

MODELO ATÔMICO DE BOHR EM UMA PERSPECTIVA LÚDICA E INVESTIGATIVA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NO PIBID

Felipe Evangelista de Freitas ¹

Melry da Silva Braga ²

Lucielen Thais Cordeiro ³

Andrea Santos Liu ⁴

RESUMO

Este trabalho apresenta um relato de experiência realizado no âmbito do PIBID, visando explorar o conteúdo de modelo atômico de Bohr, por meio de uma abordagem lúdica e atrativa. A proposta pedagógica foi desenvolvida em três aulas de 45 minutos, envolvendo 28 alunos do 1º ano em uma Escola Estadual localizada no município de São José dos Campos/SP. Inicialmente, foi realizada uma atividade diagnóstica, visando verificar os conhecimentos prévios dos alunos, seguida de uma aula expositiva e dialogada, com o uso de slides, para explorar a ocorrência de cores em fogos de artifício e a emissão de luz durante as transições eletrônicas. Na sequência, foi apresentada uma História em Quadrinhos (HQ), criada pelos bolsistas do PIBID e contendo uma narrativa para abordar o conteúdo de forma visual e envolvente. O material lúdico também se mostrou interativo, já que os estudantes do Ensino Médio participaram de forma ativa, na finalização de trechos da HQ. Em seguida, com o objetivo de consolidar e corroborar a construção do conhecimento, foi realizado um experimento de teste de chamas, no qual diferentes íons metálicos emitem cores distintas ao serem inseridos na chama. O experimento demonstrativo de cunho investigativo buscou incentivar os alunos a levantar hipóteses, observar as variações de cores, conforme os compostos químicos usados e relacionar e discutir os resultados alcançados. Essa abordagem buscou promover a reflexão e o engajamento ativo dos estudantes. Por fim, foi aplicado um questionário envolvendo questões objetivas acerca dos conteúdos e os resultados demonstraram avanços significativos na aprendizagem, bem como maior engajamento e participação dos estudantes, evidenciando o potencial de estratégias lúdicas e experimentais, quando realizadas de forma dialógica. Ademais, a experiência oportunizou aos futuros professores de Química, uma vivência formativa no contexto da escola pública.

Palavras-chave: Ensino de Química, Ludicidade, Experimentação, PIBID.

1 Graduando do Curso de Licenciatura em Química do IFSP- SJC, evangelista.freitas@aluno.ifsp.edu.br;

2 Graduando do Curso de Licenciatura em Química do IFSP- SJC, b.melry@aluno.ifsp.edu.br;

3 Professora supervisora do PIBID, Licenciatura em Química do IFSP - SJC, lucielen@prof.educacao.sp.gov.br;

4 Professora orientadora do PIBID, Licenciatura em Química do IFSP- SJC - aliu@ifsp.edu.br;



INTRODUÇÃO

Os saberes de Química corroboram a formação crítica dos estudantes, contribuindo para que o cidadão faça melhores escolhas para a sua vida, para o meio ambiente e a sociedade em que está inserido. Entretanto, a disciplina de Química muitas vezes é retratada em sala de sala, enfatizando-se teorias abstratas, fórmulas e cálculos de difícil compreensão (ALBANO e DELOU, 2024. p. 15), e, conseqüentemente, ao longo dos anos observaram-se dificuldades no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos de química, associado à descontextualização, o excesso de conteúdos e a falta de envolvimento dos conhecimentos prévios dos estudantes, sobretudo quando se considera metodologias tradicionais.

Nesta perspectiva, Almeida et al. (2022) afirma que é de suma importância a procura de novas estratégias pedagógicas para que, desta forma, haja uma aprendizagem mais significativa, permitindo os alunos participarem da construção do seu conhecimento, assim como pesquisar e descobrir meios de chegar ao resultado, para que a aprendizagem seja efetiva e dinâmica.

