

Conhecimentos sobre compostos de nitrogênio em *De la pirotechnia*: o nítro dos antigos e o salnitro dos modernos

Maria Helena Roxo Beltran

ibeltran@pucsp.br

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
Programa de Estudos Pós-Graduados em História da Ciência
Centro Simão Mathias de Estudos em História da Ciência (CESIMA-PUCSP)
Apoio: FAPESP e CNPq

Escrito por Vanoccio Biringuccio (1480-c.1539), mestre metalurgista de Siena, *De la pirotechnia* (Veneza, 1540) figura entre os mais relevantes tratados técnicos renascentistas. De fato, nessa obra encontram-se registrados conhecimentos relativos a diversas artes que se servem do fogo, em especial a metalurgia, a fundição e a confecção de fogos artificiais. No presente estudo analisaremos especialmente os registros de conhecimentos referentes ao salitre, expressos por Biringuccio em sua obra, bem como algumas das fontes mencionadas pelo mestre sienense. Com isso, pretende-se contribuir para o mapeamento de conhecimentos sobre os compostos de nitrogênio entre o medievo e o renascimento.

Pode-se afirmar que, na época de Biringuccio, o salitre já era bastante conhecido. Em *De la pirotechnia*, fica claro que esse material era utilizado especialmente na produção da poderosa “água de partir” empregada na separação do ouro, bem como no preparo da pólvora e de outras misturas combustíveis e, ainda, como fundente em alguns processos metalúrgicos.¹ Além disso, nessa obra encontram-se enfáticas referências à produção e às qualidades do salitre artificial, como será visto mais adiante.

Com o intuito de valorizar a arte mecânica da metalurgia, *De la pirotechnia* desvela os segredos desse ofício descrevendo procedimentos que tradicionalmente eram transmitidos apenas entre os artesãos metalurgistas, pela tradição oral e pela execução repetida das práticas. Entretanto, essa obra não se trata apenas de uma relação de receitas metalúrgicas. Ao contrário, além de se estruturar em dez Livros abrangendo temas específicos, a obra apresenta vários trechos fundamentados em fontes literárias, embora nem sempre o autor a elas se refira claramente.

Assim, nos dois primeiros livros, o mestre sienense, ao tratar detalhadamente dos metais e dos minerais, não só descreveu suas características, mas também considerou idéias sobre sua composição. Nesse sentido, é de se notar que, já no primeiro capítulo do Livro I, dedicado ao minério de ouro, Biringuccio discutiu longamente idéias alquímicas sobre a composição e a transformação dos metais, não se posicionando, entretanto, quanto às possibilidades da Arte. A argumentação de Biringuccio aponta

¹ V. Biringuccio, *De la pirotechnia*..., Veneza, 1540. Para este trabalho utilizou-se também a tradução inglesa desta edição apresentada em *The Pirotechnia of Vannoccio Biringuccio, The Classic Sixteenth-Century Treatise on Metals and Metallurgy*. Trad ingl. e notas por Cyril Stanley Smith & Martha Teach Gnuoli. N. York, Dover, 1990. Referências ao uso do salitre no preparo da “água de partir” encontram-se às pp. 183-196; quanto ao preparo da pólvora, vide pp 411-416 e em relação ao emprego do salitre como fundente vide pp 136,143, 165, 333 e 365.

especialmente no sentido da delimitação do campo da metalurgia e, para isso, o autor via como necessário distingui-la da alquimia².

Os livros seguintes tratam dos processos de extração e refino de minérios e da produção de ligas metálicas³. Cabe aqui ressaltar que o livro IV, totalmente dedicado aos métodos de separar o ouro da prata, apresenta já em seu primeiro capítulo uma clara descrição do procedimento empregado para obter água forte. Entretanto, não nos deteremos nesta importantíssima utilização do salitre pois já abordamos esse aspecto em outra parte⁴.

Os Livros VI, VII e VIII tratam da fundição de objetos metálicos, tais como estátuas, sinos, canhões e outras armas. Assim, até aqui, cada um dos livros aborda um tema relevante e específico da arte da metalurgia.

Entretanto, no Livro IX, sob o título “O procedimento dos vários trabalhos do fogo”, encontram-se reunidos os mais variados segredos das artes nas quais o fogo exerceria papel fundamental. A primeira dessas artes consideradas por Biringuccio é a alquimia e, em seguida, o autor expõe sobre a arte da destilação. Segredos dos ourives, dos ferreiros e de outros artesãos metalurgistas são apresentados ao longo dos capítulos. O Livro IX é finalizado por dois capítulos dedicados à arte do ceramista.

Mas, o grande encerramento do *De la pirotechnia* se dá com o Livro X, intitulado “Sobre materiais combustíveis artificiais e o procedimento seguido para fazer os comumente chamados fogos artificiais para serem usados em batalhas ofensivas e defensivas e para festividades em feriados”⁵.

Já no prefácio a esse livro, Biringuccio explicita seu propósito. Em suas palavras:

“Apresentei previamente no Quinto Livro [sic] o processo de fazer armas e carretas para armas, junto com outros arranjos e métodos de move-las. Se agora eu faltasse em mostrar mais sobre elas, seria como se eu tivesse apontado apenas a sombra inútil de uma coisa, pois não mostrei os modos de arranjo de seus suprimentos e como alcançar os efeitos para os quais eles são confeccionados.”⁶

De fato, o livro X apresenta, ao longo de dez capítulos, detalhes sobre a construção e o manejo de armas e outros dispositivos bélicos, tais como tubos e bolas de fogo, minas e canhões, bem como o modo de preparar diversas composições incendiárias. É relevante notar que esse livro se inicia com um capítulo dedicado especialmente ao salitre, no qual o autor apresenta suas considerações acerca da natureza desse material e descreve minuciosamente o método de produzi-lo. Para isso, Biringuccio retoma idéias que apresentara anteriormente em sua obra, ao descrever o salitre entre os sais (Livro II, capítulo 8). E o aspecto que retoma e enfatiza diz respeito às diferenças e às semelhanças entre o *nitro* e o *salnitro*.

² Sobre a diferenciação das práticas artesanais vide nosso “Receituários, manuais e tratados: indícios sobre a diferenciação das práticas artesanais” in J. L. Goldtarr & M. H. M. Ferreira, orgs., *Atuais do VII Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia e VII Reunião da RIHECQB*, São Paulo, Edusp, 2000, pp. 91-94.

³ Livros III, IV e V, respectivamente

⁴ Vide nosso “Algumas considerações sobre as origens da preparação do ácido nítrico”, *Química Nova* 21(1998): 504-507.

⁵ V. Biringuccio, *op. cit.*, pp. 335-401.

⁶ *Ibid.*, p. 403; na verdade, o “processo de fazer armas” encontra-se no Livro VI.

