

As lições de *philosophia chimica* de Joaquim Augusto Simões de Carvalho na ciência do seu tempo

Sérgio Rodrigues

Joaquim Augusto Simões de Carvalho (1822-1902) é uma referência incontornável na história da ciência na Universidade de Coimbra e, em particular, da Faculdade de Filosofia. Nomeado *professor adido* em 1844 e *opositor* em 1849, foi *demonstrador* de diversas cadeiras até à nomeação para lente substituto em 1855 e mais tarde, em 1959, catedrático, tendo jubilado em 1879. Para além da *Memória Histórica da Faculdade de Philosophia*, editada por altura do centenário da criação da Faculdade de Filosofia, foi autor de um diversificado conjunto de trabalhos de divulgação científica e de um livro dedicado ao que designou como *Filosofia Química: a Química considerada nos seus princípios, em suas leis e em suas teorias*. As *Lições de Philosophia Chimica*, cuja segunda edição foi durante algum tempo de aquisição obrigatória com a matrícula no curso de Filosofia, acompanham a evolução do pensamento químico da época, mostrando de forma indirecta um notável domínio dos aspectos práticos e laboratoriais da química da altura. O presente trabalho tem como objectivo contribuir para a análise do pensamento químico de Joaquim Augusto Simões de Carvalho no contexto da ciência e do ensino da química do seu tempo.

Introdução

O ano Internacional da Química que se comemorou em 2011, para além de ser um momento de celebração das realizações desta ciência ao serviço da humanidade, homenageia também as pessoas concretas e anónimas que ao longo da história e na actualidade contribuem para a química ser hoje tão presente no dia-a-dia das pessoas e na melhoria da sua qualidade de vida. António Augusto Simões de Carvalho, ligado à Faculdade de Filosofia da Universidade de Coimbra, como estudante e depois como professor, de 1836 a 1879, é autor de um dos raros livros de química publicados em Coimbra em meados do século XIX. As suas *Lições de Filosofia Química* (CARVALHO, 1859), surgem numa altura em que a Química se expandia rapidamente em termos de aplicações industriais e estavam já disponíveis os resultados e ferramentas que conduziram à fixação das massas atómicas, organização da tabela periódica, classificação dos compostos orgânicos e o entendimento do calor em termos da teoria cinética dos gases, entre outros aspectos da química moderna. Podemos ver que algumas destas ideias já vagueiam pelo livro como espectros, mas que há outras, como uma explicação razoável para a ligação química, que estão ainda muito longe da maturidade. No entanto, um espírito inquieto e crítico, mas confiante na ciência, como Simões de Carvalho consegue ver bem as teorias pouco satisfatórias, os dados incompletos, e projectar de forma optimista no futuro a solução dos problemas científicos da altura.

Estando num país periférico e, não tendo ao que se saiba, realizado viagens científicas, Simões de Carvalho pode analisar de forma crítica e competente, muitas vezes com grande perspicácia e intuição científica, os resultados e teorias da época por ter tido acesso a exemplares actualizados dos livros e revistas científicas da altura e contactado com os conhecimentos de química acumulados na Universidade de Coimbra pelos professores que o precederam no Laboratório Químico, desde a sua criação no final do século XVIII. A esse respeito, vem a propósito referir a questão do fluxo de informação notável que existe nos dias de hoje. Em particular, o número de obras antigas digitalizadas disponíveis nos sites do Google Books, Internet Archive, Biblioteca Nacional, Biblioteca Geral da Universidade de Coimbra, entre outros, tem crescido de forma exponencial tornando muito mais acessível a realização de trabalhos da presente natureza.



Uma perspectiva geral da Química em Portugal no século XIX é dada por Amorim da Costa (AMORIM DA COSTA, 1998) que analisou também de forma detalhada os vários aspectos da teoria atómica presentes na obra de Simões de Carvalho (AMORIM DA COSTA, 2006). Assim, neste trabalho procuraremos realçar outros aspectos da obra de Simões de Carvalho.

