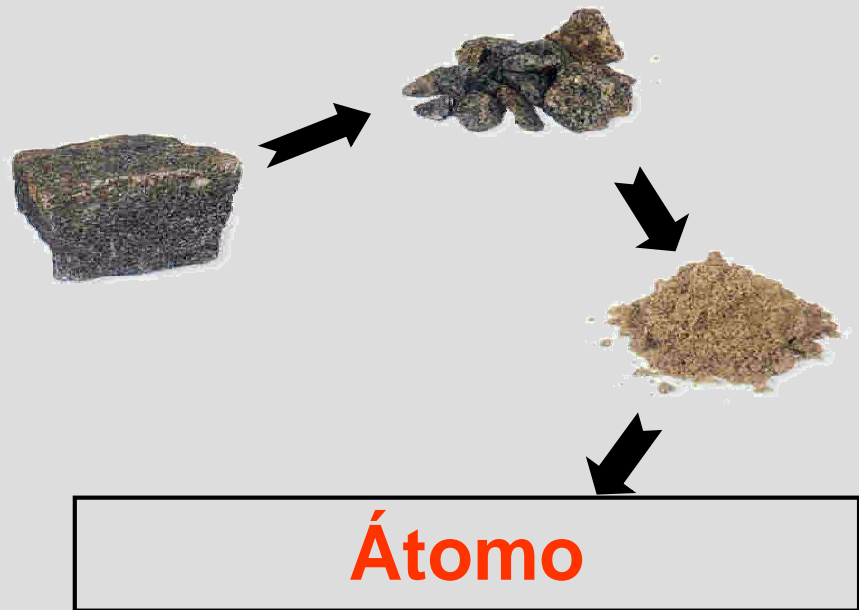


Átomo e Modelos Atômicos

Demócrito (Sec. V a.c.)

defendeu a idéia de que a matéria era composta por pequeníssimas partículas.

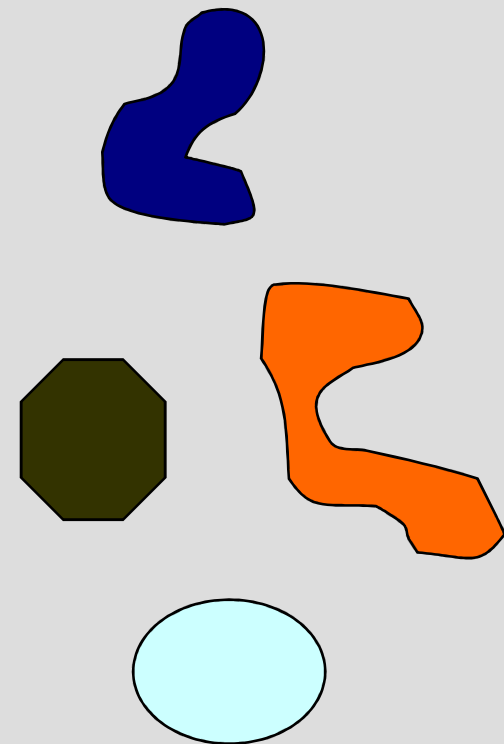


Demócrito
(460 – 370 A.C.)

Modelo baseado apenas na intuição e na lógica.

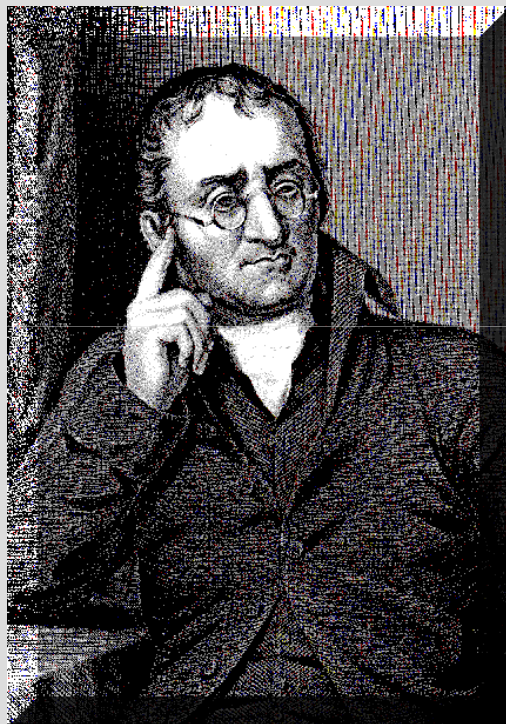
Modelo proposto por Demócrito:

- Toda a matéria é constituída por **átomos** e vazio;
- O **átomo** é uma partícula pequeníssima, invisível, e que não pode ser dividida;
- Os **átomos** encontram-se em constante movimento;
- Universo constituído por um número infinito de **átomos**, indivisíveis e eternos;



Dalton (1807)

Séc. XIX - Dalton "ressuscita" A Teoria Atômica.



John Dalton

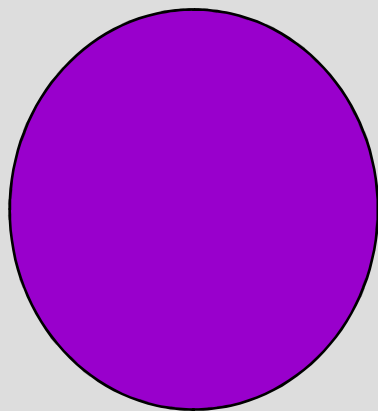
(1776 – 1844)

Na segunda metade do séc. XVIII, a Química sofreu uma grande evolução.

Certos factos não podiam ser explicados pela teoria de Aristóteles, como a **Lei de Lavoisier**: "A massa dos reagentes é igual à massa dos produtos".

Para explicar estes factos John Dalton propôs, em 1807, o seu modelo atómico.

Modelo proposto por Dalton:



Átomo

- A matéria é composta por pequenos corpúsculos, que não se subdividem - os **Átomos**;
- Os **átomos** do mesmo elemento são iguais entre si - têm a mesma massa;
- A matéria é formada pela união de diferentes **átomos** em proporções definidas.

Thomson (1904)

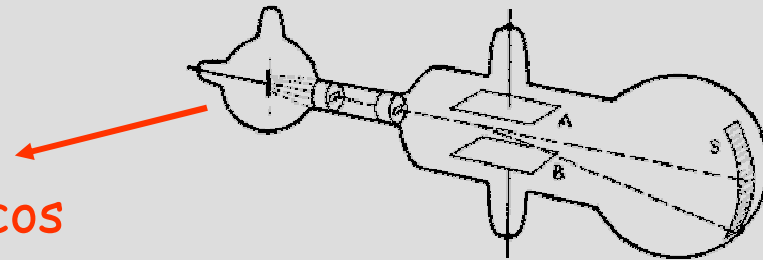


J. J. Thomson

(1856 - 1940)

Thomson realizou uma série de experiências utilizando um tubo de raios catódicos (tubo semelhante aos tubos existentes no interior dos televisores).

Neste tubo, eram efectuadas descargas elétricas através de um gás rarefeito.



Tubo de raios catódicos

Em 1897 Thomson propõe um novo modelo:

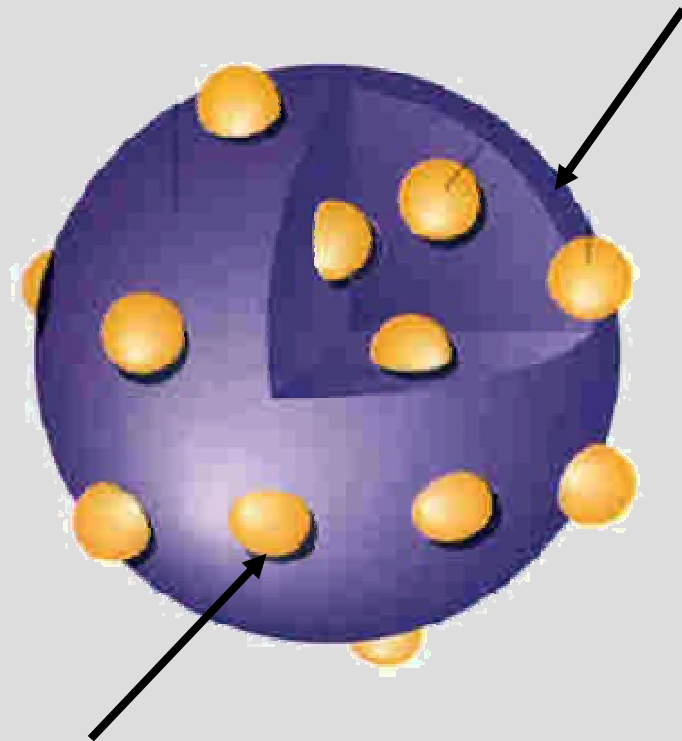
Ao estudar as descargas no interior deste aparelho, Thomson, descobriu o **eletrón**.



