



CURIOSIDADES DA FÍSICA

José Maria Filardo Bassalo

www.bassalo.com.br

Atomismo nas Idades: Média, Moderna e Primeiras Décadas da Idade Contemporânea (1789-1831).

As concepções una e/ou plural sobre o Universo, formuladas na primeira dezena de séculos da Era Cristã (vide verbete nesta série), continuaram a ser defendidas e divulgadas pelos estudiosos durante a Idade Média [476 d.C.-1453 (conquista de [Constantinopla](#) pelos [turcos otomanos](#) e conseqüentemente a queda do [Império Romano do Oriente](#)], Moderna [1453-1789 (Revolução Francesa)] e Contemporânea (de 1789 até hoje). Por exemplo, o médico e alquimista suíço-alemão Philippus Aureolus Theophrastus Bombast von Honhnheim, conhecido como Paracelso (1493-1541) procurava justificar os quatro elementos propostos pelo filósofo grego Empédocles de Akragas (atual Agrigento) (c.490-c.430) ao divulgar no Ocidente, as ideias árabes sobre as qualidades e princípios de tais elementos. Por sua vez, o astrônomo polonês Nicolau Copérnico (1473-1543) em seu livro **De Revolutionibus Orbium** (“Das Revoluções dos Corpos Celestes”), publicado em 1543, falou da corporeidade dos **átomos**. Também atomista foi o físico e astrônomo italiano Galileu Galilei (1564-1642), já que em seu livro **Il Saggiatore** (“O Ensaaiador”), de 1623, considerava que os **átomos ígneos** (de calor) eram menos rápidos e, portanto, menos penetrantes do que os **átomos luminosos** (da luz). É oportuno salientar que, segundo o escritor italiano Pietro Redondi (n.1950), em seu livro **Galileu Herético** (Companhia das Letras, 1991), foi a defesa do atomismo por parte de Galileu a provável causa de seu processo pela *Santa Inquisição*, em 1633.

A ideia de que o **átomo** era uma parte real, porém indivisível da matéria, parece haver sido proposta pelo filósofo e matemático francês Pierre Gassendi (1592-1655), no livro intitulado **De vita, moribus, et doctrina Epicuri libri octo**, publicado em 1647, quando afirmou que em cada corpo os **átomos** se reúnem em pequenos grupos, as **moléculas**, que é o diminutivo da palavra latina **moles**, que significa massa ou quantidade de matéria.

O **atomismo real** defendido por Gassendi, na França, logo foi aceito e divulgado na Inglaterra. Assim é que, o físico e químico inglês Roberto Boyle (1627-1691) e seu assistente, o físico inglês Robert Hooke (1635-1703) tornaram claro seu apoio às **teorias atômicas** para explicar as substâncias materiais. Por exemplo, Boyle em seu célebre livro **The Sceptical Chymist** (“O Químico Cético”), publicado em 1661, apresentou sua ideia segundo a qual os corpos eram constituídos por **elementos** que, para ele eram assim definidos: - *Que entendo por elementos são certos corpos primitivos e simples, perfeitamente sem mistura, os quais não sendo formados de quaisquer certos corpos, nem uns dos outros, são on ingredientes dos quais todos os corpos perfeitamente misturados são feitos, e que podem finalmente ser analisados.*

No entanto, o **elemento boyleano** não era o **elemento químico** que conhecemos hoje, uma vez que para ele a **água** (hoje: H₂O) era um elemento quase puro, enquanto que o ouro, cobre, mercúrio e enxofre eram compostos químicos ou misturas. É interessante registrar que o físico e matemático inglês Sir Isaac Newton (1642-1727) defendia e expunha suas ideias **atomísticas** em suas pesquisas sobre a Óptica, iniciadas em 1666, e reunidas em seu tratado intitulado **Optics, or a Treatise of the Reflexions, Refractions, Inflexions and Colours of Light** (“Óptica, ou um Tratado das Reflexões, Refrações, Inflexões e Cores da Luz”), publicado em 1704.

