

Ana Maria Alfonso-Goldfarb

Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Semiótica - PUC - SP - Centro Simão Mathias de Estudos em História da Ciência - CESIMA - Rua Monte Alegre, 984 - Prédio Novo - Biblioteca Central - 05014-901 - São Paulo - SP

Recebido em 9/3/95; aceito em 30/11/95

A HISTORICAL APPROACH TO IATROCHEMICAL STUDIES ON MINERAL WATERS. This article comprises a brief account of mineral water studies, from cosmological Aristotelian speculations to medico-chemical debates in the first part of the Nineteenth Century. At first glance, this subject seems linked to an extensive leisure industry, including spas and soft drinks. However, as it is discussed here, R. Boyle's studies with mineral waters at his lab in the Seventeenth Century show that this apparently humble chapter of the history of science promoted discussions around the natural and the artificial, which was a major issue in the very origins of modern science, not to mention of chemistry.

Keywords: history of chemistry; medicine; mineral waters.

Doces tempos para a química delineavam-se no século XVIII! Afinal, todo um corpo de estudos sobre as vísceras da matéria parecia finalmente estar ganhando autonomia daquele universo do médico, do boticário e do herbalista em que, por tantos séculos, estivera resguardado. Havia, inclusive, uma forte expectativa da reversão do processo. Ou seja: poderia ocorrer que, em breve, os antigos "anfítrios" da química passassem a sofrer grande influência de seus novos métodos e conceitos.

Dentre as inúmeras maravilhas em processo na química desse período, uma parecia brilhar de maneira única. Tratava-se dos estudos cada vez mais acurados de análise dos materiais, que sugeriam estar próximo o fim de um dos mitos mais arraigados no imaginário da humanidade: o mito de que dificilmente se chegaria a conhecer as sutilezas e os desígnios naturais da matéria a ponto de se poder imitá-la.

Fizera parte da ciência moderna, desde seus primórdios, a luta para provar que os fenômenos naturais poderiam ser apreendidos e talvez até reproduzidos artificialmente. E na química, desde os trabalhos com análise e síntese do século XVII, sistematizados por estudos como os de R. Boyle, o laboratório vinha se tornando a matriz geradora de uma segunda natureza. Uma "natureza artificial" e moderna, cada vez mais controlada e reproduzível por obra do saber humano. Será neste cenário, em que a natureza é "desmontada" e "remontada" a cada dia com maior precisão - e que parece estar tomando sua forma definitiva no século XVIII - onde irão se inserir os estudos sobre águas minerais.

Assim, o que hoje nos parece ser um simples trabalho de aferição de medidas - mais ligado à indústria do divertimento (dos balneários aos refrigerantes) do que à pesquisa - era, na época, um dos *locus* de discussão das questões até aqui levantadas. Criar artificialmente águas minerais significava, em termos práticos, dar *momentum* a importantes indústrias nascentes, como a do arrojado Sr. Schweppe, fundada em torno a 1780. Era, também, uma forma de instrumentalizar médicos de visão moderna que poderiam aconselhar seus pacientes a optar pela segurança e higiene de águas especialmente balanceadas - em termos de sais, terras e gases - para as suas necessidades e sem os riscos de impurezas das águas naturais.

Já em termos teóricos, não é preciso repetir que o sucesso dos estudos sobre a composição das águas minerais significava mais um tento a favor da então moderna tese: quanto mais se conhecesse o tecido da natureza, mais fácil seria dominar seu mecanismo de funcionamento. Nesse sentido, os estudos sobre

pneumática e combustão que, nesse século, irão operar a mudança da teoria do flogístico para a nova química do oxigênio, dedicam um bom espaço aos trabalhos com águas minerais. Das descobertas tanto do dióxido de carbono ("ar fixo" ou "ácido aéreo" como era chamado) quanto das composições dos minerais e da água, que tão grande importância tiveram para a articulação da química moderna, participavam as pesquisas químico-médicas em águas minerais. Não por acaso Priestley e Cavendish, além de Lavoisier e Bergman, personagens centrais da nova química, serão também autores de trabalhos sobre essas águas. E tão caro objeto de estudo serão as águas minerais nesse período, que discrepâncias entre suas análises e a possibilidade de uma perfeita síntese, irão provocar, no princípio do século XIX, um novo questionamento sobre o papel do laboratório para o trabalho científico. Não estariam as análises, por sua sofisticação e especificidade, tirando fora de foco nervuras que de outra forma seriam vitais ao desenvolvimento do fenômeno *in natura*? Ou, visto por outra perspectiva: não estaria o observador interferindo com o fenômeno de tal maneira que seus resultados apresentariam problemas ao serem relacionados com o processo natural que dera origem à pesquisa? E note-se que ali não estava sendo discutida a antiga impossibilidade de se reproduzir "a mão da natureza", mas sim a forma como esta vinha sendo reproduzida. Eram, portanto, questões de ordem conceitual, na medida em que punham em xeque a própria forma de conduzir a ciência e que foram base de muitas das teorias contemporâneas. Questões, aliás, de interesse até hoje, e que de alguma forma se relacionaram, no passado, com este aparente ponto humilde da história da química: os estudos sobre águas minerais. Vejamos mais de perto os liames históricos desse processo.

