

Material Suplementar para “Em busca do Prêmio Nobel – Versão beta”

Apresenta-se aqui material suplementar ao trabalho homônimo a ser publicado na Revista Brasileira de Ensino de Física.

O algoritmo e suas funcionalidades

O código de programação segue as diretrizes definidas no fluxograma apresentado na Figura S1. Só pode acessar a página do jogo o usuário cadastrado. Nessa versão beta, que está sendo testada em uma escola pública de Fortaleza¹, os usuários devem ser cadastrados por um dos administradores do jogo. Nas versões seguintes o sistema será preparado para inscrição aberta e para formação de diferentes grupos de jogadores.

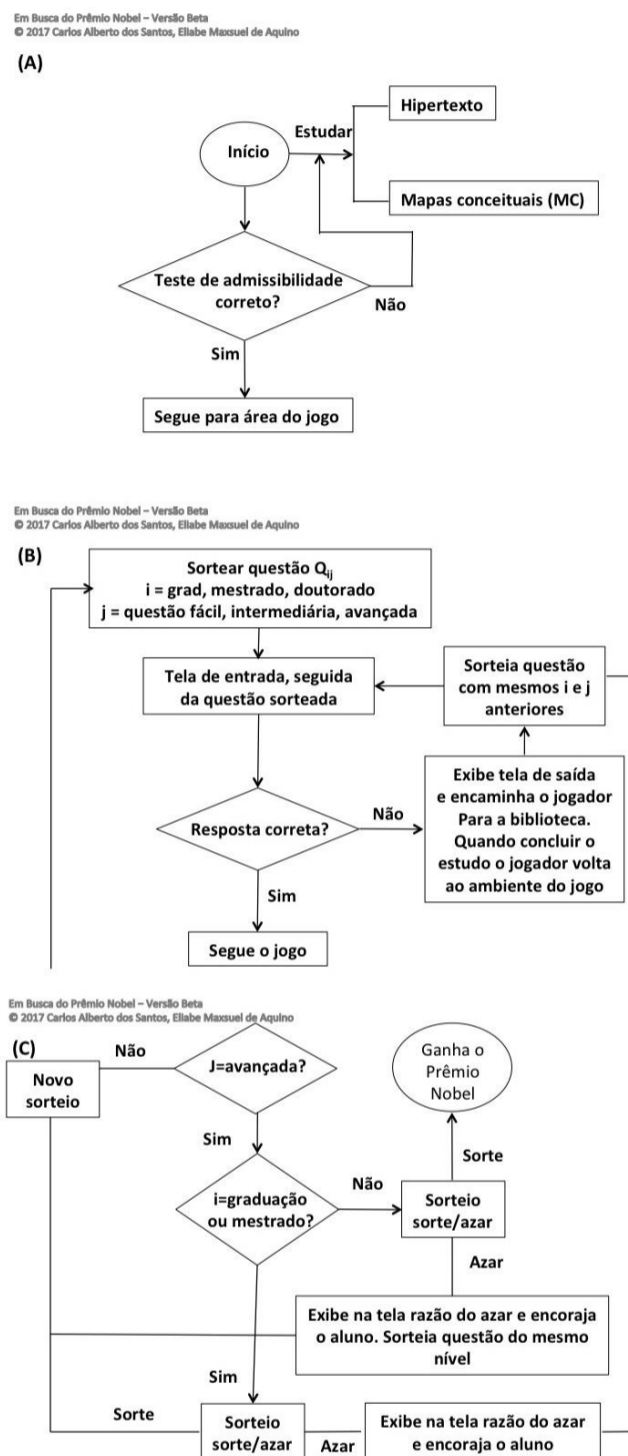


Figura S1 – Fluxograma para elaboração do código de programação. (A) Entrada do jogo, com o teste de admissibilidade; (B) Área de sorteio de questões e interação com o jogador; (C) Área de mudança de nível do jogador e finalização do jogo.

Quando o usuário acessa o jogo, a tela apresentada na Figura S2 é exibida.