No Livro II, remetendo-se a Plínio, Biringuccio fala do *nitro* natural e do artificial, considerando que ambos teriam as mesmas qualidades mas que o artificial seria muito mais combustível. Daí que os “engenhosos modernos” que reconheceram certos tipos de solo do qual o poderoso combustível era extraído pela arte, não o chamavam de *nitro* mas sim de *salnitro*. O salitre de melhor qualidade seria encontrado revolvendo-se solos abandonados e resguardados da chuva por longo tempo, especialmente aqueles onde se localizavam estúbulos e chiqueiros, bem como os solos de cemitérios, grutas, paredes velhas, ou ainda latrinas.⁷

No Livro X, Biringuccio novamente refere-se a Plínio e reflete sobre as relações entre o *nitro* e o *salnitro*. Conforme Biringuccio: “os antigos chamavam [esse material], ou algo semelhante, de *nitrum*”⁸. Esse trecho ressalta as restrições do mestre sienense quanto a relacionar diretamente o *nitro* dos antigos com o *salnitro* dos modernos. O antigo *nitro* poderia ser “algo semelhante” ao moderno *salnitro*. Entretanto, Biringuccio não chega a refutar as afirmações de Plínio. Ao contrário, Biringuccio cogitava que o *nitro* descrito por Plínio como um mineral natural encontrado na Armênia, na África e no Egito, não mais seria transportado para suas regiões. Dessa forma, tal mineral natural seria, nos dias de Biringuccio, conhecido pelos estudiosos apenas por seu nome⁹. Assim, Biringuccio conclui que:

“[...] entre os modernos, e especialmente em nossas regiões, não se sabe hoje ao que Plínio e outros autores se referiam, já que conforme o supracitado Plínio e outros autores antigos, tratava-se de um mineral natural”¹⁰.

Deixando de lado tal discussão, Biringuccio prossegue descrevendo detalhadamente os processos envolvidos na extração do salitre e finaliza o capítulo comentando sobre procedimentos para se causar a produção de salitre em solos que antes não o engendravam, ou seja, discute a montagem de salitreiras¹¹.

Logo no capítulo seguinte Biringuccio discorre detalhadamente sobre o preparo e os poderes da pólvora, os quais considerava superiores aos das demais misturas combustíveis. Já de início, Biringuccio discute e contesta especulações de sua época sobre a descoberta da pólvora ter-se dado por acaso ou por inspiração de demônios. Ao contrário, Biringuccio apregoa a dedicação dos estudiosos e o valor dos conhecimentos que conduziram a essa maravilhosa invenção. Nesse sentido, ressaltava que os homens de sabedoria também conheciam os terríveis poderes da natureza, e afirmava que os efeitos da pólvora representariam os mais formidáveis e horríveis efeitos dos elementos e dos céus (raios, terremotos). No entanto, os poderes da pólvora chegariam a superar todas as forças destrutivas naturais, inclusive as das maiores catástrofes:

“[...] quem pondera bem verá que essa coisa feita pela arte é mais ameaçadora à vida do homem do que os venenos mortais em

⁷ *Ibid.*, pp. 110-111.

⁸ *Ibid.*, p. 404. (grifo nosso)

⁹ *Ibid.*, pp. 110-111.

¹⁰ *Ibid.*, p. 404.

¹¹ *Ibid.*, p. 409.

inúmeros animais, ervas e em tantas outras coisas produzidas pela natureza, ou do que os próprios raios do céu. Ela é também muito mais danosa do que o ferro alongado, afiado e cortante, usado por todos os exércitos ao longo do tempo, para destruição da vida. Pois, de tudo isso ainda se pode ter esperança de escapar, mas com a pólvora pode ser dito que não há tal esperança, nem mesmo a mais remota.¹²

Dessa forma, o Livro X de *De la pyrotechnia* aborda conhecimentos bastante atuais naquela época de muitos conflitos e batalhas violentas favorecidas pelas novas e destrutivas armas bélicas. Biringuccio, contudo, não deixaria de mencionar em seu tratado os fogos artificiais empregados pelos antigos. Assim, o nono capítulo desse livro é totalmente dedicado a ancestrais composições incendiárias, começando por apresentar uma seleção de receitas que remontariam ao tempo de Alexandre, o Grande. Tais composições teriam sido inventadas por Marcus Graecus.

Para Biringuccio, Marcus Graecus teria sido um experimentado conhecedor da feitura de fogos artificiais, que viveu no tempo de Alexandre, o Grande. De fato, a fama desse legendário estrategista viria a se difundir durante muito tempo, inclusive após a época de Biringuccio. Nesse sentido, é interessante notar que a primeira impressão do *Liber ignium ad comburendos hostes*, texto atribuído a Marcus Graecus, teria sido realizada a pedido de Napoleão¹³.

Entretanto, ao se comparar as receitas que Biringuccio atribuiu a Marcus Graecus com aquelas presentes em manuscrito do *Liber ignium* datado do século XIII, não se nota uma correspondência direta. De fato, as receitas apresentadas por Biringuccio são bem mais complicadas do que as semelhantes registradas no *Liber ignium*.

Não se pode ter certeza do texto atribuído a Marcus Graecus que Biringuccio tenha usado como fonte, já que ele próprio declara que as informações que teve sobre tais composições, à exceção de uma que lhe foi ensinada por um alquimista, foram obtidas por meio de:

“um pequeno trabalho que chegou a minhas mãos, há muito tempo. Ele foi escrito à moda antiga sobre pergaminho, e as letras estavam tão esmaecidas que foi lido com muita dificuldade.”¹⁴

De fato, o *Liber ignium ad comburendos hostes* chegou a nossos dias em vários manuscritos copiados pelo menos desde o século XIII. Entretanto, não é raro encontrar antigas receitas de misturas inflamáveis e de fogos artificiais em outros manuscritos medievais¹⁵. Além disso, embora pareça inusitado, receitas de composições incendiárias podem ser encontradas inclusive em receituários concernentes à pintura e a outras artes decorativas,

¹² *Ibid.*, pp. 409-410, citação à p. 410.

¹³ M. Berthelot, *Transmission de la science antique au moyen age*, Paris, 1898, p. 92.

¹⁴ V. Biringuccio, *op.cit.*, p. 439.

¹⁵ Vide L. Thorndike, *A history of magic and experimental science*. Nova Iorque, Columbia University Press, 1923-58 (6 vols.), vol. II, pp. 784-788, 792-797, onde o autor descreve vários manuscritos copiados a partir do século XIV que trazem receitas relativas, em especial, ao preparo de *agua ardens*, terébintina e do famoso “fogo grego”

tal como pudemos verificar em nossos estudos sobre os manuscritos remanescentes de *Mappae clavicula*.¹⁶

Porém, qualquer que tenha sido o texto no qual Biringuccio declarou ter-se baseado, as receitas que apresenta em sua obra refletem complexas montagens de antigos conhecimentos sobre a matéria e suas transformações.

