Newton, Filosofia e Química: rupturas e permanências nos fundamentos epistemológicos da Química

Carla Sílvia Souza da Rocha[1]

Mariana Sousa Saraiva[2]

RESUMO: A pesquisa aborda o problema da fundamentação da química enquanto ciência, seja por questões do próprio processo de produção do conhecimento na química, seja devido ao reducionismo da química à física. O objetivo é discutir a fundamentação epistêmica da Química por meio de contribuições histórico-epistemológicas da Filosofia a partir do programa newtoniano de ciência, sobretudo, a "Questão 31" presente na *Óptica*. A importância deste trabalho baseia-se na sua capacidade de contribuir para o processo de afirmação da química como ciência a partir de discussões sobre as formas de produzir conhecimento e confrontar determinados pontos de linearidades que afastam a Química de sua independência científica e a incorporam de maneira secundária à Física. Desse modo, os resultados alcançados durante a pesquisa auxiliam no processo de fundamentação científica da Química a partir de contextos histórico-epistemológicos, os quais confrontam os problemas considerados pelo ponto de vista do próprio processo produtivo do conhecimento da ciência. A renovação da pesquisa viabilizou a análise de outros aspectos, os quais impactam diretamente a temática abordada, como as consequências ocasionadas pelas rupturas e permanências entre química e alquimia e a revisão da importância do programa newtoniano de ciência na história da química. A pesquisa é de natureza básica, de caráter bibliográfico e os métodos utilizados são histórico-comparativo e análise-síntese.

PALAVRAS-CHAVE: História da Filosofia; Filosofia da Ciência; Epistemologia; Química Newtoniana

Introdução

A abordagem das rupturas e permanências atreladas ao contexto existente entre química e alquimia baseia-se em literaturas específicas das áreas de história e filosofia da química, as quais corroboram para o desenvolvimento de um olhar científico no que tange a epistemologia do conhecimento químico-científico.

Sendo assim, a emblemática "questão 31" de Newton tornou-se a referência perfeita para iniciar o trabalho de pesquisa, tendo em vista que passou a ser encarada como uma tentativa de incorporar a química pela física ao passo que, simultaneamente, emergiu aos químicos um lugar que viabilizasse seus conhecimentos e objetos de estudo a partir da metodologia newtoniana. Porém, de acordo com Mocellin (2006), a leitura da

[1] Doutora (UFMG) e mestra (UERJ) em filosofia e professora de Filosofia do IFMA – campus São Luís – Monte Castelo. carla.itz@ifma.edu.br

[2] Estudante do Curso Técnico em Química na forma integrada ao Médio do IFMA – campus São Luís – Monte Castelo

questão 31 pelos primeiros intérpretes, que se guiavam pelo pensamento da mecânica, não considerava a química como uma ciência independente, sendo reduzida apenas a um ramo dentro do campo da física.

Em paralelo a esse cenário, a *teoria de afinidades* desenvolvida por Newton pode ser encarada justamente como uma contribuição concreta da parte do cientista para com a química (MOCELLIN, 2006). Nessa teoria, ele aborda de maneira quantificada e matemática as transformações presentes no cosmos, feito que antes era tido apenas teoricamente. Entretanto, essa tentativa de incursão do pensamento newtoniano no universo dos químicos trouxe à tona uma questão epistemológica de extrema importância, a essência de sua disciplina: "Estaria Newton relacionado à Química? O que ele pretendia ao abordar tais questões?" (SILVA, 2018ª, p.110).

Como um dos resultados mais relevantes obtidos na pesquisa anterior, identificou-se um aspecto fundacional que distancia a química da física e é capaz de refutar parcialmente a ideia do reducionismo, o fantasma que persegue a ascensão dos químicos no meio científico. Tal aspecto corresponde às diferenças entre as perspectivas das áreas sobre os objetos existentes no espaço e a relação entre os átomos que compõem suas estruturas. Schummer (1998) faz uma analogia pertinente a respeito da tentativa do reducionismo da química à física. A compreensão química como uma rede, onde o cerne seria os atributos químicos – atributos relacionais que organizam o conhecimento e estabelecem ligações entre ele. Esse caráter relacional concede à química uma perspectiva mais ampla que à física, a qual aborda os objetos de estudo de modo isolado sem interligá-los.

