

# QUÍMICA

EM

# QUADRINHOS

Modelos  
Atômicos

DESAFIOS E  
POSSIBILIDADES

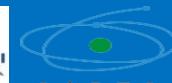
HQ para a utilização do simulador Phet como estratégia para auxiliar no processo de aprendizagem dos modelos atômicos.



Wescle Johnson Mota dos Santos

Graziele Tavares Malcher

Ana Cristina Facundo de Brito Pontes



NATAL – RN

2022



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE –  
UFRN

Instituto de Química da UFRN  
Programa de Mestrado Profissional em  
Química  
em Rede Nacional – PROFQUI

**CARTILHA PARA A UTILIZAÇÃO DO SIMULADOR PHET COMO ESTRATÉGIA  
PARA AUXILIAR NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM DOS MODELOS  
ATÔMICOS.**

**Textos:** Wescle Johnson Mota dos Santos

**Projeto gráfico:** José Ferreira de Sousa Neto

Ficha catalográfica

---

---

## **APRESENTAÇÃO**

*Este produto educacional é fruto da pesquisa realizada entre 2021 e 2022 no Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI), sobre a utilização das TICs como ferramenta auxiliadora na aprendizagem dos modelos atômicos de uma turma do 1º Ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual, no município de Boa Viagem – CE, tendo como público-alvo, professores de Química da educação básica, que buscam ferramentas que possam auxiliá-los em suas práxis.*

*Professor(a), os nossos alunos estão cada vez mais familiarizados com as novas tecnologias, dessa maneira a utilização dos recursos midiáticos por parte dos docentes tem se tornado cada vez mais frequente no ambiente escolar.*

*Assim, a utilização das tecnologias de informação e comunicação (TICs) podem tornar-se grandes aliadas no processo de ensino-aprendizagem, onde você poderá utilizar essas tecnologias em sala de aula, fazendo com que o aluno perceba que esse aparato tecnológico presente no seu cotidiano, também pode ser utilizado no seu processo de aprendizagem.*

*Se você busca uma ferramenta que possa minimizar esse problema, apresento-lhe o simulador PhET, este dispositivo foi desenvolvido por professores da Universidade do Colorado nos EUA, e conta com 39 simulações referentes a disciplina de Química, onde é possível tratar de conteúdos da Química Geral, Físico-Química e Química Orgânica, bem como a possibilidade do usuário poder selecionar o idioma o qual quer trabalhar nas simulações.*

*Quanto a simulações, estas podem ser realizadas de forma on-line, ou baixadas pelo usuário, podem ser realizadas nos mais diversos equipamentos, tais como celular, computador, notebook, tablet e, por fim, as simulações normalmente são executadas em Java ou Flash, formatos mais leves os quais necessitam apenas de um plug-in para serem realizadas.*

*A seguir, será demonstrado um diálogo fictício entre dois professores em formato de HQ (história em quadrinhos), mas que retrata de forma bastante real a realidade que muitos docentes enfrentam em seu dia a dia, em que se deparam com vários de seus alunos desmotivados e desinteressados pelos conteúdos, e, ao mesmo tempo, são também esses professores (as) que estão sempre buscando inovar sua didática por meio de novas metodologias e recursos didáticos.*

## **SUMÁRIO**

INTRODUÇÃO .....	6
DIÁLOGO ENTRE PROFESSOR WESCLLE & PROFESSOR MARADONA.....	8
REFERÊNCIAS.....	24

## INTRODUÇÃO

No cenário educacional ainda é muito comum a utilização de aulas baseadas exclusivamente no método expositivo dos conteúdos, onde não é observável nenhuma interatividade com as tecnologias de informação e comunicação (TICs), as quais estão cada vez mais presentes no cotidiano dos discentes e se consolidando como algo indispensável para a sociedade de um modo geral.

Os docentes que estão inseridos nessa era da evolução tecnológica precisam compreender que os mesmos se encontram no século XXI, e, dessa forma, “devem” procurar se desvincular ao máximo dessa metodologia, a qual se utilizam como recurso didático apenas o quadro e o giz (VIEIRA E SILVA, 2017).

Muitas vezes, essa diáde entre ensinar e aprender é comprometida devido a adoção de estratégias e abordagens de forma errônea. Dessa maneira, a utilização dos objetos de aprendizagens (OAs) surgem como uma alternativa para evitar ou simplesmente contornar esses obstáculos.

Nesse contexto, a utilização das tecnologias de informação e comunicação (TICs) podem tornar-se grandes aliadas no processo de ensino-aprendizagem, onde o professor ao utilizar essas tecnologias em sala de aula, faz com que o aluno perceba que esse aparato tecnológico presente no seu cotidiano, também pode ser utilizado no seu processo de aprendizagem.

Assim, o professor deve buscar ferramentas tecnológicas que motivem os alunos, pois o uso dessas tecnologias estimula os discentes, fazendo com que eles desenvolvam a autoaprendizagem (PARZIANELLO e MAMAN, 2010).

O laboratório de Ciências é um importante instrumento que pode ser utilizado no desenvolvimento de metodologias de ensino. Segundo Berezuk (2013), é um espaço com grande potencial de aprendizado, pois leva o aluno a vivenciar a teoria contida no livro didático.

