

# Dimitri Ivanovitch Mendeleeff

## O químico que se tornou profeta

Dimitri Ivanovitch Mendeleeff é um nome que ressoa muito cedo aos ouvidos de todos aqueles que se dedicam ao estudo da química, isto é, quando começam a tomar conhecimento do que se convencionou chamar a Classificação Periódica dos Elementos.

Embora o seu nome seja bastante conhecido, a extensão de sua obra só é de domínio de poucos. É justamente no conhecimento pormenorizado de suas atividades como homem de ciência que podemos admirar-lhe a personalidade vigorosa e o espírito analítico que lhe permitiram penetrasse tão profundamente os segredos da natureza. A lei por ele estabelecida, segundo o naturalista Bolton, “permitiu à química torna-se profetiza que em suas previsões ultrapassou em muito as do oráculo de Delfos” alcançando, assim, um privilégio que até então havia pertencido apenas a uma única das ciências: a astronomia.

Nasceu Mendeleeff em 7 de fevereiro de 1834 na cidade de Tobolsk na Sibéria. Era o mais moço de seus quatorze irmãos. Recebeu as primeiras letras em sua cidade natal, porém, como menino, não se revelou muito estudioso, ostentando mesmo certa aversão pela educação clássica de sua época, que enfatizava o estudo do latim e do grego; aversão que perdurou até o fim de sua vida. Frágil de constituição, talvez por este motivo a sua dedicada mãe não hesitou em ir a grandes sacrifícios para garantir-lhe uma educação que fosse mais de seu gosto. Assim, em 1850, pode ele ingressar no Instituto Pedagógico de Petrogrado. Falecendo aquela que tanto se sacrificou em seu favor, e tendo se revelado estudante excepcional, o Instituto deu-lhe uma bolsa que permitiu a terminação de seus estudos. Passou grande parte do tempo no hospital, estando sujeito, em vezes, a hemoptises tão graves que certa vez se duvidou de sua sobrevivência. Não obstante a precariedade de sua saúde, graduou-se com honras em 1885, tendo apresentado uma dissertação magistral sobre o

isomorfismo.

Mendeleeff, dotado de qualidades intelectuais pouco vulgares, pôde desenvolvê-las plenamente graças à influência altamente favorável do ambiente em que vivia. Foi justamente nesta época que na Rússia se faziam sentir os primeiros resultados de uma política liberal que se iniciara com o Czar Alexandre I e fora continuada por Alexandre II, o Czar que aboliu a servidão. Caracteriza-se esta era por um vigoroso estudo das ciências, em que a Rússia absorvia, como uma esponja, os conhecimentos científicos do ocidente europeu. Muitos de seus filhos iam estudar nas universidades da Alemanha, França e Inglaterra.

Nos seus meios culturais, repentinamente, se fazia sentir o resultado de um progresso lento realizado em anos anteriores. As universidades de Kazan e de Petrogrado se distinguiam particularmente por nelas se realizar um grande desenvolvimento no estudo da química, surgindo do seu meio, vultos cuja influência, hoje, se projeta bem além das fronteiras da Rússia. Quase todos os grandes investigadores e professores da Rússia, durante a segunda metade do século passado, surgiram destes centros culturais. Entre esta plêiade de homens, destacam-se N. Zinnin, o químico que preparou a anilina pela redução do nitro-benzeno; A. N. Butlerov, cujas ideias sobre a estrutura dos compostos orgânicos, juntamente com as de Kekulé, lançaram os fundamentos da química orgânica. Ambos pertenciam à Universidade de Kazan cujo reitor era, então, Nikolai Lobachevski, o fundador da Geometria Não Euclidiana. Mais tarde, porém, os encontramos em Petrogrado onde, juntamente com Voskessenski, exerceram grande influência sobre os seus discípulos. Entre estes destacamos Markovnikov e Iapetieff na química orgânica, Menshutkin na química analítica e Mendeleeff na química inorgânica.

Dos anos de 1850 a 1870, são considerados o período áureo da ciência na Rússia

czarista, em que as universidades gozavam de ampla liberdade e tinham o amparo dos governantes. Foi, pois, nesta atmosfera que Mendeleeff pode plasmar sua mentalidade científica, a qual, aliada à sua viva imaginação e ao agudo espírito analítico, frutificou tão brilhantemente em anos posteriores.