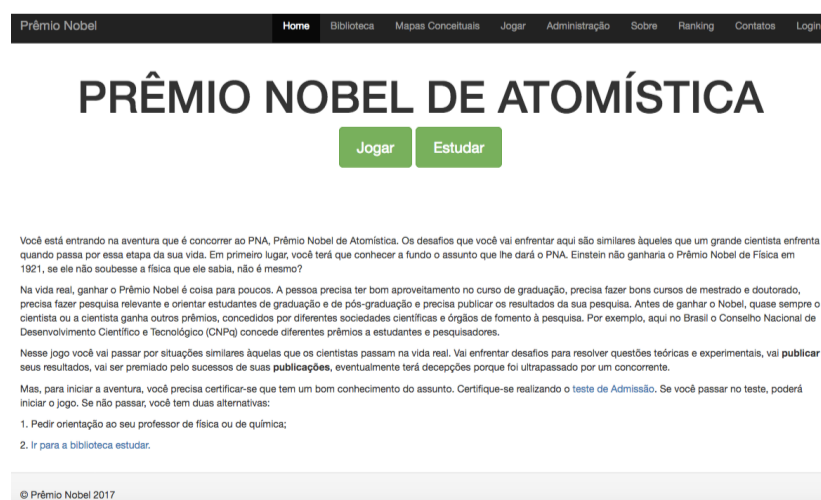


Figura S2 – Tela de entrada do jogo, na versão beta.

¹ O jogo está sendo testado com o tema atomística, e faz parte de um produto educacional a ser apresentado por Farnésio Vieira da Silva Diniz no MNPEF-UFERSA.

Texto de abertura exposto na Fig. S2:

Você está entrando na aventura que é concorrer ao PNA, Prêmio Nobel de Atomística. Os desafios que você vai enfrentar aqui são similares àqueles que um grande cientista enfrenta quando passa por essa etapa da sua vida. Em primeiro lugar, você terá que conhecer a fundo o assunto que lhe dará o PNA. Einstein não ganharia o Prêmio Nobel de Física em 1921, se ele não soubesse a física que ele sabia, não é mesmo?

Na vida real, ganhar o Prêmio Nobel é coisa para poucos. A pessoa precisa ter bom aproveitamento no curso de graduação, precisa fazer bons cursos de mestrado e doutorado, precisa fazer pesquisa relevante e orientar estudantes de graduação e de pós-graduação e precisa publicar os resultados da sua pesquisa. Antes de ganhar o Nobel, quase sempre o cientista ou a cientista ganha outros prêmios, concedidos por diferentes sociedades científicas e órgãos de fomento à pesquisa. Por exemplo, aqui no Brasil o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) concede diferentes prêmios a estudantes e pesquisadores.

Nesse jogo você vai passar por situações similares àquelas que os cientistas passam na vida real. Vai enfrentar desafios para resolver questões teóricas e experimentais, vai “publicar” seus resultados, vai ser premiado pelo sucessos de suas “publicações”, eventualmente terá decepções porque foi ultrapassado por um concorrente.

Mas, para iniciar a aventura, você precisa certificar-se que tem um bom conhecimento do assunto. Certifique-se realizando o teste de Admissão. Se você passar no teste, poderá iniciar o jogo. Se não passar, você tem duas alternativas:

1. Pedir orientação ao seu professor de física ou de química;
2. Ir para a biblioteca estudar.

Nessa versão beta, os desafios consistem unicamente em questões típicas do ENEM, mas a próxima versão já está sendo planejada com a inclusão de experimentos virtuais que possam ser manipulados para permitir avaliação.

O usuário tem duas alternativas: estudar ou jogar. Para jogar ele deverá passar por um teste de admissão, ou seja, acertar três questões sucessivas de nível fácil. Para estudar ele tem o conteúdo apresentado sob a forma de hipertextos e sob a forma de mapas conceituais. Vejamos detalhadamente as interfaces do jogo e suas funcionalidades.

Menu principal do jogo

Com os dados fornecidos pelo administrador, o programa monta toda a plataforma, cujo menu principal é apresentado na Figura S3. Se o usuário quiser estudar a partir dos mapas conceituais, ele clica na imagem correspondente. Da mesma forma, se ele quiser estudar com os hipertextos basta clicar na foto das estantes de livros. Para ler as biografias dos cientistas mais representativos da atomística, basta clicar no quadro com as suas fotografias. Finalmente, para jogar o usuário deve clicar no console de jogo à direita do menu. Vamos detalhar cada uma dessas operações nas seções seguintes.

