

## **A Short History of Atomism from Democritus to Bohr**

de Joshua C. Gregory, London: A. & C. Black Ltd, 1931, 258 pgs.

A importância do atomismo na filosofia e na ciência ocidentais não pode ser subestimada. O atomismo tem sido muitas vezes referido como um exemplo notável da influência de ideias de teor especulativo, metafísico, sobre a ciência (Popper, Kuhn, etc.). O atomismo grego que nasceu no séc. V a.C. através do gênio especulativo de Leucipo e Demócrito foi repescado pela filosofia corpuscular de Gassendi e Descartes no séc. XVII e por essa via penetrou na ciência de onde ainda não saiu definitivamente. Deve-se à adoção das teses atomistas grande parte do sucesso da ciência. Esse sucesso foi conseguido devido a uma certa natureza camaleônica da ideia de átomo, à sua capacidade de sofrer adaptações e transformações.

É a saga da problemática ideia de átomo desde Leucipo e Demócrito até à época de Bohr que Joshua C. Gregory, então professor de química na Universidade de Leeds, nos narra na obra *A Short History of Atomism from Democritus to Bohr*, publicada em Londres na A. & C. Black, Ltd em 1931. A despeito da idade, o livro não envelheceu e continua a ser referência obrigatória para os estudiosos do atomismo. Magnificamente escrito, até o leigo em ciência consegue percorrer com agrado, pela mão de Gregory, a longa e conturbada história da ideia de átomo. Oferecendo uma visão inevitavelmente panorâmica do tema, Gregory não se alonga em demasia nas complexas questões do atomismo na física e na química que só um público especializado entenderia, uma vez que a obra se destina também ao público em geral. A obra é sobretudo descritiva, preocupada em seguir o rasto da ideia de átomo e não tanto em tratar a questão filosoficamente.

O livro contém quinze capítulos no total. Os títulos dados aos três primeiros capítulos reflectem a visão que Gregory tinha da história do atomismo. O primeiro capítulo é convenientemente intitulado *“The Birth of Atomism”* e nele Gregory expõe o atomismo dos antigos gregos, de Leucipo e Demócrito, de Epicuro e de Lucrécio. A esse nascimento, porém, segue-se um exílio pois o segundo capítulo intitula-se *“The Exile of the Atom”*. Começa com o atomismo geométrico de Platão (que evitou sempre mencionar o nome de Demócrito) e com a sua recusa do vazio; e ainda com a crítica aberta ao atomismo de Demócrito por parte de Aristóteles.

Desde a sua criação, o atomismo – com o seu vazio, os seus átomos indivisíveis e, todavia, com partes, os seus átomos nus, despojados de qualidades e o seu subjacente mecanicismo – esteve constantemente sob o fogo da crítica (Platão, Aristóteles, Cícero, Séneca, Plutarco) o que foi determinante para o exílio que sofreu. Com efeito, o terceiro capítulo recebe o nome “*The Corpuscular Philosophy*”, ou seja, encontramos-nos já nos séculos XVI, XVII d.C.

Assim, de acordo com Gregory, o atomismo foi enviado para um longo exílio desde o séc. II d. C quando Galeno o expulsou da medicina até à época moderna. Esse exílio traduz-se no livro por uma quase total ausência de referências ao atomismo medieval. Isso sucede porque “*casual swallows, however, do not make a summer*” (23) e é compreensível que uma breve história negligencie momentos menos relevantes. Embora Gregory mencione de passagem nomes como Adelard of Bath, William of Conches, Vincent of Beauvais ou Peter of Albano, estava convencido que “*it is universally admitted that the Middle Ages had abandoned Atomism, and virtually lost it.*” (23). Mas uma extinção total do atomismo nas universidades medievais da Europa durante todos esses anos parece pouco plausível. Investigadores do pensamento medieval têm assinalado a existência de um atomismo de carácter matemático nos sécs. XII-XIV. Nicholas of Autrecourt chegou mesmo a propor um atomismo físico como uma alternativa mais plausível do que a explicação aristotélica do mundo. As concepções de Autrecourt aproximam-se tanto das de Al Ghazali que é credível que aquele conhecesse a obra deste, talvez por intermédio da refutação das ideias do persa levada a cabo por Averróis. Por isso mesmo, o termo escolhido por Gregory – “exílio” – acaba por não ser de todo desadequado, uma vez que refere mais uma mudança para outras paragens do que um desaparecimento total: “*there had been Atomism in some arabic schools, as Maimonides reported in the twelfth century.*” (22). Mas esta breve história do atomismo de Gregory é uma história do atomismo europeu. Não há qualquer referência ao atomismo hindu ou qualquer discussão acerca da existência ou não de pensamento atomista na China. Não deixa por isso de ser uma excelente leitura introdutória acerca da história do atomismo no pensamento ocidental e da sua importância para a compreensão da ciência.

