

**Luan Souza Robim Botelho
Rafael da Silva Lima
Dra. Mariângela de Sousa Santos Diz Nobre
Dra. Renata Lacerda Caldas**

**Campos dos Goytacazes, RJ
Abril/ 2023**

Corrida Quântica

**Luan Souza Robim Botelho
Rafael da Silva Lima
Dra. Mariângela de Sousa Santos Diz Nobre
Dra. Renata Lacerda Caldas**



Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons – Atribuição – Não Comercial 4.0 Internacional. Isso garante a permissão do compartilhamento e da adaptação deste material, para fins não comerciais, desde que seja dado o devido crédito aos autores originais e sejam distribuídos sob os mesmos termos de licença do produto original.

**Campos dos Goytacazes, RJ
Abril/ 2023**

Apresentação

Caro colega docente,

Este material contém a experiência de produção de um Produto Educacional (PE) intitulado, "Corrida Quântica", constituído de uma sequência didática aplicada em três etapas para atuar como reforço do conteúdo de atomística em turma de 9º ano do ensino de jovens e adultos. Entretanto, ressalta-se sua aplicabilidade adaptada para qualquer conteúdo e/ou série.

Este arquivo traz, além desta apresentação, os seguintes tópicos: o produto educacional, desenvolvimento do jogo, dicas importantes para a utilização do produto, relato da experiência e referências.

O Produto Educacional (PE)

É certo que os professores carecem de apoio estrutural e de recursos para diminuir as dificuldades encontradas no ensino. É fundamental que se considere o contexto e o propósito do ensino. Estudantes podem decorar conteúdos, sem realmente entender o que significam. Por isso, é importante a intervenção de métodos, ferramentas diferenciadas que auxiliem sua aprendizagem (Milaré; Alves Filho, 2009).

De acordo com Bachelard (1996), entre os muitos desafios do ensino de Ciências, um deles é o uso de representações. Na aula de Química, por exemplo, os modelos científicos podem ser difíceis se não forem bem explicados.

Problemas principais ao ensinar o conteúdo sobre átomos se relaciona ao próprio conceito de modelo e a ideia de que a matéria é como um bloco contínuo, sem espaços vazios. Também conceitos, como pensar que os átomos estão vivos, com vontades próprias; ou achar que o comportamento das coisas é igualzinho ao comportamento dos átomos; e tem dificuldade em entender como a luz pode ser produzida pelos átomos quando ficam excitados; entre outras coisas (Melo; Lima Neto, 2013.)

A incorporação de jogos e simuladores no reforço de conteúdos educacionais revela-se uma estratégia válida e eficaz para mitigar esta dificuldade de compreensão por parte dos alunos, uma vez que, os simuladores muitas vezes trazem ao visível as coisas que são abstratas e os jogos permitem que o conteúdo seja trabalhado de uma forma mais interessante aos alunos. Essas ferramentas proporcionam um ambiente dinâmico e interativo, estimulando o engajamento dos alunos de maneira lúdica. Ao inserir elementos de desafio e competição, os jogos podem motivar os estudantes, promovendo uma abordagem mais ativa e participativa no aprendizado. Além disso, os simuladores oferecem a oportunidade de experimentação e aplicação prática de conceitos teóricos, contribuindo para uma compreensão mais profunda e concreta dos temas abordados (CUPERTINO, Érica; SOUZA, Xaieny; SILVESTRE, alexsandro (2020).

A interatividade proporcionada por essas tecnologias educacionais não apenas torna o processo de aprendizagem mais atrativo, mas também auxilia na retenção e aplicação do conhecimento de forma significativa. Dessa forma, a utilização de jogos e simuladores

emerge como uma abordagem pedagógica inovadora e eficiente no reforço dos conteúdos, alinhada às demandas contemporâneas da educação, corroborando com as premissas de Vygotsky (1989), a integração de jogos e simuladores na educação apresenta uma fundamentação sólida e alinhada às suas ideias sobre o desenvolvimento cognitivo.