Algumas notas biográficas, históricas e sociais

Joaquim Augusto Simões de Carvalho, filho do farmacêutico Joaquim Simões de Carvalho e D. Mariana Ludovina Simões de Carvalho, nasceu em Coimbra (*SIMÕES DE CARVALHO*, s.d.). Segundo as notas biográficas publicadas no Anuário da Universidade de Coimbra para o Ano lectivo de 1902-1903, consta da sua *certidão de idade* que foi baptizado a 29 de Julho de 1821 na freguesia de Santiago em Coimbra, o que concorda com a entrada

da Enciclopédia Portuguesa Brasileira que aponta a data de 18 de Julho de 1821. No entanto, no artigo necrológico do mesmo Anuário, Júlio Henriques indica em nota de rodapé que a verdadeira data de nascimento é 17 de Julho de 1822 (HENRIQUES, 1903). Tomaremos como boa esta última referência, que só poderá ser confirmada com a consulta do seu registo de nascimento.

Matriculou-se pela primeira vez nas faculdades de Matemática e Filosofia em 7 de Outubro de 1836, com catorze anos. Nesse ano atingiu-se um máximo de inscrições no curso de Filosofia (186 estudantes) depois de ter havido um mínimo em 1830 (26 estudantes) e um máximo anterior em 1826 (185 alunos) (CARVALHO, 1872, p. 78). Para estas flutuações contribuiu, como é bem conhecido, o facto de nos anos de 1828 a 1834, terem decorrido as Guerras Liberais, nas quais muitos académicos e estudantes se empenharam vivamente. Durante essa altura a Universidade esteve frequentemente fechada (CARVALHO, 2002).

Formou-se em Filosofia a 26 de Junho de 1841. Realizou o seu acto de *repetição* (primeiro dos grandes actos) em 18 de Julho de 1842, fez provas de *exame privado* a 26 e doutorou-se a 31 do mesmo mês de Julho, pouco tempo depois de ter completado 20 anos. No ano seguinte concorreu a um lugar vago na Faculdade de Filosofia e, embora, segundo as fontes citadas, fosse o mais novo dos candidatos ficou em primeiro lugar. No entanto, o concurso foi anulado, segundo Júlio Henriques, *sob um fútil pretexto que apenas serviu para encobrir maquinações políticas*. O sistema de concursos vigente foi nessa altura substituído por um sistema de provas de grande dificuldade a que chamaram *oposição longa* (HENRIQUES, 1903; SIMÕES DE CARVALHO, s.d.). Para realizar essas provas, Simões de Carvalho, matriculou-se como *doutor adido* em 1844 e só em 1849 obteve a nomeação de *professor opositor* (ver CARVALHO, 1850). Durante o tempo que durou as provas de oposição, matriculou-se também na Faculdade de Medicina e obteve a graduação em 1848, mas nunca exerceu clínica. Em 1852 foi nomeado *demonstrador*, em 1855 *lente substituto* e mais tarde, em 1859, *catedrático*, tendo jubulado em 1879 (HENRIQUES, 1903).

Simões de Carvalho, ao longo da vida não só participou activamente na vida académica, como manteve uma razoável actividade cívica (HENRIQUES, 1903). Por exemplo, em 1847, com José Maria de Abreu e outros participa na criação do jornal *O Observador* que protesta contra os maus tratos praticados pelos Cartistas contra os Setembristas (BRAGA, 1903, p. 464).

O visconde de Vila-Melhor na sua exposição sucinta (VILA-MELHOR, 1877) diz que a *Universidade de Coimbra que em 1834 e nos anos imediatos parecia tão próxima da Ruína, nunca abandonou a senda do progresso (...) e animada pelos esforços de muitos dos seus professores, foi sucessivamente melhorando o seu ensino (...)*. Simões de Carvalho contribuiu com certeza para esse resultado.

