



**INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE
CIÊNCIAS DA VIDA E DA NATUREZA
(ILACVN)**

QUÍMICA – LICENCIATURA

**O LIVRO CONVERSATIONS ON CHEMISTRY E A HISTÓRIA DA QUÍMICA:
IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA NOVA
HISTORIOGRAFIA**

MARINA VIEIRA DOS SANTOS

Foz do Iguaçu
2025



**INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE
CIÊNCIAS DA VIDA E DA NATUREZA**

QUÍMICA - LICENCIATURA

**O LIVRO CONVERSATIONS ON CHEMISTRY E A HISTÓRIA DA QUÍMICA:
IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA NOVA
HISTORIOGRAFIA**

MARINA VIEIRA DOS SANTOS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Latino-Americano de Ciências da vida e da Natureza da Universidade Federal da Integração Latino-Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Química.

Orientador: Prof. Dr. Welington Francisco

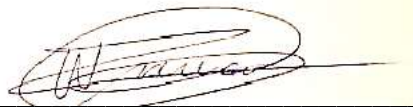
Foz do Iguaçu
2025

MARINA VIEIRA DOS SANTOS

**O LIVRO CONVERSATIONS ON CHEMISTRY E A HISTÓRIA DA QUÍMICA:
IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DAS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA NOVA
HISTORIOGRAFIA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto Latino-Americano de
Ciências da vida e da Natureza da
Universidade Federal da Integração Latino-
Americana, como requisito parcial à obtenção
do título de Licenciada em Química.

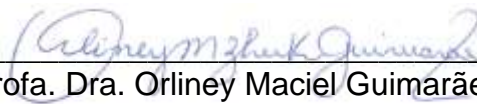
BANCA EXAMINADORA



Orientador: Prof. Dr. Welington Francisco
UNILA



Profa. Dra. Elmha Coelho Martins Moura
(UNILA)



Profa. Dra. Orliney Maciel Guimarães
(UNILA)

Foz do Iguaçu, 01 de agosto de 2025.

Dedico este trabalho a Jane Marcet (in memoriam) e a todos aqueles que se dedicaram/dedicam a divulgar o conhecimento científico.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus por ter me dado força todos os dias para continuar em pé mesmo diante das adversidades.

Agradeço aos meus pais Elenita e Tiago por tudo que fazem por mim, sem o apoio dos meus pais nada disso seria possível.

Aos meus irmãos Eline, Ellen, Tiago e Pedro.

Aos meus amados sobrinhos Fábio e Rodrigo, em especial a Maria Flor que foi minha companheira em tantos dias de estudo, sem dúvida vou me recordar desses dias para sempre.

As minhas grandes amigas desde o tempo de escola, Bruna, Monique e Rafaella, obrigada por nossa amizade.

Agradeço aos grandes amigos que a Química - Licenciatura me deu: Amanda, Bruna, Bruno, Gabriela, Gisele, Henrique, Jorge, Kauana, Kellen, Odilon e Renato, obrigada por todos esses anos.

Agradeço a minha grande amiga Joisa que mesmo distante sempre se fez presente através do seu apoio e carinho.

A meu companheiro Wagner por seu amor e amizade.

A tantas outras pessoas que conheci durante essa trajetória e que fazem parte da UNILA.

Agradeço a todos os professores que de alguma maneira me motivaram a progredir, em especial ao Prof. Dr. Márcio de Sousa Góes e a Prof. Dra. Grazielle Setti Gibin.

Por fim agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Welington Francisco, o qual tenho grande apreço, suas aulas foram tão importantes nesta trajetória que esse trabalho de conclusão de curso é fruto de tudo que você me ensinou. Obrigada por ter me proporcionado boas aulas e momentos maravilhosos no projeto de extensão Teatro Científico Tríplice Fronteira.

“Cedo ou tarde você vai aprender, assim como eu aprendi, que existe uma diferença entre conhecer o caminho e trilhar o caminho.”

Morpheus

RESUMO

Este trabalho analisa a obra *Conversations on Chemistry* de Jane Marcet sob a perspectiva da Nova Historiografia da Ciência (NHC), com o objetivo de investigar a presença de características históricas no texto e suas relações com o ensino de química. A pesquisa adotou a abordagem qualitativa documental, utilizando como fonte primária a tradução da "*Conversa I - Sobre os princípios gerais da Química*" para o português. A metodologia envolveu a leitura integral do texto, a identificação de trechos relacionados a conceitos químicos e a análise desses excertos com base em características da NHC como: contextualização, não linearidade, construção coletiva da ciência e descontinuidade de ideias. Os resultados revelaram que a obra apresenta elementos da NHC, como a contextualização, ao utilizar analogias para aproximar conceitos químicos, como a decomposição, da realidade das personagens, facilitando a compreensão. A análise destaca a refutação da teoria dos quatro elementos e a evolução do conceito de elemento químico, evidenciando a importância de evidências experimentais, embora sem mencionar os métodos ou cientistas envolvidos, o que limita a abordagem da construção coletiva. No que tange à alquimia, o texto reconhece suas contribuições para a química moderna, como procedimentos experimentais (destilação), distinguindo-a como pseudociência e reforçando a descontinuidade científica. Contudo, a obra não aborda plenamente a não linearidade da ciência, aproximando-se mais da historiografia tradicional. Por fim é possível concluir que *Conversations on Chemistry* possui elementos históricos pautados na NHC, mas requer adaptações para incorporar aspectos como a construção coletiva e a não linearidade da ciência, possibilitando seu uso em aulas de química que promovam uma visão crítica e contextualizada da ciência.

Palavras-chave: História da Ciência; Nova Historiografia da Ciência; Ensino de Química; Jane Marcet; *Conversations On Chemistry*.

RESUMEN

Este trabajo analiza la obra *Conversations on Chemistry* de Jane Marcet desde la perspectiva de la Nueva Historiografía de la Ciencia (NHC), con el objetivo de investigar la presencia de características históricas y sus relaciones con la enseñanza de la química. La investigación adopta un enfoque cualitativo documental, utilizando como fuente primaria la traducción al portugués de la "Conversa I - Sobre los principios generales de la Química". La metodología implica la lectura integral del texto, la identificación de fragmentos relacionados con conceptos químicos y el análisis de estos extractos con base en características de la NHC, como la contextualización, la no linealidad, la construcción colectiva de la ciencia y la discontinuidad de ideas. Los resultados revelan que la obra presenta elementos de la NHC, como la contextualización, al utilizar analogías para acercar conceptos químicos, como la descomposición, a la realidad de los personajes, facilitando la comprensión. El análisis destaca la refutación de la teoría de los cuatro elementos y la evolución del concepto de elemento químico, evidenciando la importancia de las pruebas experimentales, aunque sin mencionar los métodos o científicos involucrados, lo que limita el enfoque de la construcción colectiva. En cuanto a la alquimia, el texto reconoce sus contribuciones a la química moderna, como procedimientos experimentales (destilación), distinguiéndola como pseudociencia y reforzando la discontinuidad científica. Sin embargo, la obra no aborda plenamente la no linealidad de la ciencia, asemejándose más a la historiografía tradicional. En conclusión, *Conversations on Chemistry* posee elementos históricos basados en la NHC, pero requiere adaptaciones para incorporar aspectos como la construcción colectiva y la no linealidad de la ciencia, permitiendo su uso en clases de química que promuevan una visión crítica y contextualizada de la ciencia.

Palabras clave: Historia de la ciencia; Nueva Historiografía de la Ciencia; enseñanza de la química; Jane Marcet; *Conversations on Chemistry*.

ABSTRACT

This work analyzes Jane Marcet's *Conversations on Chemistry* from the perspective of the New Historiography of Science (NHS), aiming to investigate the presence of historical characteristics and their relationships in chemistry education. The research adopts a qualitative documentary approach, using the translation of "Conversation I - On the General Principles of Chemistry" into Portuguese as the primary source. The methodology involves a comprehensive reading of the text, identifying excerpts related to chemical concepts, and analyzing these excerpts based on NHS characteristics, such as contextualization, non-linearity, collective construction of science, and discontinuity of ideas. The results reveal that the work presents NHS elements, such as contextualization, by using analogies to bring chemical concepts, like decomposition, closer to the characters' reality, facilitating understanding. The analysis highlights the refutation of the four-element theory and the evolution of the chemical element concept, emphasizing the importance of experimental evidence, though without mentioning the methods or scientists involved, which limits the approach to collective construction. Regarding alchemy, the text acknowledges its contributions to modern chemistry, such as experimental procedures (distillation), distinguishing it as a pseudoscience and reinforcing scientific discontinuity. However, the work does not fully address the non-linearity of science, aligning more closely with traditional historiography. In conclusion, *Conversations on Chemistry* contains historical elements aligned with the NHS but requires adaptations to incorporate aspects like collective construction and non-linearity of the science, enabling its use in chemistry classes that promote a critical and contextualized view of science.

Key words: History of Science; New Historiography of Science; Chemistry Education; Jane Marcet; *Conversations on Chemistry*.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

HFC	História e Filosofia da Ciência
HC	História da Ciência
NHC	Nova Historiografia da Ciência

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 NOVA HISTORIOGRAFIA DA CIÊNCIA.....	14
2.2 HISTÓRIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE QUÍMICA	17
2.3 ESTADO DA ARTE SOBRE O LIVRO CONVERSATIONS ON CHEMISTRY	22
3 METODOLOGIA	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
4.1 CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO QUÍMICO	37
4.2 A NÃO-LINEARIDADE PARA O CONCEITO DE ELEMENTO QUÍMICO	38
4.3 A DESCONTINUIDADE DA ALQUIMIA	40
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
REFERÊNCIAS.....	45
ANEXO I.....	49
ANEXO 2.....	52

1 INTRODUÇÃO

A História da Ciência (HC) é uma abordagem pedagógica que promove uma compreensão contextualizada do conhecimento científico, usando como estratégia episódios da ciência que tratam tanto de cientistas quanto de conceitos e/ou teorias. Ao integrar aspectos históricos, sociais e culturais, essa abordagem desafia visões lineares da ciência, destacando o processo coletivo da construção do conhecimento científico. Conforme apontado por Silva (2022), não existe um caminho único ou uma sequência hierárquica fixa na articulação dos domínios do saber, pois essa articulação ocorre de maneira não linear e interconectada, o que reflete justamente a natureza complexa da ciência enquanto prática social.

Quando se pensa no uso da HC para o ensino de química, frequentemente nos deparamos com a falta de material que trate de episódios históricos. Além disso, na maior parte das vezes o que é fornecido são apenas nomes de cientistas sem um contexto aplicado, fomentando um ensino de história da química deficiente de contexto social, cultural e político. Para Bignardi et al. (2021) em vez de apresentar a Ciência apenas como um corpo de conhecimento acumulado linearmente e focar nos cientistas principalmente em seus nomes e datas de nascimento/morte, é crucial que os estudantes entendam como a ciência é construída e evitem concepções distorcidas sobre ela.

De acordo com Allchin (2003), boa parte dos livros didáticos de ciências apresentam a história como uma simples sequência de descobertas, que apenas apresenta nomes e datas, sem considerar os contextos sociais, culturais ou políticos envolvidos. Isso pode levar a uma visão distorcida da ciência — como se fosse um processo linear, autônomo e desvinculado das influências humanas e sociais que a moldam.

Dessa forma, a incorporação da História da Ciência no ensino de química exige materiais que vão além de narrativas simplistas, promovendo uma abordagem que revele a ciência como um empreendimento humano, dinâmico e contextualizado. Conforme Niaz (2009), a falta de uma abordagem que incorpore aspectos históricos e socioculturais no ensino de química contribui para a manutenção de uma imagem idealizada da ciência, desconectada de seu vínculo com a sociedade, o que compromete a capacidade dos estudantes de perceberem o caráter dinâmico e humano do conhecimento científico.

De acordo com Forato et al. (2012) a falta de materiais didáticos que apresentem a história da ciência de maneira contextualizada dificulta o trabalho dos professores na exploração de episódios históricos significativos, contribuindo para uma abordagem fragmentada que enfatiza fatos pontuais e ignora os processos históricos mais amplos e complexos.

Dessa maneira, é possível afirmar que a contextualização da história da ciência pode promover aos alunos uma maneira diferente de interpretar os episódios históricos da química.

Nesse contexto, a obra *Conversations on Chemistry* (1853), de Jane Marcet, de 16ª edição, o livro conta com capítulos que são denominados de conversas e os diálogos ocorrem entre Senhora B, e suas duas alunas: Caroline e Emily. O conteúdo presente nesses diálogos reúne uma série de discussões de conceitos/teorias da química, que vão desde princípios gerais até o aprofundamento de conceitos. A escolha deste material se deu devido a 16ª edição conter diálogos mais atualizados em relação às descobertas da época. Desse modo, o livro destaca-se como um material de conteúdo histórico para a química que pode ser utilizado para auxiliar nas aulas de história da química.