No entanto, essa percepção não anula o fato de que, na química, existe um "universo simbólico fornecido pela química [que] resulta de sua capacidade de interferir nos processos" (SILVA, 2018a, p. 111). Isso destaca um mundo transformado pela intervenção humana, sugerindo que o problema da fundamentação epistêmica da química vai além do desejo newtoniano de integração e das questões relacionadas ao reducionismo.

Nesse contexto, também é possível averiguar um fato interessante e que muitos desconhecem: por mais atrelado que o conhecimento desenvolvido por Newton estivesse ao uso da matemática e da experimentação, o estudioso acabou por revelar uma íntima faceta alquímica, a qual tornou-se conhecida durante o período medieval e estava voltada às transformações da matéria visando principalmente a transmutação espiritual e a busca pelo elixir da vida.

Vista como uma arte de trabalhar e aperfeiçoar os corpos, a alquimia é encarada por muitos estudiosos como "a antiga química" a qual se baseava em ideias místicas e no estudo de uma realidade espiritual mais profunda, que se estende além da razão pura e das ciências físicas. O desenvolvimento dos estudos sobre a alquimia estava pautado em correntes como a filosofia grega (guiada pelas contribuições de Platão); o misticismo oriental (testes realizados às escondidas); e as tecnologias egípcias (equipamentos que auxiliaram nos experimentos desenvolvidos). Essa via permitiu identificar no trabalho newtoniano um caráter duplo em que, ao mesmo tempo, o cientista confere singularidade à química e seu reducionismo à física.

> "Uma das grandes paixões da vida de Newton, como atesta um vasto corpo de documentos que se estendeu por mais de 30 anos, e uma investigação que inclui o contato com círculos alquímicos, como atestam suas cópias de tratados não publicados, permaneceram basicamente ocultas do conhecimento público, e assim permanecem até hoje" (Westfall, 1995, p.114)

Ademais, pesquisas em história da química, como de Bernadette Bensaude-Vincent, constituem literaturas essenciais para o entendimento da real relação que existe entre o programa newtoniano de ciência e os conhecimentos desenvolvidos pela química e para desmistificar a influência exercida pelo estudioso sobre a tabela de proporções. Como consequência das conclusões alcançadas a partir dessas revisões bibliográficas possibilitaram discutir os desdobramentos epistemológicos das rupturas e permanências entre Química a Alquimia a partir da mecânica de Newton e da tradição dita filosófica.

Metodologia

O projeto teve sua base teórica desenvolvida através de pesquisas bibliográficas. Inicialmente, optou-se pela realização de leituras e revisões de obras para identificar os aportes bibliográficos mais relevantes na área da literatura acadêmica publicada referente ao tema, incluindo livros, artigos, periódicos, em que escolhemos a forma narrativa devido a dinâmica proporcionar trabalhos com temáticas mais abrangentes (LAKATOS, 2010). Os principais métodos utilizados foram os métodos histórico, comparativo e de análise e de síntese, visando-se gerar novos conhecimentos, mesmo que sem gerar uma aplicação prática prevista.

As fontes bibliográficas consideradas mais relevantes e coerentes para o desenvolvimento da temática, embasado em pesquisa de natureza básica, foram os trabalhos publicados por Labarca et al (2013) e por Lemes e Porto (2013), devido aos

estudos desses pesquisadores sobre as questões epistêmicas de fundamentação da Química, nos quais encontramos uma boa revisão bibliográfica de muitos autores citados na pesquisa, Mocellin (2013) por mapear o conteúdo direcionado para a área da química newtoniana e para um resumo da química newtoniana; e de estudos que apresentam um resumo dos problemas filosóficos fundamentais, que envolvem divergências e convergências filosóficas com o pensamento de Newton, sobretudo, aquelas que são relacionadas aos aristotélicos. Para os estudos sobre história das ciências (BENSAUDE-VINCENT, 2008; ZATERKA e MOCELLIN, 2022).