Dessa forma, percebe-se que Biringuccio, autor que pretendia com sua obra expressar de forma clara procedimentos até então tidos como secretos, por vezes adota a postura semelhante à dos antigos compiladores de livros de segredos.¹⁷

Entretanto, deve-se levar em conta que, ao finalizar esse capítulo, Biringuccio justificou a inclusão desses antigos segredos incendiários em seu livro por considerar que pudessem ser eficientes já que, conforme avaliou, eram constituídos de ingredientes inflamáveis apropriados. Porém, Biringuccio ressaltava que:

[...] de fato, depois de ter falado sobre a pólvora eu poderia, sem remorso, ter encerrado ali o discurso sobre os fogos. Pois, de todos os fogos usados pelos antigos ou pelos modernos, nunca houve um que se igualasse à pólvora. Deixe-os ler os autores de suas histórias tanto quanto queiram, ou os filósofos, os descobridores, os examinadores das coisas, pois jamais encontrarão efeitos semelhantes [aos da pólvora], tanto no que se refere ao poder, quanto à facilidade de operação. Aconselho que use a pólvora como base para todas as coisas, quando necessitar fazer uso de fogo.¹⁸

Assim, ao considerarmos os conhecimentos sobre o salitre, registrados por Vannoccio Biringuccio em seu *De la pirotechnia*, bem como suas relações com as fontes nas quais o autor declarava ter-se baseado, percebem-se aspectos de um longo debate sobre a natureza e as origens do *nitro* dos antigos e do *salnitro* dos modernos. Nota-se também uma clara exaltação dos novos conhecimentos alcançados pelos estudiosos da natureza e pelos artesãos superiores, como o próprio Biringuccio se pretendia.

¹⁶ Vide nosso “Receitas, experimentos e segredos” in A.M. Alfonso-Goldfarb & M. H. R. Beltran, orgs., “O saber fazer e seus muitos saberes: reflexões históricas sobre experimentos, experiências e experimentações”, no prelo.

¹⁷ Sobre a literatura de segredos, vide J. Ferguson, *Bibliographical notes on histories of inventions & books of secrets*, Staten Island, Pober Publishing, 1998; A. M. Alfonso-Goldfarb, *O Livro do Tesouro de Alexandre: Um Tratado de Hermética Árabe na Oficina da História da Ciência*. Trad. do original árabe de Safa Jubran & Ana Maria Alfonso-Goldfarb, Petrópolis, Vozes, 1999., pp. 91-104 e, também da mesma autora, “A história da química e a nova literatura de segredos.” in M.H.R. Beltran & J.L. Goldfarb, orgs. *Ambiente, natureza e cultura na perspectiva da história e da epistemologia da ciência: ciências naturais e suas interfaces. XIV Reunião da Rede de Intercâmbios para História e Epistemologia das Ciências Químicas e Biológicas. Anais*, São Paulo, CESIMA/Editora Livraria da Física, 2004, pp. 1-16; vide ainda W. Eamon, *Science and the Secrets of Nature, Books of Secrets in Medieval and Early Modern Culture*, Princeton, Princeton University Press, 1996, pp. 351-360, e também o nosso nosso “O laboratório e ateliê” in A.M. Alfonso – Goldfarb, M.H. R. Beltran, orgs. *O laboratório, a oficina e o ateliê: a arte de fazer o artificial*, São Paulo, Educ/Fapesp, 2002, pp. 39-60;

¹⁸ V. Biringuccio, *op. cit.*, p. 439.

Copyright © 2010 Editora Livraria da Física
1ª edição

Direção editorial José Roberto Marinho
Editor-assistente Victor Pereira Marinho

Organizadores Maria Helena Roxo Beltran
Fumikazu Saito
Laís dos Santos Pinto Trindade

Comissão Científica Ana Maria Alfonso-Goldfarb
Márcia H. M. Ferraz
Maria Helena Roxo Beltran

Revisão de prova Diogo de Lima e Calazans
Fumikazu Saito
Laís dos Santos Pinto Trindade
Maria Helena Roxo Beltran
Regiane Caire Silva
Reno Stagni
Vera Cecília Machline

Capa Typography/Ana M. Hitomi
Projeto gráfico e diagramação Typography

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

História da ciência: tópicos atuais/Maria Helena Roxo Beltran,
Fumikazu Saito, Laís dos Santos Pinto Trindade, organizadoras.
- São Paulo: Editora Livraria da Física, 2010.

Vários autores.
ISBN 978-85-7861-095-1

1. Ciência - História 2. Ciência -
Historiografia I. Roxo Beltran, Maria Helena.
II. Saito, Fumikazu. III. Trindade, Laís dos Santos Pinto.

10-13555

CDD-509

Índices para catálogo sistemático:
1. Ciência : História 509

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta obra poderá ser reproduzida
sejam quais forem os meios empregados sem a permissão da Editora.
Aos infratores aplicam-se as sanções previstas nos artigos 102, 104, 106 e 107
da Lei no 9.610, de 19 de fevereiro de 1998



Editora Livraria da Física
www.livrariadafisica.com.br

ÍNDICE

Prefácio	7
Apresentação.....	11
Algumas considerações sobre as origens da química	13
Maria Helena Roxo Beltran	
Sonia Regina Tonetto	
História da Física	31
Fumikazu Saito	
A História da Matemática e a História da Ciência	47
Carla Bromberg	
Fumikazu Saito	
História das Ciências da Vida.....	73
Ana Elisa Madureira Padula	
Sílvia Waisse	
Vera Cecília Machline	
História e Epistemologia da Ciência.....	101
Fumikazu Saito	
Carla Bromberg	

HISTÓRIA DA CIÊNCIA E ENSINO: ALGUNS DESAFIOS

Laís dos Santos Pinto Trindade, Sabrina Páscoli Rogrigues,
Fumikazu Saito, Maria Helena Roxo Beltran

Os conteúdos ensinados nas aulas de Ciências, frequentemente enfatizam resultados – teorias e conceitos aceitos e endossado pela comunidade científica – sem, contudo, abordar aspectos importantes que permitiriam compreendê-la como um conhecimento humano passível de transformações. Entretanto, ao introduzir alguns tópicos da história da ciência, certamente os educadores poderiam levar seus alunos a perceber que os conhecimentos científicos não estão distanciados das necessidades da sociedade e da época no qual foram elaborados, sofrendo suas influências e, por sua vez, influenciando-as.

Assim, a história da ciência pode ser um instrumento importante para o professor em sala de aula e utilizando-se de fontes adequadas e atualizadas, promover entre seus alu-

nos uma visão mais crítica em relação à ciência e à construção do conhecimento científico. Também se constituiria, sem dúvida, em um ponto de partida para uma modificação significativa dos conteúdos, especialmente ao levantar discussões sobre diferentes modelos de conhecimento, o que também poderia ajudar a repensar tanto o ensino, como a educação científica. Com isso, também se evitaria a idéia de que os educadores precisem transformar “pequenos gregos em jovens Newtons”, além de auxiliar a romper com a idéia da superioridade e predestinação do conhecimento científico.¹

O maior problema encontrado pelos educadores para introduzir em suas aulas a história de ciência é que, quando esta é abordada nos livros didáticos, é de forma separada do conteúdo, apresentando pequenas biografias daqueles que foram considerados os “grandes gênios da ciência”, ou então, concebida como uma coleção de curiosidades científicas, eventualmente utilizadas como fonte de exemplos, quando não como um conjunto de anedotas mostrando Arquimedes correndo nu pelas ruas gritando *eureka*, Newton sentado sob uma macieira enquanto maçãs caem sobre sua cabeça; Einstein mostrando a língua, e assim por diante. Nos livros de biologia é comum encontrar a afirmação de que a teoria da evolução proposta por Lamarck seria simplista e errônea e só viria a ser corrigida, mais tarde, por Darwin.