Observava-se uma fluorescência esverdeada devido à existência de partículas de carga negativa que saem dos átomos do cátodo.

- A descarga emitida tinha carga elétrica negativa e era de natureza corpuscular.
- A sua massa era muito menor que a massa de qualquer átomo conhecido - eram os **elétron**.
- Thomson provou que os **elétrons** eram corpúsculos, dotados de carga elétrica e de massa, que fazem parte de toda a matéria.

Modelo proposto por Thomson (1904):



Elétrons (partículas com carga eléctrica negativa)

Esfera com carga eléctrica positiva

- O átomo era uma esfera maciça de carga eléctrica positiva, estando os **elétrons** dispersos na esfera.
- O número de **elétrons** seria tal que a carga total do átomo seria zero.

Modelo do "Pudim de Passas"

Rutherford (1911)

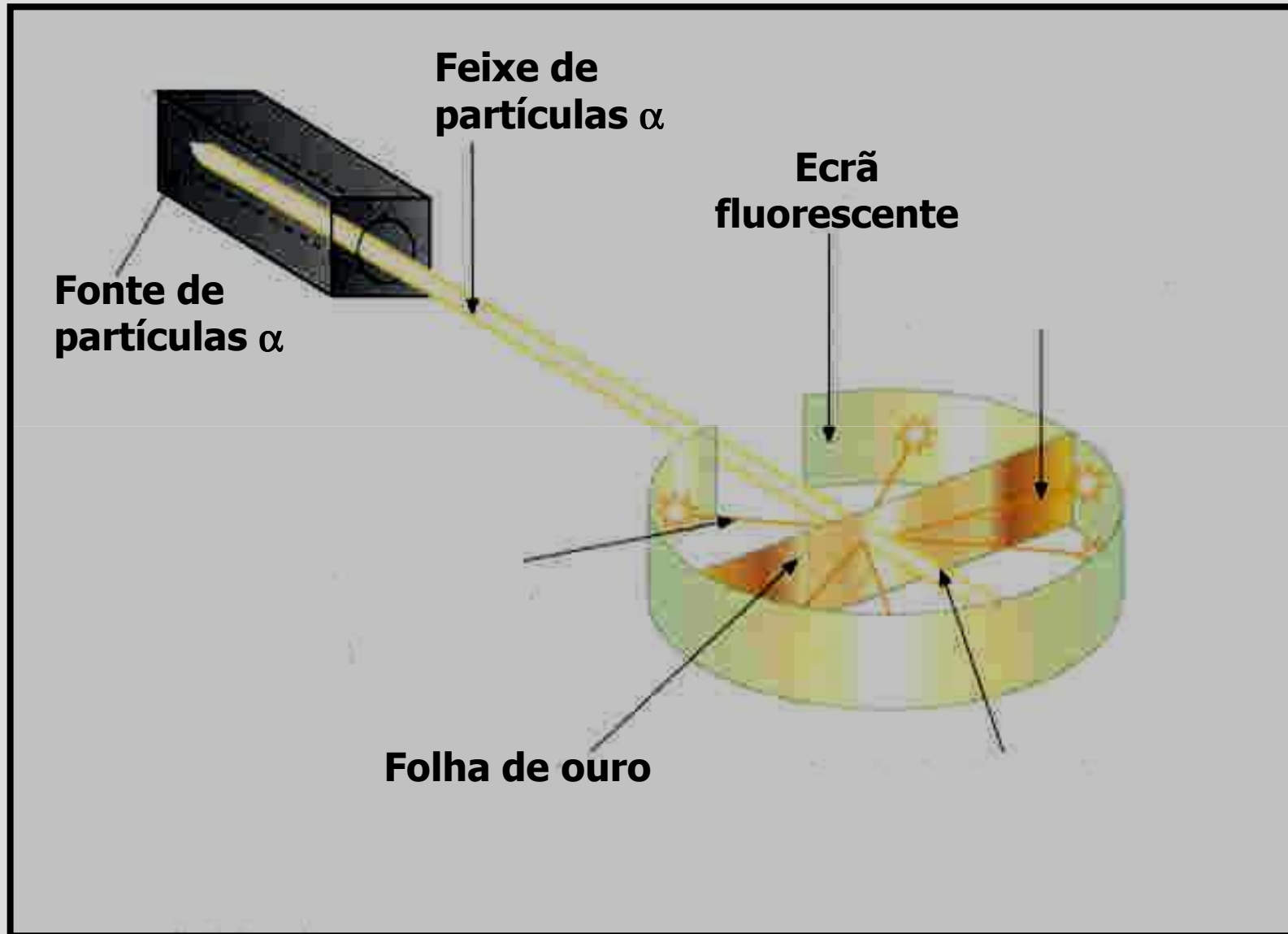


**Ernest
Rutherford**
(1871 - 1937)

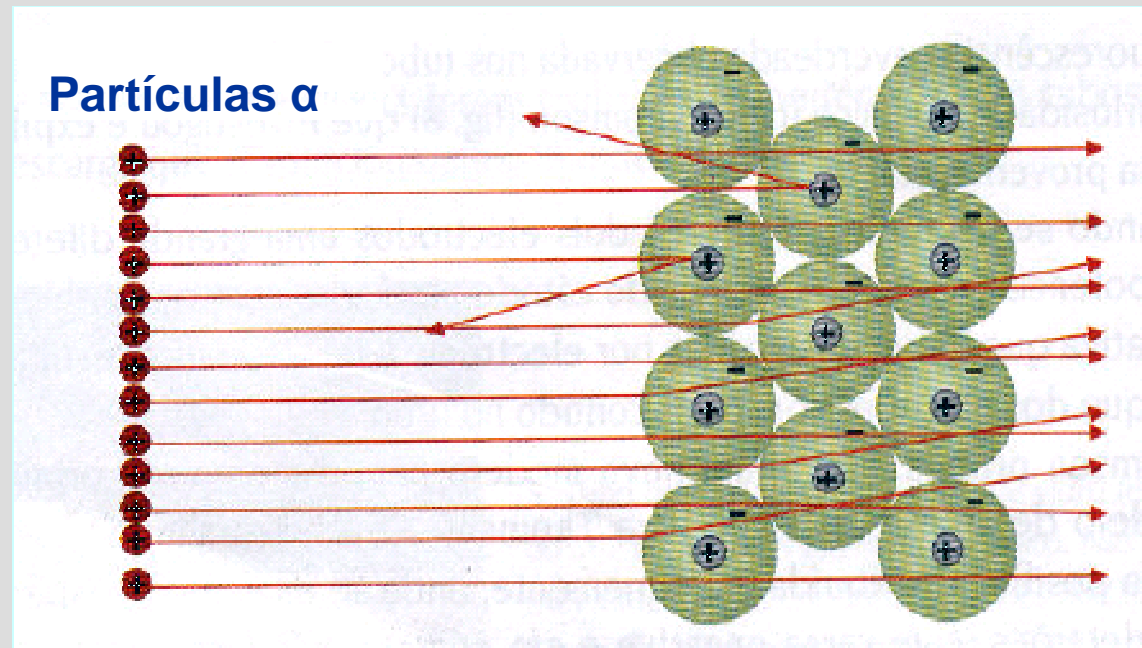
Cientista neozelandês, estudou com J.J. Thomson.

Em 1908 realizou uma experiência que lhe permitiu propor um novo modelo atômico.