A utilização desse recurso, torna-se uma ferramenta de grande importância para o ensino de conceitos e a incorporação dos mais diversos fenômenos oriundos das Ciências da Natureza, por parte dos discentes (NICOLA, PAINZ, 2016).

No tocante aos modelos atômicos, a utilização desse ambiente de aprendizagem torna-se mais difícil, uma vez que dentro da realidade escolar não há meios para reproduzirmos experimentos que demonstrem os modelos atômicos

clássicos, para que dessa forma o discente possa ter uma visão detalhada do conteúdo.

Com o advento das novas tecnologias, trabalhar a disciplina de química vem se tornando algo bastante desafiador para o professor, pois os discentes por estarem acompanhando essa evolução e tendo uma boa familiaridade com o meio tecnológico, anseiam por aulas que também chamem sua atenção e os motive cada vez mais.

A utilização dessas tecnologias em consonância com os simuladores virtuais, transformam-se numa arma pedagógica para o docente, onde o mesmo passará a contar com mais aporte para melhorar a assimilação dos mais diversos fenômenos pertencentes a química.

Nessa perspectiva, a utilização do Laboratório Escolar de Informática (LEI), surge como uma alternativa para que o discente possa compreender os modelos atômicos de forma menos abstrata, e mais realista, com o emprego de simuladores.

A utilização de simuladores virtuais no ensino de Química pode propiciar aulas mais interativas e dinâmicas, permitindo uma maior participação dos alunos, além de firmar a atenção dos mesmos para os conteúdos discutidos na sala de aula, podendo dessa maneira fixá-los melhor (MEDEIROS ; LOPES 2017).

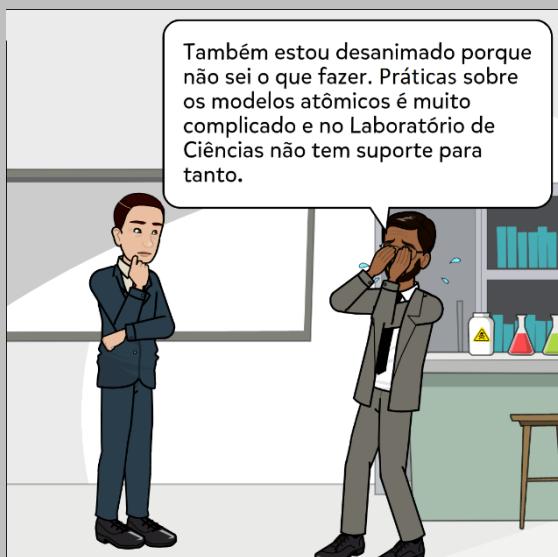
A condição que o aluno tem de poder obter uma visualização gráfica por meio desses softwares engrandecem cada vez mais o processo de ensino aprendizagem, uma vez que é possível conglomerar significados e conceitos à solução simbólica desses conteúdos (SCREMIN *et al.* 2018).

O emprego de simuladores virtuais nas aulas de química é uma estratégia que busca a transmissão dos mais diversos conteúdos tendo como objetivos levar para o aluno a representação simbólica de moléculas, átomos ou de transformações que a matéria pode sofrer (MACHADO, 2016).

É de grande importância que os docentes passem a considerar a possibilidade de se utilizar desses recursos e estejam se aprimorando constantemente para que dessa forma possam se apropriar destas tecnologias.

É importante ressaltar que o simulador é somente um meio, um aliado para a mediação entre o conhecimento científico e suas representações. Nessa perspectiva, eficiência desses softwares educativos depende da maneira com a qual é realizada a sua articulação pedagógica proposta pelo professor (ROSA e BORBA 2004).