Ao examinar estratégias inovadoras para o ensino-aprendizagem, encontra-se o uso de atividades lúdicas, que segundo Sousa (2025) tem se revelado uma ferramenta valiosa, pois torna o ambiente mais envolvente e atrativo para os estudantes. O uso do lúdico vem sendo bastante requisitado por trazer muitos benefícios como afirma Sousa:

A ludicidade permite o estudante a se conectar com suas emoções, vivências e identidade. Quando usado como ferramenta pedagógica, pode contribuir tanto na formação dos professores como na criação de métodos para tornar o ensino mais eficiente para os alunos (SOUSA, p. 13, 2025)

Como ressaltado anteriormente, a Química é uma disciplina que pode representar um grande desafio para muitos estudantes, mas com o uso de ferramentas didáticas adequadas, como a ludicidade, é possível tornar o processo de aprendizagem mais prazeroso e superar os obstáculos, como a dificuldade em relacionar o conteúdo teórico com a prática, e as Histórias em Quadrinhos (HQs) têm se destacado como uma dessas ferramentas eficazes (DAMASCENO e OLIVEIRA, p. 120, 2024). Para além das HQs, dentro da ludicidade também se encontra a experimentação, que se mostra relevante para corroborar a formação





dos alunos de forma ampla, diante dos desafios atuais, favorecendo uma compreensão integrada dos conhecimentos químicos (MOTA et al., p. 87, 2024).

Considerando as constantes inovações no processo de ensino-aprendizagem, este trabalho tem como objetivo utilizar a metodologia lúdica como principal ferramenta para potencializar o desempenho de discentes e docentes, integrando com práticas experimentais, Histórias em Quadrinhos e outros recursos lúdicos.

A atividade lúdica desenvolvida pelos alunos do curso de Licenciatura em Química do IFSP, que participam do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), cujo objetivo é aproximar os licenciandos da realidade escolar, proporcionando vivências que contribuem para sua formação inicial e para a melhoria do ensino público (BRASIL, 2007).

METODOLOGIA

As atividades foram desenvolvidas em três aulas de 45 minutos, em uma turma do 1º ano do Ensino Médio, envolvendo 28 alunos de uma Escola Estadual localizada no Município de São José dos Campos/SP. A sequência de atividades se dividiu em quatro momentos: (i) avaliação dos conhecimentos prévios e introdução do tema; (ii) aula teórica e discursiva acerca dos conteúdos de modelos atômicos; (iii) aula experimental e (iv) reavaliação e retomada dos conceitos de Química.

i. Avaliação dos conceitos prévios e introdução do tema:

A aula foi iniciada com a leitura de uma tirinha autoral sobre fogos de artifício, com o objetivo de instigar os alunos a refletirem sobre o seu funcionamento. Em seguida, os estudantes responderam a um questionamento, utilizando os seus conhecimentos prévios para explicar os fenômenos envolvidos nos fogos de artifício, assim completando a tirinha.

ii. Aula expositiva e discursiva do conteúdo:

Foram utilizados recursos audiovisuais, como slides e vídeo curto, para apresentar o modelo atômico de Bohr-Rutherford. Paralelamente à aula dialogada, os alunos assistiram a um trecho do anime “*Diários de uma apotecária*”, que mostrava um breve teste de chama, servindo como ponto de partida para instigar os alunos sobre os saltos quânticos ou transições eletrônicas. Com isso, foram explorados os conceitos através do modelo atômico apresentado no início da aula.

iii. Aula prática:



Os alunos observaram a explicação referente ao funcionamento do teste de chama e foram instigados sobre o que aconteceria quando os sais metálicos fossem aquecidos, e após ouvir suas hipóteses iniciou-se o teste de chama.

Para o teste de chama foram usados almofariz, algodão e álcool 70%. O teste de chama foi realizado de forma demonstrativa e investigativa, sendo os alunos questionados durante todo o experimento sobre os resultados alcançados.

Os sais metálicos usados foram: cloreto de sódio (NaCl), cloreto de potássio (KCl), cloreto de cálcio (CaCl_2), sulfato de cobre (CuSO_4) e nitrato de estrôncio $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$.

iv. Reavaliação e retomada dos conceitos iniciais:

Após observarem e anotarem suas hipóteses sobre o teste de chama, os alunos escreveram outra resposta para a tirinha do início da aula, utilizando os seus conhecimentos adquiridos ao longo das atividades. Posteriormente, completaram a uma cruzadinha sobre o teste de chama, a fim de avaliar os conhecimentos alcançados. E por fim, os alunos responderam a um questionário para avaliar de zero à dez o quanto aprenderam e a estratégia didática adotada pelos bolsistas do PIBID.

