

# Átomos, Electrões e Mudança

ATOMS, ELECTRONS, AND CHANGE



Divulgar Ciência é muito mais difícil nos nossos dias do que em meados do século XIX. Michael Faraday, tão conhecido pelos seus dotes de comunicação como pela sua actividade de químico, provavelmente não conseguiria ter hoje audiências tão atentas na sua famosa série de conferências sobre a *História Química de uma Vela*. Especialmente se essas audiências fossem constituídas por pessoas sem um mínimo de iniciação científica. A Química, como todas as outras áreas da Ciência, desenvolveu-se imenso nos cerca de 140 anos seguintes às palestras de Faraday. Embora a sua base continue a ser empírica, a actividade laboratorial sofisticou-se a tal ponto que é hoje impossível, mesmo para um químico, conhecer com profundidade todas as técnicas de "tortura" das moléculas. Por outro lado, a Química tornou-se numa ciência onde se procura racionalizar os factos com base em mo-

delos dificilmente compreensíveis para os leigos — a Mecânica Quântica é hoje constantemente invocada para explicar o que se observa no laboratório. Todo este progresso criou uma linguagem, um modo de abordar os assuntos, que exigem muito treino, muita leitura, muita meditação, ao contrário das incipientes artes da química do tempo de Faraday, que pouco mais eram que pura observação.

As acções de divulgação de química elementar através de experiências mais ou menos espectaculares, seguidas ou não de interpretações simples, são ainda bastante úteis, em especial se dirigidas aos mais jovens, e não põem problemas especiais, para além de uma boa dose de imaginação do demonstrador. Já a divulgação de factos ou teorias da Química actual, pelas razões apontadas acima, é tarefa muito mais difícil. Há que definir o público a que se destina e escolher criteriosamente os assuntos e a linguagem a utilizar. No fundo, as regras são exactamente as mesmas que as que se têm em conta na escrita de um texto científico e na preparação de uma conferência ou de uma aula. A grande questão é se é possível divulgar

Química moderna a pessoas totalmente alheias ao mundo científico, mesmo possuindo formação universitária (?), com o objectivo principal de as motivar a irem mais longe na busca dos factos ou na compreensão das teorias apresentadas (o que deve também ter-se em vista quando se escreve um livro de texto para alunos ou se dá uma aula...). Foi exactamente este o desafio que Peter W. Atkins enfrentou no seu livro mais recente, *Atoms, Electrons, and Change*. Retomando a ideia da História Química de uma Vela, o autor tenta introduzir os leigos às principais conquistas e preocupações da Química actual. E, como é seu hábito, consegue fazê-lo através de uma linguagem simples (mas sem omitir o "calão" mais relevante), de uma excelente escolha de exemplos e de magníficas ilustrações. Nos seus nove capítulos, *Atoms, Electrons, and Change* fala-nos da estrutura do átomo, de orbitais, da natureza de ligações químicas, de ácidos e bases, de reacções radicalares, de espontaneidade, de equilíbrio, de energias de activação, de mecanismos, de catálise, de dinâmica molecular, de reacções oscilantes, de reacções de adição e de substituição, de simetria, de reacções fotoquímicas e de fotosíntese. E tudo isto (e muito mais) em cerca de 200 páginas! Embora cada tópico seja abordado de forma necessariamente sintética, é explicado de forma clara, rigorosa e suficientemente exhaustiva para que o conjunto apareça tão coerente como uma novela que se deseja percorrer sem intervalos. Como acontece com todos os anteriores livros de Peter Atkins,

ler *Atoms, Electrons, and Change* é um prazer e uma soberba fonte de inspiração para as nossas aulas. Interrogo-me, no entanto, se um leitor totalmente desprovido de formação científica conseguirá ser tão agarrado pelo livro. É que, no fundo, o público que o autor escolheu como alvo é idêntico ao que assistia às conferências de Faraday. Embora todos os assuntos sejam iniciados por uma introdução a um nível extremamente básico, o leitor acaba por confrontar-se com a esmagadora série de conceitos, de factos e de teorias da Química — os mesmos que, como se referiu acima, exigem muita meditação... Creio, por isso, que a melhor audiência para este livro não é o grande público, mas sim todos aqueles que mantêm um interesse na Ciência e que procuram uma visão global e digerida do que é a Química dos nossos dias.

Como acontece com qualquer obra, é fácil encontrar pontos de que se gosta menos. Por exemplo, no capítulo sobre espontaneidade e equilíbrio (*Contribution to Chaos*) há um esforço para usar apenas o conceito de entropia para explicar todas as observações. Teria talvez sido mais simples e rigoroso, e pelo menos tão pedagógico, recorrer também ao princípio do menor esforço — ou da minimização da energia. Mas este é, em minha opinião, um pormenor que não chega para retirar brilho ao novo livro de Peter Atkins e para me impedir de recomendar vivamente a sua leitura a alunos e a professores de Química.