Portanto, o presente trabalho de pesquisa busca responder à seguinte questão: **O livro *Conversations On Chemistry* possui potencial para ser considerado um material com abordagem histórica?**

Diante disso, esse trabalho tem como objetivo investigar a presença de características históricas na referida obra e suas relações com no ensino de química.

A próxima seção busca auxiliar na compreensão da relação entre a NHC e a importância de suas características para o estudo de episódios de história da química.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para que sejam abordados os aspectos aos quais esse estudo se propõe, se faz necessário, primeiramente, explorar os pressupostos da História da Ciência com ênfase nos princípios da Nova Historiografia; A História da Ciência no Ensino de Química e o Estado da Arte sobre *Conversations on Chemistry*.

2.1 NOVA HISTORIOGRAFIA DA CIÊNCIA

Segundo Porto (2010), a História da Ciência começou a ser explorada na educação de forma linear e sem rupturas. Esse modelo inicial buscava descrever a história “de trás para frente”, sem questionar se os conceitos existentes vieram de uma série de acontecimentos que reformularam o modo como a ciência é construída.

A historiografia clássica contribuiu para um ensino de ciências voltado à ideia de que a ciência é uma certeza absoluta feita por gênios e compartilhada entre o meio científico. Nessa abordagem, os estudantes constroem ideias inadequadas sobre a ciência que podem proporcionar pouca compreensão, desentendimentos ou até mesmo desinteresse, uma vez que essa abordagem não possibilita aos estudantes conhecer a história da ciência com suas limitações e problemas, que são de extrema importância para compreender os avanços científicos. Segundo Cachapuz et al. (2005):

Parece razoável, por exemplo, que uma visão individualista e elitista da ciência apoie implicitamente a ideia empirista de “descoberta” e contribua, além do mais, para uma leitura descontextualizada e socialmente neutra da atividade científica (realizada por “gênios” solitários). Do mesmo modo, para citar outro exemplo, uma visão rígida, algorítmica e exata da ciência pode reforçar uma interpretação acumulativa e linear do desenvolvimento científico, ignorando as crises, as controvérsias e as revoluções científicas (CACHAPUZ, et al., 2005, p.52).

A visão dogmática da ciência colabora para sua compreensão como um sistema “pronto”, “acabado”, livre das contribuições (erros, reformulações) de quem a produz, deixando de lado a problematização referente ao percurso seguido. Essa visão de ciência ampliou o distanciamento dos estudantes perante as questões socioculturais que permeiam a História da Ciência. Para Porto (2010, p. 171), a nova historiografia busca analisar a história de modo a reformular a maneira como a ciência

é descrita e analisada. Nessa perspectiva, há uma ruptura de padrões do que é compreendido pela produção de conhecimento científico, sobretudo para: (i) desconstruir ideias iniciais da construção das teorias científicas; (ii) da genialidade dos cientistas; (iii) de um modo utópico que separa a ciência e a sociedade; (iv) do aspecto internalista e (v) da limitação de contextualização de ideias.

A desconstrução das ideias iniciais das teorias científicas busca compreender a ciência a partir da noção de que o conhecimento construído sofre interrupções durante seu processo de formulação. Dessa forma, surgem maneiras diferentes de se explicar a mesma teoria científica partindo de novos resultados e novas hipóteses. É por meio das novas hipóteses, advindas de mais estudos feitos pelos cientistas, que se identifica o processo de avanço na construção do conhecimento científico através de rupturas no modelo linear de se fazer ciência. Corroborado às rupturas, ainda pode acontecer de alguns conceitos ficarem estagnados por um determinado tempo sem avanços seguidos, mas retomadas tempos mais tarde.

Segundo Oki (2004), a ciência normal é concebida por Kuhn como uma atividade conservadora e a adesão da comunidade decorre de uma aceitação dogmática por parte dos seus membros. Ele considera que a maior parte dos avanços científicos é do tipo normal e acumulativo, sendo as mudanças revolucionárias diferentes e muito mais problemáticas, envolvendo descobertas que não podem ser acomodadas nas estruturas conceituais vigentes.

O levantamento de novas hipóteses evidencia que os cientistas não possuem uma espécie de genialidade, mas sim que necessitam cooperar para a melhoria de teorias que frequentemente são questionadas. Uma teoria científica é formulada por um ou mais cientistas até chegar a uma nova ideia, sendo ela posta aos pares para sua validação. Isto implica em dizer que as teorias científicas só são válidas por conta de um extenso e árduo trabalho coletivo de cientistas que operam em comunidade para a construção do conhecimento científico.

Dentro da ciência normal, os paradigmas¹ podem ser compreendidos como as crenças e hipóteses compartilhadas por uma comunidade de cientistas. As teorias científicas necessitam, portanto, de resultados que possam manter o paradigma em

¹ Para Kuhn (2020) paradigmas seriam um conjunto de crenças, valores, técnicas e ideias compartilhadas entre uma comunidade científica durante um período, ela descreve a maneira como a ciência evolui mediante a aceitação ou não de um dado conceito ou teoria.

vigência. O pensamento de não aceitação de um paradigma indica que existem rupturas no processo de produção do conhecimento científico. Quando um paradigma é rompido torna-se necessário a construção de um novo paradigma que possa reformular as teorias científicas propostas anteriormente. A descontinuidade em um paradigma pode ser compreendida como uma revolução científica. Segundo Kuhn (1977, p. 219):

A existência de mudança acompanhada de muitas controvérsias é indício que define as revoluções científicas. A forma descontínua através da qual acontece a mudança caracteriza a revolução científica. O período em que ocorre a transformação das anomalias em regra é caracterizado por observação, novos experimentos e uma reflexão sistemática. As expectativas, os padrões instrumentais e as teorias fundamentais são revistos (Kuhn, 1977, p. 219).

A historiografia antiga analisava a ciência com um olhar internalista, tratando o processo de construção do conhecimento científico como uma atividade independente de fatores externos, mantendo-se apenas dentro de si própria com a utilização de métodos rigorosos, técnicos e lógicos. Por outro lado, a revolução científica é fruto da abordagem externalista que considera que o processo de construção do conhecimento depende de fatores sociais, políticos e econômicos. Segundo Oliveira (2011, p. 6):

Entendemos como abordagem histórica internalista aquela que analisa o conteúdo conceitual da ciência, e como abordagem externalista aquela que tem como base a análise dos fatores extra científicos presentes no desenvolvimento do conhecimento científico (OLIVEIRA, 2011, p. 6).

Os eventos históricos da ciência são de extrema importância para a compreensão da evolução do conhecimento científico, pois é por meio deles que o sujeito pode compreender que a produção do conhecimento afeta a sociedade, assim como por ela pode ser afetado. Episódios históricos da ciência são capazes de fornecer conteúdo importante sobre a construção de conceitos e teorias científicas, além disso, cabe ressaltar que a contextualização desses eventos permite propagar um debate mais amplo sobre a importância do contexto histórico e social dentro da ciência.

Florêncio, Silva e Reis (2024) argumentam que a integração da história e filosofia da ciência no ensino de ciências é fundamental para promover uma compreensão mais profunda das complexidades envolvidas na atividade científica. Os

autores ressaltam que essa abordagem contribui para humanizar a ciência, estabelecendo conexões com aspectos pessoais, éticos, culturais e políticos dos estudantes. Além disso, apontam que tal integração favorece aulas mais reflexivas e contextualizadas, estimulando o pensamento crítico e proporcionando uma visão mais autêntica e menos dogmática da ciência.

Considerando essas características, a próxima seção busca explorar como o ensino de química vem sendo trabalhado a partir de seus aspectos históricos.

2.2 HISTÓRIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE QUÍMICA

A História da Ciência tem sido uma abordagem utilizada em sala de aula para ensinar química. Essa proposta se baseia na importância do desenvolvimento e das práticas científicas ao longo da história, humanizando e aproximando os conceitos e explicações científicas de seus contextos socioculturais de produção. BRASIL (2017) aponta a importância do uso da história da ciência, pois entende que a contextualização histórica deve atender não somente ao nome de cientistas e datas históricas, mas deve apresentar a construção do conhecimento científico de maneira a relacioná-la ao cunho político, social e econômico.

Considerando sua inserção na sala de aula de química, é possível discutir com os estudantes acerca da construção desse conhecimento específico, possibilitando desconstruir o individualismo e o genialismo da ciência que muitas vezes a separa da sociedade em geral. Segundo Porto (2010):

O estudo e discussão de episódios da História da Ciência podem propiciar aos estudantes reflexões de como os cientistas trabalham, suas motivações, suas interações com a comunidade científica e com a sociedade em geral, entre outros aspectos (PORTO 2010, p.172).

A utilização da História da Ciência como abordagem no ensino de química necessita que a formação dos professores da educação básica abarque o conhecimento das teorias científicas e o domínio da história. No entanto, esse último ainda é pouco explorado durante a formação inicial dos professores. De acordo com Goulart (2005):

Cabe enfatizar que o conhecimento da História da Ciência também possui um outro valor ainda pouco explorado em cursos de formação de professores: o de provocar uma transformação na compreensão da interrelação entre a

Ciência e a Sociedade; entre a Ciência e outros saberes não científicos (GOULART, 2005, p.08).

Para a autora, os cursos de Licenciatura em Química não utilizam a abordagem histórica para preparar os futuros professores para pensar e questionar a ciência e as características que a tornam um corpo de conhecimentos.

A interdisciplinaridade presente na História da Ciência está disposta em áreas como: história, geografia e sociologia, agregando questões políticas, sociais e culturais. Tais conhecimentos são vistos e estudados durante o período de construção da ciência, podendo ser utilizado nos cursos de licenciatura para formar professores capazes de analisar, criticar e utilizar características para proporcionar aos estudantes maneiras distintas de interpretar fatos históricos. Desse modo, a formação de um professor de ciências deve exigir uma plena compreensão de sua disciplina, incluindo a evolução das teorias científicas diante de seus conflitos e avanços.

Dentre os diversos trabalhos que abrangem o uso de aspectos históricos para ensinar química, Almeida et al. (2022) analisaram a inserção da História e Filosofia da Ciência (HFC) nos currículos dos cursos de licenciatura de Ciências Biológicas, Física e Química de uma Universidade do Sul da Bahia, buscando destacar a relevância da HFC na formação inicial de professores. A análise documental do Projeto Acadêmico Curricular (PAC), dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas, Física e Química, indicou que existe uma necessidade de criar novos espaços de discussão sobre a natureza da ciência e promover uma inclusão mais efetiva da HFC nos currículos. A partir disso, observa-se uma desconexão entre as discussões contemporâneas sobre educação científica e a prática curricular, comprometendo a formação dos professores de ciência.

Os autores ainda ressaltam que a inclusão de HFC nos currículos dos cursos de graduação é crucial para a formação de professores mais críticos e capazes de contextualizar o ensino de ciências. Portanto, é possível constatar que é urgente a inclusão da HFC nos cursos de ciência para uma formação docente crítica e contextualizada. Além disso, essa abordagem está sendo sub representada nos currículos, especialmente no curso de Ciências Biológicas, cuja ausência de disciplinas obrigatórias que contemplem a HFC vem demonstrando que a formação docente pode ser comprometida, perpetuando métodos descontextualizados de ensino.

No mesmo sentido, Barros e Mendonça (2023) investigaram a importância da HFC na formação inicial de professores de Química da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). O principal objetivo foi compreender como os professores percebem essa abordagem como uma estratégia didática relevante para um ensino contextualizado que busca promover uma aprendizagem reflexiva sobre a natureza do conhecimento científico, contribuindo para a formação docente. Os resultados foram discutidos em termos de como a HFC pode ser uma importante abordagem em sala de aula para o ensino de Química e mostraram que a História e Filosofia da Ciência (HFC) é vista como uma abordagem importante para contextualizar o ensino de Química, tornando as aulas mais motivadoras e interessantes.

Outro resultado observado foi que os professores destacam a necessidade de integrar a HFC no desenvolvimento de metodologias e na formação inicial, pois isso pode melhorar a compreensão dos estudantes sobre os conceitos científicos e a natureza da ciência. Logo, nota-se que a implementação da HFC enfrenta desafios, como a resistência à historiografia tradicional e a falta de recursos ou formação específica para essa abordagem. Como conclusão, o trabalho salienta que a HFC é essencial para enriquecer o ensino de Química, tornando-o mais dinâmico e contextualizado, enquanto os professores entrevistados destacaram a necessidade de metodologias eficazes para integrar a HFC e apontaram sua importância na formação docente.

Luca e Piuco (2023) discutem a integração da História e Epistemologia da Química na formação de professores de Química, entre 2017 e 2021. A pesquisa analisou propostas didáticas que incorporam a História da Ciência no ensino de Química, abordando episódios históricos sob a ótica da epistemologia, historiografia, ciência e sociedade. As autoras desenvolveram atividades pedagógicas, como mapas mentais e sequências didáticas, para promover uma formação crítica e reflexiva. A pesquisa desafiou a visão linear da História da Ciência e destacou a importância de figuras históricas esquecidas, como as mulheres na ciência, inovações didáticas como jogos e vídeos, foram utilizadas para tornar o ensino mais dinâmico e envolvente. A disciplina também buscou conectar a Química ao cotidiano dos alunos e prepará-los para o estágio supervisionado, aplicando a História da Ciência nas práticas pedagógicas. Deste modo, as autoras ressaltam a importância de uma formação docente mais crítica e contextualizada, promovendo uma educação transformadora no ensino de química.