REFERENCIAL TEÓRICO

O Ensino de Química ainda apresenta muitos desafios, especialmente no Ensino Médio, onde os conteúdos tendem a ser mais abstratos e exigem uma maior compreensão de fenômenos que não podem ser observados de forma macroscópica. Isso faz com que muitos alunos tenham dificuldade em relacionar a teoria com situações do cotidiano. Mortimer e Machado (2000) explicam que “compreender a Química requer que o aluno transite entre diferentes níveis de representação, o macroscópico, e submicroscópico e o simbólico, sendo necessário o domínio da linguagem científica para construir significados sobre os fenômenos naturais” (p. 23-24)

Grande parte dessas dificuldades está relacionada às metodologias adotadas, muitas vezes centradas em aulas expositivas e pouco interativas. Ausubel (2003) afirma que o aprendizado só se torna significativo quando o aluno consegue associar novos conceitos aos conhecimentos que já possui. Assim, cabe ao professor buscar estratégias que tornem o ensino mais dinâmico e contextualizado, utilizando recursos que aproximem os conteúdos teóricos da





realidade dos alunos. Entre essas estratégias, o uso de atividades lúdicas e experimentais tem se mostrado eficazes, pois estimula a curiosidade e o envolvimento ativo dos estudantes.

A ludicidade vem sendo cada vez mais valorizada como uma relevante ferramenta pedagógica, capaz de tornar o ambiente de aprendizagem mais atrativo e significativo. Para Kishimoto (2011), o jogo e o brincar, quando utilizados de forma planejada, permitem unir prazer e aprendizado, tornando o processo educativo mais atraente e participativo. No Ensino de Química, atividades lúdicas como jogos, Histórias em Quadrinhos ou dinâmicas em grupo ajudam a aproximar os alunos de conteúdos que, de outra forma, poderiam parecer distantes e complexos.

Brougère (1998) reforça que “o brincar é uma forma de relação simbólica com o mundo, uma atividade pela qual o sujeito expressa e reconstrói significados culturais” (p. 18). Para o autor, o jogo e o brinquedo ultrapassam o simples entretenimento e se tornam práticas de comunicação e aprendizagem. Ainda segundo Brougère (1998, p. 62), “o jogo, por sua natureza simbólica e criativa, permite à criança e ao jovem compreender o mundo, experimentá-lo e transformá-lo em conhecimento”. Assim, o uso de Histórias em Quadrinhos como recurso didático atua como uma forma de mediação simbólica, facilitando a compreensão dos conceitos científicos de modo mais leve e próximo da realidade dos estudantes.

A experimentação é uma das práticas mais tradicionais no Ensino de Química e continua sendo bastante eficaz para promover a aprendizagem. É através da prática experimental que o aluno tem a oportunidade de observar fenômenos, levantar hipóteses e compreender conceitos. Hodson (1994) defende que os experimentos devem ir além da simples demonstração e servir como instrumentos para desenvolver o pensamento científico e crítico dos estudantes.

No caso do modelo atômico de Bohr, o experimento do teste de chama é um excelente exemplo de atividade que alia teoria e prática. Ao observar as diferentes cores produzidas por diversos sais metálicos quando aquecidos, os alunos conseguem associar com as transições eletrônicas e compreender como ocorre a emissão de luz. Esse contato torna o aprendizado mais envolvente e contribui efetivamente para a construção do conhecimento.





O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) tem desempenhado um papel fundamental na formação inicial de professores, ao promover a aproximação entre a universidade e a escola. De acordo com o documento oficial da CAPES (BRASIL, 2007), o Programa visa incentivar a formação de docentes para a Educação Básica, inserindo os licenciandos no cotidiano das escolas públicas e contribuindo para o aprimoramento de sua prática pedagógica.

Schnetzler (2010) destaca que o PIBID constitui um espaço privilegiado de formação reflexiva, no qual o futuro professor tem a oportunidade de articular teoria e prática, compreender a complexidade da sala de aula e desenvolver uma postura investigativa diante dos desafios educacionais. No caso da experiência aqui relatada, o Programa possibilitou que os bolsistas vivenciassem o planejamento e a execução de atividades lúdicas e experimentais, fortalecendo suas competências didáticas e sua identidade docente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aula teve início com uma questão diagnóstica envolvendo a História em Quadrinhos (HQ) que indagava: "**Como funciona o efeito da cor nos fogos de artifício?**". A Figura 1 apresenta um trecho da HQ usada na atividade para avaliar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema.





Figura 1: Trecho da HQ utilizada para introduzir a aula. Fonte: Autoria própria..