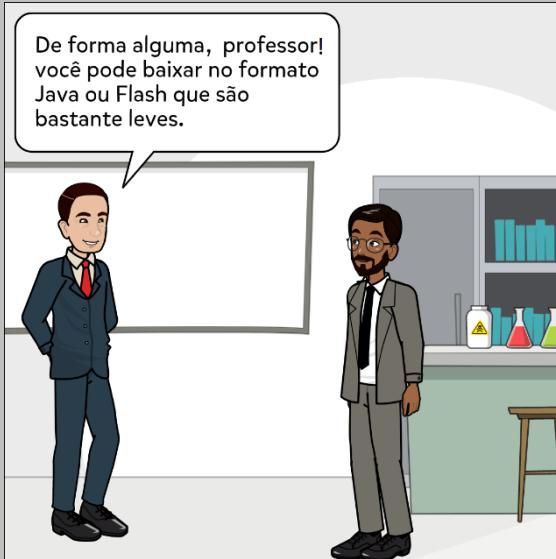
**DIÁLOGO ENTRE PROFESSOR WESCLLE & PROFESSOR  
MARADONA**

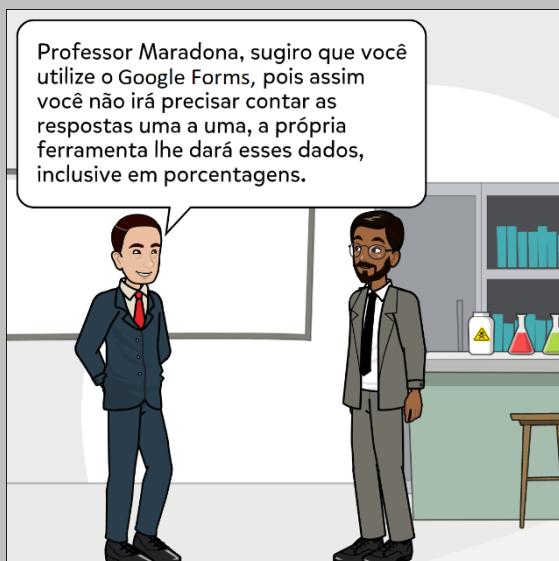


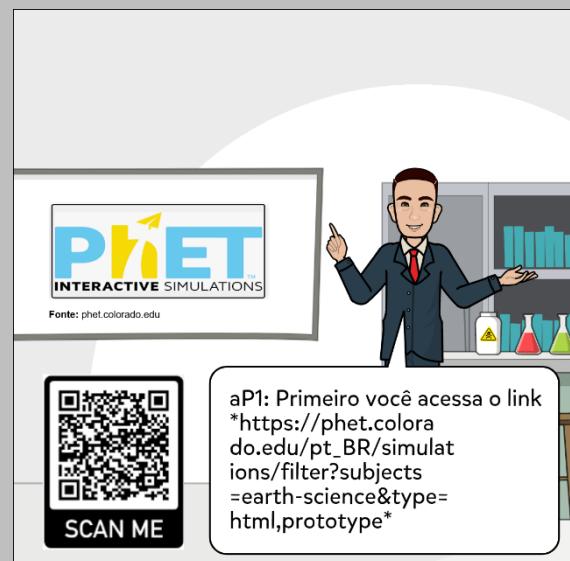
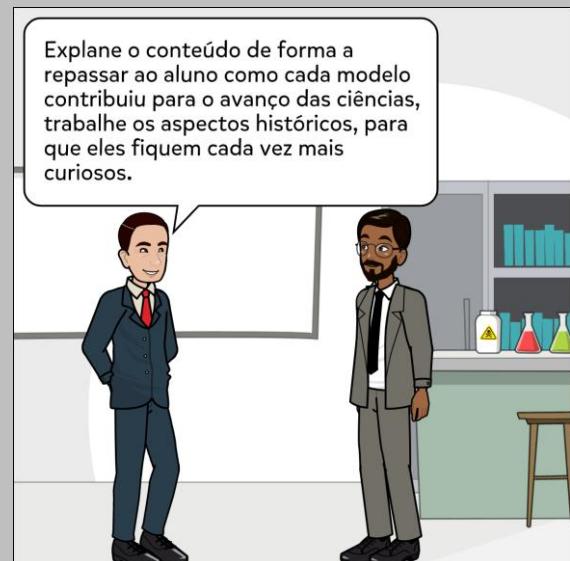


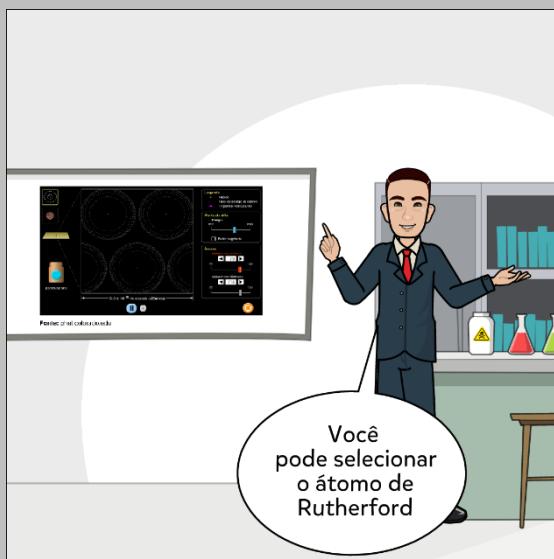
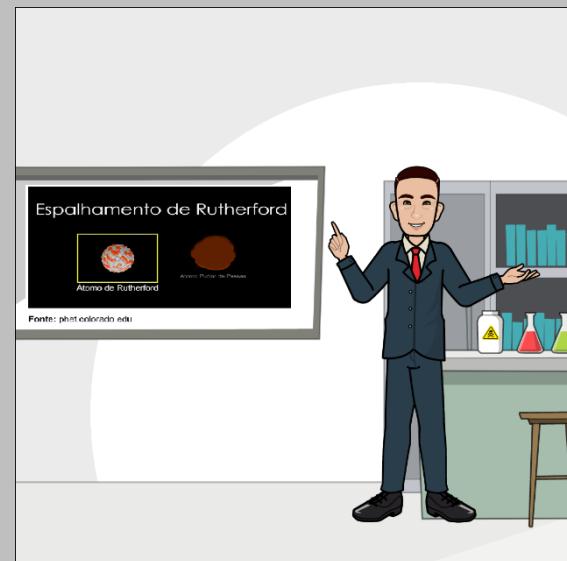
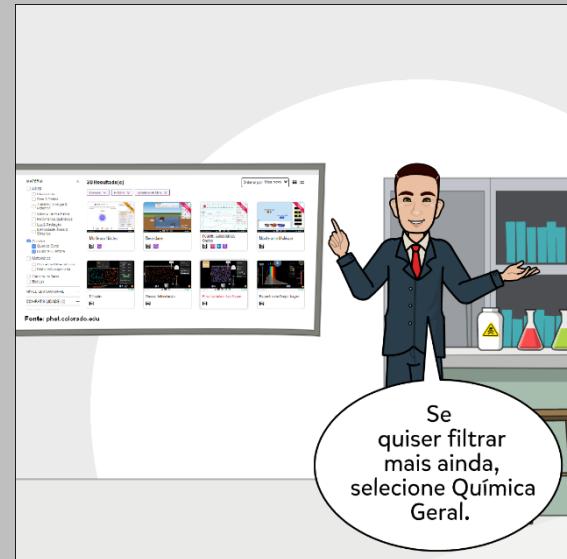