A questão central para o estudo das águas minerais, assim como das águas de forma geral, abrigou-se desde a antiguidade clássica no contexto da hidrologia. Qual a origem das fontes e a essência das águas, era a pergunta. Questão, portanto, mais propriamente de natureza cosmológica (com seus vieses meteorológicos e geológicos) do que especificamente química.¹ Será Aristóteles quem descreverá caminhos subterrâneos aquosos que se infiltram e arrastam as cores, os odores e os sabores minerais do ventre terrestre até as fontes. No seu entender, por isso: "as águas têm qualidades semelhantes às terras através das quais fluíram [...]". E daí que existissem fontes salinas, enquanto outras eram predominantemente ácidas, e por aí afora...²

Elemento *quasi*-mítico, matéria-prima formadora do mundo, a água terá que perder esse arcabouço cosmológico para poder assumir seu papel moderno nos estudos químicos. Daqueles que se preocuparam com a ciência da matéria, Plínio em sua *História Natural* talvez tenha sido um dos poucos a oferecer uma breve análise sobre as fontes de água. Todavia, essa análise denota que o escopo de suas preocupações encontra-se centrado em questões cosmológicas sobre a formação da matéria, sendo a tradicional análise pela cor das fontes (através do uso de infusões de nozes de galhas) ou uma pequena discussão sobre o peso comparativo de algumas águas, o máximo de expressão em termos de análise alcançada por seus estudos.³

Mas o envolvente tema das “águas miraculosas” ou “santas” do qual participavam as águas minerais estará presente na história da medicina, pelo menos desde o tempo do *Corpus Hipocraticum*. Através de uma longa tradição de estudos médicos que passa pelos mundos romano e islâmico, chega-se à ambiência oferecida na península itálica entre os séculos XV e XVI. Ali, trabalhos específicos sobre águas minerais como o de Gabriel Fallopio (mais conhecido por sua obra em fisiologia) começam a ganhar “ares” de uma certa modernidade. Em seu *De Medicatis Aquis atque de Fossilibus*, Fallopio estuda uma imensa quantidade de resíduos sólidos, produto da secagem de várias amostras das fontes, através da análise com ferro incandescente ou do ataque com ácidos. Consegue assim este estudioso fazer com que seu trabalho atravessasse as fronteiras da pura *matéria médica* e venha a se tornar uma das obras mais consultadas por muito tempo sobre análise de águas minerais.⁴

Estamos em pleno século XVI e serão as velhas técnicas alquímicas da “alambicagem” ou da prova pelo odor, pela coloração e pelo sabor que irão se combinar aos estudos mineralógicos - então na ordem do dia - gerando um sem-número de especulações em torno das águas minerais. Nem mesmo os nomes de Paracelso e Libavius estiveram ausentes deste rol de “interessados” no tema, embora pouco tivessem acrescentado aos estudos já feitos por Fallopio.⁵

Os raros historiadores da química como A. Debus e N. G. Coley, que dedicaram atenção a esses estudos, serão unânimes em afirmar que a falta de definição e o avanço nas análises praticadas por essa época são devidas também à falta de definição a respeito das substâncias mais comumente encontradas nas águas minerais. Nitron, vitríolo, alumem e sal são, na verdade, nomes genéricos sob os quais diferentes autores abrigavam as mais diversas substâncias!⁶ Assim, seria necessário um salto qualitativo nos estudos químicos em geral - onde análise e síntese comecem a mostrar que são vias opostas de um mesmo processo - para que as substâncias principiarem a ganhar contornos mais firmes, embora ainda difíceis de nomear...