Resultados e discussão

Acreditamos que o desenvolvimento da pesquisa tenha sido um avanço para investigação da problematização direcionada pela temática. Como explicitado em resultados alcançados anteriormente, a ciência química enfrentou diversos obstáculos para obter seu reconhecimento no âmbito científico, cuja principal característica era o caráter mecanicista da ciência materialista proveniente de um programa newtoniano de ciência que reduzia à química à física, além que do argumento de que a química não poderia ser uma ciência por, aparentemente, não apresentar revoluções paradigmáticas. No entanto, acrescentou-se ao acervo bibliográfico da pesquisa as investigações de Bensaude-Vincent (2008), as quais foram fundamentais para embasar o novo eixo temático aderido: a real relevância de Newton para a ciência química e legitimidade da tabela de afinidades como um conhecimento singular. Além disso, focalizou-se novamente a necessidade de diferir a química da alquimia a partir do laboratório como espaço de trabalho (ZATERKA e MOCELLIN), uma vez que é necessário entender o que constitui a química como um conhecimento constituído pelo paradigma da racionalidade moderna, destacando assim rupturas com o tipo de conhecimento que lhe antecede, a alquimia.

Nesse estudo encontramos paradigmas de racionalidades distintas entre a alquimia e a química moderna que nos possibilita elencar senão os desdobramentos epistemológicos pretendidos, mas os entremeios destes a partir das rupturas e permanências entre química e alquimia. Segundo alguns autores Zaterka e Mocellin (2022, p.43):

> Comentadores recentes da história da alquimia têm apontado os elementos de racionalidade que fundamentam as teorias alquímicas sobre a matéria e a

> natureza [...]. Não se trata, certamente, de uma racionalidade do tipo lógico-matemática, tal como será entendido na Modernidade com Galileu (1564-1642) ou Newton (1643- 1727), mas do tipo teórico-argumentativo que vinha acompanhado de uma demonstração prática tanto [...] no laboratório quanto a subjetividade do alquimista. [...] constitui assim tanto uma filosofia natural [...] para explicar a natureza da matéria, de suas propriedades e transformações, quanto uma fonte de transmissão de saberes práticos sobre a fabricação de substâncias [...] para compor o laboratório do alquimista.

Os autores também ressaltam que outro indício da "racionalidade alquímica" pode ser encontrado em um "paradigma feminino de raciocínio", que se distingue do "paradigma masculino" da Modernidade em relação à maneira de interagir com a natureza.

> De fato, “ a mulher”,” a grande mãe-terra”, “a mãe terra” eram conceitos-chave para homens e mulheres interessados no conhecimento do mundo natural compreenderem e interagirem com os fenômenos do universal e seus respectivos reinos [...].Acreditava-se que a mãe Terra comandava esses reinos como uma alma universal, ou *anima mundi*. Ao alquimista, agricultor, minerador, cabia o papel sagrado de entrar em contato com essa natureza viva [...]. O importante nessa discussão é que o feminino, o vivo, o útero e a mulher são elementos constitutivos de uma visão ontológica e cosmológica dessa materialidade da natureza. Não é menos importante que para esta tradição alquímica os fornos sejam verdadeiros úteros artificiais, nos quais os minerais irão completar seu processo de gestação [...], fole e bigorna apresentam-se como instrumentos animados. É por isso que temos um paradigma animista, orgânico e mágico, no qual o feminino e todas as suas representações possuem um *locus* privilegiado e fundante. (ZATERKA e MOCELLIN, 2002, pp. 47-48)

Nos estudos de Bensaude-Vincent (2008), aborda-se essa perspectiva a partir do cenário da ciência na França do século XVIII, onde centrou-se a atenção predominante nas doutrinas na história da ciência. A Química, naquele momento, passava por um contexto de repartição em que suas tradições eram categorizadas em escolas distintas: a escola corpuscular, a qual baseava-se no cartesianismo e no newtonianismo; e a escola empirista, inspirada em Stahl. Essa dualidade química era rivalizada pela divergência

entre os estudiosos da época e fundamentada na acusação contra a influência da mecânica cartesiana e também newtoniana – na química. O apelo a uma química autônoma, independente da tutela mecanicista, consagrou assim dois modelos concorrentes de ciência: uma especulativa, inspirada em Newton, e uma empirista, inspirada em Stahl (VENEL, 1753).

Porém, segundo Bensaude-Vincent (2008), é equivocado afirmar que nesse período existiam apenas essas duas vertentes na ciência química, segundo os estudos de Hélène Metzger (1969). A autora revela uma maior variedade de doutrinas: a tradição alquimista centrada nos metais, a tradição iatroquímica proveniente de Paracelso, à qual liga Van Helmont; as doutrinas mecânicas que multiplica; e finalmente "química experimental".

