

AS LIGAÇÕES QUÍMICAS PRESENTE EM UM LIVRO HISTÓRICO E RARO: UMA ANÁLISE DOCUMENTAL

JAMILY DA SILVA DOS ANJOS¹; VITÓRIA SCHIAVON DA SILVA²;
ALESSANDRO CURY SOARES³; BRUNO DOS SANTOS PASTORIZA⁴

¹Universidade Federal de Pelotas - jamily.mikika.129@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas - vitoriaschiavondasilva@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas - alessandrors80@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas - bspastoriza@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

Um dos desafios enfrentados pelos professores de Química é a dificuldade dos estudantes em compreender conteúdos abstratos, como as Ligações Químicas (LQ). Estas são exemplos de conceitos fundamentais para a compreensão de outros conceitos químicos, como as características dos átomos e moléculas, além do comportamento dos materiais (OMENA, 2021). Embora esse tema seja central nos currículos de Química, desde a educação básica até a superior, os estudantes frequentemente desenvolvem concepções alternativas equivocadas (TABER, 2001).

Este resumo é um recorte de uma pesquisa mais ampla, que visa analisar como o conceito de LQ é apresentado em um livro histórico e raro de Química, possivelmente utilizado no ensino da disciplina. O uso de livros históricos no ensino de Química evidencia diferenças em sua abordagem e na quantidade de informações em comparação com os livros didáticos atuais.

No Brasil, os primeiros livros a serem utilizados no ensino de Química eram majoritariamente traduções de obras estrangeiras. Com a padronização do ensino, a produção nacional de livros se consolidou, sendo os primeiros autores principalmente professores da Academia Militar, que atuavam como tradutores de compêndios europeus. Após 1827, uma nova geração de autores, composta por intelectuais influenciados pelos compêndios franceses, passou a escrever para os cursos secundários e superiores (MORI & CURVELO, 2014). Por isso, o livro histórico se torna uma fonte valiosa para pesquisas em Educação, assim como Corrêa (2000) destaca que os livros didáticos são importantes porque através deles é possível compreender a história do pensamento e das práticas educativas, bem como também refletem as representações e valores predominantes de uma determinada época, permitindo repensar as intenções e projetos de formação social em conjunto com a história da educação.

Por isso, estes livros permitem não apenas a compreensão das transformações históricas e pedagógicas desse conceito, mas também a avaliação de suas implicações para o ensino contemporâneo. Neste sentido, o objetivo deste trabalho é apresentar e discutir sobre como o conceito de LQ aparece e é utilizado em um livro histórico e raro.

2. METODOLOGIA

A metodologia utilizada para este trabalho é a análise documental, a qual, diferentemente da pesquisa bibliográfica, concentra-se em materiais que ainda não foram analisados, ou seja, documentos sem tratamento analítico prévio que por sua vez são considerados fontes primárias (GIL, 2010).

Será apresentado o livro com idioma inglês, intitulado “*Introductory college chemistry*” com autoria de Neil Gordon, datado em 1926 através da editora *World*

Book Company, de New York - EUA. Este livro foi consultado na Biblioteca de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (BibQuí/UFRGS).

O livro foi escolhido para análise devido a consulta ao índice remissivo e sumário, onde possuía indícios de ter o conceito buscado. Desta forma, foi catalogado, extraindo trechos significativos que sintetizam as ideias centrais do conceito de LQ.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

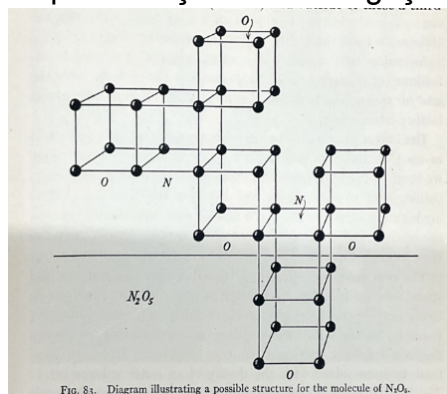
No livro histórico de Neil Gordon, as ideias que estruturam o conceito de LQ aparecem a partir da página 303, a qual possui um tópico intitulado “*Electrons and Chemical Reactions*”. Neste tópico, o autor explica sobre a natureza do elétron “andar” sempre aos pares, ao afirmar: “*Que os elétrons andam aos pares é simplesmente um dos fatos da natureza que devemos aceitar, assim como aceitamos que um corpo material é atraído pela Terra*” (p. 303, tradução nossa).

É comum observar que em certas épocas os conhecimentos, ou a ciência em si, seja tratada como uma verdade absoluta e imutável, sendo abordada como um dado fixo e incontestável, ao invés de ser vista como um campo dinâmico e em constante construção e reconstrução. A ciência, quando tratada como uma verdade absoluta, se desconecta das necessidades diárias e da integração com outras áreas do conhecimento e com as demandas da sociedade (BARP, 2013).

Sobre a afirmação dos elétrons sempre andam aos pares, foi explicado pela Exclusão de Pauli, formulada por Wolfgang Pauli em 1925. Este princípio é um dos fundamentos da mecânica quântica e descreve como os elétrons se comportam em átomos e outros sistemas quânticos. Então, dois elétrons não podem ocupar o mesmo estado quântico simultaneamente, por isso, em um mesmo orbital atômico, os elétrons devem ter spins opostos, levando a formação de pares de elétrons (PAULI, 1980). Com isso, reduz a repulsão entre eles e aumenta a estabilidade do sistema. A formação de pares de elétrons minimiza a energia do sistema, o que é mais estável.