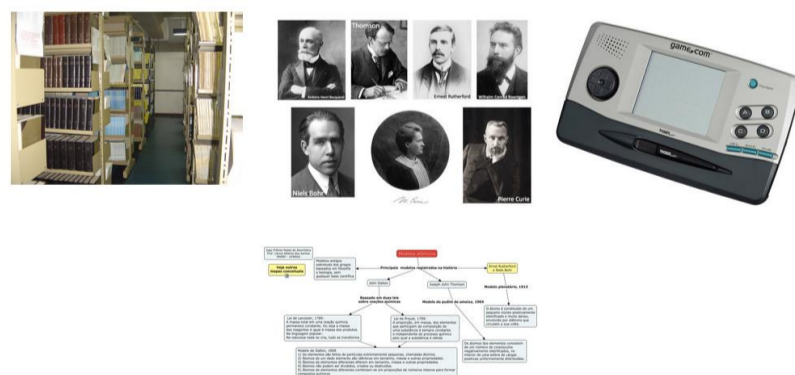


Figura S3 – Menu principal do jogo. Cada ícone encaminha o usuário para a área correspondente. Clicando na foto da biblioteca o usuário é encaminhado para o menu dos hipertextos. Clicando no quadro com as fotografias dos cientistas, o usuário é encaminhado para o menu das biografias. Do mesmo modo, a imagem do mapa conceitual leva o usuário para o menu dos mapas conceituais, e finalmente clicando na imagem do console o usuário vai para a área do jogo.

Menu para biografias

O menu para as biografias é apresentado na Figura S4. Em cada foto há um link para o hipertexto.

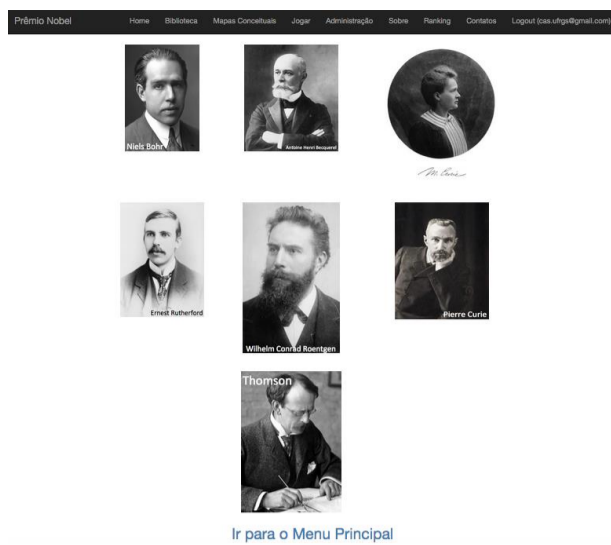


Figura S4 – Menu para as biografias.

Exemplo de implementação

A presente versão do jogo tem uma estrutura modular e aberta, permitindo sua implementação em qualquer área de conhecimento. Basta inserir páginas de conteúdo HTML, questões e telas de transição pertinentes ao assunto. A primeira implementação foi realizada com o tema atômica e está sendo aplicada por Farnésio Vieira da Silva Diniz em uma escola pública de Fortaleza. Deverá ser apresentada como produto educacional para a obtenção do Mestrado Profissional em Ensino de Física na Universidade Federal Rural do Semiárido. A título de ilustração apresentaremos aqui apenas alguns resultados parciais, uma vez que os resultados finais deverão ser objeto de artigo a ser em breve submetido a publicação.

A estrutura básica dessa implementação já foi apresentada acima, mas vale repetir. O tema foi dividido em quatro tópicos: modelo atômico, propriedades atômicas da matéria, tabela periódica e radioatividade. A área de aprendizagem consiste em páginas HTML (hipertextos de conteúdo e hipertextos com biografias dos principais cientistas da área) e em mapas conceituais elaborados com a ferramenta CMapTools. As Figuras (Figura S5-S7) exibem parte desse material.

Marie Sklodowska Curie (1867-1934)

Este material é parte integrante do Jogo do Prêmio Nobel de Atomística
© Carlos Alberto dos Santos, Eliabe Maxsuel de Aquino, Farnésio Vieira Diniz

Única mulher a ganhar duas vezes o Prêmio Nobel, e em duas áreas diferentes. Aliás, só outros três cientistas ganharam o Nobel duas vezes: Linus Pauling (1901-1994), John Bardeen (1908-1991) e Frederick Sanger (1918-2013). Em 1903 ela dividiu o prêmio com seu marido, Pierre Curie e com Becquerel. Em 1911 ela ganhou sozinha o Nobel de Química. Ambos os prêmios por causa dos seus estudos sobre a radioatividade. Você vai saber mais sobre isso ao longo do jogo.

Marie e Pierre, com o equipamento que desenvolveram para estudar as radiações descobertas por Becquerel. Foi com este equipamento que descobriram que o tório também era radioativo, e descobriram os elementos químicos polônio e rádio.