Concluídos os seus estudos em Petrogrado, compromissos assumidos o levaram a cidade de Odesa, onde deveria ensinar durante oito anos no ginásio local. Contra a sua vontade, já no fim de 1855, foi desobrigado de seu compromisso, “porque o seu estado se agravara de tal modo que parecia não ter mais do que 8 a 9 meses de vida”. Recuperou, porém, a saúde e conseguiu, em 1856 ser Livre Docente na Universidade de Petrogrado e publicar, durante a sua permanência aí, até 1859, diversos trabalhos. Os anos seguintes encontram-no em Heidelberg para trabalhar sob a orientação de Bursen e Kirchoff, contribuindo, com as suas realizações, para diversas revistas científicas. Em uma de suas monografias antecipa, já em 1861, a concepção de temperatura crítica dos gases, formulada muito mais tarde por T. Andrews. Em 1863, torna-se professor do Instituto Tecnológico de Petrogrado e, três anos depois, professor da Universidade de Petrogrado, onde permaneceu até 1890. Perdeu a cátedra que ocupava, em virtude de uma nova orientação no cenário da sociedade russa que, progressivamente, restringia o desenvolvimento do ensino das ciências nas universidades e que também foi responsável para que não fosse eleito para a Academia de Ciências. Em 1893 foi nomeado diretor do Bureau de Pesos e Medidas, recém-criado. Permaneceu neste posto até 1907, ano de sua morte.

O espírito vivo e indagador de Mendeleeff, perscrutava fundo os segredos da natureza, da qual era administrador entusiasta. Auxiliado pela capacidade analítica de sua mente e pela imaginação fértil, não só nos deu contribuições positivas no campo das ciências, mas forneceu a mais de uma geração de investigadores uma verdadeira mina de ideias a serem desenvolvidas.

O seu livro “Princípios de Química” está cheio de sugestões, de ideias novas e fatos a serem investigados; e, hoje podemos dizer-lo, a grande maioria dos mesmos foi integralmente verificada.

Sua grande operosidade encontrou estímulo constante no próprio objeto de seu estudo, em que achava satisfação para os seus anseios de ordem, do belo e do simples. Este fato transparece bem em suas palavras

quando diz: “A natureza deixou de ser subserviente ao homem para torna-se sua igual, sua amiga. Esteve morta e insensível, agora criou vida.

Em toda parte, ela apresenta movimento, acumula energia, demonstra que foi planejada com simplicidade e razão, e que os princípios de sua formação são harmônicos e belos”. A sua admiração pela natureza fez com que tomasse grande interesse pela arte, privando mesmo com os maiores artistas de sua época, entre os quais encontra Anna Ivanovna Popova, sua esposa de segundas núpcias.

Não é de admirar que personalidade tão original e independente se tomasse um dos maiores professores de seu tempo, legando aos seus discípulos uma herança invejável. “Receio que muito”, escreve um dos seus discípulos, não pudessem seguir as lições vivas de Mendeleeff, porém para os poucos que compreendiam, era ele um estímulo à inteligência e uma lição de raciocínio científico, que deve ter deixado traços indeléveis para a orientação de seu desenvolvimento futuro”.

Os trabalhos de Mendeleeff abrangem campos diversos. Em 1861, apresentou uma monografia “Sobre a Capilaridade dos Gases”. Sua obra “Soluções Aquosas” (1886), de caráter experimental, é uma das mais importantes no gênero. De 1871 a 1875, fez pesquisas sobre os gases, condensados em sua publicação “Sobre a Elasticidade dos Gases”. Juntamente com Markovnikov, esteve ativamente empenhado no desenvolvimento da indústria química na Rússia e, em particular, da indústria petrolífera no Cáucaso. Foi membro do Concílio de Comércio e da Indústria, bem como da Sociedade de Química da Rússia.

Sua obra principal, entretanto, é a **lei periódica dos elementos**, sobre a qual apresentou monografias em 1869 e, outra mais ampla, em 1871. Na tabela em que se fundamenta esta lei, baseia-se praticamente, todo sistema moderno de classificação dos conhecimentos químicos.

Houve tempo em que se discutia muito, entre os amigos de Mendeleeff e os de Lothar Meyer, quanto à prioridade na descoberta da lei periódica.

Sabemos hoje que a ideia fundamental da classificação dos elementos cresceu vagarosamente com o desenvolvimento da química e que estes dois homens, independentes, deram à mesma a sua forma exata e permanente.

Em 1882, a Royal Society da Inglaterra conferiu a ambos a medalha Davy, reconhecendo assim o trabalho independente ao de Mendeleeff, quer de Meyer.

