



JANE MARCET E *CONVERSATIONS ON CHEMISTRY*: DIVULGANDO A QUÍMICA NO INÍCIO DO SÉCULO XIX

JANE MARCET AND *CONVERSATIONS ON CHEMISTRY*: POPULARIZING CHEMISTRY IN THE EARLY 19th CENTURY

José Otávio Baldinato¹,

Paulo Alves Porto²

¹Universidade de São Paulo / Instituto de Química / Grupo de Pesquisa em História da Ciência e Ensino de Química, baldinato@iq.usp.br

²Universidade de São Paulo / Instituto de Química / Grupo de Pesquisa em História da Ciência e Ensino de Química, palporto@iq.usp.br

Resumo

Apresenta-se a obra de divulgação da química intitulada *Conversations on Chemistry*, de Jane Marcet, cuja primeira edição foi publicada em 1805, em Londres. Além da sensível proximidade que se verifica entre o texto de divulgação e a ciência corrente do período, enfatizam-se as estratégias de divulgação, como a escolha do diálogo como forma de apresentação, o uso de analogias, a organização dos tópicos do conhecimento químico discutido e as linhas centrais de argumentação, que revelam as concepções da autora sobre a natureza da ciência química. Nosso interesse pela obra decorre de indicações deixadas por outro célebre divulgador da ciência do período, Michael Faraday, que em vários relatos declara ter sido fortemente influenciado pela obra de Jane Marcet em sua formação científica.

Palavras-chave: História da química, divulgação científica, Jane Marcet, Michael Faraday

Abstract

A brief review of Jane Marcet's *Conversations on Chemistry* is presented. The work was first published in London, 1805, and intended to disseminate chemistry among the general public. It is remarkable how the content of the book is updated with contemporary research. Some strategies used by Marcet for popularizing science were also analysed, such as: the use of the dialogue form; the use of analogies; the organization of the topics to be discussed; and the main guidelines to approach chemistry, which allow some inferences about the author's particular views over science itself. Our interest on the book is related with Michael Faraday's career as a lecturer. Faraday left accounts of his gratitude towards Jane Marcet and her book, since it played an important role in his own initiation into science.

Keywords: History of chemistry, popularization of science, Jane Marcet, Michael Faraday

Introdução

Na Europa do século XVIII, eram comuns os conferencistas itinerantes de ciência e, com a organização das Sociedades Literárias e Filosóficas, as palestras e conferências se tornaram atividades bem estabelecidas (KNIGHT, 2000). Após os trabalhos de Lavoisier, que foram rapidamente traduzidos e disseminados na Europa,¹ a química era vista como uma ciência de coisas práticas, e atraía a atenção do público geral, que freqüentava os auditórios de instituições de pesquisa para interagir com o conhecimento científico e se maravilhar com os experimentos e interpretações da química.

A *Royal Institution* teve grande destaque ao desempenhar esse papel de centro de divulgação da ciência na Londres do século XIX. Seu principal pesquisador era Humphry Davy, um brilhante conferencista que já foi apontado como “o homem mais atraente da história da ciência” (WILLIAMS, 1960). Com suas apresentações, Davy cativava a atenção das jovens senhoras da alta sociedade inglesa, que enchiam o auditório da instituição. Entre as muitas senhoras encantadas pelas performances de *Sir Humphry Davy* figurava Jane Marcet, filha da próspera família Haldimand, de banqueiros na Suíça, e casada com Alexander Marcet, um químico e médico suíço que mantinha em seu círculo de amigos nomes como J. J. Berzelius, H. B. Saussure, Thomas Malthus, August de la Rive, Pierre Prevost e o próprio Humphry Davy (LINDEE, 1991). Jane Marcet viria a exercer um importante papel na formação do jovem Michael Faraday, ao transpor muitos dos conhecimentos adquiridos nas apresentações de Davy em uma obra de introdução à ciência, fascinantemente escrita sob a forma de diálogos. O livro *Conversations on Chemistry*, de Marcet, foi publicado pela primeira vez em 1805, e tornou-se um dos textos de popularização da ciência mais lidos do século XIX.

O objetivo deste trabalho é analisar esta obra de Marcet, procurando identificar algumas das características da divulgação da química nela presentes. Embora pertencente a um contexto e uma época bastante diferentes dos atuais, acreditamos que o estudo de uma obra de tanto sucesso na divulgação da ciência em seu tempo pode promover reflexões importantes para a divulgação da ciência também na atualidade. Para orientar nossa análise, levamos em conta as diretrizes oferecidas pela nova historiografia da ciência, a qual foi adotada como referencial deste trabalho.

A nova historiografia da ciência

O modo de escrever a história da ciência, que inclui as suas versões dentro do texto didático, já foi tema de ampla discussão entre historiadores, e também repercutiu, de alguma forma, junto à comunidade dos educadores da ciência interessados em aproximar a história da ciência do ensino (BALDINATO & PORTO, 2008a). Até por volta da década de 1960, o modelo predominante para a narrativa da história da ciência baseava-se numa perspectiva enciclopédica, acumulativa e continuísta. De um modo geral, buscava-se identificar no passado linhas de continuidade trilhadas pelas idéias científicas até a constituição dos conceitos utilizados no presente. Um objetivo usual era a identificação dos “pais” ou “precursores” das idéias aceitas hoje como científicas. Tal modelo é considerado, pelos historiadores da ciência da atualidade, como anacrônico em sua essência, pois de certa forma encarava a história “de trás para frente” (ALFONSO-GOLDFARB, 1994). Outra característica era a ênfase na perspectiva

¹ O original de *Traité Élémentaire de Chimie*, de Lavoisier, foi publicado na França em 1789, e a primeira tradução inglesa, realizada por Robert Kerr, foi publicada já no ano seguinte, sob o título *Elements of Chemistry* (KNIGHT, 2000, p.188).