Contemporâneos de Simões de Carvalho, mas com maior antiguidade na Faculdade, foram António Sanches Goulão (1805-1857, doutor em 1835), Manuel Marques de Figueiredo Junior (1808-1889, doutor em 1836), Antonino José Rodrigues Vidal (1808-1879, doutor em 1837), Pedro Norberto Correia Pinto d'Almeida (1806-1849, doutor em 1837), José Maria de Abreu (1818-1871, doutor em 1839), Joaquim Júlio Pereira Carvalho (1816-1871, doutor em 1839), Manuel dos Santos Pereira Jardim (posteriormente 1º visconde de Monte-São, 1818-1887, doutor em 1839) e Miguel Leite Ferreira Leão (1815-1880, doutor em 1840). Manuel Martins Bandeira (?-1862), doutorado em 1817 e, segundo Simões de Carvalho (CARVALHO, 1872, p. 261), seria um professor dotado de grandes qualidades, orientou o doutoramento de José Maria Abreu e de Simões de Carvalho. Em 1844 foi reformulado o curso de Filosofia, sendo introduzida, como parte da segunda cadeira, um curso de *Filosofia Química* de que Simões de Carvalho foi encarregue em 1848, enquanto Miguel Leite Ferreira Leão era responsável pelo *Química Inorgânica*. Este curso servirá de base às suas provas de *oposição* (CARVALHO, 1850).

Uma última nota sobre aspectos sociais. António Sanches Goulão, lente muito dotado de Física, segundo Simões de Carvalho (Carvalho, 1872, p. 320), que havia ajudado Simões de Carvalho a corrigir e melhorar as *Lições de Filosofia*, morreu em 1857, deixando a família em dificuldades económicas. Na *Memória Histórica*, Simões de Carvalho, aproveita para referir como a vida dos lentes, que só viviam dos seus ordenados, era difícil (CARVALHO, 1872, p. 320-322). Manifesta também bastante apreço por Pedro Norberto d'Almeida e pelo seu livro de 1836, *Filosofia Especulativa* (D'ALMEIDA, 1836) que provocou na altura uma azeda polémica entre o autor e António Sanches Goulão, feroz opositor das especulações de Pedro Norberto (CARVALHO, 1872, p. 324). Citando ainda a *Memória Histórica* (CARVALHO, 1872, p. 324), só a intervenção dos colegas impediu que o *pleito literário* degenerasse em *libelo escandaloso*.

Livros de química em português entre 1820 e 1870

A exiguidade do número de manuais ou livros de química escritos em português, ou de autores portugueses, em especial de professores da Universidade de Coimbra, é uma questão crítica que Simões de Carvalho procura justificar com a exiguidade de meios e o excesso de trabalho dos professores (CARVALHO, 1872, p. 71-72).

Ademais, para além da falta de livros, é notória a falta de gravuras, ilustrações e esquemas, tão importantes em livros científicos, nos poucos livros editados em Coimbra durante este período. Será esse facto o resultado da falta de gravadores em Coimbra, ou do elevado custo das gravuras? A verdade é que as ilustrações estão ausentes das lições de *Filosofia Química* e da obra, destinado aos liceus, que Mathias de Carvalho e Vasconcellos publicou em 1855, *Princípios elementares de Physica e Chimica* (VASCONCELOS, 1855). E podemos também especular que seria tão difícil editar livros científicos em Coimbra por essa altura que o volume respeitante à química aparenta nunca ter sido publicado (VASCONCELOS, 1855). Para além destas obras e do pequeno livro de Pedro Norberto d'Almeida, *Philosophia Speculativa*, publicado em 1836, não parecem ser conhecidos mais livros relacionados com a química editados em Coimbra de 1836 até à década de 1860.

Em Lisboa a situação era relativamente diferente. Luis Mouzinho de Albuquerque publicou as suas lições de Física e Química proferidas na Casa da Moeda em 1824 (ALBUQUERQUE, 1824) com razoável sucesso; Júlio Máximo de Oliveira Pimentel (2º visconde de Vila-Maior e futuro reitor da Universidade de Coimbra), publicou em 1839 as suas lições de química da Escola Politécnica (PIMENTEL, 1839) e em 1852 lições de química geral em três

volumes (PIMENTEL, 1852); Joaquim Guedes publicou as suas lições de Química do Colégio Militar (GEDES, 1863), depois de ter publicado as de Física em 1859.