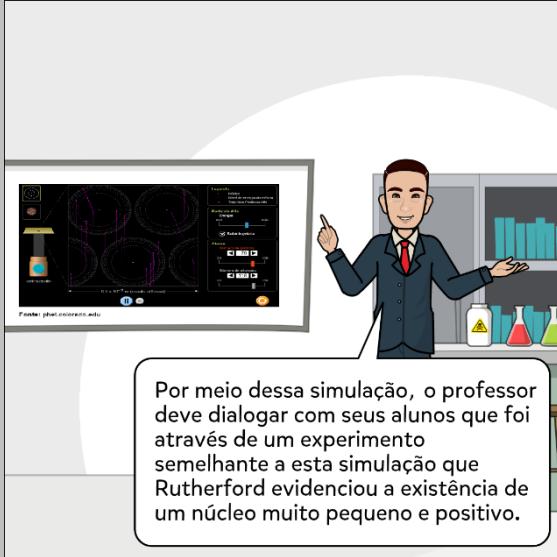




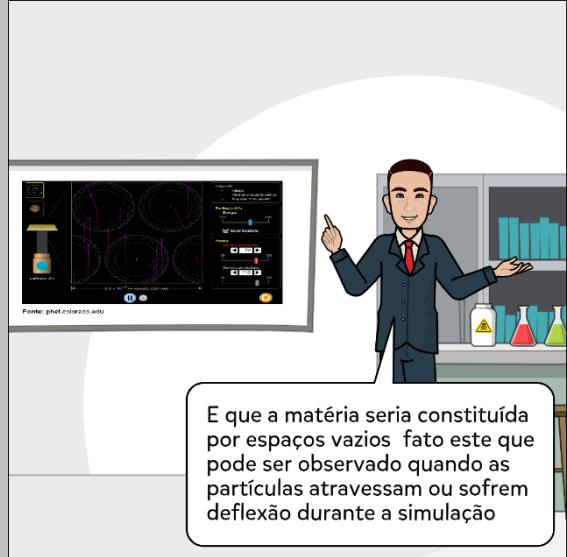




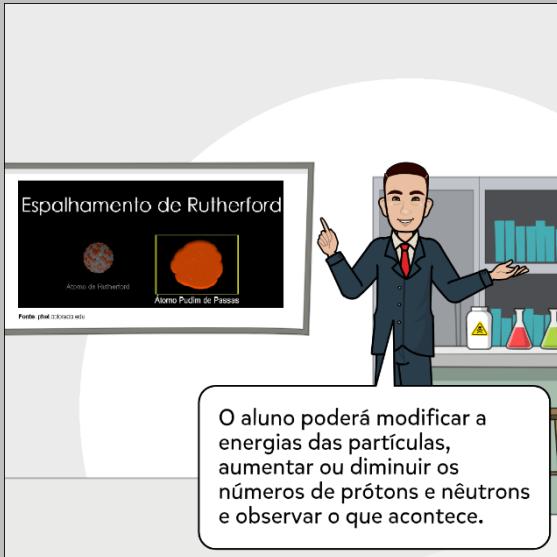




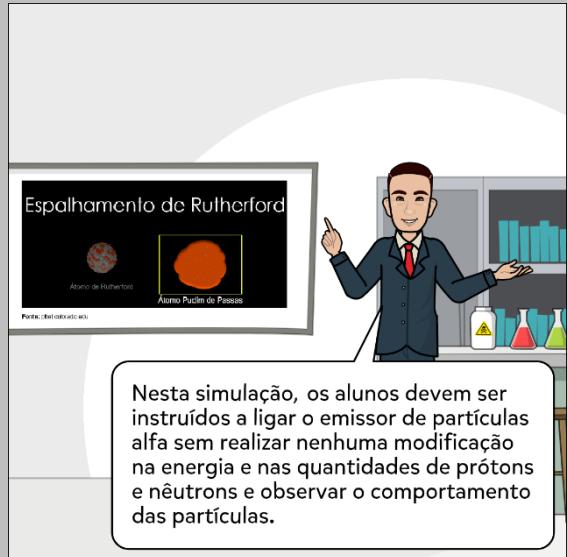
Por meio dessa simulação, o professor deve dialogar com seus alunos que foi através de um experimento semelhante a esta simulação que Rutherford evidenciou a existência de um núcleo muito pequeno e positivo.



