



ALQUIMIA E QUÍMICA: SERÁ QUE SÃO PARENTES?¹

Bruno Emiliano de Souza²

Caroline Sant'Agada Leão³

Marina Santos Rodrigues⁴

Sara do Nascimento Ferreira⁵

Carmen Fernandez⁶

INTRODUÇÃO

A preocupação em abordar a história da ciência nos currículos de química pode ser observada desde o século passado em documentos e currículos oficiais que orientam a educação brasileira (MARTINS E BUFFON, 2017). De acordo com Porto (2010a), ainda que tenham ocorrido mudanças historiográficas nas últimas décadas, o uso desse recurso explicitaria a elaboração da ciência como dependente de seu contexto, ou seja, como uma construção mutável e dinâmica, sujeita ao pensamento daqueles que a criaram, evitando, portanto, as chamadas “visões deformadas da Ciência” (CACHAPUZ *et al.*, 2005, apud PORTO, 2010a, p. 171).

Em oposição ao realismo, isto é, a assunção de que tudo é exatamente da maneira que percebemos, que estrutura o senso comum e nos leva a conceber a ciência como a busca pelas verdades escondidas na natureza, Pozo e Crespo (2009) defendem a visão construtivista, alinhada à concepção de ciência como um conjunto de modelos e teorias que buscam “prever, explicar e simular a estrutura do mundo” (POZO E CRESPO, 2009, p. 113), a fim de combater algumas concepções alternativas oriundas de tais diferenças epistemológicas.

Dentre as possíveis metas para a educação científica, destaca-se o letramento científico, ou, dito de outro modo, uma estruturação conceitual, atitudinal e procedimental nessa área do

¹ Atividade desenvolvida durante o projeto de ensino Residência Pedagógica, financiado pela Capes.

² Graduando do Curso de Licenciatura em Química da Universidade de São Paulo - USP, bruno.emiliano.souza@usp.br;

³ Graduanda do Curso de Licenciatura em Química da Universidade de São Paulo - USP, carol_sant@usp.br;

⁴ Graduanda do Curso de Licenciatura em Química da Universidade de São Paulo - USP, marina.santos.rodrigues@usp.br;

⁵ Graduanda do Curso de Licenciatura em Química da Universidade de São Paulo - USP, sara.ferreira@usp.br;

⁶ Professora orientadora: Doutora, Instituto de Química da USP-SP, carmen@iq.usp.br



conhecimento (POZO E CRESPO, 2009). “Nesse contexto, a Ciência e a Tecnologia tendem a ser encaradas não somente como ferramentas capazes de solucionar problemas, tanto dos indivíduos como da sociedade, mas também como uma abertura para novas visões de mundo” (BRASIL, 2018, p. 549).

Os alunos da Escola Estadual Buenos Aires tiveram as aulas do Centro de Mídias da Educação de São Paulo (CMSP) como principal material de estudo pela maior parte do primeiro semestre letivo de 2021, e, no que diz respeito às aulas de química ministradas pelos professores do CMSP, observou-se que pouco foram utilizados casos da história da ciência. Considerando que as aulas iniciais para os primeiros anos estão relacionadas à concepção de matéria, um estudo de caso histórico que abordasse a visão de mundo alquímica poderia favorecer, à luz do construtivismo, uma melhor compreensão desse assunto, que é, para a química, um de seus conceitos estruturantes, isto é, “aqueles que permitiram e impulsionaram a transformação de uma ciência, a elaboração de novas teorias, a utilização de novos métodos e novos instrumentos conceituais” (GAGLIARDI, 1988, apud OKI, 2002, p. 21).

Alinhada a tais considerações, planejou-se uma sequência didática em que, a partir de um estudo de caso histórico, seria comparada a estruturação de dois corpos de conhecimento distintos, a alquimia e a química, a fim de que os alunos pudessem diferenciá-los e caracterizá-los e que, assim, pudessem ter uma base mais solidificada para compreender a ciência na forma que conhecemos hoje. De acordo com as observações realizadas, a oficina atingiu os seus objetivos, configurando uma boa proposta de abordagem introdutória para o ensino da química.

REFERENCIAL TEÓRICO

Desejando abordar as diferenças epistemológicas e ontológicas entre a alquimia e a química, a sequência didática traz um percurso histórico que foque nas diferentes visões de mundo e de matéria que esses dois corpos de conhecimento sustentam.

O recorte histórico começa com a Antiguidade clássica, mencionando a busca de filósofos pré-socráticos pela “essência das coisas” e as respostas por eles encontradas, a exemplo da água, para Tales de Mileto. Explica-se também a visão aristotélica dos quatro elementos, formados pela combinação de duas características primárias (ALFONSO-GOLDFARB *et al.*, 2016).