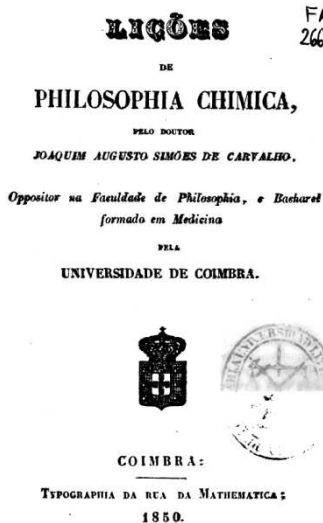
A maior parte das obras acima são referenciadas na bibliografia seleccionada de química de Bolton, cuja contribuição portuguesa foi compilada por Charles Lapierre (BOLTON, 1893). Nessa compilação aparece também um compêndio popular em dois volumes de física e química aplicada à indústria (FERREIRA LAPA, 1854). Este último autor publicará a partir da década de 1870 vários livros de divulgação científica e técnica. De facto, a partir desta década aparecerão muito mais títulos de química, que escapam ao âmbito deste estudo.

As lições de filosofia química

A publicação, em 1850, das *Lições de Filosofia Química* surge na sequência da preparação das provas de *opositor em 1849* (CARVALHO, 1850), como foi acima referido. Da primeira para a segunda edição são corrigidas algumas gralhas, reformuladas algumas frases, em especial as que envolvem aspectos temporais, e são acrescentados alguns textos e equações. As partes mais aumentadas são a discussão dos trabalhos de Dumas apresentados em 1857-58 que apoiam a hipótese de Prout (CARVALHO, 1859, p. 202), a discussão do confronto entre a teoria dualista e a teoria das substituições (CARVALHO, 1859, p. 236-240) e a continuação da discussão da hipótese dos metais conterem hidrogénio (CARVALHO, 1859, p. 264-267). É também aumentada a parte referente ao ozono, entregando-se o autor, na parte aumentada, a alguma especulação sobre o futuro de tão útil material e sobre a sua presença no ar puro e possível papel no branqueamento da roupa (CARVALHO, 1859, p. 260-261).

p. 87-235

1:5
Sci
FA
2668



Tratando-se de um livro científico, as referências políticas são obviamente muito escassas mas deve referir-se, na 2ª lição, a curiosa, e talvez actual, afirmação: *Até à Política ou arte de governar a Química tem aplicações: para preencher os altos deveres que lhe impõe a sua missão, o homem de Estado deve ser versado em conhecimentos em Química; de outra forma ignoraria sempre as condições de melhoramento e utilidade do seu país* (CARVALHO, 1859, p. 16). Também, da primeira para a segunda edição do livro, volta a estar em vigor o ensino da Física e da Química e da História Natural nos liceus, o que se reflecte na alteração de uma frase em que criticava a falta desse ensino (Carvalho, 1859, p. 16).

Na *Advertência* e na 1ª lição, Simões de Carvalho explica detalhadamente que as obras existentes de Dumas, Berzelius, Baudrimont, entre outros, são insuficientes, desactualizadas, ou têm uma organização inadequada (CARVALHO, 1859, p. ix-xi, 10-11). A disposição das matérias que lhe parece mais lógica e adequada parte dos corpos concretos e considerações gerais sobre as suas propriedades para as leis e teorias abstractas, resumida na sequência: corpos, átomos, moléculas, forças, acções, leis que as regem e teorias (CARVALHO, 1859, p. 11). Seguindo este plano, o livro contém 26 lições e está escrito de uma forma muito pedagógica com abundância de exemplos, sendo as matérias recapituladas frequentemente.

Em especial nas últimas lições, a abordagem é mais abstracta é realizada apresentando as várias teorias e factos que as sustentam, ao mesmo tempo que se procuram enumerar os factos que as contradizem. É dada especial atenção à análise de contra-exemplos, mas não em

geral feitas propostas de modificação das leis ou teorias. Em toda a obra, nota-se uma grande preocupação em evitar a proliferação de conceitos e em agrupar tanto quanto possível os existentes: limite no número de estados da matéria, similitude entre afinidade e coesão, ou entre combinação e dissolução, etc. É também referida com vivacidade a complementaridade entre as ciências. Por exemplo, a electricidade que estreita os laços entre a química e a física e o estudo da atmosfera que não pode passar sem as duas ciências (CARVALHO, 1859, p. 6-8).