E que a matéria seria constituída por espaços vazios fato este que pode ser observado quando as partículas atravessam ou sofrem deflexão durante a simulação



O aluno poderá modificar a energias das partículas, aumentar ou diminuir os números de prótons e nêutrons e observar o que acontece.



Nesta simulação, os alunos devem ser instruídos a ligar o emissor de partículas alfa sem realizar nenhuma modificação na energia e nas quantidades de prótons e nêutrons e observar o comportamento das partículas.



Em seguida, eles devem aumentar o número de prótons, sem modificar os nêutrons e a energia das partículas.



Aqui o aluno deve observar que a partículas não “passam” próximas ao núcleo, pois estão sendo repelidas.

**Espalhamento de Rutherford**

Átomo de Rutherford  
Átomo Pudim de Passas

Fonte: [phet.colorado.edu](http://phet.colorado.edu)

Assim, o aluno deve compreender que as partículas alfa são dotadas de carga positiva e que este fenômeno está ocorrendo devido ao aumento de cargas positivas no interior do núcleo originadas pelos prótons, evidenciando assim o princípio da ação e repulsão das cargas.

**Espalhamento de Rutherford**

Átomo de Rutherford  
Átomo Pudim de Passas

Fonte: [phet.colorado.edu](http://phet.colorado.edu)

Você também poderá selecionar a opção átomo pudim de passas

Fonte: [phet.colorado.edu](http://phet.colorado.edu)

Você será direcionado para essa guia.

Fonte: [phet.colorado.edu](http://phet.colorado.edu)

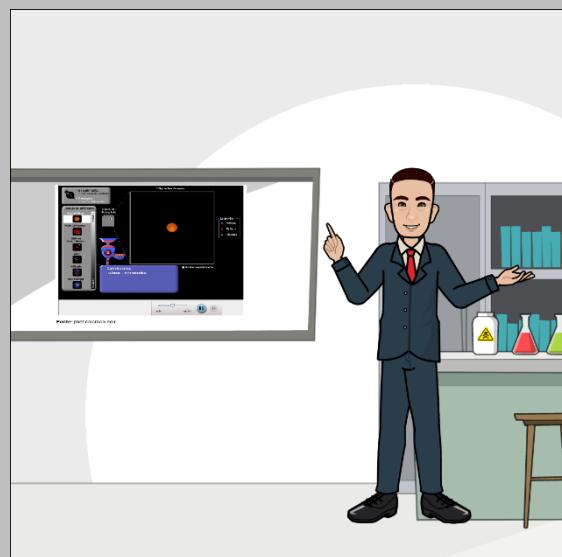
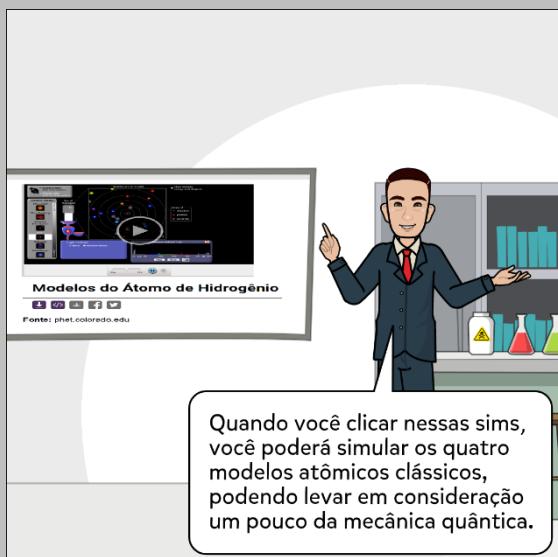
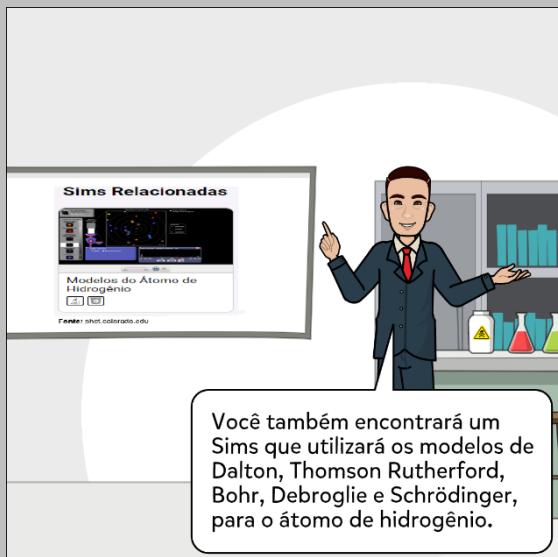
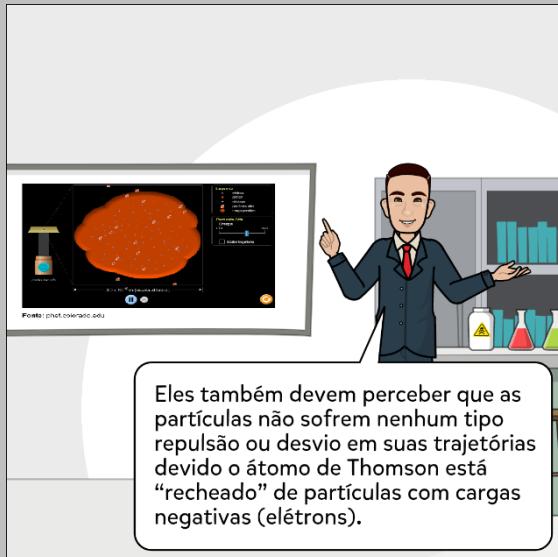
Acione o emissor de partículas alfa e observe os que acontece