“internalista”, voltada apenas para as idéias da própria ciência.² Considerando sua utilização em contextos didáticos, esse tipo de abordagem historiográfica pode ter sido útil para um ensino de ciências de caráter “dogmático”, centrado na transmissão de conteúdos (considerados “verdadeiros”) do professor para o aluno. Ou ainda, pode ter encontrado lugar em um contexto de ensino no qual se buscava a reprodução da atividade científica, baseado em um idealizado “método científico” (que, afinal, é incapaz de reproduzir de fato a complexidade das atividades desenvolvidas em laboratórios de pesquisa).³ Contudo, se considerarmos os atuais objetivos preconizados para o ensino de ciências – que incluem a formação de estudantes críticos, e o desenvolvimento de uma visão que contemple as complexidades do fazer científico – veremos que essa abordagem deixou de ser adequada.

A abordagem contemporânea dos historiadores da ciência (ALFONSO-GOLDFARB e BELTRAN, 2004; MARTINS, 2004; THACKRAY, 1995) é caracterizada pela análise detalhada de estudos de casos bem delimitados, nos quais se busca caracterizar as particularidades dos episódios e documentos enfocados. O historiador da ciência se volta para a contextualização das idéias do passado, procurando reconstruir o significado dessas idéias no panorama original em que elas foram elaboradas. Esse delicado processo revela continuidades e rupturas no tecido do pensamento científico, que se superpõem em diferentes camadas. Além disso, a análise cuidadosa das fontes que contribuíram para a elaboração de uma obra, de um conceito, de uma teoria científica, revela também como essas fontes podem ser interpretadas de maneiras peculiares por diferentes autores, em diferentes contextos. A influência de diversas tradições culturais, como a magia, as artes e ofícios, as religiões, etc. podem também ser decisivas para a adequada compreensão do desenvolvimento do conhecimento científico. Não há como considerar apenas o âmbito interno da ciência: fatores externos, de natureza psicológica e social, devem integrar a análise feita pelo historiador da ciência. A abordagem proposta pela nova historiografia da ciência faz com que os casos particulares enfocados adquiram novos significados dentro do contexto mais amplo da história da ciência, resultando em uma caracterização mais detalhada da complexidade do empreendimento científico através dos tempos. Levando em consideração esses aspectos, este trabalho procura revisitar a obra *Conversations on Chemistry*, de Jane Marcet, buscando compreender algumas peculiaridades da divulgação do conhecimento químico no início do século XIX.

Esboço biográfico de Jane Marcet

As colocações irônicas ou de significado implícito nunca fizeram sentido para Jane Haldimand Marcet. Conta-se que ela, aos oito anos, ouviu sua avó reclamando de um relógio que funcionava mal. A avó teria encerrado suas lamúrias dizendo que, de bom grado, trocaria aquele relógio por um guinéu.⁴ A jovem Jane não teve dúvidas: pegou o relógio e negociou com um comerciante, retornando à avó, no dia seguinte, orgulhosa pela barganha que havia conseguido. A menina tinha vendido o relógio por um guinéu e

² Embora a importância dos fatores “externos” à ciência venha sendo bastante discutida desde a década de 1930, e os anos 1970 tenham testemunhado o surgimento de um “programa forte” da sociologia da ciência, segundo o qual as transformações na ciência devem ser interpretadas independentemente dos conteúdos científicos envolvidos (MARTINS, 2004).

³ Schnetzler (2002, pp. 15 – 17) apresenta uma breve revisão das diversas tendências internacionais no ensino de ciências nas últimas décadas.

⁴ *Guinéu* era o nome da moeda de ouro utilizada na Inglaterra até 1813, de valor variável, mas aproximadamente igual ao de uma libra.

meio, e qual não foi o seu espanto ao receber uma reprimenda da avó, que tentava lhe ensinar que nem tudo o que as pessoas dizem deve ser entendido ao pé da letra. Aos oito anos, e pelos oitenta que ainda teria de vida, Jane Marcet se colocaria contra essa postura de querer dizer coisas diferentes daquelas que são pronunciadas (DE LA RIVE, 1858, pp. 447-448). Esse é o tom da biografia escrita por Auguste de La Rive que, a pedido dos filhos de Marcet, figura entre as homenagens prestadas logo após o falecimento da escritora.⁵

Jane Haldimand era filha de uma próspera família de banqueiros suíços, e cresceu em meio a muitos irmãos, dividindo seu tempo entre a residência em Londres e as frequentes visitas aos parentes em Genebra. Aos quinze anos, com a morte de sua mãe, Jane assumiria muitas das tarefas da casa, estabelecendo grande proximidade com seu pai, numa relação de companheirismo que se estenderia até a morte dele. Em uma viagem que fez com o pai à Itália, Jane desenvolveu o gosto pelas artes, que começou a expressar através da pintura. Devido às boas relações da família, Jane teria contato com grandes mestres nessa arte, e encontraria ricas fontes de conhecimento dentro do convívio familiar.