Gomes et al. (2021) investigaram as concepções de licenciandos em Química da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) sobre a História da Ciência, com ênfase na construção do conhecimento científico e na Tabela Periódica. A pesquisa utilizou um questionário discursivo com 10 questões aplicado a 12 estudantes, divididos entre aqueles com e sem experiência docente, o questionário aplicado abordou temas como o reconhecimento de elementos químicos, a identificação e evolução histórica da tabela periódica, e a compreensão de suas propriedades periódicas. Também explorou o conhecimento dos estudantes sobre a construção histórica da tabela e os cientistas envolvidos. Por fim, investigou como os licenciandos acreditam que a História da Química pode ser utilizada no ensino, com foco em métodos pedagógicos. O objetivo era mapear suas concepções sobre ciência e sua aplicação educacional.

A análise das respostas revelou compreensões superficiais sobre a História da Ciência, dificuldades na integração desse conteúdo ao ensino e concepções equivocadas, como a visão da ciência como um conjunto de verdades absolutas. Diante disso, os autores propuseram e executaram um curso voltado à abordagem histórica da Química no ensino da Tabela Periódica, com o objetivo de promover uma formação docente mais crítica e contextualizada. Os autores concluem que existe a necessidade de incluir a História da Química nos currículos de Licenciatura, destacando seu potencial para enriquecer as práticas pedagógicas e ampliar a compreensão científica dos futuros professores.

Outro fator relevante para a inserção da HFC no ensino de química é a presença dessa abordagem nos materiais didáticos. Souza et al. (2021) investigaram como a História da Ciência é abordada nos livros didáticos de Química da coleção "Química" aprovada pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) para o triênio 2018-2020. Como metodologia foi utilizado a análise documental, buscando compreender como a HC é apresentada na coleção de livros didáticos em questão. Para a interpretação do conteúdo os autores adotaram: (1) Seleção da obra didática "Química", composta por três volumes; (2) Divisão em quatro categorias de análise (textos, imagens, exercícios e guia didático); (3) Análise do guia didático para obter informações sobre a abordagem da HC nos livros; (4) Identificação da presença da HC nos conteúdos, por meio de como ela é trabalhada ao longo dos volumes e da avaliação da contextualização histórica. O trabalho revelou que a HC tem maior presença no primeiro volume da coleção, aparecendo em textos introdutórios curtos e

acompanhada de imagens de cientistas, mas com pouca profundidade de conteúdo histórico, enquanto no segundo e terceiro volume há uma menor presença da abordagem. Portanto, para os autores a HC tem pouca presença na coleção didática em questão, o que dificulta sua abordagem pelos professores em sala de aula, destacando uma falta de maior aprofundamento em sua exploração.

Alves et al. (2020) investigaram a relação entre História e Química por meio da Dinastia Tudor, conectando descobertas alquímicas e químicas do período à evolução científica e suas representações cinematográficas. Utilizaram fontes primárias e secundárias, como documentos históricos, filmes e séries, para análise. A pesquisa incluiu palestras em escolas e universidades, seguidas de questionários para avaliar o interesse dos estudantes em mídias científicas e sua percepção da interdisciplinaridade entre Química e História.

Os resultados sugerem que integrar História e Química aumenta o interesse dos estudantes. Quando analisado ao nível superior, os autores identificaram uma melhor compreensão do conhecimento científico, já os estudantes do nível médio demonstraram associar os eventos ao misticismo. Portanto, o estudo concluiu que a interdisciplinaridade pode ser uma abordagem mais interessante para os estudantes, já as mídias podem ser ferramentas úteis na discussão de eventos históricos para se discutir a ficção e a realidade, evidenciando que a HC é uma abordagem nos currículos educacionais.

Alves et al. (2023) investigaram a utilização da HC como uma abordagem para o ensino contextualizado de Química, focando na lei de conservação de massas e nas contribuições de Antonie Laurent Lavoisier. Como metodologia foi desenvolvida uma sequência de aprendizagem temática (SAT) integrando a HC, sendo aplicada no ensino médio. A coleta de dados incluiu questionários antes e depois da aplicação, sendo analisados por meio da análise de conteúdo de Bardin. Os resultados revelaram que: (1) a SAT auxiliou no aprofundamento da compreensão sobre a figura de Lavoisier; (2) em relação ao conceito de lei de conservação de massas houve avanço na assimilação com o contexto histórico; (3) a abordagem histórica contribuiu para os estudantes identificarem corretamente o conceito e o conectarem com o momento em que Lavoisier o trabalhou e (4) os estudantes puderam compreender que o conhecimento científico é produto de um contexto de formulação de hipóteses e contextualização histórica. Desse modo, o estudo concluiu que a HC pode humanizar conceitos como a lei de conservação de massas ao contextualizar a história de

Lavoisier, além do mais, os estudantes puderam compreender o caráter dinâmico da ciência que conecta fatores históricos, políticos e sociais.

Diante dos elementos levantados pelos referidos autores que envolvem a necessidade de melhorar a compreensão dos conceitos científicos por meio do contexto histórico, figuras históricas e episódios significativos, a próxima seção busca explorar como a obra *Conversation on Chemistry*, de Jane Marcet, tem sido trabalhado e quais as principais contribuições foram obtidas até o momento.

2.3 ESTADO DA ARTE SOBRE O LIVRO CONVERSATIONS ON CHEMISTRY

Dentre os vários trabalhos que exploram a obra *Conversations on Chemistry*, González (2014) realizou um estudo sobre o papel de Marcet e desse livro nas áreas de divulgação e educação no século XIX. Foi analisado como a escritora utilizou suas edições do livro, entre 1806 e 1853, para tornar o conhecimento químico acessível para o público, em especial para mulheres e jovens.

Outro aspecto analisado foram as estratégias narrativas de Marcet, destacando como a escritora envolvia diálogos, experimentos e discussões sobre Química para tornar o livro mais compreensível aos leitores. Dentre os resultados obtidos destacam-se: (1) o livro foi fundamental para disseminar teorias químicas importantes entre diversos públicos; (2) a obra reafirma a participação feminina na ciência do século XIX, contrariando a tradição que marginaliza o envolvimento feminino na ciência do século em questão; (3) a estrutura do texto com a inclusão de diálogos e perguntas entre as personagens facilita a compreensão dos conceitos químicos e deixa o texto mais interativo ao leitor; (4) o livro alcançou grande sucesso vendendo cerca de 160.000,00 cópias nos Estados Unidos e foi utilizado como material didático e (5) o não reconhecimento de Marcet como escritora da obra destaca a exclusão feminina da história da ciência, visto que em sua época os créditos de produção ficavam destinados aos homens, evidenciando um caráter machista e sexista presente no passado. Portanto, o trabalho concluiu que Jane Marcet foi uma das principais figuras femininas da divulgação científica do século XIX, com um manuscrito recheado de diálogos interativos que facilitam o aprendizado. Isso provocou influência na educação química, sendo a trajetória de Marcet mais uma evidência da importância das mulheres na ciência.

González et al. (2009) analisaram os diálogos presentes no compêndio e destacaram o seu papel como um modelo didático na educação química no século XIX, especialmente para o público feminino. Foi realizado um estudo histórico didático analisando as edições de 1817, 1832 e 1853 e a versão estadunidense de 1841, com foco nas conversas sobre eletroquímica para examinar a estrutura textual e as diferenças nas edições inglesa e estadunidense. Os principais resultados obtidos incluem: i) adoção de um modelo de ciência problemática, que coloca o leitor para refletir sobre os diálogos expostos; ii) variação no público alvo entre as edições inglesa e estadunidense, sendo a primeira direcionada ao público feminino, enquanto a segunda ao público jovem em geral, especialmente em estudantes; (iii) características de material didático; (iv) utilização como material de apoio para aprender química, especialmente para mulheres no século XIX e (v) edição voltada para moldar a experiência de leitura para diferentes públicos. Assim, o estudo concluiu que Marcet contribuiu significativamente para a educação química do século XIX ao oferecer um livro que possui estrutura capaz de inserir o leitor as teorias químicas do século XIX. As edições analisadas demonstram que o livro foi adaptado de forma a atingir um público diversificado, destacando a importância dos editores para a disseminação do trabalho de Marcet.

No campo da história da ciência, Trindade e Beltran (2017) analisaram o papel do livro de 1806 como influente para as mulheres na conservação e transmissão do conhecimento sobre química. Como metodologia, as autoras realizaram uma análise historiográfica da obra original, bem como estudos relacionados à divulgação do conhecimento prático sobre a química, especialmente no século XIX. A pesquisa incluiu a seleção e revisão de fontes, interpretação das informações e a elaboração do texto final, explorando o contexto histórico em que a obra foi escrita. Os principais resultados obtidos foram: (i) as mulheres tiveram um papel importante na difusão do conhecimento científico no século XIX; (ii) o acesso das mulheres a educação as permitiam produzir ciência para outras mulheres; (iii) a obra de Marcet foi fundamental para popularizar a ciência entre mulheres; (iv) a autora se inspirou em conferências de cientistas como Humphry Davy para produzir sua obra e (vi) a obra ajudou mulheres a expandirem seu conhecimento e compreender a ciência de forma interativa. Para as autoras, Jane Marcet e sua obra tiveram um impacto crucial na educação científica feminina, ampliando o acesso ao conhecimento. Seu trabalho contribuiu para a disseminação da química moderna, demonstrando o poder da

literatura na aprendizagem científica. Além disso, o estudo destaca como a crescente alfabetização e a valorização da educação feminina no século XIX impulsionaram a popularização da divulgação científica, reforçando o papel das mulheres na ciência.

A relevância de Marcet no campo da educação química foi abordada por González e Castro (2015) ao analisarem em seu trabalho a importância da literatura na divulgação do conhecimento químico para um público feminino e jovem. Os principais resultados obtidos foram que: (i) o livro tornou o conhecimento químico acessível a um público mais amplo, incluindo mulheres e jovens; (ii) Marcet atualizou constantemente o conteúdo, incorporando novas descobertas científicas, evidenciando seu compromisso com uma educação de qualidade; (iii) o livro impactou a educação de cientistas como Michael Faraday, contribuindo para a base do conhecimento químico no século XIX; (iv) a obra foi reconhecida por figuras influentes, como Thomas Jefferson, destacando sua relevância na educação nos Estados Unidos e (v) as edições nos EUA incluíram adaptações para uso educacional formal, como perguntas e glossários. Mediante isso, as principais conclusões incluem que a plumitiva foi uma das pioneiras na promoção da educação científica para mulheres no século XIX, tornando a química mais compreensível e acessível, especialmente para jovens e mulheres, por explorar diálogos ao longo da obra que tornam o conteúdo mais interativo. Aliás, a coletânea foi muito importante pela influência entre cientistas, sobretudo pelas constantes revisões de descobertas científicas mais recentes do século XIX.

O impacto da obra nos Estados Unidos foi analisado por Lindee (1991) que explorou a importância e o impacto de "*Conversations on Chemistry*" para a educação científica durante o século XIX. A autora comparou a obra com outros textos elementares publicados nos Estados Unidos entre 1806 e 1853, com o objetivo de compreender como os educadores trabalhavam com textos do mesmo gênero em escolas femininas da época. Como principais resultados destacam-se: (i) o livro foi considerado como o exemplar de Química mais influente nos Estados Unidos na primeira metade do século; (ii) o conteúdo ia além de teorias e conceitos, promovendo a experimentação por meio de suas ilustrações e narrativas; (iii) a maior parte dos educadores da época preferiam a obra de Marcet, pois o livro oferecia um enfoque experimental, complementando a parte teórica e (iv) o uso do livro indicava uma expansão do acesso feminino à ciência. Dessa forma, o trabalho concluiu que o livro foi popular no século XIX nos Estados Unidos, oferecendo acesso ao conhecimento

científico para mulheres, os elementos textuais utilizados por Marçet, oferecendo aos leitores uma forma mais ampla de conhecimento científico. Portanto, Marçet contribuiu para que mais mulheres tivessem acesso aos conteúdos científicos.

As traduções e adaptações da obra foram objeto de estudo para Peres e Rodrigues (2018) que exploraram a adaptação e tradução feita por António Teixeira Girão em 1834. A pesquisa analisou o conteúdo científico e as circunstâncias da publicação do livro de Girão, tal qual a inserção de contexto nas adaptações e traduções em diferentes países e épocas. Os autores apontaram que a adaptação de Girão (“A química ensinada em 26 lições”) democratizou a química em Portugal, refletindo mudanças sociais e científicas do século XIX ligadas à participação feminina.