Fonte: [phet.colorado.edu](http://phet.colorado.edu)

Nesta simulação o aluno deve ser orientado a observar o comportamento das partículas ao aumentar ou diminuir a energia das mesmas.

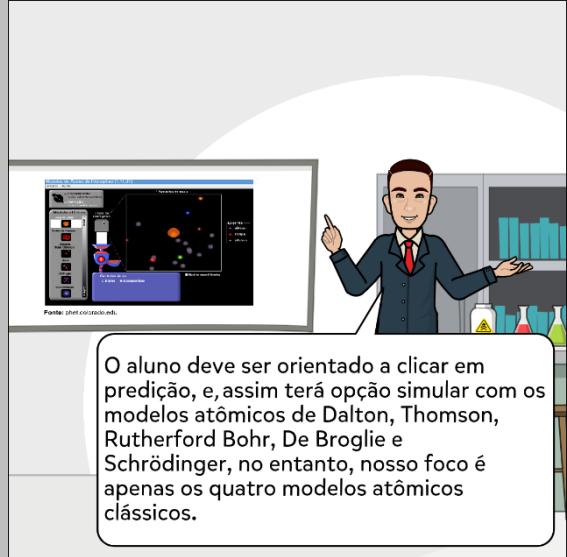
Fonte: [phet.colorado.edu](http://phet.colorado.edu)

Os alunos devem ser capazes de compreender que quanto maior a energia das partículas maior será a sua velocidade.

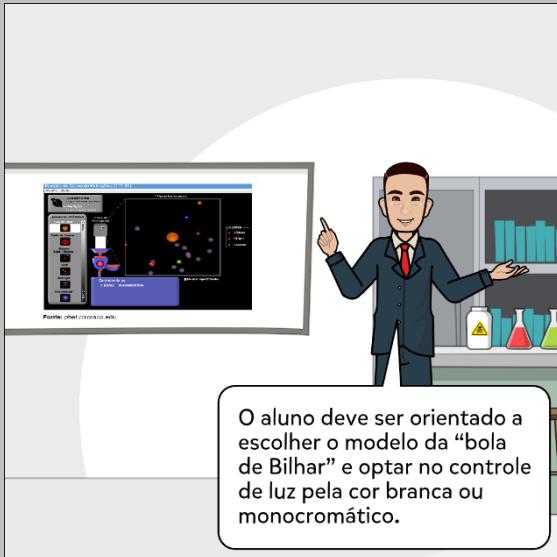




Aqui você poderá utilizar o controle da luz e observar o comportamento do átomo de hidrogênio frente aos mais diversos modelos atômicos



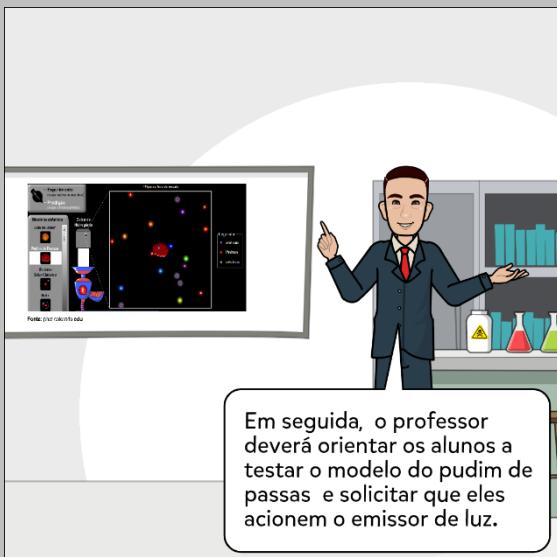
O aluno deve ser orientado a clicar em predição, e, assim terá opção simular com os modelos atômicos de Dalton, Thomson, Rutherford Bohr, De Broglie e Schrödinger, no entanto, nosso foco é apenas os quatro modelos atômicos clássicos.



O aluno deve ser orientado a escolher o modelo da “bola de Bilhar” e optar no controle de luz pela cor branca ou monocromático.



Nesta simulação, o aluno deve perceber que as partículas vão se chocar contra o átomo sem atravessá-lo. O discente deverá compreender que este fenômeno está ocorrendo devido o átomo se comportar como uma esfera maciça e indestrutível, assim como propõe Dalton.