Lucrécio foi redescoberto por Poggio em 1417. Portanto, data do alvor do Renascimento a tradução e difusão do *De Rerum Natura* que daria um novo alento ao atomismo na Europa.

Mas Gregory recomeça a sua história nos começos do séc. XVII, quando considera dar-se o grande retorno do átomo que é relatado no capítulo “*Atoms and Corpuscles*”. Reconhece que, embora o átomo tivesse sido banido, não fora esquecido. E retorna com a atracção abissal da sua simplicidade e eficácia mas

também com todos os seus velhos problemas. Figura maior desse retorno foi Descartes e o mecanicismo corpuscular que Gregory considera ser “*one of the most dramatic episodes in the history of the human mind.*” (23). O atomismo invade a filosofia e a ciência, com grande evidência na química, mas não sem antes adotar um disfarce: o vazio é banido e o átomo surge sob a forma de um corpúsculo divisível e deformável. Este tipo de ajuste seria apanágio de toda a história subsequente do átomo.

No capítulo V, Gregory debruça-se sobre um problema que se agudizou com a ‘atomização’ da ciência: as qualidades primárias e secundárias. Era difícil perceber como podiam os despojados átomos explicar as qualidades secundárias. A dualidade corpo/mente que Descartes instaurara permitiu então remeter as qualidades secundárias para o mundo mental (Boyle, Locke). E ciência e filosofia começaram a separar-se de modo nítido: as qualidades primárias, associadas ao mundo físico, constituíam o terreno de investigação da ciência; as qualidades secundárias ficavam a cargo dos filósofos.

No capítulo VI, Gregory descreve como, com Newton, aos átomos, mais uma vez indivisíveis e indeformáveis, são associadas forças de atracção e repulsão. Instâncias embora enigmáticas, as forças podiam manter os átomos unidos. Boscovich propõe mesmo um átomo rival, o átomo-força, um ponto geométrico provido de atracções e repulsões. Por outro lado, no início do séc. XIX, Dalton enfatiza, não a forma ou tamanho dos átomos – importantes para os unir apenas porque não estavam associados a forças – mas o seu peso. Esta inflexão viria a ter consequências de grande fertilidade em ciência.

Por esse motivo, no capítulo VII, Gregory investiga especificamente a Teoria Atómica de Dalton na sua época. A operatividade dessa teoria traduziu-se na Lei da Composição Constante e na Lei das Múltiplas Proporções. Mas tudo se passava ainda muito no domínio especulativo e, não obstante a boa recepção às leis acima referidas, os próprios átomos, “mera conjectura”, continuavam a suscitar vivas suspeitas.

Esta receptividade com reservas é analisada por Gregory no capítulo seguinte. Apesar de o próprio Dalton acreditar nos átomos, o cepticismo em relação à sua existência caracterizou o século XIX. No entanto, porque “*it combined an unsurpassed intellectual mastery with a defective metaphysical basis*”( 94), a Teoria Atómica foi adoptada até aos inícios do século XX por motivos que hoje chamaríamos pragmáticos – o seu poder explicativo era enorme.

A eficácia pragmática do atomismo salvou a sua metafísica de base. E foi por essa metafísica não ter sido abandonada que os químicos se lançaram à investigação persistente da constituição atómica das moléculas. O progresso da disciplina foi

imenso. Deste progresso tratam os dois capítulos seguintes da obra em questão, “*Atoms and Molecules*” e “*Molecular Structures*”.