Baldinato e Porto (2009) investigaram as estratégias de divulgação científica do livro que facilitaram o entendimento da química pelo público leigo do século XIX. A pesquisa envolveu a revisão de conteúdo do livro, com ênfase nos diálogos, no uso de analogias e na estruturação das conversas de maneira acessível. Além do mais, os autores exploraram a relevância da obra na formação de Michael Faraday. Os resultados sugerem que o uso de diálogos tornou a ciência mais acessível e interativa, permitindo aos leitores que se identificassem com as personagens; o uso de analogias conectou os conceitos científicos com ideias mais familiares, favorecendo a compreensão de conceitos complexos; a estrutura do livro permitiu avançar de conceitos gerais até temas mais específicos.

3 METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa adotada foi a pesquisa qualitativa do tipo documental, visto que se trata de uma análise de documentos para obter informações e elucidar questões. De acordo com Cellard (2008), a pesquisa documental é uma técnica que se baseia na análise de documentos escritos, visuais, sonoros ou digitais já existentes, produzidos por instituições privadas ou particulares, e indivíduos. Ainda segundo o autor, esse método busca extrair informações relevantes para responder uma pergunta de pesquisa.

Uma pesquisa dessa natureza se apoia no uso de documentos que ainda não receberam tratamento científico que são denominadas de fontes primárias. Oliveira (2007) determina que essas últimas podem ser relatórios, reportagens de jornais, revistas, cartas, filmes, gravações, fotografias, entre outras matérias de divulgação.

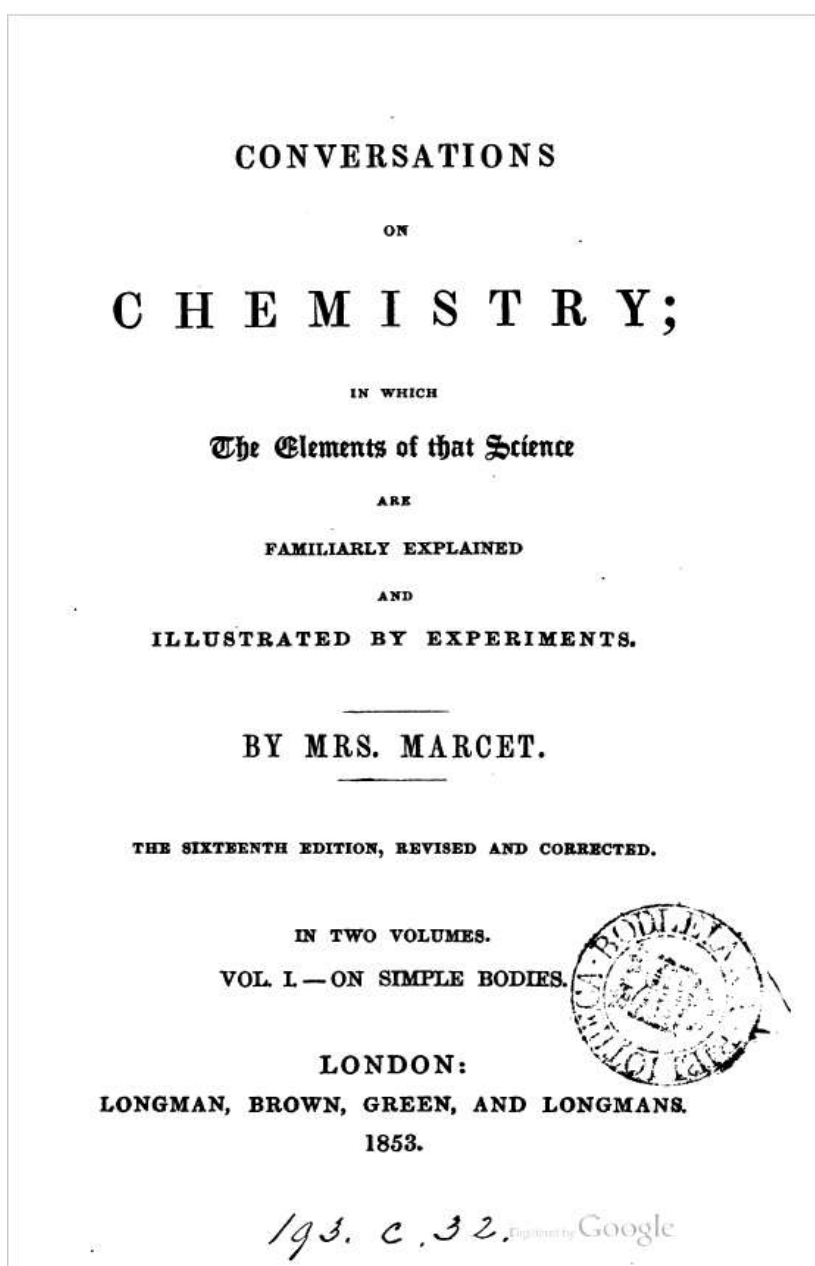
Ante o exposto, o material de interesse desta pesquisa se classifica como uma fonte primária, visto que ainda não sofreu tratamento científico focado no caráter histórico com base na Nova Historiografia da Ciência. Portanto, é classificada como uma pesquisa de originalidade ao se utilizar a obra para tal estudo. Segundo Sá-Silva et al. (2009, p. 6), “as fontes primárias são dados originais, a partir dos quais se tem uma relação direta com os fatos a serem analisados, ou seja, é o pesquisador (a) que analisa”.

O uso de recortes históricos pode possibilitar o entendimento da dinâmica histórica, cultural e social de um dado fenômeno ou teoria, evidenciando a construção da história da ciência e da química, pois possibilita uma contextualização da história com as teorias. Segundo Marinho e Silva (2019) o ensino de História da Química contribui para a compreensão da natureza da ciência, promovendo uma visão crítica e contextualizada dos conceitos químicos.

Diante disso, o material selecionado para essa pesquisa foi o livro intitulado “*Conversations on Chemistry*”, 16ª edição, volume I (Anexo 1) intitulado “Corpos Simples” de 1853, da autora Jane Marcet (Figura 1) que trata de temas como: Natureza da Química; Calor; Combustão; Ar e Gases; Água; Elemento; Afinidade Química e Lei de Proporções. O volume 2 (Anexo 2) intitulado “Corpos Compostos” trata de temas como: Química dos Metais (propriedades de metais alcalinos; Formação de Óxidos Metálicos; Ácidos e Bases; Sais e suas reações químicas; Processos Industriais (produção de vidro, sabão e papel) e Química Animal e Vegetal

(matéria orgânica, metabolismo, respiração e composição da água e do ar). Ambos os materiais se encontram digitalmente no *Google Books* de forma gratuita. Considerando o conteúdo histórico científico do livro, optou-se pela análise da Conversa I “*On The General Principles Of Chemistry*”, presente no volume I do referido material, a conversa traz elementos sobre os princípios gerais da Química, onde três personagens a Professora Senhora B e as alunas Emily e Caroline dialogam sobre ideias como: Alquimia; Separação de Misturas; Entendimento da química enquanto ciência; Mistura; Elemento Químico, Ácido Base e outros. Além do conteúdo científico a conversa busca fazer com que o leitor se sinta imerso nas ideias durante os diálogos, já que Marcet buscou utilizar personagens que permitissem explicar os conceitos científicos de forma gradual com perguntas e respostas que refletiam as dúvidas reais dos leitores.

Figura 1: Folha de rosto de *Conversations On Chemistry*; Volume 1; 1853



Para a análise do corpus da pesquisa, inicialmente foi realizado a tradução do material para a língua portuguesa, definindo o título como “Conversa I - Sobre os princípios gerais da Química”. O conteúdo abrange os seguintes itens: (i) relação entre a química e a filosofia natural; (ii) Transição da Alquimia para a Química Moderna; (iii) Composição dos Corpos Elementares e Contribuições de teorias científicas para a evolução da Química.

Após a tradução, foi feita uma leitura na íntegra do texto com o intuito de identificar recortes históricos sobre conceitos químicos. Como critério para essa seleção optou-se por trechos que trazem conceitos/teorias da química. A análise inicial foi composta por indicação do trecho, seguida por identificação do conceito e os principais cientistas que estudaram. Esse procedimento se deu por meio da interpretação dos excertos analisados, buscando informações acerca de cada conceito citado e a quais cientistas (químicos) estavam relacionados.

A análise dos resultados foi classificada considerando características presentes da Nova Historiografia da Ciência como: Contextualização; Não linearidade da Ciência; Conhecimento acumulativo e Ciência como construção coletiva.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados estão descritos com base nas características da Nova Historiografia da Ciência, buscando revelar como os trechos selecionados estão atrelados ao desenvolvimento histórico, científico e social de teorias/conceitos dentro da química.

Conforme a tradução da Conversa I - "*On The General Principles Of Chemistry*", foi possível classificar conceitos e identificar os principais cientistas envolvidos nos estudos com base nos trechos extraídos da referida conversa (Quadro 1).

Para a descrição dos resultados, optou-se por dividi-los em três seções: A construção do conhecimento químico; A não linearidade para o conceito de elemento químico e A descontinuidade da alquimia.

Quadro 1 – Conceitos e Autores na História da Química

Trecho	Conceito	Cientista	Ano	Característica da NHC
Caroline: Concedo, no entanto, que pode haver experimentos interessantes na química, e não nego a ideia de tentar alguns deles; a destilação, por exemplo, de lavanda ou água de rosas.	Separação de Misturas	Ar-razi; Aristóteles; Alexandre de Aphrodisias; Dioscórides; Plínio; Hieronymus Brunschwig; Robert Boyle	~ 1200 a. C. até ~ 1600	Descontinuidade
Senhora B: Bergman, na introdução à sua História da Química, disse sobre esta ciência, lhe dará uma ideia mais justa e ampla dela. Ele observa que o conhecimento da natureza pode ser dividido em três períodos. O primeiro é aquele em que a atenção dos homens se ocupa em aprender as formas externas e os caracteres dos objetos: isso é chamado História Natural. No segundo, eles consideram os efeitos dos corpos agindo uns sobre os outros por seu poder mecânico, como seu peso e movimento; o que constitui a ciência da Filosofia Natural. O terceiro período é aquele em que as propriedades e a ação mútua das partes elementares dos corpos são investigadas: este último é a ciência da QUÍMICA [...]	Entendimento da Ciência Química	Torbern Olof Bergman; Lavoisier, e Robert Boyle	1782	Não identificado
Emily: Não foi o que os químicos faziam antigamente, dedicando-se à busca da pedra filosofal, ou do segredo de fazer ouro?	Alquimia	Hennig Brand; Paracelso e Isaac Newton	300 a.C. até o final do século XVII	Descontinuidade
Senhora B: Esses eram um conjunto particular de filósofos equivocados, que se chamavam Alquimistas, para distinguir suas buscas das dos químicos comuns, cujos estudos se limitavam ao conhecimento de remédios.	Alquimia	Torbern Olof Bergman; Lavoisier, e Robert Boyle	1660 a 1800	Descontinuidade
Senhora B: É verdade, no entanto, que devemos aos alquimistas muitas descobertas muito úteis, que surgiram de suas tentativas infrutíferas de fazer ouro, e que, sem dúvida, se mostraram de infinitamente maior vantagem para a humanidade do que teria resultado de seu sucesso em	Alquimia	Robert Boyle, Lavoisier, Humphry Davy, Justus von Liebig	1780 a 1830	Descontinuidade

suas buscas quiméricas. Os químicos modernos, em vez de direcionar sua ambição à vã tentativa de produzir qualquer uma das substâncias originais da natureza, buscam mais analisar e imitar suas combinações, e, às vezes, têm sucesso em formar compostos, em efetuar decomposições, cujos exemplos não ocorrem na química da natureza. Eles, de fato, têm poucas razões para se arrepender da sua incapacidade de fazer ouro, enquanto suas inúmeras invenções e descobertas estimularam tanto a indústria e facilitaram o trabalho, que aumentaram de forma prodigiosa os luxos assim como os necessários da vida.				
Senhora B: Um exemplo disso é aquela que é a mais maravilhosa de todas as máquinas, a máquina a vapor.	Termoquímica	James Watt, Joseph Black, Lavoisier, Humphry Davy, Francis Bacon, Justus von Liebig.	1760 a 1850	Não identificado
Caroline: Sim; sei que todos os corpos são compostos de fogo, ar, terra e água: aprendi isso há muitos anos.	Teoria dos Quatro Elementos	Empédocles; Paracelso	~1600 a 1700	Não identificado
Senhora B: Mas você deve se esforçar para mudar essa ideia. Já lhe informei o quanto a química sofreu uma grande mudança desde que se tornou uma ciência regular. Especialmente nesses cinquenta anos, ela passou por uma revolução completa, e agora está provado que nem o ar, nem a terra, nem a água podem ser chamados de corpos elementares. Pois um corpo elemental é aquele que nunca foi decomposto, ou seja, separado em outras substâncias: e o ar, a terra e a água são todos suscetíveis de decomposição.	Elemento Químico	Lavoisier, Dalton, Berzelius, Priestley, Davy, Faraday, Julius Lothar Meyer, Dmitri Mendeleiev, Henry Monseley	1789 a 1840	Não identificado
Emily: Eu pensei que decompor um corpo fosse dividi-lo em suas partes mais minuciosas. E, se for assim, não entendo por que uma substância elemental não pode ser decomposta, assim como qualquer outra.	Decomposição Química	Dalton e Lavoisier	1800 a 1840	Construção do conhecimento científico
Senhora B: Você entendeu mal a ideia de decomposição, ela é muito diferente da simples divisão. A última apenas reduz um corpo em partes, mas a primeira separa em diversos ingredientes ou materiais dos quais ele é composto. Se pegássemos um pão e separássemos os vários ingredientes dos quais ele é feito, como a farinha, o fermento, o sal e a água, isso seria muito diferente de cortar ou esfarelar o pão em pedaços.	Decomposição Química	Dalton e Lavoisier	1800 a 1840	Construção do conhecimento científico

