ISSN: 2358-8829

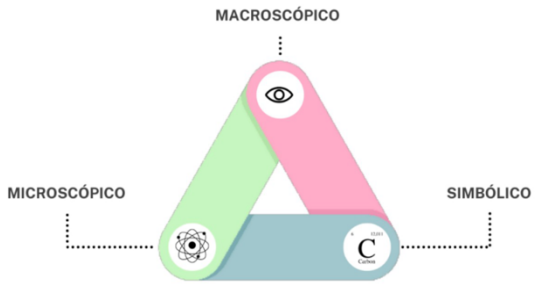
VISUALIZANDO ELÉTRONS: UMA ABORDAGEM EXPERIMENTAL CONTEXTUALIZADA NO ENSINO DE MODELOS ATÔMICOS

Vitória Elen Félix de Paula [1]
Marcos Vinícius Melo do Nascimento [2]

INTRODUÇÃO

O aprendizado de Química compreende três níveis de representação fundamentais: o macroscópico, relacionado à observação dos fenômenos naturais; o microscópico, referente à compreensão de partículas como átomos, íons e moléculas; e o simbólico, que corresponde à representação desses fenômenos por meio da linguagem científica (JOHNSTONE, 1993). Uma das dificuldades encontradas no processo de aprendizagem consiste na pouca articulação entre esses níveis, especialmente pela dificuldade de compreensão dos aspectos microscópicos, que exigem maior capacidade de abstração e modelagem por parte dos estudantes, conforme representado na Figura 1.

Figura 1 – Triângulo de Johnstone. Representação dos níveis de compreensão do conhecimento químico.



Fonte: Imagem elaborada pelo autor, 2026.

Nesse contexto, a experimentação apresenta-se como um importante recurso didático, pois possibilita o contato dos estudantes com os conceitos teóricos e a observação de fenômenos relacionados aos conteúdos trabalhados em sala de aula, favorecendo a articulação entre os diferentes níveis de representação do conhecimento químico (NASCIMENTO, 2022). Diante dessas dificuldades, o presente trabalho teve como objetivo geral utilizar a experimentação como forma de promover a aprendizagem

[1] Professora de Química da rede estadual do Ceará, vitoriaelenf@gmail.com;
[2] Professor de Química da rede estadual da Paraíba, profmarquimica@gmail.com;

ISSN: 2358-8829

significativa sobre a estrutura e as características do átomo, com ênfase no modelo de Bohr. Para isso, buscou-se investigar as ideias e percepções prévias dos estudantes acerca do conceito de átomo e das características dos elétrons, abordando a evolução histórica dos modelos atômicos e desenvolvendo atividades experimentais relacionadas à excitação eletrônica, à emissão de fótons, à identificação de elementos químicos presentes em sais e ao comportamento dos átomos quando expostos à radiação ultravioleta.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

A metodologia foi desenvolvida por meio de uma abordagem experimental, realizada em três turmas do 1º ano do Ensino Médio da Escola de Ensino Fundamental e Médio Professor Jáder Moreira de Carvalho, localizada em Fortaleza–CE, durante o primeiro semestre de 2026, com a participação de 68 estudantes. A sequência didática foi organizada em dois momentos de 50 minutos: inicialmente, em sala de aula, ocorreu a apresentação da proposta e a aplicação de um pré-teste diagnóstico, por meio do Google Forms, disponibilizado via QR Code.

Posteriormente, no laboratório de Química, foram realizadas atividades experimentais sobre o modelo atômico de Bohr, envolvendo teste de chamas, com $CuSO_4$, LiCl, NaCl, $CaCl_2$ e Mg; fluorescência, utilizando sabão em pó, água tônica e escorpião; fosforescência, com ZnS e lanterna ultravioleta; além da quimioluminescência, demonstrada por meio de pulseiras neon. As atividades foram acompanhadas por material didático elaborado para orientar as observações dos alunos. A coleta de dados ocorreu por meio de questionários pré e pós-intervenção, elaborados no Google Forms, com itens estruturados segundo a escala Likert.

REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino de Química no Brasil apresenta desafios relacionados à contextualização dos conteúdos e à compreensão dos conceitos científicos, especialmente por se tratar de uma ciência que exige a articulação entre conhecimentos teóricos, matemáticos e interpretativos (LIMA JÚNIOR; CAMPOS; ROCHA, 2014). Nesse sentido, os documentos norteadores da educação brasileira, como a Lei de Diretrizes e Bases da

ISSN: 2358-8829

Educação Nacional (LDB) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), destacam a importância da formação crítica e da construção de conhecimentos que relacionem a ciência à realidade dos estudantes. Entretanto, a natureza abstrata da Química dificulta a compreensão e a transição entre os níveis macroscópico, microscópico e simbólico, tornando necessária a utilização de estratégias que favoreçam a aprendizagem (PAULETTI; ROSA; CATELLI, 2014).