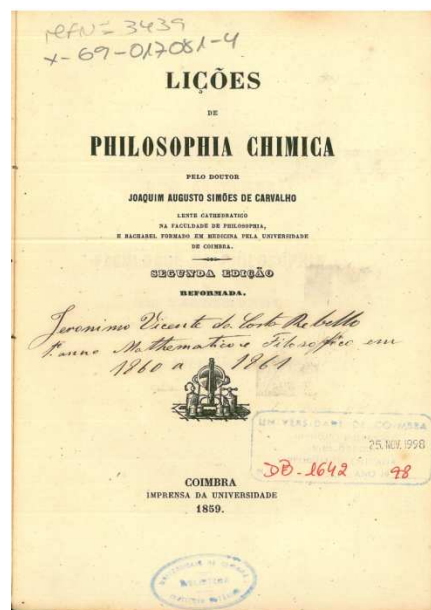
A química e a física nas lições de filosofia química

Na 3ª e 4ª lição inicia-se a aplicação do plano de estudo proposto para as lições, começando com os aspectos factuais das propriedades dos corpos e dos seus estados físicos. No entanto, porque é necessário apresentar algumas designações e as dificuldades e utilidade no seu uso (corpo, matéria, átomo, molécula e partícula) é feita uma breve referência à teoria atómica (Cf. AMORIM DA COSTA, 2006) e às teorias da constituição da matéria. As partículas atómicas são apresentadas como estando sujeitas a duas forças, uma atractiva responsável pela coesão e afinidade outra repulsiva relacionada com o calor, mas não é feita qualquer referência às dificuldades deste modelo. Esta discussão fica reservada para lições mais avançadas, passando o autor rapidamente aos aspectos factuais dos estados físicos da matéria. A esse respeito, é notável a forma como Simões de Carvalho analisa alguns fenómenos do dia-a-dia, revelando grande perspicácia e clareza pedagógica. Por exemplo, faz notar que *a espécie de fumo que exala a água quente* não é de água no estado aeriforme, senão um estado particular a que se chama *vapor vesicular, estado em que ela existe nas nuvens e nevoeiros* (CARVALHO, 1859, p. 30). Também, como referido acima, o princípio da simplicidade é para Simões de Carvalho muito importante. Depois de discutir detalhadamente os estados hipotéticos da matéria, *vesicular, esferoidal e globular*, para além do sólido, líquido e gás, conclui que os primeiros são variações do estado líquido (CARVALHO, 1859, p. 33-39).

Na 4ª lição é feita referência à diferença entre a atracção universal e as forças químicas (afinidade e coesão), guardando a discussão do assunto para mais tarde. São referidas as diferenças entre corpos compostos e simples, sendo dados alguns exemplos

Da 5ª até 10ª lição são discutidos detalhadamente os aspectos factuais dos ácidos, bases e sais e das leis e teorias que lhes estão associadas. Embora na 5ª lição seja referida com acrimónia *a seita dos que não aceitam a predisposição molecular dos elementos nas suas combinações entre si para formarem os corpos compostos* (CARVALHO, 1859, p. 56), a apresentação das diferentes teorias é feita com razoável imparcialidade. No entanto, é a teoria dualista (PARTINGTON, 1972, p. 166-177) a que parece ser mais correcta segundo o autor. Uma teoria Química tem de se basear nos factos (CARVALHO, 1859, p. 89). Na 9ª lição é feita uma primeira introdução dos resultados da termoquímica, a qual será assunto de uma lição posterior, para discutir as teorias dos ácidos existentes na época. Ainda longe da teoria de Arrhenius, discute-se a questão da afinidade do hidrogénio para o radical e da participação experimentalmente verificada da água nas reacções, sendo confrontadas as teorias existentes com os factos que as contradizem (CARVALHO, 1859, p. 95-98).