Vygotsky destaca o jogo como um meio motivador que contribui significativamente para o engajamento dos alunos nos conteúdos específicos. Nesse contexto, o educador desempenha um papel essencial ao oferecer métodos diversificados, incluindo abordagens lúdicas, para enriquecer sua prática educativa. Ao estimular a imaginação dos estudantes de acordo com as disciplinas, o uso de jogos e simuladores alinha-se não apenas com a teoria de Vygotsky, mas também com a necessidade de conectividade constante com as ideias sociais vigentes. A ênfase do autor russo na importância de métodos inovadores e alinhados à sociedade destaca a pertinência da incorporação de tecnologias educacionais, como jogos e simuladores, para promover uma aprendizagem completa e significativa (Vygotsky, 1993).

Nas três etapas fundamentais a seguir, cada uma projetada para aprofundar o conteúdo sobre a estrutura dos átomos e as teorias subjacentes, o assunto foi abordado em turma do 9º ano, ensino fundamental II, conforme determina o currículo básico.

Etapa 1: Introdução à Atomística

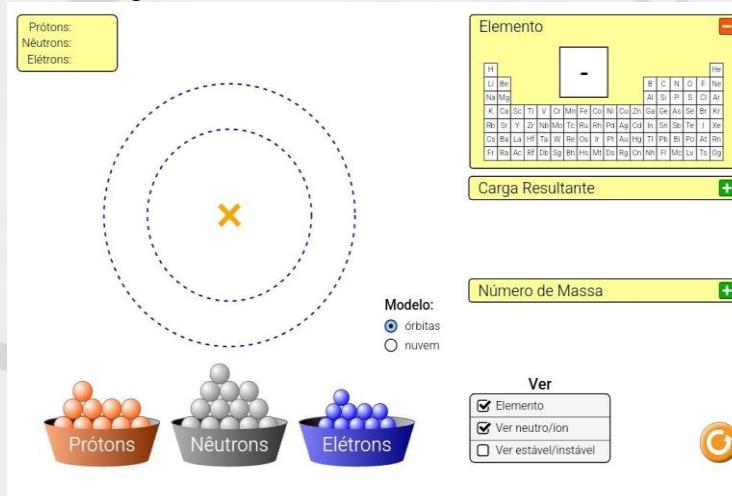
Foram apresentados os conceitos fundamentais sobre a atomística. Projetada para estimular o pensamento crítico dos alunos, foi enfatizado a estrutura dos átomos, partículas subatômicas (prótons, nêutrons e elétrons), os modelos atômicos ao longo da história, incluindo o modelo de Bohr, modelo quântico, a organização dos elementos na tabela periódica e sua relação com a estrutura atômica.

Etapa 2: Ambientação no Simulador PhET¹ - "Monte um Átomo"

Usando a ferramenta virtual, simulador PhET "Monte um Átomo" (Figura 1), os alunos tiveram a oportunidade de construir átomos e observar como a adição ou remoção de prótons, nêutrons e elétrons afeta suas propriedades. Todo o processo foi realizado com uso dos *chromebooks* cedidos pela escola parceira.

¹ PhET: Physics Education Technology

Figura 1. Print da tela do PHET- Monte um átomo



Fonte: https://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-an-atom_pt_BR.html

Etapa 3: Aplicação do Jogo - Corrida Quântica

Por meio do jogo de tabuleiro interativo, que incorpora elementos de sorte e estratégia, intitulado “Corrida Quântica” (Figura 2), que pode ser acessado no link: https://www.flippity.net/bg.php?k=1iTfYNt4U-ubWOLk74uPlOLhJSR3t_WfZyq9g6VY5pM, os jogadores avançam seus peões pelo tabuleiro enquanto respondem a perguntas sobre atomística, projetadas para desafiar o conhecimento dos jogadores sobre a estrutura atômica, modelos atômicos, distribuição eletrônica e propriedades periódicas.

Além disso, dois dados são lançados para introduzir um elemento de sorte, onde o 1º determina a quantidade de casas e o 2º o grau da dificuldade da pergunta a ser realizada. Ao longo do percurso os alunos receberão bônus e/ou ônus, de acordo com a casa que ocuparem no tabuleiro, relacionados às partículas subatômicas. No simulador, os jogadores adicionam ou removem partículas, de acordo com as casas em que seus peões se encontram.