Este tipo de visão, além de ridicularizar todo o conhecimento científico de épocas passadas, parece que almeja mostrar subliminarmente que não há necessidade de se compreender os processos envolvidos na construção da ciência.

1 Alfonso-Goldfarb, *O que é história da ciência*, 88

Entretanto, as interfaces entre História da Ciência e Ensino têm sido bastante valorizadas, visto que ela é, por excelência, uma área interdisciplinar, representando hoje um espaço privilegiado para a reflexão e contextualização das ciências naturais, exatas e humanas. Assim, propostas de interação entre História da Ciência e ensino, pautadas em diferentes correntes pedagógicas e em algumas perspectivas historiográficas, têm sido apresentadas e apreciadas tanto no exterior como em nosso país. Além disso, as contribuições que pode trazer ao ensino têm sido apontadas por educadores que atuam em diferentes níveis e é mencionada em recomendações e diretrizes governamentais, tais como nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que assinalam, ainda que pontualmente, a importância da História da Ciência como fonte para a construção de uma concepção não-neutra da ciência.

Sabemos que a construção da interface entre a História da Ciência e o Ensino não se dá com muita facilidade por motivos vários. Talvez, o fator mais significativo desta dificuldade seja o pequeno número de historiadores da ciência existentes no Brasil. Como toda área do conhecimento, os estudos em História da Ciência dependem de especialistas, pois diferentemente do que pensa o senso comum, não basta juntar História e Ciência para que o resultado final seja provavelmente história da ciência, pois na junção de duas coisas forma-se uma terceira, com características próprias, diferente daquelas que lhe deram origem.²

2 Alfonso-Goldfarb, 8.

Como área de conhecimento, a história da ciência tem contornos bem definidos por métodos e objetos próprios de investigação. Ao contrário do que frequentemente é difundido, ela não pode ser considerada um enorme guarda-chuva constituído por todo e qualquer trabalho referente à ciência. Todavia, por se caracterizar como área interdisciplinar, é possível articular esta área de conhecimento com outras áreas do saber.

As contribuições que a história da ciência pode trazer ao ensino vêm sendo destacadas por educadores e professores de todos os níveis e é também uma preocupação dos historiadores da ciência. Em recente publicação da *Isis*, o principal periódico em história da ciência, sob o título "O valor da história da ciência", o ensino foi tema de vários artigos.

Além disso, aparece em recomendações e diretrizes governamentais de nosso país tanto para o Básico como também para o Superior. No entanto, também aqui se deve observar que da mesma forma que reunindo História e Ciência não se constrói uma área de conhecimento, não basta apenas agrupar a história da ciência e o ensino para que se tenha essa interface bem estabelecida, mas certamente se constitui num espaço propício para a reflexão e contextualização das ciências.

Na parte III dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o Ensino Médio que se refere às Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias a história da ciência é mencionada em duas das seis competências e habilidades com o propósito de levar o estudante a "reconhecer o sentido histórico da ciência e da tecnologia" que, sem dúvida, levaria a um aprofundamento das reflexões sobre a natureza

da ciência e "compreender a ciência como construção humana", o que permitiria analisar as relações entre a sociedade e a ciência³. Para os cursos superiores, especialmente para as licenciaturas em Física, Química e Matemática, as Diretrizes Curriculares recomendam a introdução da História da Ciência como disciplina complementar.

Desse modo, admitindo-se a importância da História de Ciência como fomentadora de estratégias para o ensino e aprendizagem, permanecem as questões: de que forma introduzir esse conhecimento em um curso que visa a formação de professores? Quais as melhores abordagens para a inserção da história da ciência nas aulas de Química no Ensino Médio?

As dificuldades são grandes, pois não é tarefa fácil unir duas áreas distintas como são a história da ciência e o ensino de maneira que se alcance um real aproveitamento didático-pedagógico para a aprendizagem, especialmente porque, e vale salientar, a perspectiva histórica dominante que permeia o material didático para o ensino das ciências, bem como a veiculada pelos meios de divulgação, continua ainda a valorizar os feitos dos "grandes homens da ciência", dando ênfase ao progresso contínuo do pensamento científico. De um modo geral, livros didáticos e paradidáticos trazem uma visão de história da ciência já ultrapassada, da qual os pais ou precursores são os protagonistas. É comum encontrar-se em livros de Química, por exemplo, a Alquimia tratada como uma coleção de erros e superstições. Dela quando muito, selecionam-se algumas

3 Brasil, PCN, 13.

práticas que chegaram até os nossos dias, mas as explicações simbólicas são deixadas de lado. Assim, um campo de conhecimento legítimo em sua época é considerado, nesses textos, como uma pseudociência.

Essa perspectiva historiográfica, que chamamos de tradicional, tem suas raízes fincadas nas idéias positivistas de ciência e está ligada à visão de progresso que predominava no século XIX. Nesse período, em que a ciência já se consolidara, o interesse dos cientistas focou-se na história da ciência, com o objetivo de buscar as origens de seus campos de estudo. Esse movimento resultou nos grandes levantamentos, traduções e edições de textos escritos na Antiguidade. Dentre esses estudos destacam-se as obras de Marcelin Berthelot (1827-1907) e Pierre Duhem (1861-1916).⁴

Essa visão historiográfica que, no início do século XX, prevalecia entre aqueles que se dedicaram à institucionalização da história da ciência. Entre eles destaca-se George Sarton (1884-1956), criador da revista *Isis*, que começou a circular em 1912. Autor de obras de grande porte, Sarton consolidou o modelo historiográfico tradicional, que ao buscar as origens, acabou por selecionar apenas as idéias e práticas do passado reconhecidas hoje como pertencentes às ciências. Todas as outras, que não fossem enquadradas nesse modelo, como a astrologia e a alquimia, por exemplo, foram consideradas pseudociências, ou como preferem alguns, “grandes erros de um passado ignorante”. Assim, “o caminho histórico era um só e conduzia até a ciência

4 Alfonso-Goldfarb, *O que é história da Ciência*.

moderna, pois só ele conseguiria produzir o verdadeiro conhecimento sobre a natureza.⁵

A partir da década de 1930, alguns estudos começaram a vincular esse desenvolvimento da ciência às necessidades econômicas e sociais da época. O marco dessa nova perspectiva é considerado o trabalho de Boris Hessen (1893-ca. 1936), “As raízes socioeconômicas da mecânica de Newton”, apresentado no II Congresso de História da Ciência e Tecnologia realizado em Londres no ano de 1931. Hessen, de origem soviética e influenciado pelas teses marxistas, analisou o trabalho de Newton sob este ponto de vista. Outros estudiosos, que seguindo essa tendência, passaram a considerar os fatores sociais no fazer da ciência inauguraram uma historiografia “externalista” que se opunha, de certa maneira à visão tradicional, considerada “internalista”. De qualquer forma, a ciência ainda era vista como um processo de desenvolvimento contínuo.