Em seguida, abordam-se características gerais da alquimia: em um mundo “mágico-vitalista” em que o homem se apresenta como um “universo em miniatura”, os alquimistas buscavam a permissão dos guardiões da natureza para agir sobre ela, desejando encontrar a



pedra filosofal e os elixires, que “curariam”, respectivamente, os metais e as pessoas (ALFONSO-GOLDFARB *et al.*, 2016).

É abordado também o desenvolvimento da medicina a partir do debate do século XVI entre os defensores da medicina de Galeno e os paracelsistas como motor de uma mudança de visão acerca da alquimia (PORTO, 1995): enquanto a teoria galenista se baseava na visão aristotélica dos quatro elementos e via a doença como um desequilíbrio geral interno que deveria ser curada sintomaticamente pela correção das características opostas, a medicina paracelsista buscava as respostas nos livros de Deus (a Bíblia e a natureza), vendo as doenças como produto de uma invasão externa a serem curadas pelo próprio veneno causador purificado.

Caminhando para a conclusão da sequência, menciona-se a mudança de visão de mundo ocorrida com a revolução científica e o nascimento da ciência moderna, enfatizando a sua influência na construção da química atual e das ideias de átomo e elemento químico (PORTO, 2010b; VIANA E PORTO, 2007). Destaca-se também a contribuição de Robert Boyle e de seu livro, *The Sceptical Chymist* (1661), nesse processo: com linguagem mais objetiva, sem códigos alquímicos, o livro descreve procedimentos experimentais que poderiam ser repetidos por outras pessoas em diferentes lugares.

Como referência também foi utilizado o primeiro episódio do documentário da BBC “*Chemistry – A Volatile History*” (traduzido para “Química: uma história volátil”), do qual foi extraído um trecho para exibição para os estudantes com os devidos créditos.

METODOLOGIA

Quatro estagiários do programa de Residência Pedagógica propuseram uma oficina intitulada “Alquimia e Química: será que são parentes?”, ministrada de forma remota (via Google Meet) em duas aulas de 1h cada, para os alunos da primeira série, pois, além da sequência de conteúdos previamente abordados com essa turma, esses estudantes já haviam demonstrado interesse em saber mais sobre a alquimia.

No primeiro encontro, os alunos participantes foram recebidos com a música “Os alquimistas estão chegando”, de Jorge Ben Jor, como introdução do assunto. Em seguida, foram questionados sobre o que entendiam por alquimia e sobre suas percepções de alquimia no cotidiano e na cultura pop. Apresentou-se um trecho da série “Química: uma história volátil” para promover uma discussão inicial sobre a composição de diferentes materiais e sobre as explicações que os alquimistas propunham. As próximas discussões da aula, como as percepções alquímicas para a constituição do universo, a aproximação com a medicina e as



figuras de Galeno e Paracelso, foram introduzidas visando à construção de conhecimento em espiral: introduzidas e depois retomadas de modo mais aprofundado. O encontro se deu na forma de uma conversa na qual cada estagiário apresentou alguns dos conteúdos teóricos a serem, em seguida, comentados e debatidos pelos demais, garantindo, dessa maneira, maior dinamicidade ao discurso e intervalos para interação com os estudantes, que trouxeram suas perspectivas e compreensões sobre o assunto discutido.

No segundo encontro, o principal objetivo da aula foi conversar com os alunos sobre a influência da alquimia no surgimento da química. Iniciada com uma breve síntese do encontro anterior, a aula seguiu no mesmo formato de roda de conversa, focando nas diferenças entre alquimia e ciência moderna e suas distintas formas de lidar com o conhecimento. Um exemplo de assunto abordado é a transmutação, ou seja, a busca dos alquimistas pela purificação dos metais, transformando-os em ouro; comparou-se essa visão alquímica com o ponto de vista da ciência moderna, em que esse processo envolveria a modificação do número de prótons no núcleo, um processo nada simples que necessita de muita energia.

Buscou-se mostrar que as explicações dadas para as situações-problemas enfrentadas são sempre originárias do pensamento de sua época, ou seja, dependentes do seu contexto de construção: enquanto o mundo alquímico era regido pelo misticismo, o pensamento científico é construído com base em explicações lógicas e experimentação. Com essas discussões de contraste teórico entre ambas, ressaltamos que, apesar de a alquimia e a ciência buscarem conhecimento de mundo, a construção desse conhecimento segue caminhos diferentes nas duas práticas, sendo a alquimia uma prática mais voltada ao conhecimento individual, místico e secreto, enquanto a ciência moderna é coletiva, consensual, lógica e passível de contestação.