Caroline: Mas o fogo, o ar, a terra e a água não consistem, cada um deles, apenas de um tipo de substância?	Mistura	Lavoisier, Priestley, Cavendish, Dalton	1800 a 1840	Não linearidade
Senhora B: Não, minha cara; cada um deles é suscetível de ser separado em vários corpos simples. Em vez de quatro, os químicos agora consideram mais de sessenta substâncias elementares. A existência da maioria dessas substâncias é confirmada pelos experimentos mais claros; mas em relação a algumas delas, particularmente os agentes mais sutis da natureza, como o calor, a luz e a eletricidade, ainda há muita incerteza. A opinião geral dos filósofos, atualmente, é que esses agentes imponderáveis não têm direito à materialidade; ainda assim, a importância do papel que desempenham na natureza é tão grande que devo ainda permitir que retenham seu lugar entre a classe de corpos que são distinguidos pelo nome de agentes imponderáveis. Após eu lhe fornecer uma lista dos corpos elementares, classificados de acordo com suas propriedades, procederemos a examinar cada um deles separadamente, e então considerar suas combinações entre si. A forma mais simples dos corpos é a de um metal.	Elemento Químico	Lavoisier, Dalton, Berzelius, Davy, Joseph Black	1800 a 1840	Não linearidade
Senhora B: Um corpo simples; pelo menos, um que se supõe ser assim, pois nunca foi decomposto. B: Será um dos primeiros dos corpos elementares cujas propriedades eu explicarei a você e, como logo perceberá, é um dos mais importantes na natureza. A primeira classe compreende os agentes imponderáveis, que não têm peso; conhecemos apenas três dessa descrição; mas agora devemos limitar nossa atenção à enumeração e classificação dos corpos simples em geral.	Elemento Químico	Lavoisier, Dalton, Berzelius, Davy, Joseph Black	1800 a 1840	Não identificado
Senhora B: Classe II - Compreendendo agentes capazes de se unir com corpos inflamáveis e, na maioria dos casos, de provocar sua combustão. Oxigênio, cloro, bromo, iodo e flúor.	Classificação dos Elementos Químicos	Berzelius, Davy, Lavoisier	1800 a 1840	Não identificado
Senhora B: Destes corpos, os últimos quatro são de descoberta relativamente recente, e o papel que desempenham na natureza é muito menos importante do que o do oxigênio, que eu não hesitaria em considerar como o principal dos agentes naturais.	Combustão	Lavoisier, Priestley, Davy, Scheele, Courtois, Balard	1800 a 1840	Não identificado
Senhora B: Divisão 2 - Corpos que formam ácidos: Nitrogênio - formando ácido nítrico Enxofre - formando ácido sulfúrico	Ácido e Base	Lavoisier, Berzelius, Davy,	1800 a 1840	Não identificado

Fósforo - formando ácido fosfórico Carbono - formando ácido carbônico Boro - formando ácido bórico Flúor - formando ácido fluorhídrico				
Senhora B: Divisão 3 - Corpos metálicos que formam álcalis: Potássio formando potassa Sódio formando soda Lítio formando litina	Ácido e Base	Humphry Davy, Arfwedson e Berzelius	1807 a 1830	Não identificado
Senhora B: Nem a ação abrangente do oxigênio para por aqui; na quarta divisão, ele converte os seguintes corpos em terras:	Reatividade do oxigênio	Lavoisier, Davy, Berzelius	1800 a 1830	Não identificado
Senhora B: Divisão 4 - Corpos metálicos formando terras. Cálcio, ou metal que forma cal Magnésio formando magnésia Bário formando barita Estrôncio formando estrôncias Silício formando sílex Alumínio formando alumina Ítrio formando ítria Glucínio formando glucina Zircônio formando zircônia Tório formando tória	Óxidos Metálicos	Lavoisier, Davy, Berzelius	1800 a 1835	Não identificado
Senhora B: A simplicidade tem encantos apenas na medida em que está de acordo com a verdade. Estou longe de supor que a classificação atual dos corpos simples seja perfeitamente correta; pelo contrário, a investigação e as descobertas dos químicos mais célebres mostram-nos que alterações ocasionais já ocorreram e, sem dúvida, continuarão a ser necessárias. Mas, enquanto cada mudança nos aproxima da verdade, não temos razão para reclamar da sua frequência. Não quero, no entanto, depreciar o trabalho de nossos antepassados; nós nos beneficiamos de sua experiência, tanto ao evitar seus erros quanto ao seguir seus passos quando estavam no caminho certo; e não é uma vantagem pequena ser fornecido com um poste indicador, que mostra qual é o caminho certo e qual é o errado.	Classificação dos Elementos Químicos	Lavoisier, Davy, Berzelius	1805 a 1830	Construção coletiva do conhecimento científico
Emily: Não me parece tão difícil: permita-me dar uma olhada. Aqui estão, primeiro, os três agentes imponderáveis, calor, luz e eletricidade; que, se não são corpos, podem, talvez, ser chamados de alma da química: depois, o todo-poderoso oxigênio, com seus insignificantes associados; em seguida, os corpos que o oxigênio metamorfoseia, convertendo um deles em água, sete em ácidos, quatro em álcalis e dez em terras.	(Formas de Energia)	Lavoisier, Berzelius, Humphry Davy e Joseph Black	1805 a 1825	Não identificado

Finalmente, há seis metais maleáveis e nove metálicos quebradiços, sobre os quais o oxigênio realiza uma dupla transformação, alterando-os em óxidos ou ácidos, conforme predomine mais ou menos.				
Senhora B: Mas antes de prosseguirmos, será necessário lhe dar uma ideia sobre a atração química, uma força da qual toda a ciência depende. A Atração Química, ou Atração de Composição, consiste na tendência peculiar que corpos de naturezas diferentes têm de se unir uns com os outros. É por meio dessa força que todas as composições e decomposições são realizadas.	Afinidade	Bergman, Geoffroy, Lavoisier e Joseph Black	1701 a 1900	Não identificado
Senhora B: A atração de coesão existe apenas entre partículas da mesma natureza, sejam simples ou compostas: assim, ela une as partículas de um pedaço de metal, que é uma substância simples; e igualmente as partículas de um pão, que é composto. A atração de composição, por outro lado, une e mantém em estado de combinação partículas de natureza diferente: é essa força que forma cada uma das partículas compostas das quais o pão é constituído; e é pela atração de coesão que todas essas partículas são conectadas em uma única massa.	Forças intermoleculares e Ligações Químicas	Torbern Bergman, Geoffroy, Lavoisier, Joseph Black, Berzelius, Linus Pauling e Gilbert Lewis	1780 a 1830	Não identificado
Emily: A atração de coesão, então, é a força que une as partículas integrantes de um corpo; a atração de composição, aquela que combina as partículas constituintes. Não é isso?	Forças intermoleculares e Ligações Químicas	Torbern Bergman, Geoffroy, Lavoisier, Joseph Black e Berzelius	1780 a 1830	Não identificado
Senhora B: O termo "atração" foi recentemente introduzido na química como substituto para a palavra "afinidade", à qual alguns químicos se opuseram, porque ela se originou da noção vaga de que as combinações químicas dependem de uma certa semelhança ou relação entre as partículas que estão dispostas a se unir; e essa ideia não só é imperfeita, mas também errônea, pois partículas de natureza mais dissimilar geralmente têm a maior tendência a se combinar.	Reatividade química	Lavoisier, Claude-Louis Berthollet e Berzelius	1780 a 1830	Não identificado
Senhora B: Se você tem uma ideia clara do significado, deixarei você à vontade para expressá-lo nos termos que preferir. Quanto a mim, confesso que acho que a palavra Atração é mais adequada à lei geral que une as partículas integrantes dos corpos; e Afinidade é mais apropriada para aquilo que combina as partículas constituintes, pois pode transmitir	Afinidade	Lavoisier, Claude-Louis Berthollet, Bergman e Berzelius	1718 a 1830	Não identificado

a ideia da preferência que alguns corpos têm por outros, o que o termo <u>atração de composição</u> não expressa tão bem.				
Senhora B: A decomposição de um corpo é realizada por forças químicas. Se você apresenta a um corpo composto de dois princípios, um terceiro, que tem maior afinidade por um deles do que os dois primeiros têm entre si, ele será decomposto; ou seja, seus dois princípios serão separados por meio do terceiro corpo. Vamos chamar os dois ingredientes que compõem o corpo de A e B. Se apresentarmos a ele outro ingrediente, C, que tem maior afinidade por B do que aquela que une A e B, então B abandonará A para se combinar com C. O novo ingrediente, portanto, causou a decomposição do corpo original AB; A foi deixado sozinho, e um novo composto, BC, foi formado.	Reações Químicas	Bergman, Berzelius e Claude-Louis Berthollet	1760 a 1830	Não identificado

Fonte: Autora, 2025.

4.1 CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO QUÍMICO PARA O CONCEITO DE DECOMPOSIÇÃO

O Quadro 1 mostra diferentes conceitos químicos presentes no livro, o que permitiu identificar e correlacionar uma série de cientistas que se dedicaram a estudar e propor explicações sobre tais conceitos. A identificação dos diversos cientistas não é feita no livro, sugerindo que a característica do trabalho coletivo de cientistas que propuseram e interpretaram resultados ao longo da história não é abordado.

A obra se dedica a descrever como o conhecimento químico foi construído, sem destacar o trabalho coletivo dos cientistas ao longo do tempo, conforme o excerto a seguir:

Emily: Eu pensei que decompor um corpo fosse dividi-lo em suas partes mais minuciosas. E, se for assim, não entendo por que uma substância elementar não pode ser decomposta, assim como qualquer outra.

O excerto mencionado destaca uma má interpretação do conceito científico em questão. Emily expressa uma dúvida sobre o conceito de decomposição ao confundir com uma divisão em partes menores, sendo essa dúvida uma maneira de demonstrar um processo de aprendizado pautado em uma ideia mais antiga do conceito de decomposição. Nesse momento a personagem é repreendida pela Senhora B:

Senhora B: Você entendeu mal a ideia de decomposição, ela é muito diferente da simples divisão. A última apenas reduz um corpo em partes, mas a primeira separa em diversos ingredientes ou materiais dos quais ele é composto. Se pegássemos um pão e separássemos os vários ingredientes dos quais ele é feito, como a farinha, o fermento, o sal e a água, isso seria muito diferente de cortar ou esfarelar o pão em pedaços.

Ao oferecer uma analogia como resposta, Senhora B possibilita à sua aluna uma maneira de compreender o conceito mencionado, de forma a aproximá-la de um contexto mais próximo de sua realidade, fornecendo sentido a um conceito abstrato. Senhora B busca orientar e corrigir a ideia simplista de Emily sobre a decomposição, demonstrando que o conhecimento científico é parte de uma construção de ideias e hipóteses.

Em ambos os diálogos é possível notar que Jane Marcet estava interessada em mostrar aos leitores que o conhecimento científico pode ser construído de forma gradual, até mesmo diante de ideias que em um primeiro momento são consideradas erradas.

Os excertos analisados mostram que a Nova Historiografia da Ciência compreende que o acúmulo de conhecimento não ocorre de forma intuitiva, neutra ou mesmo racional. Ao contrário, o progresso científico se dá pela disputa de ideias, rejeição ou aceitação pela comunidade científica e está atrelado ao caráter externalista e internalista da ciência.

Galison (1997) afirma que a ciência não é algo construído no meio cultural, mas que pode ser compreendida como uma cultura, pois os processos de teorização, experimentação e instrumentalização estão inseridos em contextos específicos de tempo e lugar.

Essas características evidenciam que os trechos mencionados possuem elementos da NHC, entre eles: tornar o conhecimento científico acessível ao propor aproximações com a realidade, utilizando analogias, estratégia utilizada pela ciência para as proposições de explicações. Por outro lado, os trechos em questão não mencionam os cientistas envolvidos no conceito de decomposição, tornando o conteúdo ausente de interpretação da ciência como um processo humano coletivo.