Algo similar ocorreria após seu casamento, em 1799, com Alexander Marcet que, à época, exercia a medicina no dispensário de Finsbury, ao norte de Londres. Alexander nasceu em Genebra, em 1770, e lá chegou a ingressar nos estudos do direito, mas em decorrência de desdobramentos da Revolução Francesa, foi preso e exilado do país, sendo acolhido na Inglaterra em 1794, junto ao seu amigo de infância, Charles-Gaspar de La Rive. Ambos se tornariam médicos de destaque e logo Alexander se inclinaria aos estudos da química aplicada à medicina, desenvolvendo-se notavelmente nas análises que permitiam a detecção de cálculos urinários e compostos presentes no sangue de diabéticos. Poucos anos após seu casamento com Jane Haldimand, Alexander assumiria o posto de médico no *Guy's Hospital* londrino, e lá teria a oportunidade de se envolver com os ciclos de palestras sobre a química para estudantes de medicina, que já eram uma espécie de tradição no hospital. Alexander participou da fundação da *Medico-Chirurgical Society* e sua familiaridade com notáveis médicos e químicos estrangeiros, incluindo Berzelius, fez com que a sociedade se tornasse bastante conhecida. Com a morte de seu sogro, em 1819, e a herança recebida pelo casal, Alexander pode abandonar o ofício da medicina para dedicar-se integralmente à sua paixão pela química (COLEY, 1968).

Influenciada pelos interesses do marido e também pelo seu novo círculo de amizades, Jane tomou contato com as palestras de Humphry Davy, William Wollaston e vários outros divulgadores da ciência do período, e se encantou com as maravilhas daquelas ciências. Obviamente, acompanhar as argumentações lançadas em tais palestras não era tarefa fácil, mas Jane Marcet teve a iniciativa de procurar auxílio e, é claro, contava com a facilidade de encontrar bons mestres em seu convívio familiar, incluindo seu marido e amigos, com os quais obtinha as explicações que precisava. Ao reconhecer o interesse e a importância de tantos conceitos desconhecidos do público, Jane Marcet se sentiu impelida pelo desejo de divulgar essa instrução a outras pessoas, e foi incentivada pelo marido a escrever (DE LA RIVE, 1858, p. 449).

Jane Marcet iniciou sua carreira como escritora oficialmente em 1805, com *Conversations on Chemistry*, mas ela não se limitaria às ciências químicas em seus textos. Auguste de La Rive nota certa coerência nos temas escolhidos por Marcet para as suas *Conversas*. Aparentemente, a autora desenvolveu o hábito de tornar público aquilo que lhe era familiar em cada momento de sua vida: após seu casamento, a ciência

⁵ Os dados biográficos aqui apresentados são baseados em de La Rive (1858), Armstrong (1938) e Linde (1991).

de interesse de seu marido lhe rendeu as “Conversas sobre a Química”; por volta de 1816, quando as elites intelectuais começavam a discutir economia política, Marcet novamente recorreu às amigas da família para publicar suas “Conversas sobre Política Econômica”; depois de acompanhar com grande interesse um curso do botânico Augustin de Candolle, publicou suas “Conversas sobre a Fisiologia Vegetal”; e, enfim, depois de voltar-se para a criação de seus filhos, encontrou neles a inspiração para sua coleção de histórias infantis e obras de auxílio à educação.

A obra completa de Jane Marcet conta com cerca de vinte títulos, e sua aceitação pode ser verificada pelo número de edições e publicações de seus livros.⁶ Mas o sucesso das obras de Marcet se deve em muito a duas características de seu estilo de escrita. Seus textos são carregados de vivacidade e a clareza, que refletem a repulsa que a autora fazia das ironias e frases com idéias subentendidas. Essa simplicidade com que era capaz de divulgar os conhecimentos que adquiria, aliada à atenção que dedicava às suas amigas, fazia de Jane Marcet uma figura bastante respeitada em seu tempo. Em 1858, aos oitenta e nove anos, Jane Marcet faleceu em Londres, deixando dois filhos que não encontraram qualquer dificuldade para reunir dezenas de amigos e admiradores notáveis de sua mãe, que lhe renderam sinceras homenagens.

Divulgando a química

À época do lançamento de *Conversations on Chemistry*, as ciências naturais contavam com enorme apelo, e acompanhar o seu frenético desenvolvimento estimulava a curiosidade, mas era muito difícil. Em meio a adventos como o da máquina a vapor, e a multiplicidade de aplicações às quais ela poderia se prestar, as ciências de um modo geral adquiriam uma popularidade incontestável, e a química em particular parecia estar intimamente ligada à interpretação das coisas práticas (DE LA RIVE, 1858, p. 451). Marcet se lançou então na tentativa de tornar essa ciência acessível, mas sem menosprezar a seriedade do assunto. Com esse intuito, abordar o conhecimento químico sob a forma de diálogos se mostrou uma escolha bastante feliz, já que abria ao leitor a possibilidade de se colocar no papel do aprendiz, que questiona de modo leigo e que aprende tanto por meio das respostas do professor como por suas próprias racionalizações (Ibid., p. 452).

Conversations on Chemistry foi publicado anonimamente no final de 1805, e esse anonimato chegaria a causar certa confusão quanto à real autoria do texto.⁷ Avançando pelas páginas da obra, o leitor toma contato com vários conceitos da química que são discutidos pelas três personagens criadas por Marcet: a professora, “Sra. B.”, e suas duas aprendizas, “Emily” e “Caroline”. Ao longo de todo o texto, as perspicazes racionalizações de Emily e as um tanto quanto frívolas críticas de Caroline são gerenciadas pela professora, que conduz o grupo com maestria pelas áreas de

⁶ De acordo com as pesquisas de Jacques (1986), *Conversations on Chemistry* teve dezesseis edições publicadas na Inglaterra, além de quatorze edições norte-americanas e duas traduções para o francês, uma destinada ao público francês e outra ao suíço. Entre os outros títulos de Marcet, Auguste de La Rive lista dezoito edições inglesas da obra *Mary's Grammar*, treze de *Conversations on Natural Philosophy* e sete de *Conversations on Political Economy*. Todos os outros títulos de Marcet receberam um mínimo de duas edições.