Estamos frente aos primórdios do debate com que iniciamos o presente estudo: ou seja, a candente discussão que tomou os séculos XVII e XVIII sobre a equivalência entre os fenômenos naturais e artificiais. Um mestre e grande orquestrador desse debate no século XVII, vale lembrar, será R. Boyle, que, como não poderia deixar de ser, aproveita também do emaranhado tema das águas minerais para ajudar a provar seu ponto. Em seu *Short Memoirs for the Natural Experimental History of Mineral Waters*: um livretinho de 112 páginas cuja origem teria sido uma longa carta a um amigo, pretensamente escrita para deitar luz sobre um debate acalorado a respeito de uma fonte inglesa de águas minerais.⁷

Boyle conseguiu dar o seu recado. Em primeiro lugar, o laboratório: o ventre onde a matéria será conhecida sistematicamente para poder assim ser (re)produzida... Propõe, por isso Boyle a seus leitores que, se possível, combinem todos os tipos de testes conhecidos sobre cada uma das amostras a serem analisadas. Critica detidamente os testes com infusão de nozes de galha, bem como aqueles que utilizam apenas a gravidade específica, tentando demonstrar o porquê das provas únicas acabarem sendo quase sempre inconclusivas. E, para contrastar

com essas antigas modalidades, aproveita a ocasião para descrever em detalhe seus novos indicadores, boa parte deles produto exclusivo de um longo trabalho em laboratório, sem os quais, além de tudo, não teria chegado à brilhante conclusão da existência de substâncias que não fossem nem básicas nem ácidas:

“É difícil” - diz ele - “encontrar sais cuja manifestação seja terminantemente ácida ou alcalina em nossas águas minerais [referindo-se às inglesas]. Talvez mereça uma investigação séria que nos leve a saber que outros tipos de sal as impregnam [...] Estou inclinado a pensar que o sal encontrado em nossas águas purgantes [por exemplo] [...] não pertence a nenhuma categoria conhecida [...] estando ainda sem nome, ou mais provavelmente sendo esta uma composição natural feita de outros sais agregados [...]”

E, como toda estrutura para o que deseja provar sobre a análise está, até aí, bem fundamentada, Boyle parte imediatamente para o segundo lado de sua equação: a síntese. Numa seqüência de vários e diversos experimentos ele prova que no laboratório podem ser obtidos sais por processos que ele acredita equivalentes aos que estejam ocorrendo no seio da terra...⁸

Poucas vezes 112 páginas renderam tanto aos objetivos de um autor! Daí por diante parecia desnecessário discutir a natureza da água: fosse ela elementar, fosse ela um meio de condução, o importante era o fato de a mesma ser “impregnada” de materiais detectáveis e reproduzíveis em laboratório. Era como se desde a antiguidade a história desses estudos tivesse sido uma longa acumulação de técnicas e métodos cada vez mais aprimorados. E como se, entre os antigos e aqueles que estavam constituindo a química moderna, a única diferença fosse o aumento da “lupa” através da qual se olhava a matéria! Tendo sido assim assumido, será do mesmo modo como os estudos sobre águas minerais avançarão enormemente nos últimos 20 anos do seiscentos, chegando à produção das primeiras águas artesanais e à euforia da virada do século, cuja menção abriu o presente trabalho. Uma das pesquisas que parecia dar sustentação a tantos progressos nessa área era a do ilustre médico germânico Friedrich Hoffmann. Desde 1688 Hoffmann vinha elaborando uma série de testes com bastante sucesso sobre a identificação de águas ferruginosas, calcáreas e sulfurosas, bem como desenvolvendo interessantes experimentos para obtenção de águas artificiais. Por exemplo, uma água “acidulada” a partir da reação do carbonato de potássio (“sal de tártaro”) com ácido sulfúrico diluído; e esta tornava-se “purgante” se fosse acrescentado sulfato de sódio (“sal de Glauber”). A aparência de sucesso provocada pelo aprimoramento nas manipulações impedia, entretanto, que se fixasse a atenção sobre problemas conceituais, que já nessa época eram visíveis. O próprio Hoffmann admitia que, por mais parecidas que pudessem ser as águas naturais e as artificiais - mesmo em seu “curioso princípio mineral elástico” - as segundas nunca eram tão eficientes quanto as primeiras.⁹