Até hoje, as diferentes histórias da ciência que os professores têm acesso e propõem-se a aplicar em sala de aula encontram-se vinculadas a uma dessas duas correntes. No primeiro caso, a história da ciência é habitualmente usada como fonte de exemplos na apresentação das teorias e espera-se que os estudantes construam um conhecimento sobre a natureza da ciência por meio dos conceitos científicos. Tal forma de abordagem apresenta, porém, alguns problemas: a aprendizagem não é favorecida porque os alunos são colocados diante de questões epistemológicas que sequer formularam e acabam sendo conduzidos a interpretações

5 *Ibid.*, 7

sobre um conceito sem terem estabelecido qualquer tipo de crítica sobre elas. Decorre daí, que é absolutamente inútil a leitura de textos antigos, originais, sem que se conheçam as condições históricas, sociais e da própria ciência do período em foco.

Por outro lado, como normalmente esses alunos têm pouco conhecimento sobre a história e praticamente nenhum sobre filosofia, talvez fosse mais interessante a eles um estudo que considerasse o contexto histórico em que foi produzida a ciência que estudam. É aí que se situa a segunda vertente, mas que também apresenta seus problemas. Ao restringir apenas aos aspectos sociais que propiciaram o aparecimento de determinados conceitos, o educando não é colocado frente aos debates que envolveram os estudiosos da época e que propiciaram a formulação de novos conhecimentos, ou ainda, de novas formas de se compreender antigos conhecimentos.

Novas perspectivas historiográficas em história da ciência tiveram origem nas idéias de Gaston Bachelard (1884-1962), o mesmo filósofo cujo pensamento também teve, e continua tendo, significativa influência no campo da Educação.

A idéia bachelardiana de que novos conhecimentos seriam construídos contra os antigos, abalou a idéia de que a ciência se desenvolvesse inexoravelmente por acúmulo. E, muito embora Bachelard defendesse que a ciência progredisse no sentido de avanços sempre para uma posição melhor que a anterior, esse processo seria marcado por rupturas.

A idéia de que o caminho do desenvolvimento da ciência fosse determinado por rupturas, proposta por Bache-

lard já em 1938, viria a ser apresentada independentemente por Thomas S. Kuhn (1922-1996) nos anos 1960. Em *A estrutura das revoluções científicas*, Kuhn procurou apresentar um modelo para o desenvolvimento da ciência com base nos momentos de grandes mudanças conceituais, ou seja, nas revoluções científicas, nos quais as idéias aceitas pela comunidade científica (paradigmas) mostram-se insuficientes ou inadequados na explicação de fenômenos. Então, o paradigma entraria em crise e novas idéias, candidatas a paradigma, seriam debatidas pela comunidade científica e por fim um novo paradigma seria escolhido. Assim, para Kuhn, conhecimentos elaborados no passado ou por diferentes culturas não seriam nem melhores, nem piores, nem mais corretos que os atuais, uma vez que se tratariam de construções humanas aceitas em determinada época e sociedade. Dessa forma, a idéia de progresso linear e inevitável cairia por terra. Entretanto, admitia o estudioso que tal progresso contínuo existiria apenas na aparência, pois haveria uma continuidade semântica entre sucessivos paradigmas. Mas, embora os termos continuassem os mesmos, haveria uma ruptura entre conceitos e teorias existentes no velho paradigma e aqueles formulados dentro do novo. Os conceitos e teorias seriam incomensuráveis⁶.

Apesar das críticas ao relativismo supostamente assumido por Kuhn e de que, para construir tal modelo tenha se baseado exclusivamente nas ciências físicas, suas

⁶ Estas e outras idéias de T. Kuhn, tais como o conceito de ciência normal, encontram-se em seu *A estrutura das revoluções científicas*; vide também Alfonso-Goldfarb, *O que é história da ciência*.

propostas tiveram grande repercussão e juntaram-se às de outros estudiosos que, por volta da mesma época, também procuravam novas abordagens para a história da ciência. Assim, por exemplo, personagens que não foram considerados pela historiografia tradicional, passaram a ter suas idéias analisadas, o que contribuiu para relevar pensamentos que foram muito considerados à época de sua elaboração e divulgação. Tem-se, por exemplo, o trabalho pioneiro de Walter Pagel (1898-1983) sobre Paracelso, suas fontes e a repercussão de sua obra, bem como os estudos de Frances Yates (1899-1981) sobre a retomada da tradição hermética na época de Giordano Bruno, entre outros⁷. A partir desses estudos pioneiros novas tendências historiográficas em história da ciência passaram a ser propostas e nelas, não se levaram em conta apenas as rupturas, mas também continuidades nos processos de transmissão, transformação e adaptação dos conhecimentos científicos.

Porém, ao contrário das idéias de Kuhn que tiveram grande penetração entre educadores, as novas perspectivas parecem não ter chegado sequer a ser consideradas no campo do ensino. Mesmo assim, têm-se uma exceção na Proposta Curricular para o Ensino de Química elaborada pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo de 1986. Nessa proposta, a história da ciência, junto com as relações com o cotidiano do aluno e a experimentação, aparece como um pilar do ensino de química, a fim de desenvolver o espírito crítico dos estudantes, pois:

7 Pagel, *Paracelsus*; Yates, *Giordano Bruno e a tradição hermética*

A história da ciência mostra que podem coexistir explicações diferentes para um mesmo fato, numa mesma época, gerando conflitos entre as teorias e competições entre os vários grupos de cientistas; conflitos que podem ser superados pelo surgimento de explicações que sintetizam os pensamentos anteriores, os esquecem ou os desprezam.⁸

Do que foi visto até aqui, deve-se considerar que as tendências historiográficas atuais não mais se baseiam na idéia de que o conhecimento científico seja construído por meio do acúmulo e aperfeiçoamento de idéias mais antigas, ou de revoluções que romperam completamente com o passado. Tanto as rupturas quanto as continuidades são consideradas relevantes, assim como as influências de fatores referentes à lógica interna dos conceitos e teorias e o papel das influências sociais, políticas, econômicas e culturais do período em que tais conceitos e teorias são elaborados⁹.

Portanto, ao se pensar sobre uma proposta que articule a história da ciência é necessário que se considere não só as questões epistemológicas, que dizem respeito à análise interna das ciências em diferentes períodos, mas também considerar os fatores sociais e econômicos, externos, que permitiram o desenvolvimento de tais estudos. Decorre daí, o imperativo de uma pesquisa historiográfica apropriada,

8 Proposta curricular para o ensino de Química – CENP/SESP - 1986

9 Alfonso-Goldfarb, Ferraz & Beltran, "A historiografia contemporânea e as ciências da matéria: uma longa rota cheia de percalços", in *Escrevendo a História da Ciência: tendências, propostas e discussões historiográficas*, org. Alfonso-Goldfarb & Beltran, 49-73

que considere não só as rupturas ocorridas nos caminhos da ciência, mas também suas continuidades e permanências. Assim, os mesmos documentos históricos, agora analisados sob tal perspectiva historiográfica, revelam-se mais ricos, na medida em que se considera tanto a lógica interna do texto em suas múltiplas camadas, quanto o contexto social da época em que foi escrito¹⁰.

Sob essa perspectiva é que se deveria procurar o estabelecimento de interfaces entre história da ciência e ensino. Entretanto, como já comentado, os novos estudos em história da ciência ainda não chegaram a educadores e professores das várias disciplinas.