⁷ Lindee (1991) comenta que, devido ao anonimato da autora no livro, *Conversations on Chemistry* foi muitas vezes atribuído a outras autoras do período e, nos Estados Unidos, era comum que se atribuísse a obra aos comentaristas cujos nomes apareciam na página de rosto de cada edição. Nos diálogos de *Conversations on Chemistry*, a personagem da professora recebe o nome de “Sra. B.”, fato que abriu margem para especulações de que a autora do livro poderia ser Margaret Bryan, que já era uma divulgadora da ciência de renome na Inglaterra antes que Jane Marcet comesse a escrever (p. 10).

estudos da química, ora com experimentos simples, ora com reflexões acerca do conhecimento historicamente construído no que tange à Natureza.

Entre os propósitos do livro, fica clara a intenção de ilustrar, ao público leigo nos assuntos da ciência, que a química não se limita às artes em seu sentido técnico, mas que também está vinculada aos fenômenos naturais de maior escala, como fica ilustrado no primeiro diálogo do texto:

Caroline. Para confessar a verdade, Senhora B., não estou propensa a formar uma idéia muito favorável da química, nem espero encontrar muito entretenimento nela. Eu prefiro as ciências que exibem a natureza em grande escala àquelas confinadas às minúcias e aos pequenos detalhes. Será que os últimos estudos que temos desenvolvido, sobre as propriedades gerais da matéria ou sobre as revoluções dos corpos celestes, podem ser comparados com o simples ato de misturar alguns compostos insignificantes?

Sra. B. Eu prefiro imaginar que esse desgosto pela química se deve à idéia bastante limitada que você faz dela. Você limita o laboratório químico à restrita atividade das lojas de boticários, quando na verdade ele se presta a uma imensa variedade de outros propósitos úteis. Além do mais, minha cara, a química não está, de modo nenhum, confinada ao trabalho das artes [*i. e., de simples produção, vinculado às técnicas artesanais*]. A Natureza também tem seu laboratório, que é o universo, e nele ela realiza operações químicas incessantemente. Você se surpreende, Caroline, mas eu lhe afirmo que os mais maravilhosos e interessantes fenômenos da Natureza são quase todos produzidos por forças químicas. Portanto, sem entrar nos detalhes mais específicos da prática química, uma mulher pode obter tal conhecimento da ciência, que não lançará interesse apenas sobre os acontecimentos cotidianos da vida, mas que engrandecerá a esfera de suas idéias, fazendo da contemplação da Natureza uma fonte de prazerosa instrução.⁸ (MARCET, 1809, pp. 1-2.)

A obra se divide em dois volumes, com séries de conversas temáticas. No primeiro volume são abordados o que a autora chama de “corpos simples”, e no segundo, os “corpos compostos”. Transparece uma idéia de interconexão entre todos os conceitos estudados, de modo que fica difícil usar o livro como referência para uma busca específica, mas como a própria autora indica no prefácio, aqueles que se derem ao trabalho de acompanhar a íntegra do texto perceberão que ele se constrói como uma cadeia de fatos e racionalizações bem ordenada (MARCET, 1809, p. iv).

A edição norte-americana de 1809, que foi utilizada como fonte primária desta pesquisa, traz reunidos os dois volumes de *Conversations on Chemistry*. Agrupadas sobre o tema dos “corpos simples”, a autora propõe conversas sobre a luz e o calor, tipos de calor (sensível e insensível), oxigênio, nitrogênio, hidrogênio, enxofre, fósforo, carbono, metais, compostos alcalinos e “terras” (referindo-se a substâncias que hoje chamaríamos “óxidos”, mas entendidas como corpos elementares). Já na segunda parte do texto, dedicada aos “corpos compostos”, o leitor acompanha conversas sobre a atração entre princípios elementares, combinações do oxigênio com enxofre, fósforo, nitrogênio e carbono, propriedades dos ácidos muriáticos (usando a nomenclatura atual, são aqueles que contêm cloro) e dos muriatos, a natureza e a composição dos vegetais e animais, além dos processos animais como a digestão, circulação, respiração e produção de energia, e dos produtos animais, como leite, manteiga, cera, seda e álcool.

Através dos diálogos, a química se apresenta com o objetivo de alcançar um conhecimento acerca da natureza íntima dos corpos e das interações que eles estabelecem entre si. Em relação à composição da matéria, a autora difunde a concepção

⁸ As citações do texto de Marcet feitas neste trabalho se referem à primeira edição norte-americana do texto, de 1809, composta a partir do original inglês de 1805 (MARCET, 1809). As traduções das citações para o português foram feitas pelos autores deste trabalho.

de elemento proposta por Lavoisier,⁹ pois entende que ela torna mais simples o entendimento dos materiais, além de se mostrar coerente com os experimentos e pesquisas que vinham sendo desenvolvidas por vários filósofos naturais do período. Os experimentos, aliás, recebem enorme relevância na abordagem. Ao comentar essas questões, a Sra. B. diz a suas alunas que “se cada substância fosse formada a partir de materiais diferentes, o estudo da química seria infinito”; mas, sabe-se que os vários corpos da natureza são compostos por alguns poucos princípios elementares, e isso torna o trabalho um tanto mais interessante e praticável (MARCET, 1809, p. 4). A lista das substâncias consideradas elementares na época traz quarenta e cinco nomes, incluindo a luz e o calórico, a soda e a potassa cáusticas, além do oxigênio, nitrogênio, hidrogênio, carbono, enxofre, fósforo, alguns compostos que hoje classificaríamos como óxidos metálicos (alumina, magnésia, cal etc.) e mais de vinte metais.¹⁰ Essa lista serve de roteiro para todas as conversas da primeira parte do livro.