Experiência de Rutherford



Resultados da experiência de Rutherford



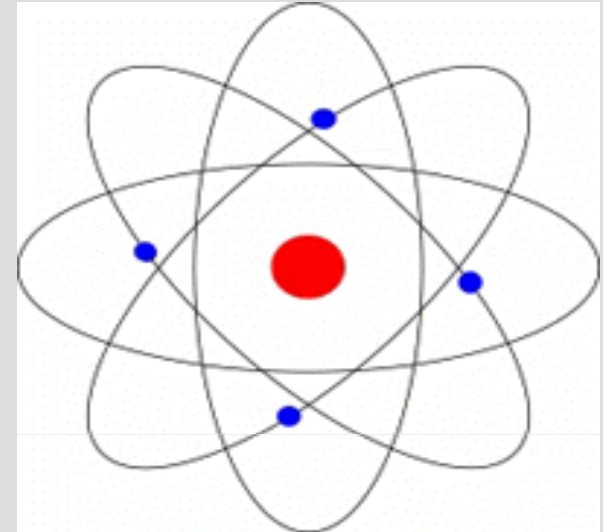
Embora a maior parte das partículas se comportasse como esperado, uma parte significativa não só foi desviada, como algumas voltaram para trás.

Existe, no interior do átomo, uma região central positiva - **o núcleo**, que exerce fortes forças repulsivas sobre as partículas alfa.

Modelo proposto por Rutherford (1911):

O átomo é uma estrutura praticamente vazia, e não uma esfera maciça;
É constituído por:

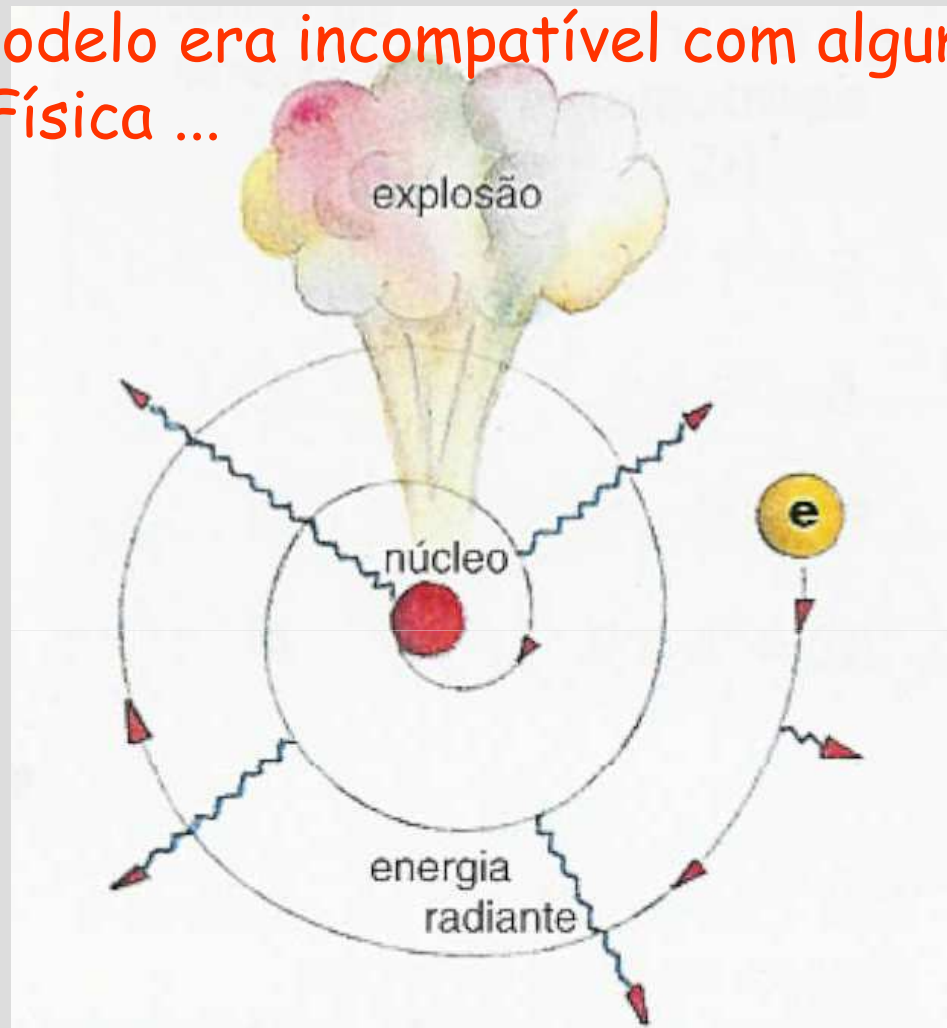
- **Núcleo** muito pequeno com a carga positiva, onde se concentra quase toda a massa do átomo.
- **Elétrons** com carga negativa movendo-se em volta do núcleo.