Da 11ª à 13ª lição são abordados os métodos de classificação das substâncias simples e compostas. É referido que um método verdadeiramente natural de classificação falta em Química. Mas ele terá de existir pois são evidentes as analogias que oferecem certos grupos de compostos. Segundo Simões de Carvalho, as ideias de Dumas e Fremy dão esperança de que



isso seja conseguido em breve (CARVALHO, 1859, p). De facto, só mais tarde, com Mendeleev, se concretiza a ideia da Tabela Periódica e da existência de um sistema de classificação natural para os elementos (PARTINGTON, 1972, p. 893-898). No caso da química orgânica, já tinham sido propostas várias teorias, mas enquanto algumas das teorias de Gerhardt são referidas, a teoria dos tipos (PARTINGTON, 1972, p. 432-464) é, aparentemente, ignorada.

A termoquímica é abordada na 14ª lição. Nesta lição, assim como noutras partes da obra, as referências ao *calórico* estão escritos de uma forma que quase somos tentados a mudar *calórico* para *energia* ou energia *cinética*. No entanto, esta ideia de que há um equilíbrio entre as forças de atracção e as forças repulsivas do calórico que rodeiam as moléculas vem já de Dalton (DALTON, 1810). A mudança do *calórico* de um fluido imponderável e auto-repulsivo para a energia cinética média dos movimentos moleculares começou a operar-se cerca de 1850 com Clausius, Joule e Maxwell, entre outros e não parece ter chegado ainda a Simões de Carvalho. Deve, no entanto, notar-se que a ideia de energia cinética aflora em várias passagens do livro onde são referidos os movimentos ondulatórios como geradores do calórico.

Da lição 15ª à 18ª são discutidos vários aspectos da ligação química. Afinidade e coesão, demonstra-se serem a mesma coisa. E, embora seja fácil distinguir a mistura da combinação, já não é tão fácil distinguir a combinação da dissolução e da liga. Simões de Carvalho conclui que a dissolução é uma verdadeira combinação química, indicando que a lei das proporções finitas se pode também aplicar às dissoluções, admitindo a formação de hidratos em solução (CARVALHO, 1859, p. 135-6).

Da 19ª à 22ª lição são abordadas as leis da combinação química e dos equivalentes e a teoria atómica. Na 23ª lição começam a ser discutidos os princípios fundamentais da teoria atómica. Simões de Carvalho sugere que é difícil resolver a questão por raciocínio ou experiência, pois a teoria é independente dessa questão. Para além disso, Simões de Carvalho adopta uma perspectiva pragmática: a relevância de a matéria ser ou não contínua, é menor do que podermos ou não dividir a matéria até ao infinito, pois para isso precisaríamos de um tempo infinito (Cf. AMORIM DA COSTA, 2006). A refutação do argumento engenhoso de Wollaston, apresentado de forma mais ou menos pitoresca, embora quase textual, por Simões de Carvalho, a favor da teoria atómica com base na espessura finita da atmosfera terrestre foi já analisada por Amorim da Costa (AMORIM DA COSTA, 2006). A conclusão de Simões de Carvalho, em termos modernos é que mesmo que a atmosfera fosse um meio contínuo, seria finita na mesma. Mas a falta de demonstrações convincentes não é relevante. A teoria atómica é a mais conforme os factos e com as necessidades da química.

A 24ª lição é dedicada ao isomerismo, alotropia, polimorfismo, geração espontânea, natureza problemática dos metais e outros assuntos mais polémicos e especulativos. Esta discussão da natureza dos metais está hoje bastante esquecida, mas havia vários factos que indicavam ser os metais constituídos por um base e hidrogénio, ou ainda de forma muito mais radical, indo buscar as ideias de Prout, apenas de hidrogénio. De alguma forma, talvez possamos ver aqui um embrião remoto da teoria actual da constituição dos átomos.