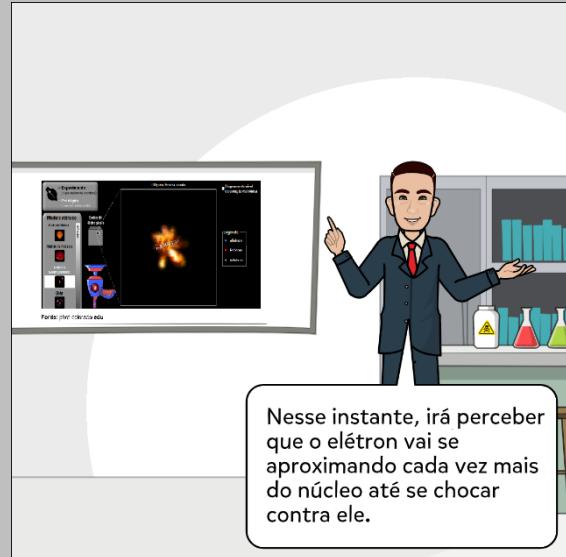
Em seguida, o professor deverá orientar os alunos a testar o modelo do pudim de passas e solicitar que eles acessem o emissor de luz.



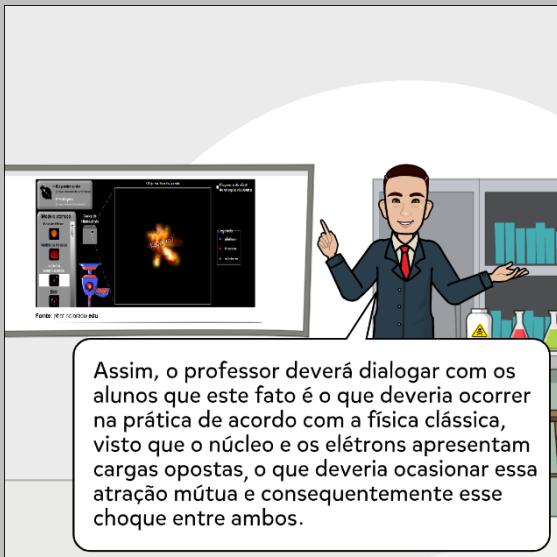
Aqui o aluno irá visualizar por meio da simulação a movimentação do elétron no interior do átomo e que as partículas atravessam a estrutura do átomo, demonstrando que este não é compacto e que apresenta partículas subatômicas.



Para simulação do Sistema Solar clássico, o aluno será orientado a clicar na simulação e observar o que acontece.



Nesse instante, irá perceber que o elétron vai se aproximando cada vez mais do núcleo até se chocar contra ele.



Assim, o professor deverá dialogar com os alunos que este fato é o que deveria ocorrer na prática de acordo com a física clássica, visto que o núcleo e os elétrons apresentam cargas opostas, o que deveria ocasionar essa atração mútua e consequentemente esse choque entre ambos.



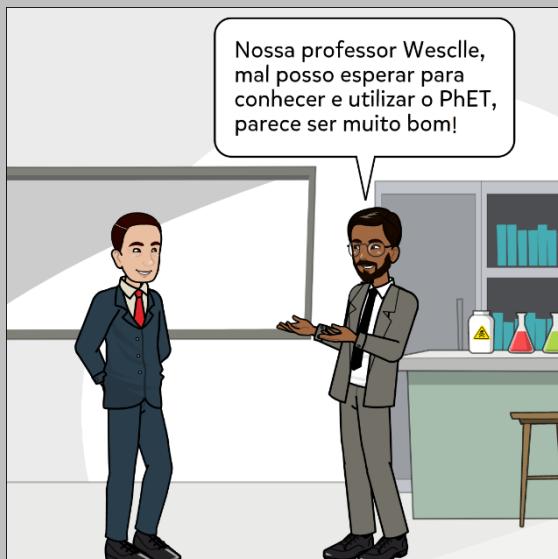
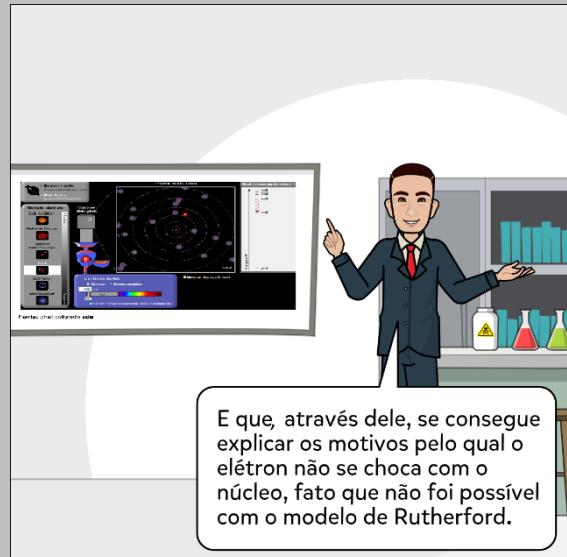
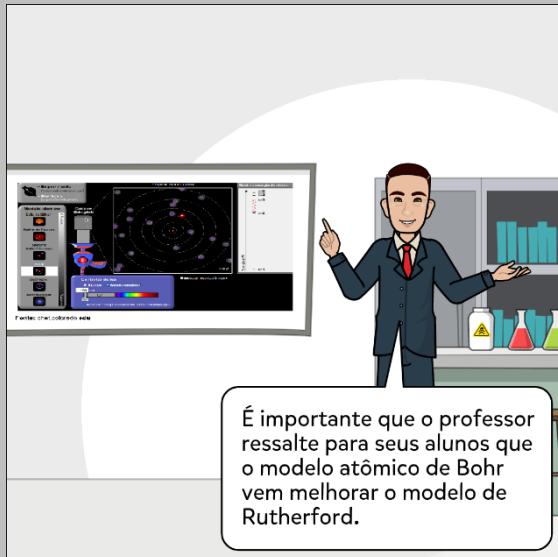
Por fim, os alunos devem escolher o modelo de Bohr e acionar o emissor de luz branca. Desta forma o aluno irá visualizar por meio da simulação o salto quântico do elétron de órbitas mais internas para órbitas mais externas e vice-versa.