Os diálogos transcorrem com a naturalidade que se esperaria encontrar em conversas reais entre uma professora e suas aprendizas, principalmente quando os temas são de um entendimento que a professora considera seguro, dentro do corpo de conhecimentos da ciência de seu tempo. Com notável fluidez, a discussão sobre o calor leva à questão da dilatação dos corpos, que rapidamente encontra aplicação nos termômetros, levando a considerações sobre as propriedades do mercúrio, e sobre os pontos de fusão e ebulição de diferentes substâncias, escalas de temperatura, etc. Mas quando as perguntas das alunas apontam para questões mais obscuras, ou menos consensuais, como a natureza da luz, por exemplo, a professora se limita a descrever as idéias correntes nas pesquisas a esse respeito e ressalta que, como ainda não há evidências conclusivas sobre o assunto, acha mais produtivo prosseguir discutindo aquilo que já é bem entendido pela ciência.

Já se supôs que a luz poderia ser algo como um fluido; mas eu confesso que não acho isso provável: pois como o experimento do Dr. Herschell indica que o calor é menos refrangível que a luz, eu estaria mais inclinada a imaginá-la como a mais pesada entre os dois. Mas, enquanto vocês têm tantos fatos mais bem averiguados para aprender, eu não as devo confundir com conjecturas. (MARCET, 1809, p. 65.)

Para facilitar o entendimento de conceitos mais abstratos, as analogias são largamente empregadas. A Sra. B explica a decomposição de substâncias por meio do processo imaginário de se extrair de um filão de pão os seus ingredientes, como a farinha, o fermento, o sal e a água. Da mesma forma, a impossibilidade de medir quantidades absolutas de calor com um termômetro encontra paralelo em um poço,

⁹ Em 1789, Lavoisier propôs uma definição operacional para o termo “elemento químico”. Segundo ele, faz sentido chamar de *elemento* “o último ponto que a análise é capaz de alcançar”, ou seja, qualquer substância que não pode ser decomposta por nenhum dos métodos de análise conhecidos (LAVOISIER, 1790, p. xxiv). Tal interpretação abre margem para que uma substância considerada elementar em determinado momento histórico deixe de o ser num momento posterior, caso torne-se possível a sua decomposição em corpos mais simples. Marcet pactua deste entendimento e faz menção a ele em vários trechos de *Conversations on Chemistry* (MARCET, 1809, pp. 106, 151, 168).

¹⁰ É curioso que, em seu *Tratado Elementar da Química*, Lavoisier não incluiu a soda e a potassa entre os elementos, contrariando sua própria definição operacional. Lavoisier afirmou que, embora não fosse capaz de decompor a soda e a potassa, elas eram “evidentemente” corpos compostos (LAVOISIER, 1790, p. 178). Marcet considera essa possibilidade, citando que não é improvável que a soda e a potassa renunciem ao posto de corpos elementares, “dado que são fortemente suspeitas de serem compostas” (MARCET, 1809, p. 151), mas mantém-se mais fiel que o próprio Lavoisier à sua definição, e relaciona essas substâncias em sua tabela de elementos, pelo simples fato de, até então, não terem sido decompostas.

abastecido pela água de uma nascente. Se a profundidade do poço é inacessível, pode-se no máximo medir as variações do nível da água, sem nunca saber sua quantidade absoluta em dado momento (MARCET, 1809, p. 20).

Sob a ótica do entendimento da química, uma leitura mais atenta de *Conversations on Chemistry* leva à percepção de que todas as conversas desenvolvidas no texto, de alguma maneira, derivam de duas linhas centrais de argumentação, que talvez revelem inclinações da autora com relação à natureza do conhecimento químico. Uma dessas linhas seria a de propor explicações para as propriedades macroscópicas dos materiais por meio de considerações acerca das propriedades microscópicas de seus elementos constituintes. É assim para explicar a ação cáustica de compostos, que seriam formados por elementos com forte afinidade por quaisquer dos constituintes da pele (Ibid., p. 151). Seguindo o mesmo raciocínio, os combustíveis são os materiais em cuja composição encontram-se elementos com forte afinidade pelo oxigênio, necessário a todas as combustões (Ibid., p.70).

Num dos diálogos sobre a química dos vegetais, após várias considerações sobre processos de fermentação, Caroline fica maravilhada ao descobrir que todo o vigor do álcool pode provir da suavidade do açúcar. Questionada pela professora se seria capaz de explicar as principais diferenças entre as duas substâncias, Caroline retoma as conversas anteriores e racionaliza:

Deixe-me pensar... Açúcar consiste em carbono, hidrogênio e oxigênio. Se dele é extraído ácido carbônico¹¹ durante a formação do álcool, este último apresentará menos carbono e oxigênio que o açúcar; portanto, o hidrogênio deve ser o princípio predominante no álcool. (MARCET, 1809, p. 258.)