4.2 A NÃO-LINEARIDADE PARA O CONCEITO DE ELEMENTO QUÍMICO

No Quadro 1 é possível contemplar diálogos distintos de Caroline e Senhora B que tratam do conceito de Elemento Químico:

Caroline: Mas o fogo, o ar, a terra e a água não consistem, cada um deles, apenas de um tipo de substância?

Senhora B: Não, minha cara; cada um deles é suscetível de ser separado em vários corpos simples. Em vez de quatro, os químicos agora consideram mais de sessenta substâncias elementares. A existência da maioria dessas substâncias é confirmada pelos experimentos mais claros; mas em relação a algumas delas, particularmente os agentes mais sutis da natureza, como o calor, a luz e a eletricidade, ainda há muita incerteza.

Neste trecho observa-se que a personagem Senhora B traz duas concepções sobre o conceito proposto, de forma a analisar as evidências das quais tinha acesso. A personagem explora a refutação da ideia dos quatro elementos (terra, água, ar e

fogo) como os únicos elementos existentes a partir do método científico experimental, reforçando que as teorias na ciência precisam estar ancoradas em evidências experimentais.

O trecho citado por Senhora B: “[...] *A existência da maioria dessas substâncias é confirmada pelos experimentos mais claros [...]*” remete a ideia de que a ciência naquele momento era analisada por uma visão empírica, sendo que uma teoria só poderia ser validada por meio da prática experimental. A NHC compreende que o fundamento experimental é importante para a validação de teorias, mas que o conhecimento científico também necessita da negociação de significados, que são cercados por conceitos históricos e culturais.

Segundo Kuhn (2020), embora a observação e a experiência sejam essenciais para limitar quais crenças podem ser aceitas na ciência, elas, por si só, não são suficientes para determinar exatamente quais crenças serão adotadas por uma comunidade científica. Fatores que parecem arbitrários, como circunstâncias pessoais dos cientistas e o contexto histórico, também desempenham um papel importante na formação das crenças aceitas em um determinado período, sendo que deste modo é possível concluir que os excertos analisados não fazem alusão a essas últimas.

Os destaques de cientistas presentes no Quadro 1 ressaltam as principais contribuições sobre o conceito de Elemento Químico, informações que o livro não traz. Por exemplo, ao isolar o dióxido de carbono, Joseph Black demonstrou que gases podem ser substâncias químicas específicas, e não apenas “ar” com propriedades variáveis.

Kuhn (2020) afirma que se a ciência consiste no conjunto de fatos, teorias e métodos apresentados nos textos contemporâneos, então os cientistas são indivíduos que, com ou sem êxito, dedicaram-se a contribuir com algum elemento para essa configuração particular. O progresso científico é o processo contínuo pelo qual esses elementos foram incorporados, individualmente ou em conjunto, ao acervo em constante expansão que forma o conhecimento e a prática científica.

O progresso científico ocorre por um conjunto de ideias reunidas ao longo da história, sendo capazes de moldar uma teoria ao longo do tempo.

Apesar do trecho da Senhora B mencionar a descoberta de uma série de substâncias “[...] *os químicos agora consideram mais de sessenta substâncias elementares.*”, em nenhum momento a personagem menciona quais métodos foram

usados para essa descoberta e tão pouco cita os nomes dos cientistas que se dedicaram a essa teoria.

Marcet não fornece aos leitores a possibilidade de interpretar o diálogo entre Caroline e Senhora B como um conteúdo científico não linear, que analisa o percurso das teorias científicas como um conjunto de ruptura de ideias e formulação de novas hipóteses, que dependem de fatores externos e internos da ciência.

4.3 A DESCONTINUIDADE DA ALQUIMIA

Ao analisarmos o conceito de Alquimia presente no Quadro 1, encontramos três diálogos:

Emily: Não foi o que os químicos faziam antigamente, dedicando-se à busca da pedra filosofal, ou do segredo de fazer ouro?

Senhora B: Esses eram um conjunto particular de filósofos equivocados, que se chamavam Alquimistas, para distinguir suas buscas das dos químicos comuns, cujos estudos se limitavam ao conhecimento de remédios.

Senhora B: É verdade, no entanto, que devemos aos alquimistas muitas descobertas muito úteis, que surgiram de suas tentativas infrutíferas de fazer ouro, e que, sem dúvida, se mostraram de infinitamente maior vantagem para a humanidade do que teria resultado de seu sucesso em suas buscas quiméricas. Os químicos modernos, em vez de direcionar sua ambição à vã tentativa de produzir qualquer uma das substâncias originais da natureza, buscam mais analisar e imitar suas combinações, e, às vezes, têm sucesso em formar compostos, em efetuar decomposições, cujos exemplos não ocorrem na química da natureza. Eles, de fato, têm poucas razões para se arrepender da sua incapacidade de fazer ouro, enquanto suas inúmeras invenções e descobertas estimularam tanto a indústria e facilitaram o trabalho, que aumentaram de forma prodigiosa os luxos assim como os necessários da vida.

Inicialmente a personagem Emily levanta uma ideia errônea sobre a identidade dos químicos, ao acreditar que se equiparavam aos alquimistas. Além disso, é possível notar que a personagem indica que existia no passado uma outra maneira de interpretar fenômenos da química, utilizando os conhecimentos alquímicos. Tais ideias dão um entendimento equivocado de que a alquimia era uma fase da química distante da modernidade.

Por outro lado, Senhora B indaga “[...] *esses eram um conjunto particular de filósofos equivocados [...]*”, fornecendo ao leitor a ideia de que os alquimistas não eram detentores do conhecimento químico, mas sim que utilizavam de crenças (misticismo, astrologia, etc.) como formas para a construção de ideias e transmutação de metais

não nobres a metais nobres a partir de métodos não científicos baseados em evidências empíricas.

Em outro momento a Senhora B destaca a importância dos alquimistas para a consolidação de invenções que mais tarde seriam fundamentais em alguns âmbitos da química: *“É verdade, no entanto, que devemos aos alquimistas muitas descobertas muito úteis, que surgiram de suas tentativas infrutíferas de fazer ouro, e que, sem dúvida, se mostraram de infinitamente maior vantagem para a humanidade do que teria resultado de seu sucesso em suas buscas quiméricas”*. Nesse trecho a personagem reconhece que os alquimistas foram responsáveis por descobertas importantes na química e compreende que a maioria dessas descobertas contribuíram para o avanço da química enquanto ciência.

Essa ideia dialoga com a afirmação de Porto (2012), que considera que a nova historiografia da ciência busca superar a ideia de genialidade dos cientistas, e que o conhecimento científico é fruto de uma descontinuidade que valoriza as contribuições inesperadas e de caráter coletivo. Nesse sentido, as descobertas provenientes da alquimia, mesmo que hoje consideradas como pseudociência, passam a ter importância histórica, já que fornecem conteúdo histórico científico para a química, principalmente em procedimentos experimentais como destilação, filtração e em reações químicas.

Ademais, a personagem Senhora B acrescenta a importância dos químicos: *“Os químicos modernos, em vez de direcionar sua ambição à vã tentativa de produzir qualquer uma das substâncias originais da natureza, buscam mais analisar e imitar suas combinações, e, às vezes, têm sucesso em formar compostos, em efetuar decomposições, cujos exemplos não ocorrem na química da natureza [...]”*. Tal excerto aponta para a desconstrução da continuidade das práticas alquímicas, ao evidenciar a importância da química e dos estudos realizados por químicos ao longo do tempo para a evolução de diferentes setores da sociedade.

Para Kuhn (2020), isso se assemelha à adoção de um novo paradigma, que estabelece novos desafios e formas de pensar. Certos conhecimentos que eram bem desenvolvidos na ciência até determinado momento tendem a ser deixados de lado ou perdidos, porque a atenção da comunidade científica se volta para outras questões.

Os alquimistas tiveram papel importante na consolidação de procedimento e vidrarias utilizadas na química, como se pode observar em outro excerto da personagem Caroline acerca do conceito de separação de misturas:

Caroline: Concedo, no entanto, que pode haver experimentos interessantes na química, e não nego a ideia de tentar alguns deles; a destilação, por exemplo, de lavanda ou água de rosas.

Nesse trecho a personagem traz a ideia de destilação, fornecendo ao leitor a informação de um procedimento que foi desenvolvido pelos alquimistas e que é utilizado até os dias atuais. Esse diálogo reforça a ideia de que mesmo os alquimistas fazendo parte de uma pseudociência, as suas contribuições puderam de fato auxiliar a química seja em procedimentos experimentais, ou fornecendo material histórico para o entendimento da química enquanto ciência.

Alves et al. (2020) afirmam que no campo da historiografia é relevante perceber que os acontecimentos do passado não se tratavam apenas de relatos descritivos, mas representaram descobertas significativas para o desenvolvimento da sociedade e das gerações futuras.

Os trechos expostos nessa seção evidenciam que Marcet utilizou informações da alquimia para explicar a importância do desenvolvimento da química enquanto ciência. Além do mais, a autora conseguiu fazer uma distinção entre a alquimia enquanto uma pseudociência e química enquanto uma ciência que possui fundamentação teórica e prática, conferindo aspectos importantes da alquimia que continuaram a serem usados na química.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou identificar a presença de características históricas na obra intitulada *Conversations On Chemistry* utilizando as características da Nova Historiografia da Ciência.

Os resultados revelam que os trechos analisados dentro da “Conversa I - Sobre os princípios gerais da Química” abordam a aproximação da realidade das personagens (Caroline e Emily), no momento em que a Senhora B as ensina trazendo analogias sobre o conceito de decomposição, ao utilizar o exemplo de um pão ao separar todos os ingredientes dos quais ele é composto e ao esfarela-lo, mostrando que a decomposição e a divisão são processos diferentes, possibilitando o entendimento de conceitos e teorias que outrora não seria possível de compreender. Por outro lado, a autora não trabalha no texto a abordagem histórica com todas as características proposta pela Nova Historiografia. Um exemplo é a característica da não linearidade da ciência, importante para trabalhar todo o processo de ruptura de padrões, que não é identificado na obra.

Ademais, quando analisados ao olhar da descontinuidade da ciência, os trechos referentes ao conceito de alquimia trazem conteúdo significativo, pois a autora evidencia a importância da química enquanto ciência e compreende que a alquimia não era de fato uma ciência. Como exemplo se tem a descrição, feita pela personagem Caroline, sobre o procedimento de destilação feito pelos alquimistas e que até hoje é utilizado pelos químicos, o que reforça a importância histórica da alquimia para proporcionar um debate sobre pseudociência e a ciência química.

É importante compreender que o livro analisado neste trabalho se trata de um material do século XIX, por conta disso o conteúdo presente não oferece todas as características da NHC, aproximando-se mais da Historiografia tradicional.

Por fim, destaca-se que para que o livro seja um material de apoio para o ensino de história da química pautado na NHC é necessário que os docentes façam adaptações que tratem de elucidar as lacunas: (1) conhecimento como construção coletiva e (2) tratar da não linearidade da ciência, visto que ambas características estão ausentes no material. Portanto, acredita-se que este trabalho possa contribuir com mais materiais acerca da história da química que possam se apoiar nas características da Nova Historiografia da Ciência, possibilitando aos estudantes e professores de química material de suporte para suas aulas.

REFERÊNCIAS

Allchin, D. (2003). Scientific myth-conceptions. *Science Education*, v. 87, n. 3, p. 329-351.

ALMEIDA, Alex Souza; REIS, Matheus dos Santos; SOUZA, Francisnaide dos Santos; DIAS, Viviane Borges. História e Filosofia da Ciência e formação de professores de Ciências Naturais: em foco os currículos dos cursos de Ciências Biológicas, Química e Física. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 1–25, 2022. DOI: 10.26843/rencima.v13n2a16. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/rencima/article/view/3512>. Acesso em: 21 mar. 2025.

ALVES, Andréa A. Ribeiro; NETO, Renato Drummond Tapioca; FONTES, Alyson Axl Barcelos Lopes. A História da Ciência na Dinastia Tudor e suas Contribuições à Química: envolvendo alunos do ensino médio e superior. *História da Ciência e Ensino: construindo interfaces*, v. 21, p. 124-143, 2020.

ALVES DE ASSIS MARTORANO, Simone; ANTUNES-SOUZA, Thiago; FELIX CORTEZ, Cristiane. Uma abordagem histórica no Ensino de Química: o entendimento da conservação da Massa. *Educação Química em Ponto de Vista*, [S. l.], 2023. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/eqpv/article/view/3257>. Acesso em: 10 mar. 2025.

BALDINATO, José Otávio e PORTO, Paulo Alves. Jane Marcet e Conversations on Chemistry: divulgando a química no início do século XIX. 2009, Anais.. Florianópolis: **ABRAPEC**, 2009.

BARROS, Marcos Antonio; MENDONÇA, Sara Costa. Representações de professores formadores sobre os impactos da História e Filosofia da Ciência no ensino de Química. *Revista Sustinere*, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 97–114, 2023. DOI: 10.12957/sustinere.2023.54739. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/sustinere/article/view/54739>. Acesso em: 23 mar. 2025.