Por conseguinte, também atesta uma possível divisão da Química do século XVIII em três grandes nomes - Newton, Stahl e Boerhaave – de modo a perpetuar o conhecimento químico dominado pela metafísica da matéria (METZGER, 1974). Entretanto, Holmes (1989) minimiza o papel de Newton, enfatizando a originalidade da abordagem química da matéria e o desenvolvimento de teorias e conceitos específicos e atribuindo singularidade a tal área (BENSAUDE-VINCENT, 2008).

Sendo assim, tornou-se essencial retomar o princípio de relevância e, até mesmo, de existência de uma influência newtoniana sobre a química do século XVIII. Quanto à herança newtoniana, propõe-se abordá-la retomando o plano proposto por Hélène Metzger em Newton, Stahl e Boerhaave. Ela distingue três aspectos do programa newtoniano; 1) a atração entre corpúsculos de matéria; 2) a conhecida metodologia atribuída a Newton pelos seus apoiadores franceses: nomeadamente a rejeição de hipóteses e atenção aos factos experimentais; 3) finalmente uma abordagem da quantidade de matéria baseada em pesos e não em volumes como parecia mais natural na concepção cartesiana onde a essência da matéria é a extensão (BENSAUDE-VINCENT, 2008).

A química newtoniana, a qual utiliza como principal referencial a "questão 31" da Óptica, enfatiza a ocorrência de reações guiadas pela atração entre corpos em que:

> A afinidade evidente nas reações entre corpos sensíveis seria o efeito de uma atração que se exerce entre as partículas últimas que os compõem e cuja intensidade diminui com o tamanho dos conjuntos." (BENSAUDE-VINCENT, 2008)

Desse modo, a própria tabela de afinidades desenvolvida e publicada por Geoffroy em 1708 tornou-se um ponto de equivalência para incorporar a química às ideias de Newton, associando-a unicamente como uma aplicação das leis do físico. Entretanto, essa afirmação perde seu caráter plausível ao considerar-se que Geoffroy nunca sequer citou Newton em seus estudos e apresenta a sua tabela como uma compilação de resultados experimentais. Logo, é presunçoso assumir que as tabelas de Geoffroy, construídas com base em dezenas de reações de deslocamento, são redutíveis a uma aplicação do programa newtoniano.

Além disso, não expressam de forma alguma a preocupação de identificar uma lei única que rege todas as reações químicas. Daí devemos concluir que a interpretação tradicional das tabelas de Geoffroy como cumprimento do programa newtoniano é uma reconstrução anacrônica e enviesada do que aconteceu no início do século XVIII (BENSAUDE-VINCENT, 2008). Balanceando tais conclusões, é fato que a tentativa de incorporar uma produção tão relevante como a tabela de proporções a uma mera aplicação dos estudos newtonianos é problemática por si própria e leva a acreditar que a falsa igualdade das doutrinas científicas permanece como um fantasma que assombra os químicos.

Mas não seria incoerente pôr em xeque a legitimidade da influência de Newton sobre a química sem abordar como os próprios químicos interpretaram tais modelos importados da física para química? Pensar no processo de produção do conhecimento químico científico como uma metodologia de transferência e adaptação dos conceitos metafísicos não apenas reforça o reducionismo existente como também suprime a oportunidade desses estudiosos para ascender de modo autônomo e singular dentro da ciência.

> Tal como as outras ciências físicas e naturais, a química sofreu, no início do século XVIII, uma profunda transformação que alterou profundamente as características permanentes da sua metodologia e da sua teoria. Se no final do século XVII esta teoria, ao apresentar-se como uma promoção da hipótese mecanicista recebida como tal das mãos dos filósofos, aspirava reduzir todas as reações materiais estudadas a combinações variadas de figuras e movimentos, esta mesma teoria aceitou com a mesma docilidade colocar-se sob a dependência da cosmologia newtoniana que, de forma alguma, lhe inspirou e que exerceu uma influência dominante nas mentes da maioria dos cientistas (METZGER, 1974).

Para alguns autores, a “aceitação” dos químicos à imposição do newtonianismo não se baseava num fator de concordância, mas de racionalidade no que tangia o contexto acadêmico e científico da época. Duncan (1996) corrobora com esse pensamento ao dizer que a “respeitabilidade acadêmica” dos conceitos cartesianos ou newtonianos encurralavam os químicos e fazia-os sentir “a obrigação de adotar a filosofia mecânica”, sem realmente acreditar nela ou utilizá-la, para ganhar também um pouco de dignidade acadêmica. Aqui, mais uma vez, mesmo que seja verdade que o estatuto acadêmico e a hierarquia implícita das ciências que o fundamenta sejam uma consideração importante na evolução da química, parece um pouco precipitado invocá-los como razão para uma escolha teórica. Não será mais um problema a ser enfrentado do que uma solução?