Além disso, deve-se também levar em conta que essa nova concepção de história da ciência tem por pressuposto uma visão clara de que o conhecimento seja socialmente construído, um pressuposto que também subjaz às tendências pedagógicas mais recentes, tais como as vertentes construtivistas e CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) expressas desde os PCNs¹¹.

Entretanto, ao se considerar os poucos trechos dos PCNs que se referem à história da ciência, notam-se neles marcas nítidas de perspectivas historiográficas tradicionais, bem como do pensamento kuhniano. Assim, por exemplo, nos PCNEM de Biologia encontra-se o seguinte trecho:

¹⁰ *Ibid.*

¹¹ Sobre as tendências construtivistas vide Driver, R. *et alii.* "Construindo conhecimento científico na sala de aula"; sobre as relações entre perspectivas historiográficas em história da ciência e tendências pedagógicas vide Beltran, "História da Ciência e Ensino: algumas considerações sobre a construção de interfaces", in *Ensino de Ciências e Matemática*, Witter & Fujiwara, 179-208.

Elementos da história e da filosofia da Biologia tornam possível aos alunos a compreensão de que há uma ampla rede de relações entre a produção científica e o contexto social, econômico e político. É possível verificar que a formulação, o sucesso ou o fracasso das diferentes teorias científicas estão associados a seu momento histórico.¹²

Por aí nota-se a preocupação com o sucesso e o fracasso que as teorias auferiram em seu tempo. De modo semelhante, essa idéia também comparece nos PCNEM de Ciências da Natureza de 2000, com referência à história da química:

A história da Química, como parte do conhecimento socialmente produzido, deve permear todo o ensino de Química, possibilitando ao aluno a compreensão do processo de elaboração desse conhecimento, com seus avanços, erros e conflitos¹³

Entretanto, apesar dessas considerações sobre o uso da história da ciência no ensino, não se apresentaram, nem nos PCNs nem nas posteriores Orientações Curriculares maiores discussões ou sugestões claras aos professores sobre a aplicação dessas propostas em sala de aula.

Com isso percebe-se que apenas o reconhecimento da importância que a história da ciência teria no ensino não ga-

¹² Brasil, PCNEM, 14

¹³ *Ibid.*, 31

rante a necessária construção de interfaces e propostas viáveis para sala de aula. Tendo isso em vista, temos organizado encontros, cursos de extensão e workshops para discussão desses temas. Além disso, criamos a revista eletrônica *História da Ciência e Ensino: construindo interfaces*, disponível em <http://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino>, que constitui um fórum permanente para essas discussões para o qual gostaríamos de convidar os leitores.

A AGENDA SECRETA DA QUÍMICA

Descoberta de pesquisadoras brasileiras reforça a idéia de que a alquimia sobreviveu à revolução científica moderna

Carlos Haag - Revista FAPESP, Dezembro 2008

Em “O *alkehest* ou a busca do absoluto”, de *A comédia humana*, Balzac narra a trágica obsessão de Balthazar Claës, discípulo de Lavoisier, enfurnado em seu laboratório para descobrir o processo de transmutação do carbono em diamantes puros, para tanto abandonando a família e dilapidando sua fortuna em produtos químicos. A história traz uma curiosa “incoerência” ao mostrar um seguidor do pai da química moderna, um digno representante da ciência racionalista, maculando sua reputação em nebulosos saberes medievais, nitidamente alquímicos. Sem querer, Balzac, por meio da ficção, cutucou um nervo ainda hoje sensível para a história da ciência: o saber alquímico e a tradição hermética não foram eliminados tão facilmente pela revolução científica, mas conviveram por longos séculos, de formas diversas e em diferentes níveis. A mais recente prova documental desses paralelos e permanências entre momentos tão diversos como aqueles em que se gerou a hermetica medieval e o que deu nascimento à ciência moderna acaba de ser descoberta, em Londres, nos arquivos da Royal Society, por Ana Maria Alfonso-Goldfarb e Márcia Ferraz, ambas do Centro Simão Mathias de Estudos em História da Ciência (Cesima), da PUC-SP. Trata-se de série de documentos do século XVII, dados como perdidos, em que membros da venerável instituição britânica, uma pioneira na promoção do saber científico moderno, discutem o lendário alkehest (e a sua “receita”), o hipotético “solvente universal” alquímico que poderia dissolver qualquer substância, reduzindo-a em seus componentes primários.

Ana é coordenadora do Projeto Temático, apoiado pela FAPESP, *As complexas transformações da ciência da matéria: entre o compósito do saber antigo e a especialização moderna*. Foi justamente fazendo pesquisas para o projeto, em Londres, que as pesquisadoras, após um intenso trabalho de busca, encontraram os documentos. “Fizemos questão de compartilhar esse achado com a Royal Society e, em meados do ano que vem, ao lado do professor Piyo Rattansi, do University College London, que nos ajudou na transcrição e análise da documentação, vamos apresentar os manuscritos redescobertos, bem como iremos publicar um artigo sobre esse achado na revista *Notes and Records of the Royal Society*”, conta Ana. Os textos já estão praticamente traduzidos pelas historiadoras, mas os originais permanecerão no acervo da sociedade científica britânica. “Quando apresentamos as nossas descobertas à direção da Royal Society o entusiasmo deles foi intenso, porque perceberam a importância desses papéis para a história da ciência e que, ainda assim, não haviam sido encontrados e estudados”, fala. “Esta é a única receita completa (com apenas uma ou outra palavra cifrada) encontrada do *alkehest*, e a partir desses documentos conheceremos ainda mais os ‘porões’ do que era a grande ciência feita naquela época.” O Cesima já possuía a coleção digitalizada dos documentos da sociedade inglesa, o que facilitou muito o trabalho in loco, sem, entretanto, trazer à tona os agora

encontrados.

As pesquisadoras não levam ao pé da letra a ideia de um “solvente universal”. “Em termos modernos não é efetivamente um solvente, mas para as melhores cabeças científicas da época era o ápice do que se poderia entender como um solvente universal”, afirma Marcia. Elas tampouco estão interessadas em testar a descoberta num laboratório e nem sequer acreditam que isso seja realmente possível de ser feito, já que muitos dos materiais podem ter os mesmos nomes até hoje, mas não são os mesmos prescritos na receita. “Tentativas modernas de colocar em prática receitas alquímicas são, em geral, fracassadas, porque há uma série de fatores a serem levados em consideração. Quando uma receita pede, por exemplo, ‘excremento de morcego das cavernas da Mesopotâmia’, o que pode substituí-lo?” Segundo as historiadoras, a importância real da existência desses papéis é repensar, ainda mais e de forma documental, a crença de que a alquimia, baseada numa cadeia de mistérios, não resistiu à passagem para um universo racional, mecanicista, onde o mistério é inadmissível, tendo desaparecido por completo entre os séculos XVI e XVIII, dando lugar à química moderna, e se transformado em mera “figura poética”.

