações da vida é que gostaria de aplicar os seguintes termos: retardar, estimular, retractar, aplicar.

(i) *Retardar*: Para lá da fluorescência retardada, a florescência retardada (*late blooming*). É sempre uma esperança. Tal como adiar, e adiar sucessivamente (procrastinar). Quem atira a primeira pedra?

(ii) *Estimular*: Para lá da emissão estimulada (celebram-se este ano os 100 anos da sua introdução teórica, por Einstein, embora a versão mais conhecida seja de 1917), a emissão espontânea, origem de quase toda a luz que nos rodeia.

(iii) *Retractar*: A retractação (com o novo acordo «ortográfico» fica retratação, uma confusão desnecessária) é um caso muito sério em Ciência, se resultar da exposição de uma fraude. Já na vida corrente só raríssimas *personalidades* se afirmam – ao que se diz, mas pode haver engano – imunes ao erro. No que errarão. Muito pior do que os erros involuntários, são os erros intencionais, para benefício próprio, quase sempre dissimulados por falsidades.

(iv) *Aplicar*: Para lá da investigação aplicada (muitas vezes inaplicável, como é patente em tantas patentes), a ciência pura, pelo seu valor intrínseco, e da qual decorrem as aplicações mais inovadoras.

ACTUALIDADES CIENTÍFICAS

CATALISADOR DE RUTÉNIO COM PAPEL RELEVANTE EM CÉLULAS DE COMBUSTÍVEL

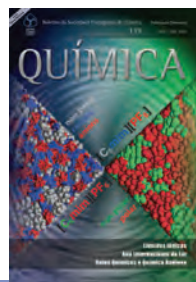
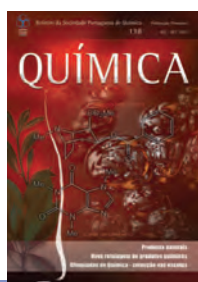
A comunidade científica deu mais um passo em direcção ao uso mais eficiente de células de combustível, baseadas na molécula de H_3NBH_3 , graças a um catalisador de ruténio que liberta uma quantidade sem precedentes de hidrogénio.

Em teoria, cada molécula de H_3NBH_3 pode libertar três moléculas de H_2 . Esta elevada densidade de hidrogénio faz deste composto um material ideal para utilização em células de combustível. Até hoje, apenas um número limitado de catalisadores revelou permitir a desidrogenação de H_3NBH_3 além de 2 equivalentes de H_2 em condições suaves. No entanto, nenhum deles mostrou ser capaz de derivatizar a borazina, o composto formado após a libertação de 2 equivalentes de H_2 . O problema da borazina é que é resistente a uma maior libertação de hidrogénio e, além disso, pode envenenar também as células de combustível desactivando o catalisador.

Uma equipa liderada por Travis J. Williams, da Universidade de Southern Califórnia, desenvolveu agora um catalisador de ruténio que produz 2,7 equivalentes de H_2 a partir de H_3NBH_3 , a 70 °C. O catalisador mostrou actividade semelhante após vários ciclos, além de ser estável ao ar e à água. Demonstraram ainda que o catalisador tem a capacidade de polimerizar a borazina, produzindo poliborazileno e libertando mais hidrogénio. Assim, a formação de borazina deixa de ser um entrave a uma libertação mais eficiente de hidrogénio a partir de H_3NBH_3 .

(adaptado de “Goodbye borazine, hello hydrogen”, <http://www.rsc.org/chemistryworld/2016/04/borane-fuel-cells-ruthenium-catalyst-hydrogen> e de X. Zhang, L. Kama, T.J. Williams., *Dalton Trans.* 45 (2016) 7672-7677)

Paulo Mendes
(pjgm@uevora.pt)



SPQ

ENVIE-NOS O SEU CONTRIBUTO PARA: bquimica@quimica.uminho.pt