Nessa perspectiva, a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel destaca a importância dos conhecimentos prévios na assimilação de novas informações, diferenciando-se da aprendizagem mecânica, caracterizada pela memorização sem compreensão. Assim, a construção do conhecimento ocorre quando novas informações são relacionadas de maneira relevante à estrutura cognitiva do estudante, adquirindo novos significados (AGRA et al., 2019).

A experimentação constitui uma importante ferramenta pedagógica para o ensino de Química, pois possibilita relacionar os conhecimentos teóricos aos fenômenos observáveis, estimulando a curiosidade, a investigação e o pensamento crítico dos estudantes (LIMA, 2020). Nesse contexto, o modelo atômico de Bohr permite explicar fenômenos relacionados à absorção e à emissão de energia pelos elétrons, possibilitando a compreensão de processos como o teste de chama e a luminescência.

No teste de chama, o fornecimento de energia provoca a excitação dos elétrons para níveis energéticos superiores e, ao retornarem a estados de menor energia, ocorre a emissão de fótons com comprimentos de onda característicos de determinados elementos químicos, produzindo colorações específicas (MAIA, 2008). Já a luminescência compreende fenômenos de emissão de luz decorrentes de transições eletrônicas, incluindo a fluorescência e a fosforescência. Na fluorescência, a emissão ocorre enquanto há fornecimento de energia, cessando rapidamente após sua interrupção; na fosforescência, a emissão permanece por determinado período mesmo após o término da fonte de excitação (NERY; FERNANDEZ, 2004). Essas manifestações permitem estabelecer relações entre os conceitos microscópicos e as observações macroscópicas, tornando o modelo de Bohr mais acessível aos estudantes e favorecendo a compreensão das características e do comportamento dos elétrons.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, a investigação das concepções dos estudantes sobre o átomo revelou conhecimentos prévios heterogêneos. Enquanto alguns o identificaram como a menor parte da matéria ou mencionaram modelos atômicos conhecidos, outros apresentaram explicações superficiais e até demonstraram desconhecimento sobre o conceito. Essas percepções foram utilizadas como ponto de partida para abordar a evolução dos modelos atômicos, de Dalton a Bohr, favorecendo a compreensão de que as representações científicas são construídas e aperfeiçoadas ao longo do tempo. Durante a apresentação do modelo de Bohr, termos como fóton, órbita e excitação eletrônica inicialmente geraram dúvidas, que foram trabalhadas por meio das atividades experimentais.

No teste de chamas, as observações das diferentes colorações produzidas por NaCl, $CuSO_4$, LiCl, $CaCl_2$ e magnésio metálico foram relacionadas a situações cotidianas, como a chama do fogão e os fogos de artifício. Em seguida, os experimentos de fluorescência, com sabão em pó, água tônica e escorpião, e de fosforescência, com ZnS e uma peça de vestuário, estimularam os estudantes a reconhecer fenômenos semelhantes em objetos de seu cotidiano. A distribuição das pulseiras luminosas também favoreceu a associação entre as reações químicas envolvidas, a excitação dos elétrons e a emissão de luz. As manifestações espontâneas dos alunos demonstraram maior participação, curiosidade e capacidade de relacionar os fenômenos observados aos conceitos científicos discutidos.

Figura 2 – Sequência de imagens dos experimentos de teste de chama, fosforescência, fluorescência, quimioluminescência e bioluminescência.