Figura S5 – Parte do hipertexto sobre a biografia sobre Marie Curie.

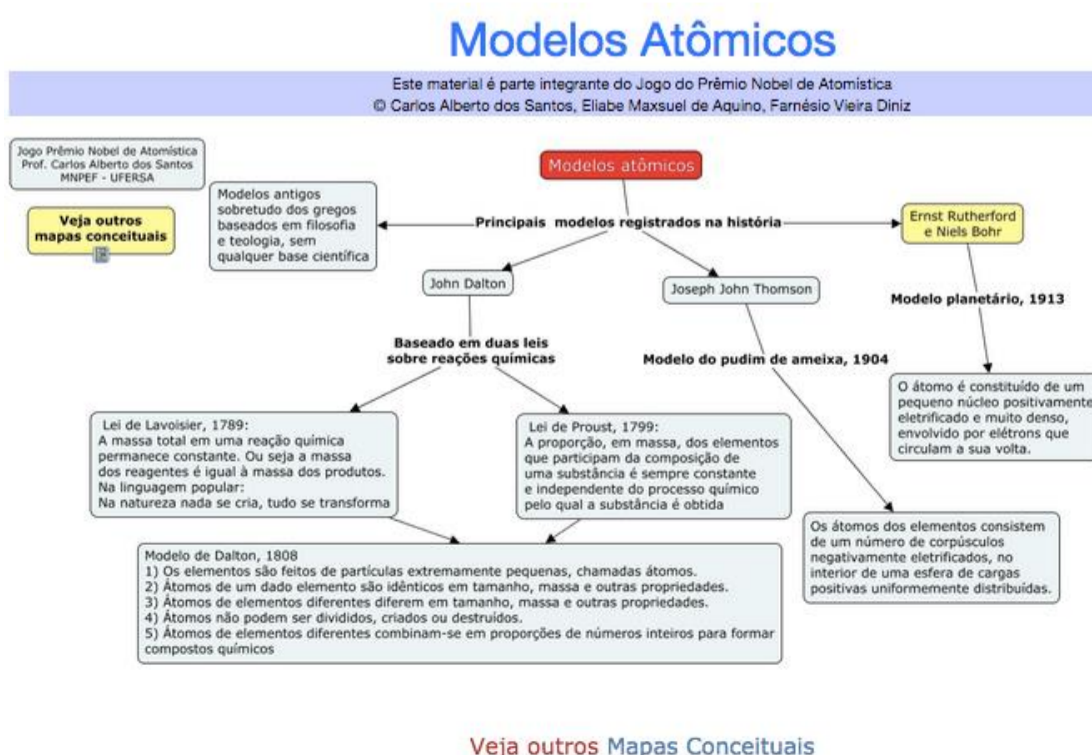


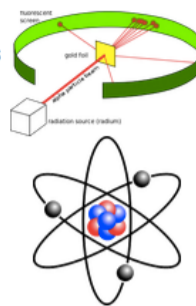
Figura S6 – Mapa conceitual sobre modelos atômicos.

Modelo atômico de Rutherford e Bohr

Este material é parte integrante do Jogo do Prêmio Nobel de Atomística
© Carlos Alberto dos Santos, Eliabe Maxsuel de Aquino, Farnésio Vieira Diniz

No texto sobre a [história dos modelos atômicos](#), vimos que:

- A partir do estudo do espalhamento de partículas alfa, Rutherford propôs que o átomo seria constituído de um núcleo muito pequeno, carregado positivamente e que concentra praticamente toda a massa do átomo, em volta do qual orbitam elétrons, com carga negativa, em quantidade tal que o átomo seja eletricamente neutro.
- A partir dessa ideia, Bohr elaborou o modelo que hoje é conhecido como Modelo de Bohr, ou Modelo de Rutherford-Bohr, segundo o qual os elétrons giram em torno do núcleo, em órbitas circulares.



Vamos detalhar aqui esse modelo até onde nosso conhecimento de física e matemática permitir. Em primeiro lugar temos que saber que Bohr propôs a existência de níveis de energia no átomo. Embora a ideia tenha sido imaginada para qualquer átomo, Bohr a aplicou inicialmente para o átomo de hidrogênio. É o que faremos aqui. Vamos estudar o modelo de Bohr apenas para o átomo de hidrogênio, que possui um próton no núcleo e um elétron girando em volta.

Figura S7 – Parte do hipertexto sobre o modelo Rutherford-Bohr.