Na 25ª e 26ª lições procura fazer-se a análise crítica das teorias atómica e da ligação química e uma síntese das teorias existentes. Simões de Carvalho rejeita completamente a possibilidade de que as forças moleculares sejam de natureza gravítica, nota como o conceito de afinidade não explica a química, assim como as teorias electroquímicas. Conclui também que a teoria atómica não é satisfatória nem sempre correcta, mas é muito útil (Cf AMORIM DA COSTA, 2006). Para além disso, encontra bastantes defeitos na teoria dualista de Berzelius e nas versões de Baudrimont e Ampère (esta analisada primeiro). Em especial, os átomos de Ampère, comparados a pequeníssimas garrafas de Leyden com electricidade positiva ou negativa no interior rodeada de uma atmosfera negativa ou positiva, são arrasados pela argumentação de Simões de Carvalho (CARVALHO, 1859, p. 273-278). No entanto, Simões de Carvalho tem alguma resistência em abandonar e seguir a teoria das substituições. No final, recomenda que não devemos ter uma opinião exclusiva: devemos ser ecléticos e supor que as

acções químicas são efeitos de muitas causas, a constituição atómica dos corpos, a coesão, o calor, a electricidade, a luz e a afinidade (CARVALHO, 1859, p. 287)

Os poucos erros factuais que detectámos a longo da obra denotam que muitas informações contidas no livro foram, como é normal em ciência, adquiridas de forma indirecta, sem que tenha havido lugar ao teste ou à repetição da experiência. O caso do diamante, que é apresentado como bom condutor de calor e electricidade (CARVALHO, 1859, p. 112), ou do ozono que azula as soluções de iodeto de potássio (faltando a referência ao indicador de amido) (CARVALHO, 1859, p. 260). É de notar que a questão da natureza do amónio é alvo de bastante atenção, sendo referidas pormenorizadamente as experiências realizadas no laboratório de Física (CARVALHO, 1859, p. 62-63).

É de notar que, ao longo das lições, os resultados da química orgânica muito pouco abordados, embora sejam referidas as dificuldades com a aplicação do princípios dos equivalentes e da teoria dualista. A teoria do tipos não parece ser referida e o conceito de radicais é usado dentro do esquema de pensamento dualista. De facto, a química orgânica, aparece de forma quase anedótica, e.g., o catálogo de substâncias descobertas rivaliza com os da astronomia. Também não há referência a Avogadro nem Canizzarro o que é natural por os trabalhos do primeiro serem na época quase desconhecidos fora de França e o segundo ter começado a publicar apenas em 1853 e só após 1860 se ter tornado conhecido (PARTINGTON, 1972, p. 489-497).

Agradecimentos

Agradeço aos Professores Sebastião Formosinho e António Amorim da Costa, assim como ao dr. Alexandre Ramires, as pequenas, mas preciosas, conversas que tivemos, um pouco ao acaso e sem marcação, sobre a vida e obra de Simões de Carvalho.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, Luís da Silva Mouzinho de. 1824. *Curso elementar de physica, e de chymica : offerecido aos alumnos destas sciencias no Real Laboratorio Chymico da Moeda*. Tipografia de António Rodrigues Galhardo. Lisboa. Não consultado, referido no catálogo da Biblioteca Geral da Universidade de Coimbra.
- AMORIM DA COSTA, António M. 1998. Chemistry and the Scientific development of the country: the nineteenth century in Portugal, in *The Making of the Chemist. The social history of Chemistry in Europe 1789-1914*. KNIGHT, D. KRAGH. H. (Eds.) Cambridge University Press.
- AMORIM DA COSTA, António M. 2006. *The Atomic Theory in Simões-Carvalho's "Lessons of Chemical Philosophy" (University of Coimbra, 1851,1859)*, in *5th International Conference on the History of Chemistry - Chemistry, Technology and Society*, 6 - 10 September 2005. Lisboa. MALAQUIAS, I. HOMBURG E. CALLAPEZ, M. E. (Eds.). Aveiro. p. 86-92.
- BOLTON, Henry Carrington. 1893. *A selected bibliography of chemistry 1492-1897. First supplement*. Smithsonian Institution. (cópia digitalizada obtida do *Internet Archive* em 27 de Setembro de 2011)
- BRAGA, Teófilo. 1902. *História da Universidade de Coimbra nas suas relações com a instrução pública portuguesa, Vol. IV, 1801-1872*. Tipografia da Academia Real da Ciências. Lisboa. (Cópia digitalizada obtida do *Internet Archive* em 26 de Setembro de 2011.)
- CARVALHO, Joaquim Augusto Simões de. 1850. *Lições de Philosophia Chimica*. Tipografia da Rua da Matemática. Coimbra. (Cópia digitalizada obtida do *Google Books* em 18 de Abril de 2011). O manuscrito (não consultado), datado de 1849, pode ser encontrado na Biblioteca Geral. *Curso de Philosophia Chymica, e de galvanismo lido nesta Universidade como prova de habilitação para opositor*. Ms.1369.

