

História das Ciências no Brasil colônia: reflexões sobre contribuições para o ensino de química¹

Sciences History in the Brazilian Colony: Reflections on the teaching of chemistry

Arcenira Resende Lopes Targino

Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo
arceniralopes@gmail.com

Resumo

Diversos estudos defendem que a História das Ciências podem trazer contribuições para o ensino. Contudo, são poucos os trabalhos que se dedicaram em analisar práticas científicas que ocorreram no Brasil no período colonial, uma vez que a visão mais comumente difundida é que só faz sentido falar em História das Ciências no Brasil a partir do século XX. Buscando problematizar essa questão, abordamos os seguintes temas: táticas de expansão do Império Português; atividades científicas de jesuítas e militares; hibridismo cultural; viagens filosóficas; e relações do conhecimento alquímico com a arte de curar. Esses temas possibilitam que diversas questões possam ser debatidas em contextos educacionais. Podem fomentar reflexões sobre a atividade científica para além dos produtos da ciência, pois permitem focar nas práticas que levaram aos processos de construção dos conhecimentos, que se aplicam na seleção e nas explicações construídas sobre os artefatos observados.

Palavras chave: educação científica, letramento científico, História do Brasil.

Abstract

Many studies argue that the history of sciences can bring contributions to teaching. However, there are a few studies devoted to analyzing scientific practices that occurred in Brazil during the colonial period since the most commonly held view is that it only makes sense to speak of the history of sciences in Brazil from the 20th century. In order to more deeply understand this issue, we approached the following themes: Expansion tactics of the Portuguese Empire; Military and Jesuits's scientific activities; cultural hybridism; philosophical journeys; and relationships of alchemical knowledge with the art of healing. These themes make it possible for several debates in educational contexts. They can foster reflections on scientific activity in addition to the products of science, allow us to focus on the practices that lead to the processes of building knowledge, which apply even in the selection of what to observe and in the explanations constructed about the observed artifacts.

Key words: science education, scientific literacy, Brazil's History.

¹ O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Introdução

Quando se trata da História das Ciências no Brasil, é comum a visão de que só faz sentido falar sobre isso a partir do século XX. Para questionar essa visão, Filgueiras (2015) chama a atenção para a necessidade de se rever a ideia de que a ciência só pode ser praticada em centros de pesquisa e universidades. Lopes (2009), ao tratar do papel dos museus na institucionalização das ciências no Brasil, defende ponto de vista semelhante. Para esses autores, o Brasil possui um passado científico desde o período colonial.

No entanto, quando se trata da educação científica e, particularmente do ensino de química, essa visão ainda está longe de ser superada. Nos livros didáticos, os quais direcionam as práticas de muitos professores (ECHEVERRIA; MELLO; GAUCHE, 2010), a História das Ciências geralmente se refere às pesquisas e cientistas do hemisfério Norte, reforçando a noção de que não houve ciência relevante desenvolvida em países localizados fora da Europa e da América do Norte, endossando a tese da universalidade da ciência.

De acordo com Polanco (1986), a noção de universalidade da ciência, amplamente difundida no ensino de ciências e em materiais de divulgação científica, é uma ficção. A prática científica é sempre localizada espacial e temporalmente, uma vez que depende do contexto social, cultural e econômico em que está inserida. Dessa forma, não há um método científico único (POLANCO, 1986).

Para o autor, a concepção universalista dificulta que assimetrias estruturais, constitutivas das ciências, sejam percebidas criticamente, uma vez que os países considerados em desenvolvimento não possuem as mesmas condições de trabalho e redes de informações que os países desenvolvidos. Há formas locais de se fazer ciência, e o que normalmente se considera como ciência universal, é uma ciência local, a ciência europeia (POLANCO, 1986).

Ao tratar dessas questões, Haddad (2011) reflete que o conhecimento da ciência moderna tem se estabelecido por meio de trocas e negociações constantes em níveis locais e globais, uma vez que as resistências de sistemas de conhecimentos locais modificam o conhecimento europeu. Contudo, que essas trocas de conhecimento não negam a assimetria denunciada por Polanco (1986).

No âmbito do ensino de ciências, essa visão mais crítica, que nega modelos difusionistas, tem sido valorizada. Isso se relaciona com os objetivos para o ensino de ciências propostos por Duschl (2008). Para o autor, múltiplas dimensões do conhecimento precisam ser consideradas, as dimensões conceitual, epistêmica e social. A dimensão conceitual é ligada aos processos estruturais empregados no raciocínio científico. A epistêmica inclui modos para compreender como o conhecimento científico é construído. Por fim, a dimensão social, trata do contexto em que o conhecimento científico é comunicado, debatido e representado.