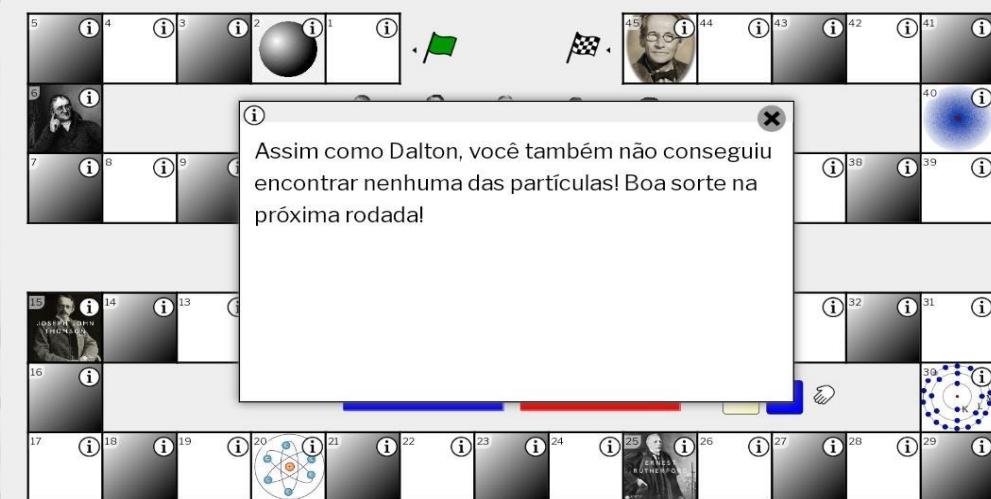
Figura 2: Corrida Atomística, jogo desenvolvido no *Flippy*



Fonte: Elaboração própria

O jogo é considerado finalizado quando três jogadores conseguem passar da linha de chegada, o campeão é definido por meio dos átomos montados no simulador. O jogador que tiver o átomo mais complexo ou mais estável é vitorioso!

Figura 3: Tela de uma das casas do jogo desenvolvido no Flippy



Fonte: Elaboração própria

Figura 4: Tela de uma das casas exemplificando o bônus e ônus



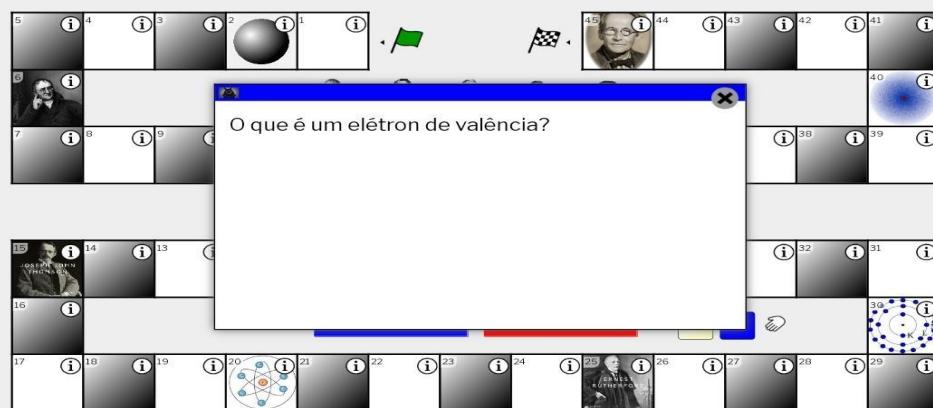
Fonte: Elaboração própria

Figura 5: Tela de uma das casas do jogo



Fonte: Elaboração própria

Figura 6: Tela de um dos *Cards Azuis* (perguntas mais fáceis)



Fonte: Elaboração própria

Figura 7: Tela de um dos *Cards Vermelhos* (perguntas mais elaboradas)