- CARVALHO, Joaquim Augusto Simões de. 1859. *Lições de Philosophia Chimica*. Imprensa da Universidade de Coimbra. Coimbra. (Cópia digitalizada obtida do *Google Books* em 14 de Agosto de 2011). O exemplar consultado encontra-se na Biblioteca do Instituto Botânico e pertenceu a Vicente Gerónimo Costa Rebello, aluno matemático e Filosófico em 1860-61.
- CARVALHO, Joaquim Augusto Simões de. 1872. *Memória Histórica da Faculdade de Philosophia*. Imprensa da Universidade de Coimbra. Coimbra. (Cópia digitalizada obtida do *Internet Archive* em 26 de Agosto de 2011)
- CARVALHO, Rómulo de. 2001. *História do ensino em Portugal*. Fundação Gulbenkian. Lisboa.
- D'ALMEIDA, Pedro Norberto Correia Pinto. 1836. *Philosophia Speculativa. Ensaio d'Explicação Universal*. Coimbra. Consultado apenas um fragmento. Referida em (BOLTON, 1893).
- DALTON, J. 1810. *A New System of Chemical Philosophy, Part I e II*. Manchester. (cópias digitais das edições de 1842 e 1824 obtidas do *Internet Archive* em 16 de Junho de 2011.)
- DUMAS, J. B. 1837. *Leçons sur la Philosophie Chimique professées au Collège de France*. Bechet Jeune. Paris. (Cópia digitalizada da edição de 1937 obtida do *Google Books* em 21 de Agosto de 2011)
- FERREIRA LAPA, João Ignacio. 1854. *Compêndio popular de physica e chimica applicadas à indústria*, 2 vol. Lisboa. Não consultado, referido em (BOLTON, 1893).
- GEDES, Joaquim Rodrigues. 1863. *Curso de chimica elementar : professado no Collegio Militar*. Imprensa Nacional. Lisboa. Não consultado, referido no catálogo da Biblioteca Nacional.
- HENRIQUES, Júlio. MACHADO, Bernardino. 1903. *Homenagem à Memória do Dr. Joaquim Augusto Simões de Carvalho*. Separata da Imprensa da Universidade. Coimbra.
- PARTINGTON, J. R. 1972 (reimpressão da edição de 1964). *A History of Chemistry*, Vol. 4. MacMillan Press. London.
- PIMENTEL, Júlio Máximo de Oliveira (visconde de Vila-Maior). 1839. *Curso de Chymica elementar professado na Escola Polytechnica*. Impressão de Gathardo Irmãos. Lisboa. Não consultado, referido no catálogo da Biblioteca Nacional.
- PIMENTEL, Júlio Máximo de Oliveira (visconde de Vila-Maior). 1852. *Lições de chimica geral e suas principaes applicações*, 3 vol. Lisboa. Não consultado, referido em (BOLTON, 1893).
- SIMÕES DE CARVALHO (Joaquim Augusto). Grande Enciclopédia Portuguesa e Brasileira. Vol.XXIX. p.66.
- VILA-MAIOR, Visconde de. 1877. *Exposição sucinta da organização da organização actual da universidade de Coimbra*. Imprensa da Universidade. Coimbra. (Cópia digitalizada obtida do *Internet Archive* em 26 de Setembro de 2011.)