Apesar de os estudantes se interessarem pela interatividade da HQ, os resultados foram limitados, com apenas 7% dos alunos conseguindo responder corretamente ao questionamento sobre os fogos de artifício.



Assim, a sequência de atividades foi proposta para abarcar os três níveis de conhecimentos da Química, conforme preconiza Mortimer e Machado (2000).

A aula expositiva e discursiva foi realizada abordando-se uma revisão dos modelos atômicos, com ênfase no modelo de Bohr.

No início da aula expositiva, foi apresentado para os alunos o modelo atômico de Bohr, com auxílio de slides e da lousa. A partir disso, foi possível introduzir o conceito de eletrosfera e suas camadas, abordando também os conteúdos de transições eletrônicas.. Dessa forma pôde-se explicar brevemente sobre os fótons liberados quando os elétrons retornam à sua camada de origem. Tal explicação foi fundamental para o entendimento dos alunos sobre o funcionamento dos fogos de artifício e também do teste de chama, permitindo que relacionassem a teoria com situações do cotidiano. A Figura 2 e 3 apresentam alguns slides apresentados durante a aula.

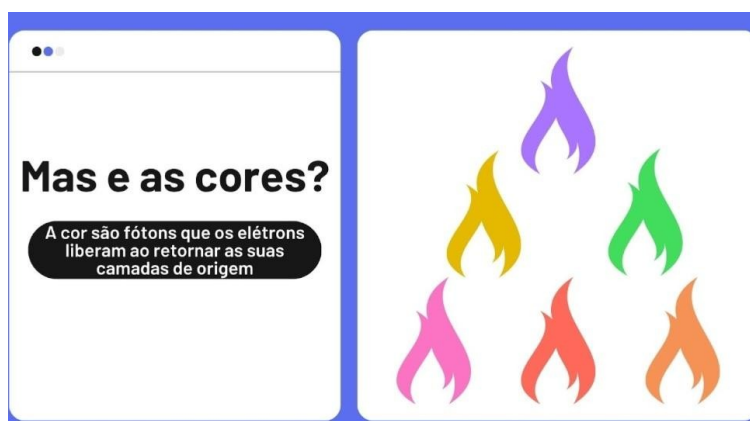


Figura 2: Trecho dos slides utilizados para introduzir a aula. Fonte: Autoria própria.





Figura 3: Aula expositiva sobre o modelo atômico de Bohr. Fonte: Autoria própria.

Posteriormente foi realizado o experimento do Teste de Chama (Figura 4), com ênfase em mudanças de cores e transições eletrônicas com o uso de alguns íons metálicos.

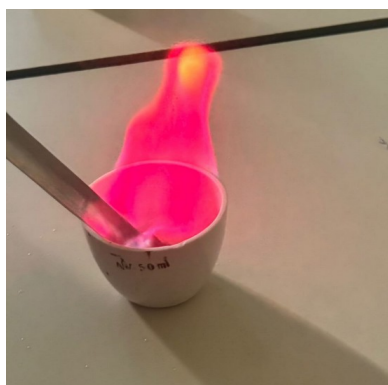


Figura 4: Teste de chama realizado com o sal contendo o íon lítio no laboratório da escola.

Fonte: Autoria própria.





Os estudantes puderam observar visualmente as diferentes cores produzidas pelas amostras nas chamas, como o verde do cobre, o lilás do potássio e a cor rosa do Lítio. Essas observações despertaram curiosidade nos alunos e possibilitaram estabelecer uma relação entre o fenômeno visível e os processos não visíveis da química.

Após a sequência de atividades, que integrou aulas dialogadas e o experimento do teste de chama, o mesmo questionamento sobre o funcionamento dos fogos de artifício foi reaplicado. Observou-se então uma mudança expressiva, com 84% dos discentes explicando corretamente a relação entre as cores, as transições eletrônicas e a liberação de energia luminosa.

A compreensão dos alunos foi avaliada por meio de um questionário com quatro perguntas que foram respondidas de 0 até 10.

Quando questionados sobre "O quanto o conteúdo trabalhado contribuiu para seu aprendizado?", a média de respostas foi de 7,8.

A avaliação do "domínio do professor/bolsista sobre o conteúdo" atingiu 8,4.

A terceira questão "exemplos, atividades e recursos utilizados na aula" obteve a nota mais alta, 9,2, o que reforça que o uso de materiais lúdicos e experimentos podem contribuir para atrair a atenção dos estudantes.