A avaliação da professora é positiva, e em muito sustentada por essa extrapolação das propriedades dos corpos elementares sobre os materiais que eles compõem. A Sra. B. ressalta que a diferença entre o açúcar e o álcool foi muito bem explicitada por Caroline, e que essa grande proporção de hidrogênio responde pela leveza e pela combustibilidade do álcool.¹²

Na sequência do mesmo diálogo, a outra aluna, Emily, pergunta se seria então possível recompor o açúcar a partir da combinação do álcool com o ácido carbônico. A resposta da professora ilustra a segunda linha de argumentação que permeia todo o texto, que trata das combinações e separações entre os compostos químicos:

[Os] químicos nunca obtiveram êxito nessa tentativa; mas, por analogia, devo imaginar que tal recomposição é possível. (MARCET, 1809, p. 258.)

De todo o discurso construído ao longo do texto, entende-se que os corpos compostos são formados a partir de combinações dos corpos simples, e tais combinações se justificam por forças de atração existentes entre os constituintes da matéria. A química se apresenta então como a ciência que investiga essas interações, e que as explora na produção dos compostos ou dos efeitos desejados para os mais variados fins, como a medicina, a agricultura, a cosmetologia e a produção de energia. Obviamente, a química não é apresentada meramente como um meio para a obtenção de

¹¹ No início do século XIX, entendia-se por “ácido carbônico” o gás liberado na combustão completa do carvão, ou seja, o que chamaríamos hoje de “dióxido de carbono”, ou “gás carbônico”.

¹² Desprezando o calórico e a luz, cujo peso não podia ser comparado ao das demais substâncias, já se atribuía ao hidrogênio a menor massa relativa entre os elementos conhecidos.

drogas e fertilizantes, mas também como o ramo da filosofia natural que nos aproxima do conhecimento dos mecanismos pelos quais a natureza opera sobre todos os corpos.

É pelo estudo dessas separações e combinações de componentes que a química amplia seu entendimento sobre a Natureza. “O primeiro desses processos se chama análise, e o segundo, síntese. Quando somos capazes de precisar a natureza de uma substância por meio destes dois métodos, de tal modo que o resultado de um confirma o do outro, alcançamos o mais profundo conhecimento que nos é possível acerca dessa substância” (MARCET, 1809, p. 114).

Um exemplo bem claro dessa linha de argumentação é apresentado já na primeira conversa entre a Sra. B. e suas duas alunas. O tema da atração entre compostos é ilustrado por um experimento simples, em que a professora introduz uma peça de cobre em um recipiente de vidro contendo ácido nítrico.¹³ À medida que o ácido ataca o metal, o líquido inicialmente incolor torna-se azul, característico do cobre em solução.¹⁴ A aluna Emily, então, entende perfeitamente como a atração química pode provocar a formação de novos compostos pela combinação de corpos simples, mas questiona como essa mesma atração poderia servir para separar os constituintes de um corpo composto. A explicação de que seria necessário um terceiro material, com maior atração por uma das substâncias combinadas, orienta a conclusão do experimento. A Sra. B. mergulha a ponta de uma lâmina de ferro no líquido azul produzido e, ao retirá-la, as alunas percebem que o cobre fica aderido à superfície da lâmina, separado, portanto, do ácido nítrico.

Todas as demais conversas sobre as substâncias elementares, como os gases hidrogênio e nitrogênio, ou sobre os sólidos de enxofre, carbono e fósforo, são pautadas pelas combinações desses materiais com oxigênio, com o calórico, ou entre si, seguindo para os compostos formados e para a verificação de sua natureza através de processos de decomposição.

No diálogo que inicia a segunda parte do texto, sobre os corpos compostos, a atração entre os corpos simples é detalhada em sete leis que, de modo bastante engenhoso, e por vezes até matemático, atribuem graus de afinidade a cada composto ou par de compostos. O estudo da química, orientado por tais leis, permitiria inclusive a realização de previsões quanto à tendência de determinadas combinações resultarem na produção de novas substâncias por meio de combinações químicas (MARCET, 1809, p. 187). Por levar a abordagem a tal nível de sofisticação, fica evidente que a autora tem a clareza de que as qualidades dos corpos compostos não dependem unicamente daquelas de seus princípios constituintes.

Depois de tratar dos corpos simples e de suas combinações nos corpos compostos, Marcet conduz a conversa de suas personagens ao que chama de “corpos organizados”. Neste ponto, todas as leis que regem a atração entre os compostos encontram o equilíbrio que lhes permite produzir corpos complexos como os vegetais e

¹³ Na época, entendia-se por “ácido nítrico” o gás produzido pela combinação de uma parte de gás nitrogênio e duas partes de gás oxigênio submetida a séries de descargas elétricas em laboratório. Então, quando cita “ácido nítrico” no texto, a autora se refere ao que hoje chamaríamos de “dióxido de nitrogênio”. No experimento citado, o “gás ácido nítrico” se encontra dissolvido em água. É essa combinação do “gás ácido nítrico” com água que ataca o cobre.