Buscado realçar o caráter local da História das Ciências no Brasil, neste trabalho inicialmente realizaremos alguns apontamentos sobre colonização do País e práticas científicas envolvidas. Posteriormente, iremos tratar de práticas químicas adotadas no Brasil e suas implicações para o ensino de química.

Império Português e redes de circulação de informações científicas

A partir do século XV, a expansão portuguesa se deu por diferentes territórios, África, América do Sul e Ásia. De uma maneira geral, o Império Português foi um império marítimo

com colonatos em ilhas e cidades litorâneas. Exceções para esse modo de ocupação do território foram São Paulo no século XVI e regiões do interior do País, devida a febre do ouro no século XVIII (RUSSEL-WOOD, 2010).

Para estabelecer esses domínios, além do extermínio dos povos que resistiam à ocupação, os portugueses empregavam diferentes táticas, como a miscigenação com a população local e realizavam obras missionárias. As estratégias empregadas, dependiam das configurações locais e dos contextos para adaptação na vida cotidiana (BETHENCOURT; CURTO, 2010). Além disso, a escravização de indígenas e de africanos, e recursos militares e tecnológicos, como as navegações, uso da cartografia e materiais bélicos, como a pólvora, também tiveram papel preponderante (RUSSELL-WOOD, 2010).

No que se refere às obras missionárias, os jesuítas influenciaram o processo de colonização tanto no Império Português como no Espanhol, uma vez que a Companhia de Jesus chegou a controlar grande parte da mão de obra indígena (BETHENCOURT; CURTO, 2010). Além de catequizar os indígenas, os jesuítas se destacaram nas atividades de ensino em todos os níveis (FILGUEIRAS, 2015) e assumiram diferentes papéis nas sociedades coloniais, exercendo funções de astrônomos, arquitetos, engenheiros, cozinheiros, cirurgiões, boticários e outras (SÃO BENTO; SANTOS, 2015).

No exercício dessas funções, havia troca de correspondências entre os missionários sobre recursos existentes nas colônias. São Bento e Santos (2015), analisaram manuscritos de jesuítas que discorriam sobre propriedades medicinais da fauna e da flora brasileira. O intercâmbio e a circulação desse tipo de conhecimento caracterizava uma rede de poder, uma vez que os ingredientes de diversas preparações eram segredo, pois a venda destas pelas boticas constituíam parte considerável da renda da Companhia de Jesus (GESTEIRA; TEIXEIRA, 2009).

Nesse sentido, é importante destacar que conhecimentos científicos de diversas naturezas tiveram papéis importantes, como o conhecimento matemático, necessário para a elaboração de mapas das regiões exploradas, e conhecimentos de história natural para inventariar e classificar os recursos naturais, e proteger o colonizador de doenças. Ademais, conhecimentos sobre a cultura local eram primordiais, tais como a língua utilizada, costumes e ritos políticos e religiosos (HADDAD, 2011).

No final do século XVIII, com a crise da exploração aurífera foram demandadas pesquisas realizadas por naturalistas viajantes para aprofundar conhecimentos sobre os recursos naturais das colônias. A partir da análise das instruções de viagem, elaborada por Vandelli e seus discípulos, Pataca (2011) descreve algumas práticas científicas que os naturalistas deveriam seguir em suas viagens. Havia instruções minuciosas sobre o que observar e explicações de teorias científicas da época. As instruções também eram ricas em imagens que representavam as práticas de campo, como a coleta de plantas vivas e o preparo de espécimes taxidermizados. No preparo das amostras, também eram valorizadas informações complementares fornecidas pela comunidade local, os indígenas.

Os aspectos mencionados por Pataca (2011) podem trazer contribuições para a educação científica, principalmente por possibilitar reflexões sobre a atividade científica além dos produtos da ciência, pois foca nas práticas que levam aos processos de construção dos conhecimentos, que se aplicam na seleção e nas explicações que são construídas sobre os artefatos observados.