Porém, quais alternativas poderiam surgir na época para mudar esse âmbito no meio científico, de forma que a química e, principalmente, os químicos fossem equiparados aos demais cientistas e recebessem o reconhecimento que lhes era digno? A princípio, reconsiderar a posição de Newton na química requer um aspecto crucial: admitir que a Química não se concentrava na filosofia da matéria no século XVIII. Um cuidadoso estudo das memórias da *Académie Royale des sciences de Paris* no início do século mostram uma comunidade organizada realizando pesquisas coletivas no âmbito de vastos programas cujo objetivo era tão cognitivo quanto prático (HOLMES, 1989).

Os conceitos e teorias devem ser avaliados em relação à rica cultura experimental que não só envolveu a Real Academia de Ciências de Paris, mas também capturou o interesse de muitas outras pessoas. A química não é praticada apenas no ambiente acadêmico; ela é estudada e aplicada por uma ampla gama de profissionais, incluindo boticários, médicos, artesãos, empresários, mulheres, senhores e “filósofos”. Para atender a essa “demanda social”, foram estabelecidos cursos de química públicos e privados em Paris e em várias cidades provinciais, que se mostraram bem-sucedidos ao longo do século XVIII. A análise das anotações manuscritas desses cursos revela que a importância da filosofia da matéria foi, por vezes, exagerada. O curso mais conhecido, devido às suas diversas versões manuscritas, é o de Guillaume-François Rouelle, que foi um expositor de química muito popular no *Jardin du Roy* de 1743 a 1764. Entre seus alunos estavam figuras proeminentes como Condorcet, Turgot, Rousseau e Diderot, além de estudiosos renomados como Pierre-Joseph Macquer, Antoine-Laurent Lavoisier e Antoine de Jussieu. O curso de Rouelle era essencialmente baseado em demonstrações experimentais, ensinando a identificar e preparar substâncias e a compreender suas propriedades e usos. Assim, seu enfoque abrange tanto a utilidade prática quanto o

conhecimento teórico. Para Rouelle, a química lida com as separações e uniões dos princípios constituintes dos corpos, sejam eles naturais ou resultantes de procedimentos artificiais, com o objetivo de descobrir as propriedades e usos desses corpos (HENRY, 1887). Essa definição permaneceu constante, com apenas algumas variações de terminologia, em todos os cursos de química da época. Portanto, a química possui uma identidade estável e bem definida. Em contraste com a lenda de uma química pré-lavoisiana mergulhada no obscurantismo alquimista ou na rotina empírica dos artesãos, é importante destacar a coerência de um projeto cognitivo que sempre combinou um foco claro nas artes e na técnica. Rouelle apresenta pontos de vista sobre o tema que vão além de meros ornamentos retóricos.

Conclusões

A conclusão a que se pôde chegar foi que independentemente do argumento que se utiliza em relação a revolução que representa o trabalho de Geoffroy, a química não carece de fundamento epistêmico no âmbito geral da filosofia da ciência. A química não pode ser reduzida à física pela abordagem relacional de seus estudos, a qual possibilita a compreensão dos aspectos dinâmicos das reações, distinguindo-se da ciência física que aborda os objetos e elementos como peças isoladas. Além disso, a influência de Newton na química pôde ser questionada a partir da exposição da legitimidade dos conceitos e estudos químicos, os quais foram alcançados por seus cientistas através de análises experimentais e autônomas – a exemplo da tabela de proporções, como citado anteriormente. De tal forma, como argumenta Del Re (apud EICHLER, 2019) contra o reducionismo pela compreensão de que a realidade dos níveis superiores não pode ser completamente predita, a menos que sejam conhecidos os processos pelos quais as suas partículas elementares são postas juntas e a natureza das propriedades emergentes. Desse modo, defende-se um pluralismo na ciência na qual não haveria uma ontologia baseada em uma ciência primeira.