J. A. Martinho Simões  
Instituto Superior Técnico

*Atoms, Electrons, and Change*, por P.W. Atkins  
Scientific American Library,  
New York, 1991 (Distribuído  
por W. H. Freeman and Co.,  
20 Beaumont Av., Oxford OX1  
2NQ, Inglaterra. £16.95).

## Ciência em Portugal\*

## O Estado das Ciências em Portugal\*\*



Estes dois livros sobre Ciência em Portugal, embora editados com um intervalo de um ano e sob diferentes chancelas, complementam-se e são fruto do mesmo acontecimento: a Europália 91. O primeiro, consideravelmente menor do que o segundo, pertence à colecção "Sínteses da cultura portuguesa" e pretende dar ao leitor, português ou não (existem versões em francês e inglês) uma visão concisa da história e estado actual das ciências no nosso país. O tratamento destes dois assuntos não é exaustivo, dado o espaço disponível, e apenas alguns aspectos são focados. Em particular, só é tratada a situação actual de quatro áreas científicas, consideradas talvez como representativas. Uma delas é a Química, discutida brevemente (em sete páginas) por A. Romão Dias (IST). Na opinião deste autor, as duas subáreas da Química mais desenvolvidas são a Química-Física (compreendendo Termodinâmica Química, Espectroscopia Molecular, Fo-

toquímica, Química Teórica, Cinética) e a Química Analítica, tendo a Química Inorgânica e a Química Orgânica menor expressão, e grandes carências na vertente preparativa, situação indesejável. Numa apreciação global da Química, constata-se um grande progresso nos últimos vinte anos, mas ainda um importante atraso em relação ao "grupo da frente", demonstrado por exemplo pelo número total de artigos publicados em revistas internacionais.

A análise bibliométrica do conjunto das ciências portuguesas é referida com maior pormenor noutro capítulo deste livro, da autoria de C. Marciano da Silva (FCT-UNL). Resulta deste estudo que a Química, apesar da produtividade modesta em termos europeus, só é suplantada internamente pela Medicina Clínica, em número total de publicações, e está ao mesmo nível da Física.

Esta ordem relativa das três ciências é a verificada a nível mundial e da CEE, com a particularidade de em Portugal a Química e a Física terem maior importância face à Medicina Clínica e ao conjunto das Ciências. O número médio anual de publicações por investigador é de cerca de 1/4 na Química, Ciências

Médicas e Biomédicas, contra 1/2 na Física (o mais elevado) e 1/20 nos outros campos. Para este indicador não é feita comparação com valores internacionais, o que seria sem dúvida de interesse.

"O Estado das Ciências em Portugal" resultou da conferência com o mesmo nome realizada em Bruxelas, em Dezembro de 1991, no âmbito da Europália. Alguns estarão ainda lembrados da conturbada sessão de abertura. Neste livro, Mariano Gago conseguiu reunir, em apenas alguns meses (menos do que o muitas vezes necessário para o volume de um ASI da OTAN) textos revistos de quase oito dezenas de autores, o que é só por si notável. No próprio dizer do organizador, o objectivo do livro é "devolver ao leitor uma imagem suficientemente aprofundada da ciência que se faz em Portugal, domínio a domínio, escrita por alguns dos seus principais protagonistas, onde, a par da identificação dos problemas que são objecto de investigação, se equacionam recursos, perspectivas, interrogações quanto ao futuro e programas de acção".

O capítulo IX da obra é dedicado à Química e Engenharia Química (esta última considerada uma

subárea de Química). Depois de uma curta introdução por A. Romão Dias (IST) em que o futuro da Química em Portugal é encarado com apreensão, encontramos subcapítulos sobre Engenharia Química (Alirio Rodrigues, FEUP), Química Inorgânica (J.D. Pedrosa de Jesus, U. Aveiro), Química Orgânica (Ana M. Lobo, FCT-UNL), Química-Física (Jorge C.G. Calado, IST) e Química Analítica (Maria de Lurdes Sadler S. Gonçalves, IST). A organização e extensão destes não é uniforme, sendo alguns panoramas gerais (Engenharia Química, Química Analítica, Química Inorgânica) e outras análises mais desenvolvidas (Química Orgânica e sobretudo Química-Física). Reconhecendo-se embora o importante esforço de síntese que estes trabalhos representam, resulta do conjunto a escassez de uma informação quantitativa e sistematizada presente por exemplo nos capítulos sobre Física e Matemática e que os objectivos supracitados faziam antever. Não obstante, "A Ciência em Portugal" e "O Estado das Ciências em Portugal" passam a constituir referência fundamental sobre a Química que se faz em Portugal.

M N B S

## Livros Oferecidos

● *Education and Training in Chemistry in Europe*, The Royal Society of Chemistry, London, 1991.

● Maria de Lurdes S. S. Gonçalves, *Métodos Instrumentais para Análise de Soluções*, 2.ª ed., Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 1990.

Oferta da autora.

\*Coordenação de J. Mariano Gago, Imprensa Nacional, Lisboa, 1991

\*\*Coordenação de J. Mariano Gago, Publicações D. Quixote, Lisboa, 1992