Ainda, dentro do modelo de Bohr o professor pode instruir o aluno a utilizar a cor monocromática e assim ter a opção de simular trabalhar com os comprimentos de onda dentro da região do visível e da região do ultravioleta.



Nesta parte da simulação, os alunos serão capazes de observar a emissão de energia quando o elétron retorna para uma órbita mais próxima do núcleo.





## REFERÊNCIAS

- BENTO, L.; BELCHIOR, G. **Mídia e educação: o uso das tecnologias em sala de aula.** Revista de Pesquisa Interdisciplinar, Cajazeiras, v. 1, Ed. Especial, set./dez. 2016;
- BEREZUK, P. A.; INADA, P. Avaliação dos laboratórios de ciências e biologia das escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná. *Acta Scientiarum: Human and Social Sciences.* v. 32, n. 2, p. 207-215, 2010.
- BETTIO, Raphael Winckler de; MARTINS, Alejandro. **Objetos de Aprendizagem:** Um novo modelo direcionado ao Ensino a Distância, 2004. Disponível em: <<http://www.universia.com.br/materia/materia.jsp?id=5938>>. Acesso em : 12/10/2021.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação e Tecnológica (Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio**, Brasília, 1999. Disponível em: <[portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf)> Acesso em: 15/10/2020.
- , Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Ministério da Educação. Brasília: SMT/MEC, 1999.
- FORBELONI, Jacimara Villar. **Caderno de práticas pedagógicas e o uso das TIC.** Joaquim Inácio de Azevedo Neto, Maria Tereza de Melo Baracho Lima. -- Mossoró, RN: EdUFERSA, 2014. p 49.
- KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias:** O novo ritmo da informação. Campinas, SP: Papirus, 2008.
- LEAL, M. C. Como a Química funciona. *Química Nova na Escola*, n.14, p. 8-12, 2001.
- LEÃO, M.B.C. **Tecnologias na educação:** uma abordagem crítica para uma atualização prática. Recife: UFRPE, 2011.
- LEITE, B. S. **Tecnologias no Ensino de Química. Teorias e prática na formação docente.** Editora Annris. 1<sup>a</sup> ed. Curitiba, 2015.
- MACHADO, A. S. Uso de Softwares Educacionais, Objetos de Aprendizagem e Simulações no Ensino de Química. **Revista Química Nova na Escola**, 38(2), 104-111, 2016.
- MEDEIROS, D. R.; LOPES, A. S. B. Carbônuus: plataforma virtual para apoio ao Ensino aprendizagem de química orgânica. In: **VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, 2017.
- MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. *Revista Núcleo de Educação a Distância da UNESP*, v. 2, n. 1, 2016.

PARZIANELLO, J. K.; MAMAN, D. de. Tecnologias na sala de aula: o professor como mediador do processo de ensino e aprendizagem. **II Simpósio Nacional de Educação**. XXI Semana de Pedagogia. Infância Sociedade e Educação. 13 a 15 de out. de 2010.

PAULA, H. F. (2015). As Tecnologias de Informação e Comunicação, o ensino e a aprendizagem de Ciências Naturais. In: MATEUS, A. L. (Org.) *Ensino de Química mediado pelas TICS* (Cap.7, p.187). Belo Horizonte: Editora UFMG.

PELIZZARI, A.; KRIEGL, M. L.; BARON, M. P.; FINCK, N. T. L.; DOROCINSKI, S. I. **Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel**. Rev. PEC, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 37-42, jul. 2001-jul.2002. Disponível em: <https://goo.gl/geA25C>. Acesso em: 22/02/2022

SANTOS, W. L. P; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Ed.Unijuí, 1997.

SCREMIN, G.; QUARTIERE, M. T.; OLIVEIRA, E. C.; FELIX, J. L. P. O Uso De Tecnologia No Ensino E Na Aprendizagem De Cálculo Diferencial. **Revista Docência Ensino Superior**, Belo Horizonte, 8(2), 119-139, 2018.

VIEIRA, C. A; SILVA, A. F. da. A História E A Química Das Especiarias: Experiência De Aula Interdisciplinar Para Estudantes Do Ensino Médio. **Revista Brasileira de Educação e Cultura**, n. 16, 57-70, 2017.