Ao final da aula, os professores propuseram uma atividade que consistia em responder à pergunta-título da oficina, “Alquimia e química: será que são parentes?”, da maneira que os alunos julgassem mais adequada (texto, desenho, áudio, entre outras opções). Recomendou-se que, em suas respostas, fossem apontadas semelhanças e diferenças entre os dois corpos de conhecimento, delimitando as especificidades de cada um deles.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar da presença de poucos alunos nos encontros, houve uma boa participação daqueles que estavam presentes, e a avaliação de sua aprendizagem foi feita através de duas ferramentas: a participação nas discussões de aula e a atividade a ser entregue após a oficina. De maneira geral, observou-se que a sequência didática alcançou os objetivos propostos: os



estudantes conseguiram compreender as diferenças epistemológicas e ontológicas existentes entre as duas formas de conhecimento, percebendo as relações que elas carregam.

Durante a discussão inicial da primeira aula, as estudantes trouxeram referências de alquimia que conheciam, como o *anime Castlevania*, mostrando que já possuíam uma concepção inicial sobre o assunto. E, na segunda aula, uma estudante soube resumir satisfatoriamente os conteúdos abordados na primeira aula para uma colega que não havia participado, explicando os principais pontos e caracterizando a visão de mundo alquímica a partir de princípios que a sustentam.

Em sua atividade pós-aula, entregue em forma de texto e tópicos, uma estudante apontou que, apesar de serem tratadas como sinônimos no século XVII e ainda manterem certa relação, a alquimia e a química têm bases diferentes, ou seja, enquanto a primeira é resultado de uma mistura entre filosofia, magia, mitos e religião, a segunda está associada a teorias científicas e resultados experimentais. A estudante também observou que a alquimia pode ser considerada como o início da química, uma vez que muitas das descobertas alquímicas continuaram sendo usadas por químicos.

O formato de roda de conversa da discussão foi bem recebido pelos alunos, que participaram da aula com questionamentos e percepções. Ressalta-se que, além do formato de oficina, a sequência poderia ser aplicada de maneira introdutória ao ensino de química: a abordagem histórica permite o contraste teórico de diferentes conhecimentos, favorecendo um aprofundamento nos conceitos estruturantes da química, como concepção de matéria e reações químicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da sequência didática permitiu concluir que a abordagem histórica pode se apresentar como uma aliada ao letramento científico e, por extensão, às metas da educação científica, pois favoreceu a compreensão de que o conhecimento é uma construção humana e, portanto, sempre dependente de seu contexto: os alunos que participaram da oficina puderam, ao final desta, diferenciar a alquimia da química, além de perceber exageros ou má representações dessas formas de conhecimento em objetos culturais atuais.

Percebeu-se que a oficina alcançou os objetivos desejados e serve como uma válida introdução ao ensino da química e de seus conceitos estruturantes, podendo ser aplicada novamente em anos seguintes e ainda em outras realidades escolares com poucas adaptações necessárias.



Palavras-chave: Alquimia; química moderna; história da ciência; letramento científico.

REFERÊNCIAS

- ALFONSO-GOLDFARB, A. M. *et al.* O tempo dos Alquimistas. *In: Percursos de História da Química*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016. p. 9-34.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.
- CHEMISTRY – A Volatile History. Episódio 1: Discovering the Elements. Direção: Jon Stephens. Produção: Sacha Baveystock, Jon Stephens e Helen Thomas. Intérpretes: Jim Al-Khalili, Anna Marie Ross, Andrea Sella e Hal Sosabowski. Reino Unido: British Broadcasting Corporation (BBC), 2010. Mídia digital, 59 min, color. Disponível em: <hdclump.com/chemistry-a-volatile-history-episode-1-discovering-the-elements/>. Acesso em: 10 set. 2021.
- MARTINS, M. R., BUFFON, A. D. A história da Ciência no currículo de Física do Ensino Médio. *In: Actio*, Curitiba, v.2, n.1, p.420-437.
- OKI, M. C. M. O Conceito de Elemento da Antigüidade à Modernidade. *In: Química Nova na Escola*, nº 16, São Paulo, p. 21-25, nov. 2002.
- PORTO, P. A. Alguns Aspectos da Medicina nos Séculos XVI e XVII e as Novas Idéias na Obra de Van Helmont. *In: Van Helmont e o conceito de gás: química e medicina no século XVII*. São Paulo: EDUSP/EDUC, 1995. p. 21-39.
- PORTO, P. A. História e Filosofia da Ciência no Ensino de Química: Em busca dos objetivos educacionais da atualidade. *In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (orgs.) Ensino de Química em Foco*. Ijuí: Editora Unijuí, 2010a. p. 159-180.
- PORTO, P. A. Investigação sobre o comportamento dos gases. *In: Ciência Hoje*, v. 46, nº 274, p. 75-77, set. 2010b.
- POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 296p.
- VIANA, H. E. B.; PORTO, P. A. O processo de elaboração da teoria atômica de John Dalton. *In: Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola*, nº 7, São Paulo, p. 4-12, dez. 2007.