Um verdadeiro batalhão de médicos, evocando a antiga teoria, levanta a hipótese de que entre umas e outras águas a diferença seja a “mãozinha da natureza”, lembrando os riscos de uma aplicação terapêutica dessas novidades laboratoriais. Enquanto isso, um outro batalhão de químicos - como não poderia deixar de ser nessa época, muitos deles com formação médica - alegam que tudo não passava de um “estertor” daqueles médicos clínicos que ainda teimavam em não adquirir algum conhecimento específico de química. Daí que não conseguissem prever adequadamente a superação inexorável das atuais discrepâncias graças aos avanços futuros no laboratório.¹⁰

Sem dúvida, esta foi a posição tácita de muitos pneumaticistas¹¹ como J. Priestley que, em 1770, edita um tratado, de grande valia para sua obra, sobre a “impregnação” artificial das águas com “ar fixo”.¹² Mas o ponto alto deste tipo de visão sobre o tema viria no final da década com Torbern Bergman. Quando, em 1778, vem à luz a obra em três tomos

de Bergman, não será somente sua pesquisa sobre o que considerava ser o "ácido aéreo" (o "ar fixo"/nosso dióxido de carbono) a chamar atenção, mas também uma série de outros gases por ele identificados a partir de amostras das águas minerais, bem como todo um programa para o estudo das mesmas.¹³

Ali, de forma balanceada, análises quantitativas e qualitativas das amostras comparecem para delinear já com traços bem modernos o que "de fato" e o que "de ficção" servia aos testes das águas minerais. Por exemplo, a tintura de nozes de galhas de fato servia para identificar a presença de ferro nas amostras e nada muito além disso. Já o acetato de chumbo - o "açúcar de saturno", que tão variados e contraditórios resultados produzira nos laboratórios alquímicos ao deixar sua parte "plúmbea" no *caput mortuum* - não serviria para o teste de águas cloradas. Pois aqui seria exatamente sua parte "plúmbea" a formar um cloreto que se diluía e se confundia com a amostra ao invés de testá-la¹⁴.

Naturalmente existiam problemas nesse projeto. Todavia, nada que não pudesse ser solucionado - ao menos assim se acreditava - por futuros aprimoramentos das práticas laboratoriais. Terão solução dentro desse panorama, por exemplo, dificuldades enfrentadas por Bergman na pesagem dos resíduos salinos (previamente aquecidos) devido à água de recristalização diferentemente retida por cada sal. Trabalhos como o de R. Kirwan, retomando as técnicas de M. Klaproth para eliminação máxima da água de recristalização em sais através de seu aquecimento ao rubro, ofereciam boas respostas às questões deixadas por Bergman. E assim uma longa e continuada corrente de pesquisa - nem mesmo interrompida em seus propósitos pela destituição do caráter elementar da água a partir de Cavendish e Lavoisier - irá penetrar o século XIX. A lente de aumento da química parecia cada vez mais possante sobre o livro da natureza. E o capítulo das águas minerais, pensava-se, deveria apresentar cada vez menos mistérios até se tornar página virada. Todavia, não foi isso que aconteceu. Não se sabe se foi por força da nova complexidade conceitual trazida à química no debate entre C. L. Berthollet e J. L. Proust, onde a questão da análise das soluções foi posta em evidência, ou pelo simples fato de que, ainda nessa época, um bom número de usos médicos das águas minerais continuassem rebeldes à explicação química. O caso é que o padrão estabelecido por Bergman e seu projeto de trabalho "fazia água" por todos os lados. Christopher Hamlin, um estudioso da história da química, flagrou num texto de 1815 do médico e autor de livros de química escocês John Murray um dos ataques mais veementes à linha tomada pelos estudos sobre águas minerais. Dizendo considerar plausíveis as idéias de Berthollet sobre a extrema complexidade das soluções, o Dr. Murray alega estar quase certo, após análises praticadas por ele mesmo, de que

"o conjunto de sais descobertos pelos químicos nas análises não é o conjunto de sais que existe nas águas nem guarda qualquer relação definitiva com os sais tomados pelos pacientes".

Suas questões - que nada mais têm a ver com a prova da igualdade entre natural e artificial à moda de Boyle - acabam por fazê-lo refletir sobre a possibilidade de que as observações acabem sempre modificando o que é observado! Menos estratosféricas e contemporâneas do que essa última, a maioria das dúvidas do Dr. Murray acabarão por ser digeridas mais tarde pelos estudos sobre a ionização da água. Se bem que esses estudos já estarão envolvidos por uma nuvem conceitual a propiciar uma outra visão da matéria. Tratava-se de nuvens que cercaram o conceito atômico da matéria e que não foram seqüência necessária de nuvens anteriores.