Os temas que os viajantes naturalistas mais se dedicaram durante suas pesquisas de campo foram: reconhecimento de recursos hídricos e de possíveis canais que interligassem as capitâneas; ocorrências de salitre; e desenvolvimento agroindustrial (PATACA, 2011). Esses

interesses, possuem relações com a mentalidade da geração do final do século XVIII, que continuaria ao longo do século XIX. Reflete a ética do século das luzes, cujos ideais de liberdade também se aplicavam ao estudo da terra, impulsionando os estudos das ciências naturais e a exaltação dos que se dedicavam aos estudos científicos como homens práticos e de ação (DIAS, 1968).

Práticas químicas empregadas no Brasil colônia

No século XVIII, diversas transformações culturais ocorreram na Europa. Muitas eram as maravilhas prometidas pelas “Luzes” que seriam obtidas por meio da ciência moderna, tanto é, que muitos homens, que tiveram contato com essas novas práticas, eram solicitados pela coroa portuguesa para dar pareceres sobre diversos assuntos (FERRAZ, 1997).

Nesse cenário, havia crítica forte aos jesuítas. Dentre as acusações que lhes foram impugnadas, diziam que eles eram conservadores no ensino e avessos à ciência moderna. Com o crescimento dos clamores contra eles, em 1759 a Companhia de Jesus foi expulsa de todo o Império Português² (FERRAZ, 1997) com destruição dos arquivos da Companhia (FILGUEIRAS, 2015).

Todavia, há estudos que questionam essa visão. Conforme mencionamos previamente, uma das importantes ações dos jesuítas junto a população local era a manutenção das boticas (FILGUEIRAS, 2015). São Bento e Silva (2015), ao analisarem escritos de jesuítas sobre propriedades medicinais de espécies da flora e da fauna brasileiras, descrevem um estilo de escrita científica, que indica atualizações sobre o conhecimento científico de suas épocas. Isso fica evidente nas técnicas descritas nos receituários de remédios sobre produção de óleos e sais, como a *Pedra Infernal* (nitrato de prata, AgNO_3). Nos receituários era comum a utilização de diversos metais, como chumbo (Pb), ferro (Fe), cobre (Cu), prata (Ag), ouro (Au), além de mercúrio (Hg) e enxofre (S), apontando para uma relação com a iatroquímica³ em alinhamento com a ciência praticada na Europa.

Com raízes no pensamento alquímico, um personagem histórico importante para o desenvolvimento da iatroquímica foi Paracelso⁴. Ele defendia que a medicina tradicional, baseada nos textos clássicos, estava contaminada por visões pagãs, distantes dos problemas da época, como doenças desconhecidas pelos antigos, como o escorbuto. Defendia que o verdadeiro conhecimento seria obtido pela interpretação da Bíblia Sagrada e observações diretas da natureza com o uso da alquimia, que inclui práticas químicas. Isso porque a criação do universo seria o resultado de um processo de separação alquímica, aplicado para toda a natureza, inclusive para o homem, concebido como um microcosmo do universo (PORTO, 1997).

Com base nas ideias do alquimista árabe Jabir ibn Hayyan (721-813), que acreditava que os metais seriam formados no interior da terra pela união entre enxofre e mercúrio, Paracelso acrescentou um terceiro princípio para essa teoria, o sal. Esses três princípios poderiam ser separados por meio da ação do fogo e interagiam entre si nos corpos, sendo que algumas interações seriam prejudiciais. Por exemplo, a secreção do sal em locais indesejados provocaria ulcerações. Esse pensamento explica a importância atribuída por ele para os

² O próprio Marques de Pombal, José de Carvalho e Melo (1699-1782) era um antijesuíta (FERRAZ, 1997).

³ A iatroquímica foi uma doutrina que explicava o funcionamento do corpo por meio de processos químicos, em que as doenças podem ser compreendidas como desequilíbrios nesses processos (ENCICLOPÉDIA MEDICINA E SAÚDE, 1968).

⁴ Philippus Aureolus Theophrastus Bombastus von Hohenheim, ou Paracelso (1493 - 1541).

denominados remédios químicos, obtidos por meio da preparação alquímica de minerais e de metais (PORTO, 1997).

Nesse trabalho, abordamos com mais ênfase a vertente da arte de curar que possui maior relação com o conhecimento químico. Todavia, de acordo com Filgueiras (2015) no século XVIII coexistiam quatro vertentes na terapêutica que era praticada no Brasil. Além da iatroquímica, havia a medicina galênica, em que os medicamentos eram elaboradas a partir de plantas; uma corrente que utilizava conhecimentos empíricos de indígenas e africanos; e por fim uma quarta corrente, que se inspirava no iluminismo e propunha que os medicamentos deveriam ser produzidos a partir da observação da natureza e da realização de experimentos.