Por fim, a afirmação "O quanto você sente que aprendeu na aula de hoje" registrou média 8,6.

Estes dados evidenciam que a estratégia didática foi não apenas eficaz na consolidação do conhecimento químico, mas também efetiva para motivação e engajamento entre os estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS





A experiência vivenciada no PIBID mostrou que o uso de atividades lúdicas e experimentais pode tornar o Ensino de Química mais acessível e envolvente. A combinação entre exposição teórica, experimentação e o uso da História em Quadrinhos favoreceu a compreensão dos alunos sobre o modelo atômico de Bohr.

Os resultados indicaram um avanço significativo no aprendizado e maior interesse dos estudantes pelas aulas. Além disso, a prática proporcionou aos bolsistas um importante

momento na formação docente, nos aproximando da realidade escolar e fortalecendo a relação entre teoria e prática.

Conclui-se que metodologias que associam a ludicidade e a experimentação contribuem para um ensino mais dinâmico e atraente, promovendo tanto a aprendizagem dos alunos quanto o crescimento profissional dos futuros professores de Química.

REFERÊNCIAS

ALBANO, W. M.; DELOU, C. M. C. Principais dificuldades descritas no aprendizagem de química para o Ensino Médio: revisão sistemática. **Debates em Educação**, [S. l.], v. 16, n. 38, p. e16890, 2024. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/382688881>. Acesso em: 21 set. 2025.

ALMEIDA, C. S.; NEVES, B. F.; YAMAGUCHI, K. K. L. Relato de Experiência: Problemáticas e Estratégias para o Ensino de Química. **Pensar Acadêmico**, Manhauçu, v.20, n.1, p. 80-92, 2022.

AUSUBEL, D. P. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003. Disponível em: https://www.uel.br/pos/ecb/pages/arquivos/Ausubel_2000_Aquisicao%20e%20retencao%20de%20conhecimentos.pdf. Acesso em: 19 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação / CAPES. Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Brasília: CAPES, 2007. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/educacao-basica/pibid/editais-e-selecoes>. Acesso em: 28 set. 2025.

BROUGÈRE, G. Brinquedo e cultura. São Paulo: Cortez, 1998. Disponível em:

https://ufprvirtual.ufpr.br/pluginfile.php/344321/mod_folder/content/0/Brouger%C3%A9.pdf?forcedownload=1.





DAMASCENO, R. B.; OLIVEIRA, M. L. DE. O uso de revistas em quadrinhos como estratégia metodológica no ensino de química. **Educação e Linguagens: ensino, formação e discursos**. Campina Grande/PB - Brasil, Editora Ampla, 2024. Cap. IX p. 113 - 128.

HODSON, D. Experiments in science teaching: some issues in philosophy of science. **Studies in Science Education**, v. 22, p. 85-142, 1994 Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/229712204_Experiments_in_science_and_science_teaching. Acesso em: 20 set. 2025.

KISHIMOTO, T. M. (org.). Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. São Paulo: Cortez, 2009. Disponível em: <https://unigra.com.br/arquivos/jogo%2C-brinquedo%2C-brincadeira-e-a-educacao-.pdf>. Acesso em: 19 set. 2025.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A.H. A linguagem e o ensino de Ciências. Belo Horizonte: UFMG, 2000. Disponível em: <https://archive.org/details/linguagemeformac0000mort>. Acesso em: 20 set. 2025

MOTA, K. DE O.; SANTOS, M. A. DOS.; SILVA M. G. B. DA; SILVA, M. DE N. S. DA; OLIVEIRA, M. L. DE. A Experimentação no Ensino de Química como Ferramenta Auxiliadora no Processo de Ensino-Aprendizagem: Uma Revisão Bibliográfica. **Educação e Linguagens: ensino, formação e discursos**. Campina Grande/PB - Brasil, Editora Ampla, 2024. cap. VI p. 80 - 87. Acesso em: 28 set. 2025.

SCHNETZLER, R. P. Formação de professores de Ciências: reflexões, desafios e práticas. Campinas: Autores Associados. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/206313/2/Esp%20Ci%C3%A7ncias%20-%20Introdu%C3%A7%C3%A3o%20-%20pesquisa%20em%20Ensino%20de%20ci%C3%A7ncias%20-%20MIOLO.pdf>. Acesso em: 01 out. 2025