Baseado nas ideias de Berzelius, conseguiu-se, naquela época, determinar os pesos atômicos das substâncias elementares. Obteve-se assim uma tabela em que cada um dos elementos era representado por um número característico seu peso atômico. “Entre a massa do átomo e a natureza do elemento”, dizia Mendeleeff, “deve haver qualquer relação íntima de modo que as propriedades dos elementos estejam na dependência da sua massa atômica. Tendo a massa dos diferentes átomos a sua expressão nos pesos atômicos, serão estes que nos indicarão as relações naturais que devem existir entre os elementos.”

Após longa procura, durante anos, Mendeleeff achou finalmente a lei em que pela sua intuição acreditara tão fervorosamente. Escrevendo-se os elementos em ordem crescente de seus pesos atômicos, obtém-se uma série em que, depois de sete elementos, os seguintes reproduzem as propriedades dos elementos da série anterior. Isto é, **as propriedades dos elementos são função periódica de seus pesos atômicos.**

Descobrir a lei! Com a mesma, nasceu também a árvore genealógica que abrange a todos os elementos conhecidos e por conhecer. Muitos fatos, entretanto, não se ajustavam nessa classificação como realmente deviam; alguns, até mesmo contradiziam aparentemente a lei em que se fundamenta. Mendeleeff, porém, nunca duvidou da universalidade e da exatidão de sua descoberta, firmado que estava na crença inabalável do arranjo ordenado da natureza. Ele não era apenas um químico: era também profeta.

Este dom profético deveria revelar-se paradoxalmente através das lacunas existentes na nova classificação dos elementos. Embora seja verdade que Lothar Meyer estabelecera a mesma lei que rege a variação das propriedades dos elementos, somente Mendeleeff deu sentido pleno e importância real à generalização estabelecida. Tratou-a não como simples sistema de classificação dos elementos segundo fatos observados, mas, como uma “**lei da natureza**” da qual se podia depender para a previsão de novos fatos.

No sistema estabelecido por Mendeleeff

aparentemente faltavam elementos para que a variação das propriedades obedecesse à lei periódica por ele estabelecida. Com inabalável confiança, afirmou então que a estes lugares vagos correspondiam elementos desconhecidos cujas propriedades em virtude de suas relações com os outros elementos, ele previa com tais minúcias que mesmo os mais crédulos as aceitavam com certa relutância. Descrevia ainda as propriedades de seus compostos, apontava correções a serem feitas nas constantes físicas de elementos já conhecidos e chegou ao cúmulo de prever o modo pelo qual se deveria descobrir o elemento hipotético por ele chamado de Eka-alumínio. “Tempos virão em que estes elementos serão conhecidos”, escrevia ele em seu trabalho de 1871. Sua palavra profética ainda ecoava pelos laboratórios dos cientistas incrédulos, quando em 1875, quatro anos depois, o químico francês, Lecoq de Boisbaudran descobriu um novo elemento em um minério de zinco, cuja identidade reconheceu, pela primeira vez, através da espectroscopia. Este elemento tomou o nome de Gálio e, em suas propriedades, correspondia exatamente ao Eka-alumínio descrito quatro anos antes de sua descoberta por Mendeleeff – A palavra do profeta se cumprira em seus mínimos detalhes.

Poucos anos depois, Nilson, da Suécia, descobria o Escândio, e Winkler, da Alemanha, achava o Germânio. Os três elementos cuja descoberta Mendeleeff ainda presenciou em vida, preenchiem sem dificuldade os lugares vagos no sistema dos elementos, atestando assim de um modo incontestável a exatidão das suas profecias.

Uma série de muitas descobertas se seguiram. O casal Curie descobriu o maravilhoso elemento radiativo, o Rádio. Os ingleses Ramsay e Rayleigh, os gases inertes, Argônio, Xenônio, Neônio, Criptônio e Hélio. Todos eles confirmaram o que Mendeleeff estabelecera.

Pelo seu trabalho, mereceu bem a medalha Copley que lhe foi conferida em 1905. Em sua memória ergueu-se em Leningrado (antiga Petrogrado) um monumento em pedra representando sua obra imortal e lembrando as gerações vindouras que um químico com dom profético “permitiu ao invencível ser visto e ao desconhecido, ser conhecido”.

Por Werner Gustav Krauledat (1908-1990)  
Publicada no Jornal “Ciência para Todos”, Distrito Federal (Rio de Janeiro);  
domingo, 25 de julho de 1948, p. 11 e 18.