O átomo seria um sistema semelhante ao sistema solar.

Modelo Planetário

Mas este modelo era incompatível com algumas das teorias da Física ...



De acordo com o que se conhecia, o elétron ao realizar a sua órbita perderia energia acabando por cair sobre o núcleo, destruindo o átomo.

Bohr (1913)



Niels Bohr

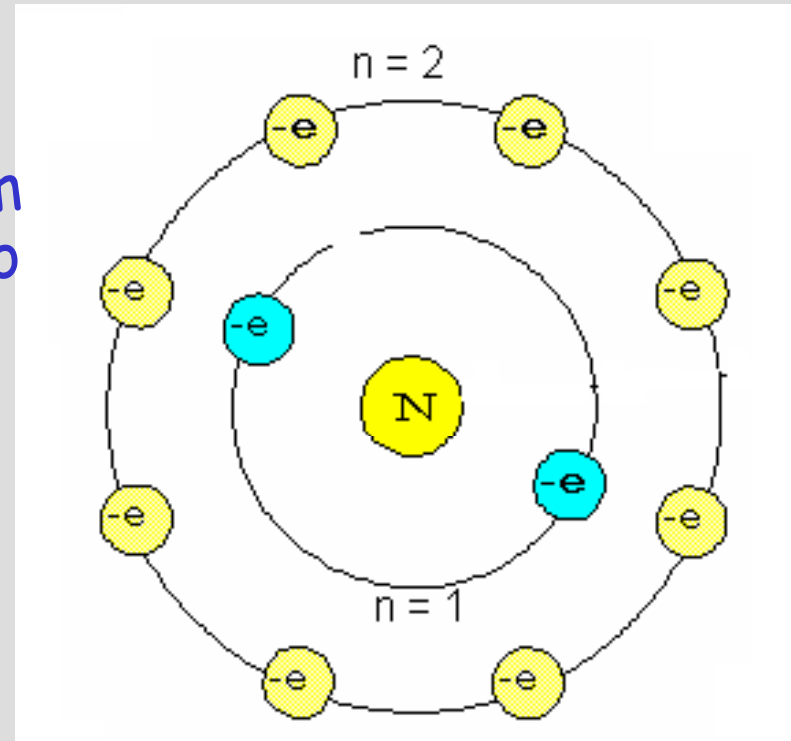
(1885 - 1962)

Niels Bohr trabalhou com Thomson, e posteriormente com Rutherford.

Tendo continuado o trabalho destes dois físicos, aperfeiçoou, em 1913, o modelo atômico de Rutherford.

Modelo proposto por Bohr :

- Apenas algumas órbitas seriam permitidas aos elétrons;
- Cada órbita correspondia a um nível de energia bem definido do electrão;
- Os elétrons podem saltar de uma órbita para outra, ao absorver ou emitir energia.
- O nível mais energético seria o mais distante do núcleo, e o menos energético o mais próximo.



Também este modelo apresentava algumas falhas...

- Este modelo adequa-se muito bem a átomos com apenas um elétron, falhando para átomos com vários elétrons;
- Este modelo também não explica a interação entre vários átomos.

No entanto, ainda é o modelo mental utilizado por muitos cientistas, visto ser de fácil visualização.