Ademais, conclui-se que há rupturas com a tradição alquímica ligada à tradição filosófica animista quanto ao paradigma de racionalidade (muda-se de um paradigma considerado feminino para um interpretado como masculino próprio da lógica matemática. No entanto, ao se compreender a história da química para além de Newton, retirado o obscurantismo da tradição animista e anterior a Lavoisier, percebe-se

permanência como a do laboratório e da química de caráter experimental que afasta a química do mecanicismo e, por conseguinte, do reducionismo.

Agradecimentos

Agradecemos ao fomento da FAPEMA que tornou a presente pesquisa possível.

REFERÊNCIAS

EICHLER, Marcelo. **Uma aproximação pouco usual: a epistemologia de Jean Piaget e a Filosofia da Química**. IN_ GOIS, Jackson. RIBEIRO, Marco Antônio (orgs.) Filosofia da Química no Brasil. Disponível em: http://www.editorafi.org

LABARCA, Martín; BEJARANO, Nelson; EICHLER, Marcelo Leandro. **Química e filosofia: Rumo a uma frutífera colaboração.** Química Nova, vol. 36, no. 8, p. 1256–1266, 2013. https://doi.org/10.1590/S0100-40422013000800027.

LEMES, Anielli Fabiula Gavioli; PORTO, Paulo Alves. **Introdução à filosofia da química: uma revisão bibliográfica das questões mais discutidas na área e sua importância para o ensino de química**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, vol. 13, no. 3, p. 121–147, 2013. Disponível em: https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4274/2839

WESTFALL, R.A vida de Isaac Newton.Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1995.

WEBSTER, C.De Paracelso a Newton:la magia en la creación de la ciencia mo-derna. México: Fondo de Cultura Económica, 1988.44Trans/Form/Ação, São Paulo, 20: 39-44, 1997

SCHUMMER, J. Physical Chemistry: Neither Fish nor Fowl? In: Janich, P.; Psarros, N. (Orgs.) The Autonomy of Chemistry. Würzburg: Königshausen & Neumann. p. 135-148, 1997d.

SCHUMMER, J. The Philosophy of Chemistry. In: ALLHOFF, F. (Orgs.) Philosophies of the Sciences: A Guide. Oxford: Wiley-Blackwell Publishing. p. 163-183, 2010.

DUHEM Pierre, *Le Mixte et la combinaison chimique*, Paris, Fayard, « Corpus », 1985, p. 17-45.

VENEL Gabriel-François, « Chymie », in DIDEROT D., D'ALEMBERT J., *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, vol. 3, p. 408-437 ; voir plus haut p. 71-72.

METZGER Hélène, *Les Doctrines chimiques en France du début du XVIIe à la fin du XVIIIe siècle*, chapitre VI, Paris, Albert Blanchard, 1969.

METZGER Hélène, *Newton, Stahl, Boerhaave et la doctrine chimique*, Paris, Albert Blanchard, 1974.

HOLMES Frederic L., *Eighteenth-Century Chemistry as an Investigative Enterprise*, Berkeley, Office for the History of Science, 1989.

HOLMES Frederic L., *Eighteenth-Century Chemistry as an Investigative Enterprise*, *op. cit.*

PERKINS John, « Creating Chemistry in Provincial France before the Revolution : The examples of Nancy and Metz, Part 1, Nancy », in *Ambix*, n° 50, 2003, p. 145-81 ; « Part II, Metz », n° 51, 2004, p. 43-75. LABRUDE Pierre, « Les débuts de l'enseignement de la chimie en Lorraine ducale : le Collège royal de médecine et la Faculté de médecine de Nancy (1756 et 1776) », in *Revue d'histoire de la pharmacie* n° 53, 2005, p. 199-220 ; BENSAUDE-VINCENT Bernadette, LEHMAN Christine, « Public lectures of Chemistry in Mid-Eighteenth-Century France », in PRINCIPE L.M. (éd.), *New narratives in eighteenth century chemistry*, *Dordrecht*, 2007, p. 77-96.

HENRY Charles, *Introduction à la chymie. Manuscrit inédit de Diderot publié avec notice sur les cours de Rouelle*, Paris, E. Dentu Éditeur, 1887, p. 1.

BENSAUDE-VINCENT, Bernadette. (2008): **"Newton et la chimie française du XVIIIe siècle"**. Disponível em https://books.openedition.org/pupo/1304#anchor-toc-1-5. Data de acesso: agosto de 2024.