“As ideias ditas alquímicas, sob outro nome, continuaram a intrigar grandes figuras que conhecemos como representantes da ciência moderna. Mesmo quando eles se diziam contrários a esses processos antigos, entre seus pares, ainda os aplicavam em seus trabalhos”, pondera a pesquisadora. “O bonito na história da ciência é justamente não haver uma razão única, mas várias ‘razões’ ao longo do tempo, muitas vezes convivendo juntas. A convivência entre a alquimia e a química perdurou até meados do século XIX, como uma segunda agenda, ‘secreta’, de figuras importantes como Newton, Boyle, Pascal, Boerhaave, entre outros.” A ideia do *alkahest*, ou de que seria possível conseguir um solvente universal que dissolvesse materiais e não fosse “marcado” por essas substâncias, tomou corpo a partir de uma citação vaga feita por Paracelso (1493-1541), em *De virtibus membrorum*, onde, no capítulo sobre como curar as doenças do fígado, ele se refere ao solvente universal que preservaria o fígado e até mesmo poderia assumir suas funções se este estivesse comprometido. Durante os séculos XVII e XVIII a busca do *alkahest* se transformou numa febre entre os seguidores do médico suíço. Seu poder curativo interessou vivamente o médico belga Joan van Helmont (1579-1644), que, a partir da citação de Paracelso, tentou conseguir a fórmula do solvente. Para ele, o *alkahest* seria melhor do que o fogo, já que, ao contrário deste, que, no final da combustão, sempre reteria matéria nas cinzas, o *alkahest* separaria substâncias sem ser afetado por elas. O interesse do belga era medicinal: um tal solvente capaz de reter o *prima entia* dos corpos teria grandes poderes curativos, pois era um modo seguro e não destrutivo de obter as virtudes médicas dos “simples”. Para Van Helmont seria o remédio contra todas as doenças, mas apenas poderia ser conseguido como “um presente de Deus para alguém que merecesse essa graça”. Buscas incessantes e infrutíferas fizeram com que caísse no esquecimento e mesmo virasse motivo de piada entre químicos, que o viam como quimera alquímica. Apesar disso, nomes da ciência como Starkey, Glauber e mesmo Robert Boyle (*The sceptical chymist*) se interessaram pelo conceito solvente universal do belga e consideraram que ele poderia ser obtido.

Daí a relevância de se descobrir tais documentos e discussões numa instituição como a Royal Society, cujo lema, *Nulius in verba*, ressalta a vontade de estabelecer a verdade no domínio dos fatos, baseando-se somente na experiência científica. A prova documental de que houve um debate sério sobre o solvente universal dos alquimistas, que envolvia seus membros mais notáveis, como o primeiro-secretário da sociedade, Henry Oldenburg (1619-1677), e Jonathan Goddard, um de seus membros mais proeminentes, coloca novamente em questão a continuidade da alquimia em plena idade da razão. De certa forma, isso até se reflete na história fantástica de como foi a descoberta desses manuscritos que, longe de mágica, foi, observa Ana, fruto de “uma boa hipótese e persistência canina” por parte das duas pesquisadoras. A “boa hipótese” eram as várias entradas no *Minute book* de 1661 da Royal Society que faziam referência ao interesse de seus membros na busca do “solvente universal”. Isso não era novidade, já que essas observações podiam ser lidas por qualquer um nos microfilmes digitalizados da biblioteca da sociedade. O que faltava achar eram os documentos aos quais elas faziam referência. Isso ninguém conseguiu descobrir. “Isso só reforça a importância, hoje pouco reconhecida, do trabalho direto sobre documentos originais das grandes bibliotecas, não cedendo à tentação mais cômoda provocada pela ilusão da tecnologia, que pode levar muitos pesquisadores a só pensar na existência daquilo que foi digitalizado.”

Para estudiosos anteriores, o que não estivesse no catálogo digital não merecia ou não precisava ser pesquisado. Ana e Márcia, que não estavam em busca da tal receita, mas estavam interessadas em analisar os papéis de Goddard, sentiram que havia algo de curioso nos escritos, em especial os chamados “fundos fechados” do arquivo. “Há memórias que parecem tratados de química moderna, mas existem receiptários com coisas estranhas que contrariavam o bom senso da ciência moderna, como ‘a prata que não é prata’ e assim por diante. Fomos, então, atrás dos documentos não publicados”, contam. Para complicar a busca, no catálogo *on-line* se havia grafado erradamente o composto como “alchahert”, o que impossibilitava achá-lo numa busca digital. As pesquisadoras também notaram que, na classificação dos arquivos, havia uma lógica especial, que era coerente com o pensamento do século XVII, mas que, por essa razão, poderia enganar o observador moderno. “Passamos, então, a pensar em procurar segundo os critérios que alguém daquele tempo usaria para guardar e catalogar suas informações.”

A pista estava numa das minutas digitalizadas que trazia a observação intrigante: “Que se transcreva o texto de Goddard, para melhor leitura, e se guarde, com todo o cuidado, a receita do *alkahesr*”. As historiadoras se concentraram, então, na busca dos registros perdidos da série de quatro reuniões que tiveram lugar na sociedade entre outubro e novembro de 1661. Resolveram que valeria a pena também manusear a papelada de Oldenburg. “Os bibliotecários ingleses ficavam curiosos e suspeitosos com aquelas duas brasileiras que pediam cada vez mais e mais documentos e arquivos”, lembra Ana. Naquele acervo, as duas pesquisadoras depararam com um manuscrito em latim que trataria “de um líquido animal análogo ao *alkahesr*” e que, afirmam as minutas, teria sido lido pelo secretário para a audiência de médicos da Royal Society. Oldenburg, continuam os registros, designou Goddard para

analisá-lo e fazer as observações necessárias sobre o texto apresentado. Este cumpriu a sua tarefa, observando os prós e os contras da possibilidade de aquele líquido ser o solvente universal e levou seu trabalho para uma nova reunião. E, para surpresa geral, nessa mesma reunião menciona-se uma receita, esta sim do próprio *alkahest*, documento que as pesquisadoras também encontraram. A resposta de Oldenburg ao parecer de Goddard, trazida numa próxima reunião, ainda está desaparecida e as pesquisadoras acreditam que ela ainda será encontrada em novas investidas nos arquivos. Mas elas já haviam encontrado, com trabalho árduo e inteligência, o que tantos pesquisadores, ao longo de séculos, não se deram ao esforço de buscar, apesar da sua importância.

“No centro de tudo estava uma discussão fisiológica ligada às descobertas recentes e incipientes, feitas, em 1653, por Thomas Bartholin (e, ao mesmo tempo, por Olaus Rudbeck) sobre a existência do sistema linfático.” Não se sabia bem naquela época como entender a linfa e se pensava que, talvez, ela funcionasse como um “solvente universal”, capaz de dissolver o que não interessava ao corpo sem adquirir os traços do que consumira. Esse desconhecimento era perfeitamente natural: o sistema linfático só deixaria de ser precariamente compreendido apenas em 1746, quando William Hunter analisou a fundo o papel e a função dos vasos linfáticos. “Acreditava-se que o sistema linfático tinha essa função solvente, mas, como a hipótese não poderia ser testada no interior do corpo humano, era preciso uma receita para que se pudesse experimentar *in vitro* num laboratório”, explica Márcia. “Eles acreditavam piamente estar diante de um princípio universal, bem nos moldes do ideal universalista do século XVII. Então meia Europa procurava um solvente universal, enquanto a outra metade procurava entender o sistema em termos médicos. Eles, portanto, teriam reunido tudo naqueles documentos.” Mas como Oldenburg teria conseguido uma “receita” do *alkahest*?