¹⁴ Entre os indícios da produção de novas substâncias no processo químico, além do aparecimento da cor azul na solução, a reação entre o cobre e o ácido nítrico tipicamente provoca a liberação de um gás que, ao entrar em contato com o ar, adquire uma coloração marrom-avermelhada bastante perceptível (forma-se o dióxido de nitrogênio, em termos atuais). No primeiro diálogo, sobre a natureza geral da química, nenhuma das personagens faz menção à liberação desse gás (MARCET, 1809, pp. 7-8). Mais à frente, porém, quando são discutidas as propriedades dos metais, outra versão do mesmo experimento é realizada, e Caroline reclama de um odor desagradável decorrente do processo (Ibid., p. 137).

animais. Assim, o estudo das combinações específicas que se formam na produção de cada material ganha relevância, que talvez se equipare à do estudo das propriedades específicas de cada corpo elementar. Por exemplo, quando a Sra. B. explica às suas alunas que é através do reino vegetal que as substâncias minerais são introduzidas nos sistemas animais, ela diz que:

é, portanto, por meio desta via que os elementos simples se tornam parte da estrutura animal. Nós tentaríamos em vão retirar nosso alimento a partir do carbono, hidrogênio e oxigênio, tanto em seus estados isolados, como combinados dentro do reino mineral; pois é somente a partir da sua união em combinações vegetais que eles se tornam capazes de prover nossa nutrição. (MARCET, 1809, p. 272.)

Influência sobre Faraday

O texto de Marcet se destinava à aproximação entre o público feminino e as ciências químicas, e seu sucesso nos indica que a química era relativamente acessível e interessante a tal público no início do século XIX.¹⁵ Apesar disso, é certo que seu mais célebre leitor foi o jovem Michael Faraday, enquanto ainda trabalhava como aprendiz de encadernador. Williams (1960) defende que o trabalho de Marcet teria influenciado a formação de Faraday de modo tão marcante porque vinha diretamente ao encontro de seus interesses mais específicos na época, ligados à natureza elétrica da matéria. Mas não é isso o que se verifica no discurso do próprio Faraday, que, quando se refere ao trabalho de Marcet, chama a atenção para outros aspectos que o cativaram no livro, essencialmente ligados à forma com que ele fora escrito.

Não suponha que eu era um profundo pensador, ou mesmo que tinha traços de uma pessoa precoce. Eu era uma pessoa vívida e imaginativa, que acreditaria nos contos das mil e uma noites tão facilmente quanto na Enciclopédia. Mas fatos me eram importantes e me salvaram. Eu poderia acreditar em um fato, desde que ele se sustentasse em cada detalhe. Então, quando questionei o livro da Sra. Marcet através dos pequenos experimentos que tinha meios de realizar, e os vi concordarem com os fatos como eu os conseguia entender, senti que tinha alcançado no conhecimento químico a sustentação de uma âncora, e rapidamente me agarrei a ela. Daí o meu profundo respeito pela Sra. Marcet. Primeiramente, como alguém que me conferiu enorme prazer e satisfação pessoal, e então, como alguém capaz de transmitir as verdades e os princípios daqueles infundáveis campos de conhecimento dos quais tratam as coisas naturais, para uma mente jovem, não instruída e questionadora. (Michael Faraday, em carta para Auguste de la Rive, datada de 1858. JAMES 2008, *letter 3519*, pp. 353-354)

Percebe-se, no discurso de Faraday, uma valorização dos aspectos didáticos do texto de Marcet, que favorece o entendimento da ciência química e de suas interpretações pela simplicidade de sua abordagem. Outro fator importante seria a possibilidade de verificação de conceitos através de experimentos simples que, para Faraday, contariam com a credibilidade associada ao que chamava de “fatos”.

¹⁵ Bahar (2001) faz uma análise detalhada do contexto no qual toda uma comunidade de pensadores incentiva a publicação de textos introdutórios às ciências. Pensava-se na ampliação do papel social das ciências, com o ideal de que uma maior parcela da sociedade alcançasse o esclarecimento que conecta o conhecimento das ciências não apenas à sua vida cotidiana, mas também ao desenvolvimento das profissões, talvez como uma resposta às consequências da Revolução Francesa e à expansão do Império Napoleônico. Numa interpretação possível, a autora considera que destinar livros ao público feminino era uma maneira de disfarçar seu real endereçamento à média dos leitores da época, composta por aqueles que, como as mulheres, não tinham pleno conhecimento das línguas clássicas e, portanto, careciam de textos que se restringissem à sua língua materna (BAHAR, 2001, p. 35).

Auguste de La Rive ressalta que Marcet prestou um grande serviço à ciência de seu tempo ao popularizá-la de modo tão eficaz. Na biografia que escreveu como parte das homenagens feitas a Marcet após seu falecimento, de La Rive parafraseia um relato que recebeu do próprio Faraday, como registro da eterna gratidão e profunda admiração que mantinha em relação à sua “primeira mestra” (DE LA RIVE, 1858, pp. 453-454):

[...] A Sra. Marcet foi uma amável amiga para mim, assim como deve ter sido para muitos dentre a raça humana. Eu fui acolhido na loja de um vendedor de livros e encadernador quando contava treze anos, em 1804, permaneci lá por oito anos, e durante a maior parte do tempo encadernava livros. Foi justamente nesses livros, nas horas após o trabalho, que encontrei os princípios da minha filosofia. Há dois em especial que me ajudaram; a Enciclopédia Britânica, pela qual adquiri minhas primeiras noções sobre eletricidade; e *Conversations on Chemistry*, da Sra. Marcet, que me proporcionou meus fundamentos naquela ciência. Acredito que eu tenha lido sobre o flogísto &c na Enciclopédia, mas o seu livro surgiu como uma luz em minha mente. (Ibid., p. 453)

Segundo de La Rive, o mérito maior de Jane Marcet foi a iniciativa, por ousar acreditar que seria possível introduzir aos ignorantes os assuntos de natureza mais abstrata. “As qualidades do estilo de Madame Marcet foram aquelas do seu modo de pensar. Uma elegância sem refinamento, uma clareza sem esforço, uma animação fácil, uma expressão justa e natural lhe consagraram um sucesso que, depois de ter brilhado, perdurou” (DE LA RIVE, 1858, p. 463).