No âmbito do ensino de ciências e de química, discutir a composição química de medicamentos, bem como teorias relacionadas com a cura de doenças, são temas essenciais, que estão indicados em diferentes componentes curriculares. Contudo, discutir essas questões por meio de uma perspectiva histórica, ainda mais levando em consideração o contexto brasileiro, apresenta-se como promissor, pois muitos dos aspectos que acabamos de mencionar, se relacionam com as múltiplas dimensões dos objetivos para o ensino de ciências propostas por Duschl (2008).

Aspectos mencionados anteriormente, como a teoria dos três princípios, pode auxiliar nas dimensões epistêmica e conceitual, para construção do conceito de elemento químico, como entidade abstrata que apresenta determinadas propriedades, mas que também, dependendo do contexto, pode ser compreendido como uma substância que não pode ser decomposta em outras substâncias.

Outro aspecto que também vale a pena ressaltar, é que as práticas alquímicas indicadas para separação dos componentes da matéria, guardam semelhança com algumas das práticas químicas da ciência moderna. Isso pode ser explorado para discutir, conforme os apontamentos de Porto (2010), os diferentes níveis de sobreposição de continuidades e de rupturas das ideias científicas em relação às ideias anteriores, o que por sua vez, pode auxiliar na percepção de que a prática científica não é produzida por gênios que trabalham isoladamente em seus laboratórios, mas que outras tradições intelectuais também influenciam a ciência. Discutir esses aspectos também pode contribuir para a desconstrução do mito do progresso científico, que preconiza que o desenvolvimento da ciência é linear e cumulativo.

Reformas educacionais que ocorreram na Europa influenciaram as práticas científicas dos membros da elite ilustrada luso-brasileira. Após a expulsão dos jesuítas, em 1772 é promulgada a Reforma da Universidade de Coimbra, foram criadas as cadeiras de Lógica, Moral e de Filosofia Natural, que incluía as área de História Natural, Física Experimental e Química. Essa reforma resultou na contratação de diversos professores estrangeiros (FERRAZ, 1997).

Entre os professores contratados, destaca-se Vandelli, médico italiano, de Pádua, que desde 1764 se encontrava em Portugal, lecionando disciplinas da área científica no Colégio Real dos Nobres. Em 1773, Vandelli começou a lecionar História Natural e Química na Universidade de Coimbra. Vandelli formou diversos discípulos, que depois viriam a ocupar cadeiras na própria universidade como seus sucessores, assim como membros da elite ilustrada luso-brasileira, que viriam a exercer diversos cargos no governo⁵ (FERRAZ, 1997).

⁵ Esse é o caso de José Bonifácio de Andrada e Silva (1763 – 1838). Ele realizou estudos sobre mineralogia e foi tutor de Dom Pedro II (FERRAZ, 1997).

Um dos interesses de Vandelli era a produção do salitre, um dos componentes da pólvora (FILGUEIRAS, 2015), dado que ela vocação fisiocrática que possuía, valorizava atividades de caráter pragmático e, em resumos que apresentava aos seus colegas de Academia, procurava limpar os textos de “*inuteis theorias*” (FERRAZ, 1997, p. 84).

Sobre a produção da pólvora, cabe mencionar as contribuições do brigadeiro José Fernandes Pinto Alpoim (1700 – 1765). De acordo com Filgueiras (2015), Alpoim foi um destacado engenheiro militar do século XVIII. Alpoim lecionou no “Casa do Trem da Artilharia” e publicou alguns livros didáticos, como o Tratado da Pirobolia Militar, ou dos Fogos Artificiais da Guerra, no qual, utilizando conhecimento químico, descreve diferentes composições e variações de pólvora, como pólvora colorida e pólvora sem ruído (FILGUEIRAS, 2015). O exemplo de Alpoim é um dos muitos que serve para ilustrar que práticas científicas eram desenvolvidas sim no Brasil colônia, contrariando a visão, que mencionamos no início do artigo, de que não havia prática científica no Brasil antes do século XX.

Em contextos de ensino diversas questões podem ser debatidas a partir dos exemplos que apresentamos nos parágrafos anteriores. Desde questões referentes à dimensão social das ciências, como o interesse o desenvolvimento de tecnologias bélicas. Isso mostra que as práticas das ciências estão imersas em múltiplas instituições.