No capítulo XI, “*Rival Atoms*”, Gregory mostra como o átomo, esse minúsculo sólido indestrutível, continuou, com a teoria de Dalton, a suscitar hostilidade ou, pelo menos, insatisfação. Não parecia conseguir explicar o mecanismo interno da totalidade dos fenómenos na sua variedade e complexidade. Várias alternativas foram então avançadas. Angus Smith levantou a hipótese de o átomo poder albergar componentes ainda mais diminutas, de o átomo ser, a rigor, uma molécula. Dumas defendeu a divisibilidade do átomo por meios químicos, o átomo químico. O problema da substância, da matéria-prima, entrou na ordem do dia. Humphry Davy e, sobretudo, Prout, propuseram o hidrogénio como matéria-prima. As concepções estáticas dos átomos do séc. XVIII deram lugar a várias concepções cinéticas como tinham sido a dos gregos e a dos corpúsculos de Descartes. Os esforços especulativos acerca dos átomos concebiam-nos então em movimento, a vibrar, a oscilar, a rodar e possuídos por forças. E Mendeléeff surgiu com a sua classificação periódica dos elementos na qual estes haviam sido ordenados de acordo com o seu crescente peso atómico. Foi um passo preparatório decisivo para a substituição do átomo de Dalton pelo átomo de constituição electrónica.

O electrão entra em jogo no capítulo “*The Coming of the Electron*”. A pilha de Volta demonstrara já a ligação entre afinidade química e cargas eléctricas. Mas, de início, a electricidade é tão-só ‘associada’ aos átomos, não invade ainda a sua própria constituição. Essa invasão começa em 1881, quando J. J. Thomson apresenta a noção de massa eléctrica e prossegue com a descoberta da unidade de electricidade negativa do raio catódico, o electrão.

No capítulo “*The Nuclear Atom*” entramos no séc. XX. Kaufman conclui que a massa do electrão era inteiramente electromagnética. E que o electrão não era senão uma diminuta carga eléctrica. A noção de electrão como algo não substancial começa a impor-se. Ao mesmo tempo, as explicações eléctricas vão substituindo as explicações mecânicas. Rutherford propõe o Átomo Nuclear no qual os electrões rodam em torno do núcleo como num minúsculo sistema solar e tão poroso quanto ele. Um enorme intervalo separava os electrões do núcleo. Ou seja, o Átomo Nuclear era constituído sobretudo por um vazio abissal. O vazio que tanta repulsa provocara nas mentes ocidentais durante séculos a fio instalava-se, com Rutherford, no próprio interior do átomo. Gregory refere-se com graça a estas metamorfoses como sendo “*the historical spectacle of the almost indecently changeful atom.*” (201).

E, com efeito, nova mudança vinha já a caminho. No capítulo “*The Bohr Atom*”, como o título indica, Niels Bohr surge com um electrão ainda mais enigmático cuja existência era descontínua. E, tal como sucedera com o átomo de Dalton, apesar de

suscitar sobretudo incredulidade, também o átomo de Bohr parecia ser indispensável para oferecer explicações satisfatórias dos fenómenos: era tão difícil acreditar nele quanto era difícil dispensá-lo. Embora fosse quase de imediato sujeito a remodelações, o átomo de Bohr, “*a great resumé of the successes and failures of Atomism*” (238), viria a dominar durante muitas décadas os métodos atômicos de interpretação.

No capítulo final, “*Recent Atomism*”, quando Gregory se detém sobre as ligações existentes entre a cosmogonia e o então recente atomismo, vários problemas filosóficos levantados por este último são apontados: o determinismo, a causalidade, o realismo, a inteligibilidade do universo são postos em causa. Gregory regressa também aos gregos para mostrar como nem tudo o que caracterizava o antigo átomo foi abandonado e como velhos problemas do atomismo persistem todavia.

Este volume de Gregory oferece-nos uma visão da história da ciência (e da filosofia) que não é, ela própria, “atômica”, no sentido de uma sucessão de momentos isolados, descontínuos, ou de paradigmas incomensuráveis. Dá-nos a perceber como essa história se assemelha mais a um rosário cujas contas, embora desiguais, se encontram unidas por um fio condutor. Ideias que na aparência são revolucionárias têm sempre no passado uma qualquer raiz oculta. É também uma obra exemplar para se compreender como a ciência é profundamente conjectural, como se faz ‘por ajustes’ num constante vai-vem entre a teoria e a experiência.

Por tudo quanto foi dito, não se entende como uma obra deste calibre não foi reeditada na Grã-Bretanha. Essa reedição justifica-se ainda mais devido a algumas graves lacunas da edição de 1931. O livro não apresenta bibliografia; as citações que vão surgindo não remetem para notas de rodapé que nos informem acerca da sua proveniência; não existe índice remissivo. *A Short History of Atomism from Democritus to Bohr* merecia também um prefácio crítico que desse conta dos desenvolvimentos do atomismo desde o ano em que Gregory o redigiu até à actualidade.

(Recensão feita por Cláudia Ribeiro  
[ryuko@iol.pt](mailto:ryuko@iol.pt))