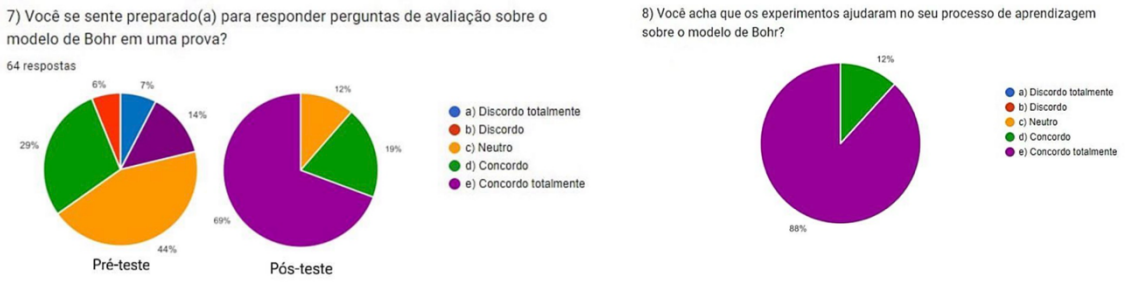
Fonte: Imagem produzida pelo autor, 2026

A comparação entre os questionários aplicados antes e após a intervenção evidenciou avanços na compreensão dos postulados do modelo de Bohr e das características dos elétrons. Houve aumento expressivo no número de respostas corretas, inclusive em questões que exigiam a aplicação dos mesmos conceitos em diferentes

contextos, indicando maior consistência na aprendizagem. Também foram observados avanços na confiança dos estudantes para explicar o conteúdo e responder a questões sobre o modelo atômico em avaliações. As respostas abertas do questionário final demonstraram maior capacidade de relacionar a teoria às situações cotidianas, em contraste com as respostas iniciais, que apresentavam lacunas, explicações incompletas e equívocos conceituais.

Além disso, a avaliação da metodologia revelou uma percepção favorável dos estudantes quanto à contribuição das atividades práticas para a compreensão do conteúdo. Dessa forma, os resultados indicam que a experimentação, articulada aos conhecimentos prévios e à contextualização dos fenômenos, contribuiu para aproximar conceitos abstratos da realidade dos estudantes, favorecendo a compreensão da estrutura atômica e dos processos de excitação e emissão de luz. A abordagem mostrou-se, portanto, uma estratégia pedagógica relevante para o ensino de Química, especialmente no estudo do modelo atômico de Bohr.

Gráficos 1 e 2 – Resultados obtidos no pré-teste e pós-teste.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a abordagem experimental, articulada à contextualização de fenômenos presentes no cotidiano, contribuiu positivamente para o processo de ensino-aprendizagem da estrutura atômica, com ênfase no modelo de Bohr. Os resultados evidenciaram avanços na compreensão dos conceitos teóricos, bem como maior participação, interesse e confiança dos estudantes na interpretação dos fenômenos relacionados à excitação eletrônica e à emissão de luz. Nesse sentido, a experimentação demonstrou ser uma estratégia pedagógica relevante para aproximar os conhecimentos científicos da realidade dos alunos, favorecer a superação de dificuldades conceituais e

promover uma aprendizagem mais ativa e significativa. Dessa forma, destaca-se a importância de integrar atividades práticas ao ensino de Química, especialmente na abordagem de conteúdos abstratos que demandam recursos didáticos capazes de favorecer sua compreensão.

Palavras-chave: Ensino de Química, Experimentação, Modelos Atômicos, Fótons, Elétrons.

REFERÊNCIAS

AGRA, G. **Análise do conceito de Aprendizagem Significativa à luz da Teoria de Ausubel**. Revista Brasileira de Enfermagem, [S.L.], v. 72, n. 1, p. 248-255, fev. 2019

LIMA JÚNIOR, S.; CAMPOS, Alfredo Borges de; ROCHA, Cleonice. **Abordagem transdisciplinar dos Parâmetros Curriculares Nacionais de Química: o caso das Geociências**. 2014.

LIMA, R. F. **O papel da experimentação como instrumento didático auxiliador na aprendizagem de química: um olhar dos alunos**. In: congresso nacional de educação, 7., 2020, Maceio - Al. **Artigo.** [S.L.] Maceió: Realiza, 202. p. 1-12.

MAIA, D. **Práticas de Química para as Engenharias**. Campinas: Átomo, p. 38, 2008.

NASCIMENTO, M. V. M. **QUÍMICA NA COZINHA: a experimentação como ferramenta facilitadora para a aprendizagem significativa**. 2022. 48 f. Monografia – Curso de Química - Licenciatura, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022

NERY, A. L. P. FERNANDEZ, Carmen. **Fluorescência e Estrutura atômica: experimentos simples para abordar o tema**. Química Nova na Escola, São Paulo - Sp, v. 1, n. 19, p. 1-4, maio 2004.

PAULETTI, F. ROSA, M. P. A; CATELLI, F.. **A importância da utilização de estratégias de ensino envolvendo os três níveis de representação da Química**. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, Curitiba, v. 7, n. 3, p. 121- 134, set./dez. 2014.