Schrödinger (1927)



Erwin Schrödinger
(1887 – 1961)

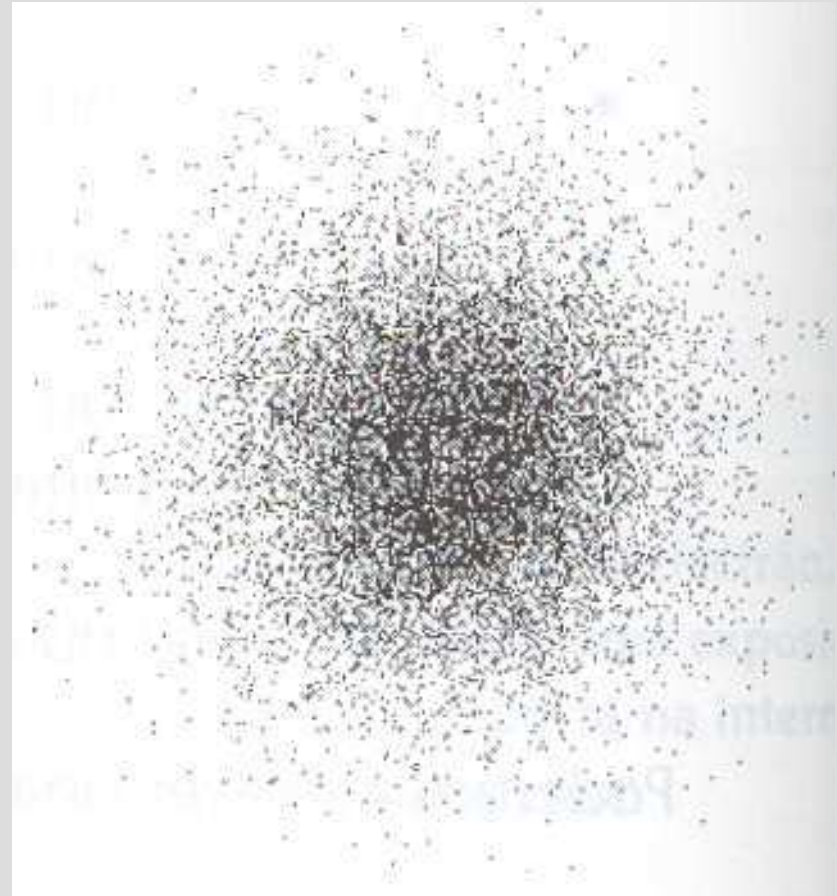
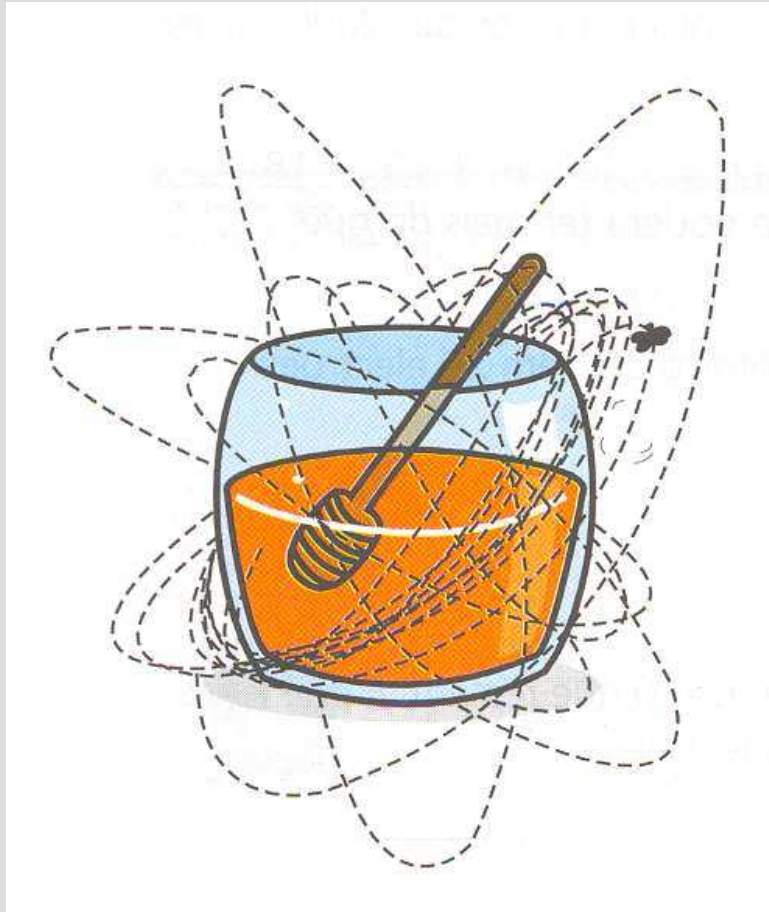
Por volta de 1927, os cientistas deixaram de acreditar que o elétron teria uma trajetória bem definida em torno do núcleo.