“Ele era um elo importante de uma cadeia de figuras geniais que, naquela época, discutiam entre si e em segredo temas como esses, pessoas como Spinoza, Huygens, entre outras, concentradas em especial nos Países Baixos e no que seria, mais tarde, a Alemanha. Oldenburg, alemão de nascimento, era a figura ideal para funcionar como o link britânico”, diz Ana. Foi numa viagem ao continente que o secretário encontrou-se com um médico, seu amigo, chamado Colhans, um homônimo do astrônomo Johann Christopher Colhans. “Isso dificultou ainda mais e gerou mais confusão para encontrar os manuscritos, porque pesquisadores sempre pensaram que as referências feitas por Oldenburg a Colhans se referissem apenas ao astrônomo. Ele, no entanto, grafou o nome do médico com ‘C’ e do colega com ‘K’”, conta Márcia. O detalhe importante que fugiu a muitos por causa desse engano é que Colhans, médico, era amigo fraternal de Franciscus-Mercurius, filho de Joan van Helmont e editor póstumo de suas obras, ninguém menos do que o incansável pesquisador da fórmula do *alkahest* de Paracelso.

Para as historiadoras, é possível estabelecer uma teoria e dessa forma fechar o círculo e entender o que aconteceu: Joan van Helmont teria feito uma receita de um “solvente universal” e seu filho a teria talvez entregue a Colhans, que, por sua vez, reproduziu um segundo documento ligando o *alkahest* à recente descoberta do sistema linfático. Tanto um quanto outro documento parecem ter sido

repassados a Oldenburg. O secretário, de volta à Inglaterra, reuniu um grupo seleto e fez a leitura de ambos, incluindo a receita do famigerado *alchemist*, pedindo ao respeitável Goddard que desse o seu parecer sobre a real possibilidade do solvente. Goddard entregou suas considerações ao grupo, com sua terrível letra de médico: daí a recomendação de “se transcrever o documento, para melhor leitura e guardar, com cuidado, a receita do *alchemist*”. A persistência canina conseguiu reunir-se à boa hipótese. Mas qual seria a razão de tanto segredo? Ao contrário do que se imagina, o motivo não seria a “vergonha” de pesquisar com afincos “mistérios” da alquimia. “Tratados e receituários herméticos desse porte eram vistos, mesmo naqueles tempos mecanicistas, como segredos de Estado, já que traziam conhecimentos sobre como manipular metais e outros materiais com fins militares, medicinais ou mesmo para a produção de superfúos caros como vitrais”, analisa Ana. Assim, a existência dos chamados “livros de segredos”, por que guardavam, literalmente, a sete chaves “segredos de ofícios”. Oldenburg, por exemplo, era reconhecido por seu talento em manter tais segredos e arrancá-los de outros sempre que possível.

É importante lembrar que a invenção da imprensa, por si, não garantiu a divulgação em massa do conhecimento científico, o que só ocorrerá no século XIX. Estamos falando de um saber que era dividido entre poucos, feito por poucos para poucos. Tratava-se de uma segunda agenda na pauta dos novos cientistas, entre os quais Isaac Newton.” Sir Isaac, aliás, é um caso exemplar que tem incomodado muitos historiadores da ciência desde que John Maynard Keynes, assim reza a lenda, teria comprado sua escritivaninha num leilão e encontrado, num fundo falso, escritos sobre alquimia, magia e religião. “A reação foi imediata. A história da ciência privilegiava apenas o conhecimento que tinha alguma relação com a ciência moderna e que, por ter evoluído, fazia parte do que merecia ser contado e investigado. A idéia de ciência estava estreitamente ligada à idéia de progresso, o que implicaria que, ao longo do tempo, os antigos ‘conheceram’ pior do que os medievais, e estes, pior do que os modernos”, analisa a pesquisadora. Segundo essa visão, continua, “não haveria espaço para entender os modos diferentes de ‘conhecer’ diferentes autores em diferentes épocas, todos muito diversos dos nossos e, ainda assim, válidos em seu próprio contexto”.

“De fato, muitas das obras que geraram a ciência moderna parecem estar num limiar. Por um lado captavam muito dessa lógica totalizante dos saberes de vozes trazidas do passado. Por outro, iniciavam um contato com a nova cosmologia e as novas idéias que, certamente, iriam substituir o antigo projeto de saber.” Eis aí a lógica da célebre frase de Keynes: “Newton não foi o primeiro da idade da razão, mas o último dos magos”. Isso não deve, entretanto, ser entendido literalmente, nem de forma sensacionalista, ressaltam as historiadoras, como se descobrissemos “pecadilhos” de cientistas. “Newton, por exemplo, transitou pelas ciências ditas ocultas, mas com objetivos pragmáticos e instrumental de pesquisador sério. Ele tinha um pé na alquimia e outro na ciência, abrindo possibilidades que os cientistas mais racionais não conseguiam enxergar”, observa Piyo Rattansi. “Pensamos nos parâmetros da ultra-especialização da nossa cultura. Newton utilizava todos os meios disponíveis em busca da verdade e do saber. O estudo da alquimia permitiu a ele elaborar conceitos

revolucionários da ciência. " Para o pesquisador, que auxiliou as historiadoras brasileiras, a descoberta dos manuscritos revela um novo aspecto do debate ocorrido em meados do século XVII sobre a ligação entre o *alchemist* e o fluido linfático estudado por anatomistas da época, mais uma evidência de que era possível associar idéias tão diversas.

Portanto, a documentação do *alchemist* reafirma a necessidade de se levar em conta a continuidade de um pensamento alquímico que se julgava morto e pronto a dar lugar para a química moderna. Até mesmo porque o solvente universal, embora importante, não é o único caso de sobreposição de idéias a ser apresentado na Royal Society. "Poucos foram aqueles que, no século XVIII, realizaram um trabalho de experimentação química tão vigoroso como Hermann Boerhaave, que ajudaria a estabelecer um padrão experimental moderno", lembra Ana. "Talvez, por isso, poucas vezes ele foi visto pelos estudiosos a não ser na ótica exclusiva do Iluminismo. Mas ele assentou investigações importantes sobre bases químicas tradicionalíssimas, ainda que sem perder de vista os parâmetros de seu próprio tempo." Nas palavras do próprio Boerhaave: "Os alquimistas de épocas passadas, em contraposição aos químicos de agora, agiram muito mais sábia e corretamente". Como notam as pesquisadoras, ele é um caso exemplar, mas não isolado, de como "experimentos" alquímicos foram traduzidos por muitas figuras importantes do tempo das luzes para um novo padrão experimental, mas, ainda assim, dentro de pressupostos muito próximos dos antigos alquimistas, que conviviam, na forma de uma segunda agenda, com a criação da nova ciência moderna. "Isso explica a permanência de antigas fontes na ciência do seiscentos e do setecentos em textos considerados até há pouco radicalmente modernos", nota Ana. Os alquimistas continuam chegando.