Conclusão

A abordagem utilizada por Marcet para a divulgação da química se caracterizou por vários aspectos que contribuíram para que o texto fosse bem aceito em sua época. A estruturação do texto na forma de diálogo foi bastante atraente, pois ao mesmo tempo dava voz ao conhecimento do senso comum, com o qual o leitor podia se identificar, e também ao conhecimento dos cientistas, em forma das respostas da paciente e esclarecedora mestra. No que tange à organização das idéias, a estratégia central utilizada por Marcet para tornar mais acessíveis os temas da química foi tratar primeiro dos conceitos mais gerais dessa ciência e, em seguida, discutir os compostos mais simples, considerando suas propriedades e usos, gradualmente avançando os diálogos, numa escala crescente de complexidade. Um recurso bastante utilizado pela autora foi o uso de analogias, que visavam relacionar o conhecimento científico com idéias compartilhadas pelos leitores.

Há registros bastante significativos indicando que a obra de Jane Marcet teria influenciado a formação de outro notável divulgador da ciência do século XIX, Michael Faraday, e um primeiro paralelo entre as estratégias utilizadas por ambos os autores se refere às duas linhas de argumentação que destacamos no texto de Marcet – as extrapolações de propriedades dos materiais, e os sucessivos movimentos de análise e síntese para caracterizar as combinações químicas. Notadamente, essas linhas de raciocínio também permeiam o discurso posteriormente desenvolvido por Faraday e marcam seu modo de divulgar a química, como pode ser visto em sua série de palestras intitulada *A História Química de uma Vela* (FARADAY, 2003 [1860]), que analisamos em outro trabalho (BALDINATO & PORTO, 2008b).

(FAPESP – processo no. 2007/02542-4)

REFERÊNCIAS

- ALFONSO-GOLDFARB, A. M. **O que é história da ciência**. São Paulo: Brasiliense, 1994.
- ALFONSO-GOLDFARB, A. M. e BELTRAN, M. H. R. (Org.) **Escrevendo a história da ciência: tendências, propostas e discussões historiográficas**. São Paulo: Livraria da Física, EDUC, Fapesp, 2004.
- ARMSTRONG, E. V. Jane Marcet and her “Conversations on Chemistry”. **Journal of Chemical Education**, 15, 53-57, 1938.
- BAHAR. S. Jane Marcet and the limits to public science. **British Journal for the History of Science**, 34, 29-49, 2001.
- BALDINATO, J. O.; PORTO, P. A. Variações da história da ciência no ensino de ciências. In: E. F. Mortimer (org.), **Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2008(a).
- BALDINATO, J. O.; PORTO, P. A. Michael Faraday e *A História Química de Uma Vela*: Um estudo de caso sobre a didática da ciência. **Química Nova na Escola**, 30, 16-23, 2008(b).
- COLEY, N. G. Alexander Marcet (1770-1822), Physician and Animal Chemist. **Medical History**, 12 (4), 394-402, 1968.
- DE LA RIVE, A. Madame Marcet. **Bibliothèque revue Suisse et étrangère**, 64 (4), 445-468, 1858.
- FARADAY, M. **A história química de uma vela; As forças da matéria**. Vera Ribeiro trad. Rio de Janeiro: Contraponto, 2003 [1ª. ed. inglesa, 1860].
- JACQUES, J. Petite chronique archéologique: Une chimiste qui avait de la conversation – Jane Marcet (1769-1858). **Nouveau Journal de Chimie**, 10 (4-5), 209-211, 1986.
- JAMES, F. A. J. L. **The correspondence of Michael Faraday: 1855 – 1860**, Vol. 5. Londres: IET, 2008.
- KNIGHT, D. The Frontier between Popular Books and Textbooks in Britain during the First Half of the Nineteenth Century, pp. 295 – 310. In: LUNDGREN, A.; BENSANDE-VINCENT, B. (Ed.) **Communicating Chemistry: Textbooks and their audiences, 1789-1939**. Canton, MA: Science History Publications, 2000.
- LAVOISIER, A. L. **Elements of Chemistry: In a New Systematic Order, Containing All the Modern Discoveries**. Robert Kerr trad. Londres: William Creech, 1790.
- LINDEE, S. The American Career of Jane Marcet's Conversations on Chemistry, 1806-1853. **Isis**, 82 (1), 9-23, 1991.
- MARCET, J. H. **Conversations on Chemistry**, 1ª ed. Norte-americana. New Haven: Sidney's Press, 1809.
- MARTINS, R. A. Ciência versus historiografia: os diferentes níveis discursivos nas obras sobre história da ciência, pp. 115 – 145. In: ALFONSO-GOLDFARB, A. M. e BELTRAN, M. H. R. (Org.) **Escrevendo a história da ciência: tendências, propostas e discussões historiográficas**. São Paulo: Livraria da Física, EDUC, Fapesp, 2004.
- SCHNETZLER, R. P. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**, 25, supl. 1, 14 – 24, 2002.
- THACKRAY, A. (ed.), **Osiris** 10, 1995.
- WILLIAMS, L. P. Michael Faraday's Education in Science. **Isis**, 51 (4), 515-530, 1960.