Fonte: Elaboração própria

Dicas importantes para a utilização do produto

- Fazer uso de *datashow* ou TV grande para projeção do jogo, a fim de permitir uma boa visualização do tabuleiro para os alunos.
- Apesar do jogo ser projetado para trabalhar de forma online, o mesmo pode ser aberto com a conexão de internet ativa e se a página não for fechada ela funcionará mesmo se a internet for desconectada, perdendo apenas a função de abrir imagens e links vinculados ao tabuleiro. Ressaltando que as funções básicas do tabuleiro como o jogar de dados, a abertura dos *cards* e a mobilidade pelo tabuleiro permanecerão funcionais.
- Para a configuração do arquivo base do jogo de tabuleiro é necessário um domínio básico da língua inglesa, uma vez que, os comandos do jogo são em inglês. Mas caso não possua um domínio básico da língua inglesa com o auxílio de um tradutor (o tradutor do Google por exemplo) você será capaz de inserir todos os comandos necessários.
- Caro colega docente, caso queira utilizar o tabuleiro interativo *flippity* para outro conteúdo ou adaptar este de alguma forma segue um tutorial disponível no YouTube que te dará dicas para construir um tabuleiro do zero, resguardando todos os méritos e autorias a dona do canal que publicou este tutorial: <https://youtu.be/bXMSw7pA-jQ?si=XAUkHZV6DFO-fpo1>
- Caso queira desenvolver um novo tabuleiro esse é o link para fazer a cópia do arquivo inicial do *flippity*: <https://www.flippity.net/BoardGame.htm>, apesar de estar em inglês, os comandos são fáceis e intuitivos.
- Para estimular ainda mais os alunos, estimule o lado competitivo deles, delimitando tempo para as respostas das perguntas e fornecendo recompensas para seus acertos.

Relato de experiência

Nossa experiência ao longo da aplicação dessa sequência didática foi gratificante, pois podemos perceber que com o desenvolvimento das etapas ou o conteúdo proposto estava sendo visivelmente assimilado e aprendido pelos alunos.

Na primeira etapa onde houve apenas uma explicação teórica do conteúdo muitos questionamentos e dúvidas surgiram, pois, os conceitos atômicos ainda se mostravam abstratos e impalpáveis aos alunos.

Porém com a realização da segunda etapa que foi a apresentação do simulador, o que era mais abstrato se tornou visível e palpável aos alunos o que permitiu que boa parte dos questionamentos e dúvidas fossem sanadas com o processo de aprender a utilizar o simulador e entender o que acontecia no átomo ao mexer no mesmo.

Quando chegamos na terceira etapa que era a aplicação direta do jogo os alunos apresentaram maior desenvoltura e capacidade de responder às questões apresentadas sobre atomística, o que se tornou perceptível também foi a capacidade discutir e refletir sobre a questão apresentada entre os grupos, o que fez com que muitas vezes ainda que na dúvida da resposta refletisse e chegassem a uma resposta lógica da questão.

Um outro fator que vale a pena ressaltar nesta nossa experiência é que a turma trabalhada era uma turma noturna composta por jovens e adultos, que pelos próprios compromissos e responsabilidades extraescolares apresentavam dificuldade em assimilar

conteúdos, seja por já estarem cansados devido a rotina diária ou até mesmo pelo longo tempo que ficaram sem estudar, o que demonstra que os jogos e simuladores são efetivos no auxílio ao aprendizado independente da idade e do contexto que o aluno se encontra, pois foi gratificante ouvir destes mesmos alunos que o aprendizado se tornou mais “leve”, fazendo uso das palavras dos mesmos. Além da constatação da eficácia da metodologia utilizada quando avaliado o rendimento no bimestre em que o simulador foi utilizado, indo no caminho contrário ao rendimento quando a aula ficou mais pautada no tradicional.

Referências

- [1] BACHELARD, G. A Formação do Espírito Científico. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- [2] Gomes, Érica Cupertino. Uso de simuladores para potencializar a aprendizagem no ensino da física. / Érica Cupertino Gomes, Xaieny Luiza de Souza Oliveira Franco, Alexsandro Silvestre da Rocha - Araguaína, TO: EDUFT, 2020.
- [3] MELO, M. R.; LIMA NETO, E. G. Dificuldades de Ensino e Aprendizagem de Modelos Atômicos em Química. Química Nova na Escola, v. 35, p.112-122, 2013.
- [4] MILARÉ, T.; ALVES-FILHO, J. P. A Química Disciplinar em Ciências do 9º Ano. Química Nova na Escola, v.32, n.1, p. 43-52, 2010.
- [5] VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes, 1989.
- [6] Vygotsky. Aprendizado e Desenvolvimento. Um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 1993