Além disso, o autor do livro histórico e raro ainda traz sobre a definição de valência, relacionando-a à tabela periódica, para então, trazer sobre Gilbert Newton Lewis e sua teoria de LQ. Para isso, apresenta a foto do cientista e uma breve biografia de sua vida acadêmica. Assim, começa a definir as LQ sob a perspectiva de Lewis e o compartilhamento de elétrons, que são representados desta maneira:

Figura 1: Representação de uma ligação Química.



Fonte: GORDON, 1926.

Esse modelo é justamente o proposto por Lewis. Quando lidamos com modelos na química, frequentemente estamos tratando de algo abstrato, que pode nunca ter sido observado diretamente, mas cuja existência é reconhecida pela consciência humana, formada pela interação da mente com o mundo (KRAPAS et al., 1997). Neste sentido, os modelos podem ser definidos como uma representação de uma ideia, objeto, evento, processo ou sistema.

Ademais, ao utilizar a teoria de Lewis, afirma que nenhum elemento tem a valência superior a oito, assim como a valência de um elemento é explicada através da sua tendência de perder elétrons suficientes para não ter nenhum dos oito, ou de adquirir o suficiente para completar oito. Neste caso, observa-se a utilização da regra do octeto, Lewis propôs isso com base em sua observação de que os gases nobres, quimicamente inertes, possuem uma camada de valência completa com oito elétrons. Então, os átomos formam ligações químicas para alcançar essa estabilidade eletrônica. Por isso, é suficiente para explicar a formação de algumas moléculas, no entanto, a maioria fica de fora e acaba sendo conhecidas como exceções à regra. Neste sentido, a hibridização de orbitais e a ressonância química, propostas por Pauling (1930), deram uma base teórica mais profunda para as observações empíricas de Lewis, onde sua explicação era satisfatória para explicar também as exceções à regra do octeto.

Mortimer et al. (2000) afirmam que a regra do octeto é útil para prever a valência e as fórmulas dos compostos formados por elementos típicos da tabela periódica. No entanto, essa abordagem pode se tornar um ritual que substitui princípios mais gerais, como as variações de energia associadas à formação de ligações entre os átomos. Esse processo de substituição se torna ritualístico e implica nos estudantes adotarem a memorização da definição do conceito, mas não na compreensão dele.

4. CONCLUSÕES

De modo geral e através do exposto acima, foi possível observar que o conceito de LQ aparece definido através da teoria de Lewis, com apoio aos modelos do átomo cúbico com a regra do octeto. Além disso, o autor destaca sobre os elétrons e sua capacidade de formar pares como sendo um fato a ser aceito e inquestionado, o que mostra a visão que tinha na época, de uma ciência como verdade absoluta e imutável. Isso pode ser justificado por ainda não saber a resposta sobre a questão proposta, sem a capacidade de reflexão, por ser muito complexa para a época. Levando em consideração que o livro é de 1926, as discussões relacionadas à mecânica quântica ainda eram muito recentes, por isso, realmente não se tinha uma explicação mais profunda para tais processos. Então, torna-se mais fácil aceitar que o fenômeno existe, mesmo que sem explicação. Até porque com a teoria e os modelos utilizados para explicar e representar o conceito neste livro não são capazes de sanar essa dúvida. Por isso, o autor opta por não questionar e aceitar tal afirmação como fato.

Atualmente, essa visão de ciência é um objeto de crítica da Educação Química, uma vez que é muito limitada e negligencia diversos fatores. Além disso, a utilização do modelo da regra do octeto também não é mais considerado adequado, uma vez que possui tantas exceções que não faz mais sentido o utilizar. No entanto, reconhece-se a sua importância para o desenvolvimento do conceito de LQ, portanto, num contexto histórico, é interessante trazê-lo para os estudantes conhecerem.

Portanto, conclui-se que essa análise permitiu entender como o conceito estava presente e era utilizado antigamente, através de um livro histórico e raro.

Com esse entendimento, é possível relacioná-lo com outros resultados da ampla pesquisa sobre conceitos fundamentais da ciência, a fim de compreender as lacunas entre a teoria científica e a prática educacional, ocasionadas pelo processo de didatização.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARP, E. Contribuições da História da Ciência para o Ensino da Química: Uma Proposta para Trabalhar o Tópico Radioatividade. In: **História da Ciência e Ensino**, 8, São Paulo, 2013, Anais... São Paulo: História da Ciência e Ensino, 2013, v. 8, p. 50.

CORRÊA, R. L. T. O livro escolar como fonte de pesquisa em História da Educação. **Cadernos Cedes**, 20 (52), 11-24, 2000.

GIL, A. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo, SP: Atlas, 2010.

KRAPAS, S. et al. Modelos: Uma análise de sentidos na literatura de pesquisa em ensino de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, p. 185-205, 1997.

MORI, R. C., & CURVELO, A. A. da S. O que sabemos sobre os primeiros livros didáticos brasileiros para o ensino de Química. **Química Nova**, 37(5), 919–926, 2014.

MORTIMER, E. F.; et al. A proposta curricular de química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. **Química Nova: Educação**, 23 (2), 273-283, 2000.

OMENA, M. L. T. **Ligações Químicas: concepções dos estudantes de um curso de química licenciatura do agreste pernambucano**. 2021. 60 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Química, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

PAULI, Wolfgang. **General Principles of Quantum Mechanics**. New York: Springer-Verlag, 1980. Translate by: P. Achurhan and K. Venkatesan.

TABER, K. S. Building the structural concepts of chemistry: some considerations from educational research. **Chemical Education: Research and Practice in Europe**, 2 (2), 123-158, 2001.