Considerações finais

Neste trabalho, apresentamos uma síntese sobre atividades científicas desenvolvidas no Brasil colônia. Nosso objetivo, não foi esgotar o tema, mas apresentar elementos para problematizar a visão, ainda comum no ensino de ciências, de que no Brasil colônia não haviam práticas científicas e de que só se pode considerar o desenvolvimento das ciências no Brasil a partir do século XX, com a criação de diversas universidades.

Consideramos que esse tipo de estudo pode trazer contribuições tanto para a educação básica, como para a formação de professores. Todavia, conforme os apontamentos de Porto (2010), isso pode ser desenvolvido desde que a História das Ciências seja abordada não com o intuito de ilustrar conceitos ou de citar episódios curiosos, mas para refletir sobre o caráter contextual e temporal das ciências. Acreditamos que isso é primordial na educação científica, uma vez que pode contribuir para que os estudantes desenvolvam concepções mais críticas sobre processos de construção da ciência.

Agradecimentos e apoios

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Referências

BETHENCOURT, F; CURTO, D. R. Introdução. In. BETHENCOURT, F; CURTO, D. R. (Org.). *A expansão marítima portuguesa, 1400 -1800*. Lisboa: Edições 70, 2010, p. 1-17.

DIAS, M. O. S. Aspectos da ilustração no Brasil. *Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro*, n. 278, p. 105-170, 1968.

DUSCHL, R. *Science Education in Three-Part Harmony: Balancing Conceptual, Epistemic, and Social Learning Goals*. *Review of Research in Education*, v. 32, p.268-291, 2008.

ECHEVERRIA, A. R; MELLO, I. C; GAUCHE, R. Livro Didático: Análise e utilização no Ensino de Química. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Orgs.) *Ensino de Química em Foco*. Ijuí: Unijuí, 2010. p. 265-286.

ENCICLOPÉDIA MEDICINA E SAÚDE, Volume Histórico, Editora Abril Cultural, São Paulo, 1968. Disponível em: < <http://proquimica.iqm.unicamp.br/iatroquimica.htm>> Acesso 15 ago. 2020.

FERRAZ, M. H. M. *As ciências em Portugal e no Brasil (1772-1822): o texto conflituoso da química*. São Paulo: Educ, 1997.

FILGUEIRAS, C. A. L. *Origens da química no Brasil*. Campinas: Editora da Unicamp; São Paulo: Sociedade Brasileira de Química; Campinas: Centro de Lógica, Epistemologia e História das Ciências/ Unicamp, 2015.

GESTEIRA, H. M; TEIXEIRA, A. S. As fazendas jesuíticas em campos dos Goitacazes: práticas médicas e circulação de ideias no império português (séculos XVI ao XVIII). *Revista de Pesquisa Histórica*. n. 27, v. 2, p. 117-144, 2009.

HADDAD, T. A. S. Um olhar estrangeiro sobre a “etnografia implícita” dos portugueses na Goa quinhentista. *Revista Brasileira de História da Ciência*, v. 4, n. 2, p. 155-166, 2011.

LOPES, M. M. *O Brasil descobre a pesquisa científica: os museus e as ciências naturais no século XIX*. São Paulo: Aderaldo & Rothchild; Brasília: Ed. UnB, 2009.

PATACA, E. M. Coletar, preparar, remeter e transportar – práticas de História Natural nas viagens filosóficas portuguesas (1777-1808). *Revista Brasileira de História da Ciência*, v. 4, n. 2, p. 125-138, 2011.

POLANCO, Xavier. *La ciencia como ficción. Historia y contexto*. In: *El Perfil de la ciencia en America. Cuadernos Quipu, 1*. México: Sociedade Latinoamericana de Historia de las Ciencias y de la Tecnologia, 1986, p. 41-56.

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. *Ensino de Química em Foco*. Ijuí: Unijuí, 2010, p. 159-180.

PORTO, P. A. Os três princípios e as doenças: a visão de dois filósofos químicos. *Química Nova*, v. 20, n. 5, p. 569-572, 1997.

RUSSELL-WOOD, A. J. R. Padrões de Colonização no Império Português, 1400-1800. In: BETHENCOURT, F; CURTO, D. R. (Org.). *A expansão marítima portuguesa, 1400 -1800*. Lisboa: Edições 70, 2010, p. 171-206.

SÃO BENTO, V. M. C; SANTOS, N. P. Jesuítas e ciência: a produção de medicamentos através da Coleção de Varias Receitas de 1766. *Revista Maracanan*, n. 13, p. 146-157, 2015.