BIGNARDI, C.; GIBIN, G. B. Análise sobre modelos atômicos em Livros Didáticos de Química segundo a História e Filosofia da Ciência. *Caderno Amazonense de Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática*, [S. l.], v. 1, n. 1, p. e202105, 2021. DOI:10.52894/CECi.2763-6623.v1.n1.e202105. Disponível em: [//periodicos.ufam.edu.br/index.php/ceci/article/view/9073](http://periodicos.ufam.edu.br/index.php/ceci/article/view/9073). Acesso em: 17 jul. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília, DF: MEC, 2017.

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; PESSOA, A. M.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CAMACHO GONZALEZ, Johanna; MUÑOZ-CASTRO, Alvaro. Woman in chemistry. Jane Marcet, a relevant figure in chemistry education. *Química Nova*, v. 38, p. 1374-1378, 2015.

CELLARD, André. A análise documental. In: POUPART, Jean et al. **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2008. p. 295–316.

FLORÊNCIO, É. M.; SILVA, R. R.; REIS, L. F. S. O. **A integração da História e Filosofia da Ciência no ensino de Física: uma análise por meio da revisão sistemática**. Instituto Federal do Rio Grande do Norte, 2024. Disponível em: <https://memoria.ifrn.edu.br/handle/1044/2624?show=full>. Acesso em: 10 de jul. de 2025.

FORATO, T. C. M.; MARTINS, R. A.; PIETROCOLA, M. História e filosofia da ciência no ensino: uma análise de publicações brasileiras. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 3, p. 749-767, 2012.

GALISON, P. Material culture, theoretical culture and delocalization. In: KRIGE, J.; PESTRE, D. (ed.). **Science in the twentieth century**. Paris: Harwood, 1997. p. 669-682.

GOMES, R.V.; MENDES, A.N.F.; AIRES, J.A. História da ciência no ensino superior: um estudo das concepções de licenciandos em química sobre a construção da tabela periódica. **Scientia Naturalis**, v. 3, n. 4, p. 1662-1677, 2021.

GOULART, Sílvia Moreira. História da ciência: elo da dimensão transdisciplinar no processo de formação de professores de ciências. In: LIBANEO, J.C.; SANTOS, Akiko (Orgs.). **Educação na era do conhecimento em rede e transdisciplinaridade**. Campinas, SP: Alínea, 2005.

GONZÁLEZ, Johanna Camacho. Aportes de Jane Marcet a la divulgación y educación química en el siglo XIX. **Educación Química**, v. 25, p. 240-244, 2014.

GONZÁLEZ, J. Camacho; GATICA, M. Quintanilla. Jane Marcet. Un modelo didáctico de la electroquímica en el S. XIX. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, n. Extra, p. 1666-1671, 2009.

MARCET, Jane. **Conversations on chemistry; in which the elements of that science are familiarly explained and illustrated by experiments**. London: Longman, Brown, Green and Longman. 2v. 16. ed. 1853.

KUHN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas**. Tradução de Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. São Paulo: Perspectiva, 2020.

KUHN, T. **A tensão essencial**. Trad. R. Pacheco. Lisboa: Edições 70, 1977.

LINDEE, M. Susan. The American Career of Jane Marcet's *Conversations on Chemistry*, 1806-1853. **Isis**, v. 82, n. 1, p. 8-23, 1991.

LUCA, Anelise Grünfeld de; PIUCO, Natacha Morais. História da Ciência em um curso de Licenciatura em Química: das temáticas às abordagens, implicações na Educação em Ciências. **História da Ciência e Ensino**, [S.l.], v. 14, n. 1, p. 101-119, 2023. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/hcensino/article/view/61507>. Acesso em: 19 abr. 2025.

MARINHO, Edivaldo Medeiros; SILVA, Luiz Carlos Kioshi Gouvêa da. O ensino de história da química: contribuindo para a compreensão da natureza da ciência. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 25, n. 1, p. 1–18, jan./mar. 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/MVJ3vF8LZsVwm8dpqTcWjgt/>. Acesso em: 28 abr. 2025.

NIAZ, M. **Critical appraisal of physical science as a human enterprise: Dynamics of scientific progress**. Dordrecht: Springer, 2009.

OKI, M. C. M. Paradigmas, Crises e Revoluções: A História da Química na Perspectiva Kuhniana. **Química Nova na Escola**, Belo Horizonte, n. 20, p. 32-37, 2004.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Petrópolis: Vozes, 2007.

OLIVEIRA, R. A.; SILVA, A. P. B. A história da ciência no ensino: diferentes enfoques e suas implicações na compreensão da ciência. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA E EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2011, Campinas. **Anais do VIII ENPEC**. Campinas: Unicamp, 2011. p. 1-12.

PERES, Isabel Marília; RODRIGUES, Sérgio Paulo Jorge. De Jane Marcet ao visconde de Vilarinho de São Romão: conversas sobre química no século XIX. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 25, n. 2, p. 469-495, 2018.

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. (Org.). **Ensino de química em foco**. Ijuí: Editora Unijuí, 2010, p.159-180.

SÁ-SILVA, Janaína R.; ALMEIDA, Leandro Dias de; GUINDANI, Júlio Félix. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, São Leopoldo, v. 1, n. 1, p. 1–15, jan./jun. 2009. Disponível em: <https://periodicos.unisinos.br/index.php/rbhcs/article/view/7363>. Acesso em: 6 maio 2025.

SILVA, Fernando César; NASCIMENTO, Luciana Abreu; VALOIS, Raquel Sousa; SASSERON, Lúcia Helena. ENSINO DE CIÊNCIAS COMO PRÁTICA SOCIAL: RELAÇÕES ENTRE AS NORMAS SOCIAIS E OS DOMÍNIOS DO CONHECIMENTO. **Investigações em Ensino de Ciências, [S. l.]**, v. 27, n. 1, p. 39–51, 2022. DOI: [10.22600/1518-8795.ienci2022v27n1p39](https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2022v27n1p39). Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2500>. Acesso em: 1 ago. 2025.

SOUZA, Gahelyka Agha Pantano; DA COSTA, Geovani; DE LIMA, Luan dos Santos. Análise da história da ciência no livro didático de química. **Scientia Naturalis**, v. 3, n. 1, 2021.

TRINDADE, Lais Santos Pinto; BELTRAN, Maria Helena Roxo. QUÍMICA PARA DAMAS: los instructivos y elegantes diálogos de Jane Marcet (1806). **Educação Química em Ponto de Vista, [S. l.]**, v. 1, n. 2, 2017. DOI: [10.30705/eqpv.v1i2.904](https://doi.org/10.30705/eqpv.v1i2.904). Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/eqpv/article/view/904>. Acesso em: 13 jul. 2025.

VIDAL, P. H. O.; PORTO, P. A. A história da ciência nos livros didáticos de química do PNLEM 2007. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 2, p. 291-308, 2012.

ANEXO I

CONTENTS

OF

THE FIRST VOLUME.

~~~~~  
 ON SIMPLE BODIES.  
 ~~~~~

CONVERSATION I.

	Page
ON THE GENERAL PRINCIPLES OF CHEMISTRY.	1
CONNECTION between Chemistry and Natural Philosophy. — Improved State of modern Chemistry. — Its Use in the Arts. — The general Objects of Chemistry. — Definition of Elementary Bodies. — Definition of Decomposition. — Integrant and Constituent Particles. — Distinction between Simple and Compound Bodies. — Classification of Simple Bodies. — Of Chemical Affinity, or Attraction of Composition. — Examples of Composition and Decomposition.	

CONVERSATION II.

ON LIGHT AND HEAT.	27
Light and Heat capable of being separated. — Dr. Herschel's Experiments. — Phosphorescence. — Of Ca-	

Digitized by Google

loric.—Its two Modifications.—Free Caloric.—Of the three different States of Bodies, solid, fluid, and aeriform.—Dilatation of Solid Bodies.—Pyrometer.—Dilatation of Fluids.—Thermometer.—Dilatation of Elastic Fluids.—Air Thermometer.—Equal Diffusion of Caloric.—Cold a negative Quality.—Professor Prevost's Theory of the Radiation of Heat.—Professor Fictet's Experiments on the Reflection of Heat.—Mr. Leslie's Experiments on the Radiation of Heat.

CONVERSATION III.

CONTINUATION OF THE SUBJECT.

Of the different Power of Bodies to conduct Heat.—Attempt to account for this Power.—Count Rumford's Opinion respecting the non-conducting Power of Fluids.—Phenomena of Boiling.—Of Solution in general.—Solvent Power of Water.—Difference between Solution and Mixture.—Solvent Power of Caloric.—Of Clouds, Rain.—Dr. Wells' Theory of Dew, Evaporation, &c.—Influence of Atmospheric Pressure on Evaporation.—Ignition.

CONVERSATION IV.

ON COMBINED CALORIC, COMPREHENDING SPECIFIC AND LATENT HEAT.

Of Specific Heat.—Of the different Capacities of Bodies for Heat.—Specific Heat, not perceptible by the Senses.—How to be ascertained.—Of latent Heat.—Distinction between Latent and Specific Heat.—Phenomena attending the Melting of Ice and the Formation of Vapour.—Phenomena attending the Formation of Ice, and the Condensation of Elastic

Page

67

118

Page

Fluids.—Instances of Condensation, and consequent Disengagement of Heat, produced by Mixtures, by the slaking of Lime.—General Remarks on Latent Heat.—Explanation of the Phenomena of Ether boiling, and Water freezing, at the same Temperature.—Of the Production of Cold by Evaporation.—Calorimeter.—Meteorological Remarks.

CONVERSATION V.

ON THE STEAM-ENGINE.

Origin of the Steam-Engine.—Marquis of Worcester's Invention.—Savary and Newcomen's Engine.—Watt's Double Steam-Engine described.—Wolff's Engine.—Advantages derived from the Steam-Engine.

CONVERSATION VI.

ON THE CHEMICAL AGENCIES OF ELECTRICITY.

Electricity, positive and negative.—Galvani's Discoveries.—Galvanism.—Voltaic Battery.—Electrical Machine.—Theory of Voltaic Excitement.—Its Influence on the Magnetic Needle.

CONVERSATION VII.

ON OXYGEN AND NITROGEN.

The Atmosphere composed of Oxygen and Nitrogen in the State of Gas.—Definition of Gas.—Mr. Faraday's Experiments on the Liquefaction and Solidification of Gases.—Oxygen essential to Combustion and Respiration.—Decomposition of the Atmosphere by Combustion.—Nitrogen Gas obtained by this Process.—Of Oxygenation in general.—Of the Oxidation of Metals.—Oxygen Gas obtained from

152

175

190

Page

Oxide of Manganese.—Description of a Water-bath for collecting and preserving Gases.—Combustion of Iron Wire in Oxygen Gas.—Fixed and volatile Products of Combustion.—Patent Lamps.—Decomposition of the Atmosphere.

CONVERSATION VIII.

ON HYDROGEN.

219

Of Hydrogen.—Of the Formation of Water by the Combustion of Hydrogen.—Of the Decomposition of Water.—Detonation of Hydrogen Gas.—Description of Lavoisier's Apparatus for the Formation of Water.—Hydrogen Gas essential to the Production of Flame.—Musical Tones produced by the Combustion of Hydrogen Gas within a Glass Tube.—Combustion of Candles explained.—Gas Lights.—Detonation of Hydrogen in Soap Bubbles.—Air Balloons.—Meteorological Phenomena ascribed to Hydrogen Gas.—Miner's Lamp.

CONVERSATION IX.

ON SULPHUR AND PHOSPHORUS.

257

Natural History of Sulphur.—Sublimation.—Alambic.—Combustion of Sulphur in Atmospheric Air.—Of Acidification in general.—Nomenclature of the Acids.—Combustion of Sulphur in Oxygen Gas.—Sulphuric Acid.—Sulphurous Acid.—Decomposition of Sulphur.—Sulphuretted Hydrogen Gas.—Harrogate, or Hydro-sulphuretted Waters.—Phosphorus.—Decomposition of Phosphorus.—History of its Discovery.—Its Combustion in Oxygen Gas.—Phosphoric Acid.—Phosphorous Acid.—Eudiometer.—

Page

Combination of Phosphorus with Sulphur.—Phosphoretted Hydrogen Gas.—Nomenclature of Binary Compounds.—Phosphoret of Lime burning under Water.

CONVERSATION X.

ON CARBON.

281

Method of obtaining pure Charcoal.—Method of making common Charcoal.—Pure Carbon not to be obtained by Art.—Diamond.—Properties of Carbon.—Combustion of Carbon.—Production of Carbonic Acid Gas.—Carbon susceptible of only one Degree of Acidification.—Gaseous Oxide of Carbon.—Of Seltzer Water, and other Mineral Waters.—Effervescence.—Decomposition of Water by Carbon.—Mr. Bunsen's Experiments to produce Light at a cheap Rate.—Carburet of Iron.—Oils.—Vegetable Acids.—Of the Power of Carbon to revive Metals.