Enfim, o mais interessante continua sendo que, mesmo de uma perspectiva aparentemente simples como a das águas minerais, podemos observar essa interminável constituição de diferentes nuvens conceituais que formaram a ciência... Ou seja,

as modestas águas minerais serviriam não como mero objeto de observação empírica que, sendo gradualmente melhor conhecido, ampliaria de forma natural também os conhecimentos químicos e médicos. Mas, ao contrário, foram essas águas objeto de um encarniçado debate teórico e conceitual que mudaria a própria forma de se observar e considerar os dados empíricos. Será, portanto, a mudança dessas nuvens conceituais, sempre descontínuas e às vezes tempestuosas, o que vem transformando a ciência através da história e obrigando a refazer a "lupa" com a que se observa a natureza.

REFERÊNCIAS E NOTAS

1. Sobre essas teorias e sua discussão, ver Solis, C. *Los caminos de agua*; Biblioteca Mondatori, Madrid, 1990, onde são explicadas as perspectivas desde a antiguidade clássica, sobretudo no capítulo I, "El Tartaro, los ingenieros y los mecanicistas".
2. Aristóteles, "On the Sense and the Sensible", *Short Physical Treatises* (Great Books of the Western World, vol. I); Londres, 1991, cap. 4, 441b; sobre sua teoria das águas subterrâneas veja, por exemplo, a *Meteorologica*, lib. II, Loeb Classical, Londres, 1987.
3. Pliny, *Natural History*, bk. 31 y 32, Loeb Classical, Londres, 1991.
4. Fallopius, Gabriel; *De Medicatis Aquis atque de Fossilibus*; Venecia, 1569, ff. 26-34.
5. Qualquer passagem por uma boa biblioteca nos revela dezenas de títulos escritos em geral por iatroquímicos, médicos e viajantes que se propõem a descrever fontes e falam sobre materiais encontrados nas análises de suas águas. Porém, a repetição e, portanto, a falta de novas alternativas de análise, é uma constante.
6. Coley, N. G.; "The preparation and uses of artificial mineral waters (c. 1680-1825)", *Ambix*, março/ 1984, 31, 1, p. 32; Debus, A. "Solution analyses prior to Robert Boyle", *Chimia*, 1961, 8: 41-61, p. 50, cf. nota 50.
7. Boyle, R. *loc. cit.*, S. Smith, Londres, 1684-5.
8. Boyle, R. *op. cit.* a crítica e explicação dos testes com nozes de folhas de carvalho ocupa a primeira parte da sessão IV, pp. 33-42 e na seqüência p. 62 discute outros indicadores e o uso múltiplo de testes; a parte específica sobre a físico-química dos indicadores, seus novos achados e receitas está no que chama "Notas Marginais", p. 63 e seq., onde, desde a p. 66 até a 71, fala sobre as questões do peso específico, citação a p. 91-92 e a partir daí os experimentos com sais.
9. Coley, N. G.; *loc. cit.* pp. 32-5 apud. incluído.
10. Hamlin, C.; "Chemistry, Medicine, and the legitimization of English Spas, 1740-1840", *The Medical History of Waters and Spas*, (Porter, R. org.) Wellcome Inst., Londres, 1990, pp. 73-4.
11. São chamados de pneumaticistas os estudiosos que entre os séculos XVII e XVIII, investigaram os fenômenos do "ar" (*pneuma*), considerando-o, a princípio, como mero meio mecânico que não participava das reações mas que, por fim, deram início ao estudo moderno dos gases.
12. Priestley, J.; *Directions for Impregnating Water with Fixed Air...*, Londres, 1772.
13. Bergman, T. O.; *Physical and Chemical Essays*, 3 tomos (trad. inglesa do original de 1778), Ponderw Bro., Londres, 1788.
14. *Idem ib.*, Vol. I, p. 151 e seq.
15. Coley, N. G.; "Physicians, chemists and the analysis of mineral waters", *The Medical History of Waters and Spas.*, *op. cit.*, pp. 60-1.
16. Apud. Hamlin, C. *loc. cit.*, pp. 75-6.

Publicação financiada pela FAPESP