O **elemento boyleano** incipiente foi cada vez mais sendo estudado e reformulado. Com efeito, o químico francês Antoine Laurent Lavoisier (1743-1794) procurou separar os elementos dos compostos químicos e, baseado no princípio: - *Cada elemento de um composto pesa menos do que o composto como um todo* -, elaborou a primeira tabela contendo cerca de 30 elementos, apresentada

em seu famoso **Traité Élémentaire de Chimie** (“Tratado Elementar de Química”), editado em 1789. A partir de então, novos elementos foram acrescentados a essa Tabela de Lavoisier em decorrência de novas descobertas e como uma nomenclatura geral, proposta pelo químico sueco Jöns Jakob Berzelius (1779-1848), em 1813 (*Annals of Philosophy* **2**, p. 443) e 1814 (*Annals of Philosophy* **3**, p. 51; 93; 144; 353), que usava as primeiras letras dos nomes gregos ou latinos desses elementos químicos, como, por exemplo: cobre – Cu (*Cuprum*, latino); ouro - Au (*Aurum*, latino); magnésio - Mg (*Magnese*, grego); fósforo - P (*Phosphorus*, grego); enxofre – S (*Sulphur*, latino), mercúrio – Hg (*Hidrargirium*, latino); prata – Ag (*Argirium*, latino) etc. Além disso, Berzelius descobriu novos elementos químicos, tais como: cério (Ce), em 1803 [em parceria com o químico sueco Wilhelm Hisinger (1766-1852) e, independentemente, pelo químico alemão Martin Heinrich Klaproth (1743-1817)]; selênio (Se), em 1817 (nome dado para homenagear a Lua, pois em latim, ela se chama *Sellenius*); e, em 1828, o tório (Th), nome dado para homenagear o deus nórdico *Thor*. Antes, em 1818, ele deu o nome de lítio (Li) (do grego *Lithos*, que significa “pedra”) ao elemento químico descoberto por seu aluno, o químico sueco Johan August Arfwedson (1792-1841), em 1817.

Note-se que outro aluno de Berzelius, o químico sueco Nils Sefström (1787-1845), em 1831, descobriu o vanádio (V), ao qual deu esse nome para homenagear a deusa nórdica do amor e da beleza, *Vanadis* (ou Freia). É oportuno registrar que esse elemento químico havia sido descoberto pelo mineralogista espanhol Andrés Del Rio (1764-1849), em 1801, que o denominou de “eritrônio”. Contudo, apesar desse feito, foi convencido por outros químicos que não havia descoberto nenhum novo elemento químico (**Dicionário de Química**, Texto Editora Lda., 2000).

Ainda sobre Berzelius, acrescente-se que ele isolou, pela primeira vez, o silício (Si), em 1823; o zircônio (Zr), em 1824 [este elemento havia sido descoberto por Klaproth, em 1789, no zircão ou zirconita (hoje, silicato de zircônio: $ZrSiO_4$), que é um mineral de “cor dourada” (*zargun*, em árabe) e o nome foi dado pelo químico inglês Sir Humphry Davy (1778-1829), em 1808]; e o titânio (Ti), em 1825 [este elemento havia sido descoberto pelo mineralogista inglês William Gregor (1761-1817), em 1791, e, independentemente, por Klaproth, em 1795, no rutilo, um mineral de “cor vermelha” (*rutilus*, em latim), que o denominou de titânio, em 1796, para homenagear os Titãs, os deuses gigantes da mitologia grega]. É oportuno destacar que o trabalho de Berzelius também foi importante para elucidar os diversos compostos envolvendo novos elementos químicos descobertos nas duas últimas décadas do Século 18, como, por exemplo: o urânio (U) descoberto por Klaproth, em 1789, no mineral pechblenda (nome dado por ele para homenagear o planeta Urano que havia sido descoberto, em 1781). Também, em 1789, Klaproth isolou e denominou o telúrio (Te) [descoberto pelo mineralogista austríaco Franz Müller (1740-1825), em 1782]. Em 1790, o químico irlandês Adair Crawford (1748-1795) e, independentemente, o químico e médico escocês William Cruickshank (? – c.1811) notaram a presença de um mineral (hoje, estroncianita ou carbonato de estrôncio: $SrCO_3$) nas minas da região de nome Strontian, em *Argyleshire*, na Escócia, com propriedades diferentes dos espatos pesados. Por sua vez, em 1793, o médico e químico escocês Thomas Charles Hope (1766-1844) confirmou a descoberta de Crawford e Cruickshank e deu o nome de *strontites* àquele mineral. O elemento químico principal desse mineral foi isolado pela primeira vez, em 1808, por Davy, ocasião em que deu o nome de estrôncio (*strontium* – Sr). Por fim, em 1797, o físico francês Louis Vauquelin (1763-1829), deu o nome de cromo (Cr) ao elemento químico encontrado no composto cromita (óxido duplo de ferro e cromo: $FeCr_2O_4$) por causa das cores vivas de seus compostos.



ANTERIOR

SEGUINTE