CONVERSATION XI.

ON METALS.

308

Natural History of Metals.—Of Roasting, Smelting, &c.—Oxidation of Metals by the Atmosphere.—Change of Colours produced by different Degrees of Oxidation.—Combustion of Metals.—Perfect Metals burnt by Electricity only.—Some Metals revived by Carbon and other Combustibles.—Perfect Metals revived by Heat alone.—Of the Oxidation of certain Metals by the Decomposition of Water.—Power of Acids to promote this Effect.—Oxidation of Metals by Acids.—Metallic Neutral Salts.—Previous Oxidation of the Metal requisite.—Crystallization.—Solution distinguished from Dissolution.—Five Metals

ANEXO 2

CONVERSATIONS
ON
CHEMISTRY;

IN WHICH
The Elements of that Science
ARE
FAMILIARLY EXPLAINED
AND
ILLUSTRATED BY EXPERIMENTS.

BY MRS. MARCET.

THE SIXTEENTH EDITION, REVISED AND CORRECTED.

IN TWO VOLUMES.
VOL. II.—ON COMPOUND BODIES.

LONDON:
LONGMAN, BROWN, GREEN, AND LONGMANS,
1853.



193. c. 37. Digitized by Google

CONTENTS
OF
THE SECOND VOLUME.

~~~~~  
ON COMPOUND BODIES.  
~~~~~

CONVERSATION XII.

	Page
ON THE ATTRACTION OF COMPOSITION	1

Of the Laws which regulate the Phenomena of the Attraction of Composition:—1. It takes place only between Bodies of a different Nature.—2. Between the most minute Particles only.—3. Between, two, three, four or more Bodies.—Of Compound or Neutral Salts.—4. Produces a Change of Temperature.—5. The Properties which characterise Bodies in their separate State destroyed by Combination.—6. The Force of Attraction estimated by that which is required for the Separation of the Constituents.—7. Bodies have amongst themselves different Degrees of Attraction.—Of simple elective and double elective Attractions.—Of quiescent and divellent Forces.—Law of definite Proportions.—Atomic Theory.—Account of Diamorphism or Isomerism.—Decomposition of Salts by Voltaic Electricity.

▲ 3

Google

CONVERSATION XIII.

ON ALKALIES.

Page
25

Of the Composition and general Properties of the Alkalies.—Of Lithion.—Of Potash; Manner of preparing it.—Pearl-ash.—Soap.—Carbonate of Potash.—Of Glass.—Of Nitrate of Potash, or Saltpetre.—Effect of Alkalies on Vegetable Colours.—Of Soda.—Of Ammonia or Volatile Alkali.—Muriate of Ammonia.—Ammoniacal Gas.—Composition of Ammonia.—Hartshorn and Sal Volatile.—Combustion of Ammoniacal Gas.

CONVERSATION XIV.

ON EARTHS.

48

Composition of the Earths.—Of their Incombustibility.—They form the bases of all Minerals.—Their Alkaline Properties.—Silix; its Properties and Uses in the Arts.—Alumine; its Uses in Pottery, &c.—Alkaline Earths.—Barytes.—Lime; its extensive chemical Properties, and Uses in the Arts.—Magnesia.—Strontian.

CONVERSATION XV.

ON ACIDS.

70

Nomenclature of the Acids.—Of the Classification of Acids:—1st Class—Acids of simple and known Radicals, or Mineral Acids. 2d Class—Acids of double Radicals, or Vegetable Acids. 3d Class—Acids of triple Radicals, or Animal Acids.—Of the Decomposition of Acids of the 1st Class by Combustible Bodies.

CONVERSATION XVI.

OF THE SULPHURIC AND PHOSPHORIC ACIDS; OR, THE COMBINATIONS OF OXYGEN WITH SULPHUR AND PHOSPHORUS; AND OF THE SULPHATES AND PHOSPHATES.

Page

80

Of the Sulphuric Acid.—Combustion of Animal or Vegetable Bodies by this Acid.—Method of preparing it.—The Sulphurous Acid obtained in the Form of Gas.—May be obtained from Sulphuric Acid.—May be reduced to Sulphur.—Is absorbable by Water.—Destroys Vegetable Colours.—Experiment of freezing Water in a red-hot ladle.—Oxide of Sulphur.—Of Salts in General.—Sulphates.—Sulphate of Potash.—Cold produced by the Melting of Salts.—Sulphate of Soda, or Glauber's Salt.—Heat evolved during the Formation of Salts. Crystallisation of Salts.—Water of Crystallisation.—Efflorescence and Deliquescence of Salts.—Sulphate of Lime, Gypsum, or Plaster of Paris.—Sulphate of Magnesia.—Sulphate of Alumine or Alum.—Sulphate of Iron.—Of Ink.—Of the Phosphoric and Phosphorous Acids.—Phosphorus obtained from Bones.—Phosphate of Lime.

CONVERSATION XVII.

OF THE NITRIC AND CARBONIC ACIDS; OR, THE COMBINATIONS OF OXYGEN WITH NITROGEN AND CARBON; AND OF THE NITRATES AND CARBONATES.

101

Nitrogen susceptible of various Degrees of Acidification.—Of the Nitric acid.—Its Nature and Composition discovered by Mr. Cavendish.—Obtained from Nitrate of Potash.—Aqua Fortis.—Nitric Acid may be con-

Page

verted into Nitrous Acid.—Nitric Oxide Gas.—Its Conversion into Nitrous Acid Gas.—Used as a Eudiometrical Test.—Gaseous Oxide of Nitrogen, or exhilarating Gas, obtained from Nitrate of Ammonia.—Its singular Effects on being respired.—Nitrates.—Of Nitrate of Potash, Nitrate, or Saltpetre.—Of Gunpowder.—Causes of Detonation.—Decomposition of Nitre.—Deflagration.—Nitrate of Ammonia.—Nitrate of Silver.—Of the Carbonic Acid.—Formed by the Combustion of Carbon.—Constitutes a component Part of the Atmosphere.—Exhaled in some Caverns.—Grotto del Cane.—Great Weight of this Gas.—Produced from Calcareous Stones by Sulphuric Acid.—Deleterious Effects of this Gas when respired.—Sources which keep up a Supply of this Gas in the Atmosphere.—Its Effects on Vegetation.—Of the Carbonates of Lime; Marble, Chalk, Shells, Spars, and Calcareous Stones.

CONVERSATION XVIII.

ON THE BORACIC, FLUORIC, AND MURIATIC ACIDS; AND ON MURIATES.—ON CHLORINE AND CHLORATES.—ON IODINE AND IODIC ACID.—ON BROME. 129

On the Boracic Acid.—Its Decomposition by Sir H. Davy.—Its Basis Boracium.—Its Recomposition.—Its Uses in the Arts.—Borax or Borate of Soda.—Of the Fluoric Acid.—Obtained from Fluor; corrodes Siliceous Earth; its supposed Composition.—Fluorine; its supposed Basis.—Of the Muriatic Acid.—Obtained from Muriates.—Its gaseous Form.—Is absorbable by Water.—Its Decomposition.—Of Chlorine.—Its gaseous Form and other Properties.—Combustion of Bodies in this Gas.—It dissolves Gold.—Composition of Aqua Regia.—Chlorine

Page

destroys all Colours.—Used for bleaching and for Fumigations.—Its offensive Smell, &c.—Combinations of Chlorine.—Muriates.—Muriate of Soda, or Common Salt.—Muriate of Ammonia.—Chlorates.—Chlorate of Potash.—Detonates with Sulphur, Phosphorus, &c.—Experiment of burning Phosphorus under Water by means of this Salt and of Sulphuric Acid.—Iodine; its Form and Colour; obtained from Sea-weed; its Combinations.—Brome; its Combinations.—Condensation of Gases to a liquid or a solid State; Experiments of Mr. Faraday on the Gases.

CONVERSATION XIX.

ON THE NATURE AND COMPOSITION OF VEGETABLES. 157

Of organised Bodies.—Of the Functions of Vegetables.—Of the Elements of Vegetables.—Of the Materials of Vegetables.—Analysis of Vegetables.—Of Sap.—Mucilage, or Gum.—Sugar.—Manna and Honey.—Gluten.—Vegetable Oils.—Fixed Oils.—Linseed, Nut, and Olive Oils.—Volatile Oils, forming Essences and Perfumes.—Camphor.—Resins and Varnishes.—Pitch, Tar, Copal, Mastic, &c.—Gum Resins.—Myrrh, Assafetida, &c.—Caoutchouc, or Gum Elastic.—Extractive colouring Matter; its Use in the Arts of Dyeing and Painting.—Tannin; its Use in the Art of preparing Leather.—Woody Fibre.—Vegetable Acids.—The Alkalies and Salts contained in Vegetables.—New Vegetable Alkalies.

CONVERSATION XX.

ON THE DECOMPOSITION OF VEGETABLES. 199

Of Fermentation in general.—Of the Saccharine Fermentation, the Product of which is Sugar.—Of the

	Page
Vinous Fermentation, the Product of which is Wine.—Alcohol, or Spirit of Wine.—Analysis of Wine by Distillation.—Of Brandy, Rum, Arrack, Gin, &c.—Tartrate of Potash, or Cream of Tartar.—Liquors.—Chemical Properties of Alcohol.—Its Combustion.—Of Ether.—Of the Acetous Fermentation, the Product of which is Vinegar.—Fermentation of Bread.—Of the Putrid Fermentation, which reduces Vegetables to their Elements.—Spontaneous Succession of these Fermentations.—Of Vegetables said to be petrified.—Of Bitumens: Naphtha, Asphaltum, Jet, Coal, Succin, or Yellow Amber.—Of Fossil Wood, Peat, and Turf.	
CONVERSATION XXI.	
HISTORY OF VEGETATION.	238
Connection between the Animal, Vegetable, and Mineral Kingdoms.—Of Manures.—Of Agriculture.—Of the Sustenance which Plants derive from the Soil.—Of Humus.—Of Natural Vegetation.—Of Vegetation by Cultivation.—Of the Sustenance which Plants derive from the Atmosphere.—Vegetation of Trees, of Starch.—Rotation of Crops.—Inexhaustible Sources of Materials for the Purposes of Agriculture.	
CONVERSATION XXII.	
VEGETATION CONTINUED.	272
Of Sowing Seed.—Germination of the Seed.—Function of the Leaves of Plants.—Effects of Light and Air on Vegetation.—Effects of Water on Vegeta-	

	Page
tion.—Effects of Vegetation on the Atmosphere.—Formation of Vegetable Materials by the Organs of Plants.—Vegetable Heat.—Of the Organs of Plants.—Of the Bark, consisting of Epidermis, Parenchyma, and Cortical Layers.—Of Alburnum, or Wood.—Leaves, Flowers, and Seeds.—Effects of the Season on Vegetation.—Vegetation of Evergreens in Winter.	
CONVERSATION XXIII.	
ON THE COMPOSITION OF ANIMALS.	295
Elements of Animals.—Of the principal Materials of Animals, viz. Gelatine, Albumen, Fibrine, Mucus.—Of Animal Acids.—Of Animal Colours, Prussian Blue, Carmine and Ivory Black.	
CONVERSATION XXIV.	
ON THE ANIMAL ECONOMY.	314
Of the principal Animal Organs.—Of Bones, Teeth, Horns, Ligaments, and Cartilages.—Of the Muscles constituting the Organs of Motion.—Of the Vascular System for the Conveyance of Fluids.—Of the Glands, for the Secretion of Fluids.—Of the Nerves, constituting the Organs of Sensation.—Of the Cellular Substance which connects the several Organs.—Of the Skin.	
CONVERSATION XXV.	
ON ANIMALISATION, NUTRITION, AND RESPIRATION.	330
Digestion.—Solvent Power of the Gastric Juice.—Formation of Chyle.—Its Assimilation, or Conver-	

	Page
sion into Blood.—Of Respiration.—Mechanical Process of Respiration.—Chemical Process of Respiration.—Of the Circulation of the Blood.—Of the Functions of the Arteries, the Veins, and the Heart.—Of the Lungs.—Effects of Respiration on the Blood.	

CONVERSATION XXVI.

ON ANIMAL HEAT, AND ON VARIOUS ANIMAL PRODUCTS. 354

Of the Analogy of Combustion and Respiration.—Animal Heat evolved in the Lungs.—Animal Heat evolved in the Circulation.—Heat is produced by Fever.—Perspiration.—Heat produced by Exercise.—Equal Temperature of Animals at all Seasons.—Power of the Animal Body to resist the effects of Heat.—Cold produced by Perspiration.—Respiration of Fishes and of Birds.—Effects of Respiration on Muscular Strength.—Of several Animal Products, viz. Milk, Butter, and Cheese; Spermaceti; Ambergris; Wax; Lac; Silk; Musk; Civet; Castor.—Silk.—Of the Putrid Fermentation.—Conclusion.