

A EVOLUÇÃO DOS MODELOS ATÔMICOS ATRAVÉS DOS TEMPOS

Maria Clara Martins de Siqueira
msiqueiramariaclara@gmail.com

Gabriela Regina Rosa Galiassi
gabigaliassi@gmail.com

Felipe Thomaz aquino
felipe.aquino@ufmt.br

Introdução

O conceito de átomo surge na filosofia pré-socrática com Leucipo e Demócrito, que propuseram a existência de uma unidade indivisível para explicar a origem da matéria (CARUSO E OGURI, 1997). Com o passar dos séculos, a evolução da ciência permitiu o aprimoramento das teorias atômicas, desde modelos filosóficos até o modelo quântico moderno (PEDUZZI, 2015). Dessa forma, este estudo visa revisar essa trajetória, abordando a relevância dos modelos atômicos para a compreensão atual da estrutura da matéria, com o objetivo de elucidar as mudanças paradigmáticas na descrição do átomo.

Metodologia

Este estudo foi conduzido por meio de uma revisão bibliográfica qualitativa e descritiva, com o objetivo de analisar a evolução dos modelos atômicos, desde a filosofia pré-socrática até os modelos modernos da mecânica quântica. A revisão abrangeu publicações entre 1997 e 2024, com ênfase em fontes acadêmicas relevantes. Os critérios de inclusão foram baseados na relevância histórica e científica dos estudos, priorizando aqueles que contribuíram para a compreensão da evolução dos modelos atômicos. Foram selecionados textos que apresentassem teorias significativas sobre a estrutura da matéria e os experimentos fundamentais para o desenvolvimento das ideias atômicas. Além disso, a análise focou em publicações que abordaram o impacto desses modelos no entendimento contemporâneo da física e da química (BROWN *et al.*, 2018). A revisão começou com as primeiras ideias de Leucipo e Demócrito, passando pelos experimentos de Boyle, Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, até as contribuições de Schrödinger e Heisenberg para o modelo quântico, que redefine a visão sobre a estrutura atômica (PEDUZZI, 2015).

Resultados e discussões

A concepção inicial de átomo, proposta por Demócrito e Leucipo, definiu-o como uma unidade indivisível, eterna e imutável, que constituía toda a matéria (CARUSO E OGURI, 1997). Com o tempo, essa ideia foi retomada e transformada: a Idade Média relegou o atomismo ao segundo plano devido à influência religiosa, mas, no Renascimento, pensadores como Francis Bacon e Pierre Gassendi reviveram o conceito (PEDUZZI, 2015), enfatizando métodos de investigação empírica que abriram caminho para a ciência moderna.



No século XVII, as observações e experimentos de Robert Boyle e Isaac Newton introduziram a importância da pressão atmosférica e do vácuo, fundamentos que impulsionaram o estudo da matéria. Mais tarde, John Dalton consolidou o primeiro modelo científico do átomo, formulando leis químicas que descreviam a composição e as proporções constantes dos compostos. Dalton caracterizou o átomo como uma unidade de massa específica para cada elemento, indivisível e essencial para a constituição dos materiais. Seu modelo marcou uma transição crucial, embora carecesse de uma estrutura interna para os átomos (BROWN *et al.*, 2018).

No final do século XIX, a descoberta do elétron por Thomson revelou a existência de partículas subatômicas, o que levou à formulação do modelo de pudim de passas, onde elétrons estavam imersos em uma massa positiva. Esse modelo inovador foi superado pelo experimento da folha de ouro de Rutherford, que introduziu a ideia de um núcleo pequeno, denso e carregado positivamente, com elétrons orbitando ao redor. No entanto, o modelo de Rutherford não explicava a estabilidade dos átomos, o que motivou Niels Bohr a propor um modelo quantizado, onde os elétrons orbitavam em níveis de energia fixos. Esse modelo explicava o espectro de emissão do hidrogênio, resolvendo várias limitações anteriores (CARUSO e OGURI, 1997).

A transição para a mecânica quântica no século XX redefiniu a compreensão do átomo. O modelo quântico, desenvolvido por Schrödinger e Heisenberg, integrou a dualidade onda-partícula, mostrando que os elétrons ocupam regiões de probabilidade chamadas orbitais. A incerteza sobre a localização e momento exato dos elétrons tornou-se central, descrita pela função de onda de Schrödinger. Este modelo ofereceu uma descrição mais precisa da estrutura atômica, além de avanços no entendimento das ligações químicas, fenômenos moleculares e processos de reatividade, fundamentais para a química e física molecular (BROWN *et al.*, 2018).

As implicações práticas da teoria quântica são vastas, com impacto direto em tecnologias modernas, como eletrônica e novos materiais. A mecânica quântica gerou dispositivos essenciais, como transistores, lasers e semicondutores, demonstrando que a evolução dos modelos atômicos trouxe precisão científica e contínuo desenvolvimento.

Conclusão

A evolução dos modelos atômicos reflete o avanço da ciência e a busca por uma descrição precisa da estrutura da matéria. Cada descoberta, como o elétron de Thomson, o núcleo de Rutherford e a quantização das órbitas de Bohr, foi essencial para superar limitações de modelos anteriores e aumentar a precisão do conhecimento atômico. O modelo quântico atual oferece uma visão aprofundada, unificando a teoria de partículas e ondas e permitindo avanços tecnológicos e científicos. Conclui-se que os objetivos do estudo foram alcançados, mostrando a relevância da experimentação e da teorização na constante expansão da compreensão científica do átomo.

Palavras-Chave: Átomo; Modelo Atômico; Evolução, Física Quântica; Estrutura da Matéria.



Referências

BROWN, Theodore L.; LEMAY Jr., Eugene; BURSTEN, Bruce E.; MURPHY, Catherine J.; WOODWARD, Patrick M.; STOLTZFUS, Matthew W. **Chemistry: The Central Science**. 14 ed. New Jersey: Pearson, 2018.

CAÑADAS, Rubén. **Saiba o que é o modelo atômico quântico**. Disponível em: <<https://abdatum.com/pt/ciencia/modelo-atomico-atual>> Acesso em: 01 out 2024.

CARUSO, Francisco; OGURI, Vitor. **A Eterna Busca do Indivisível: do Átomo Filosófico aos Quarks e Léptons**. Química Nova, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, p. 324–334, 1997.

PEDUZZI, Luiz Orlando de Quadro (Org.). **Evolução dos conceitos da física: Do átomo grego ao átomo de Bohr**. 1 ed. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2015.

RODRÍGUEZ, Milagros Elena. **El arkhé del transparadigma complejo**. Griot Revista de Filosofía, Amargosa, v. 24, n. 2, p. 62–77, 2024.