Schrödinger propôs o modelo da

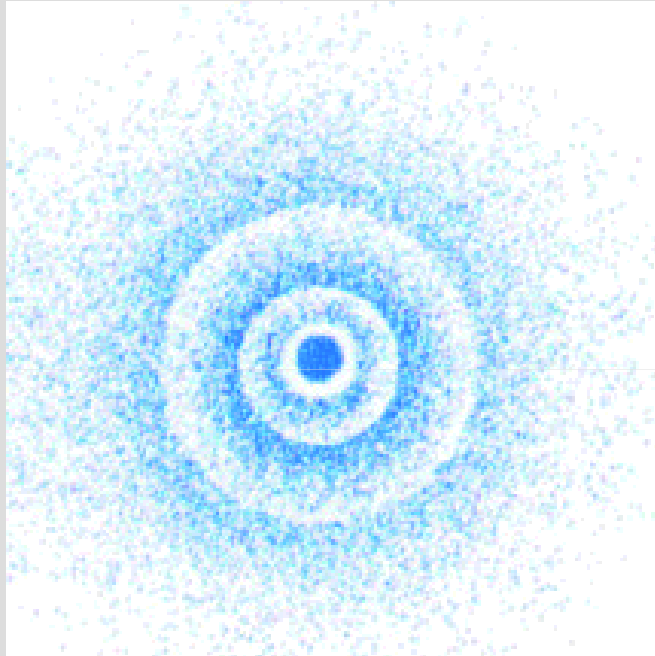


Nuvem eletrônica

Nuvem eletrônica...



Modelo da Nuvem Eletrônica



Os elétrons movem-se de forma desconhecida com velocidade elevadíssima;

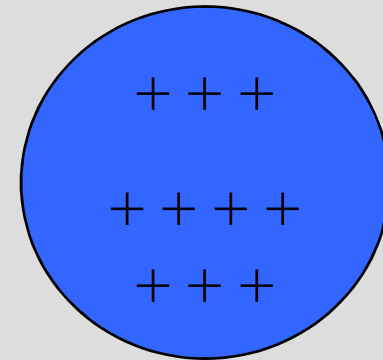
O movimento do elétron passou a ser descrito por uma nuvem eletrônica;

Quanto mais densa é a nuvem, maior é a probabilidade de se encontrar aí o elétron;

A nuvem é mais densa próximo do núcleo, e menos densa longe do núcleo.

Mas de que é feito o núcleo atômico?

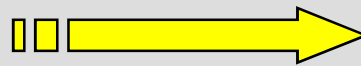
Até 1920, o núcleo do átomo era considerado com uma esfera maciça de carga elétrica positiva.



Mas, em 1920, Rutherford caracteriza o **próton** como sendo a unidade de carga elétrica positiva.

No decurso das suas investigações depara-se com:

Átomos do mesmo elemento químico apresentam massas diferentes.



Deverá existir outra partícula no núcleo atômico!

Chadwick: 1932

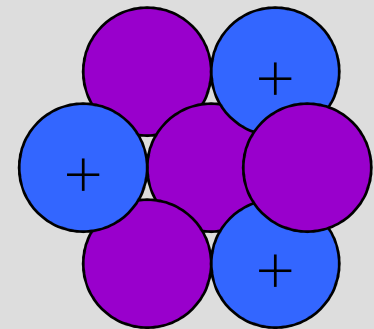


James Chadwick

(1891 – 1974)

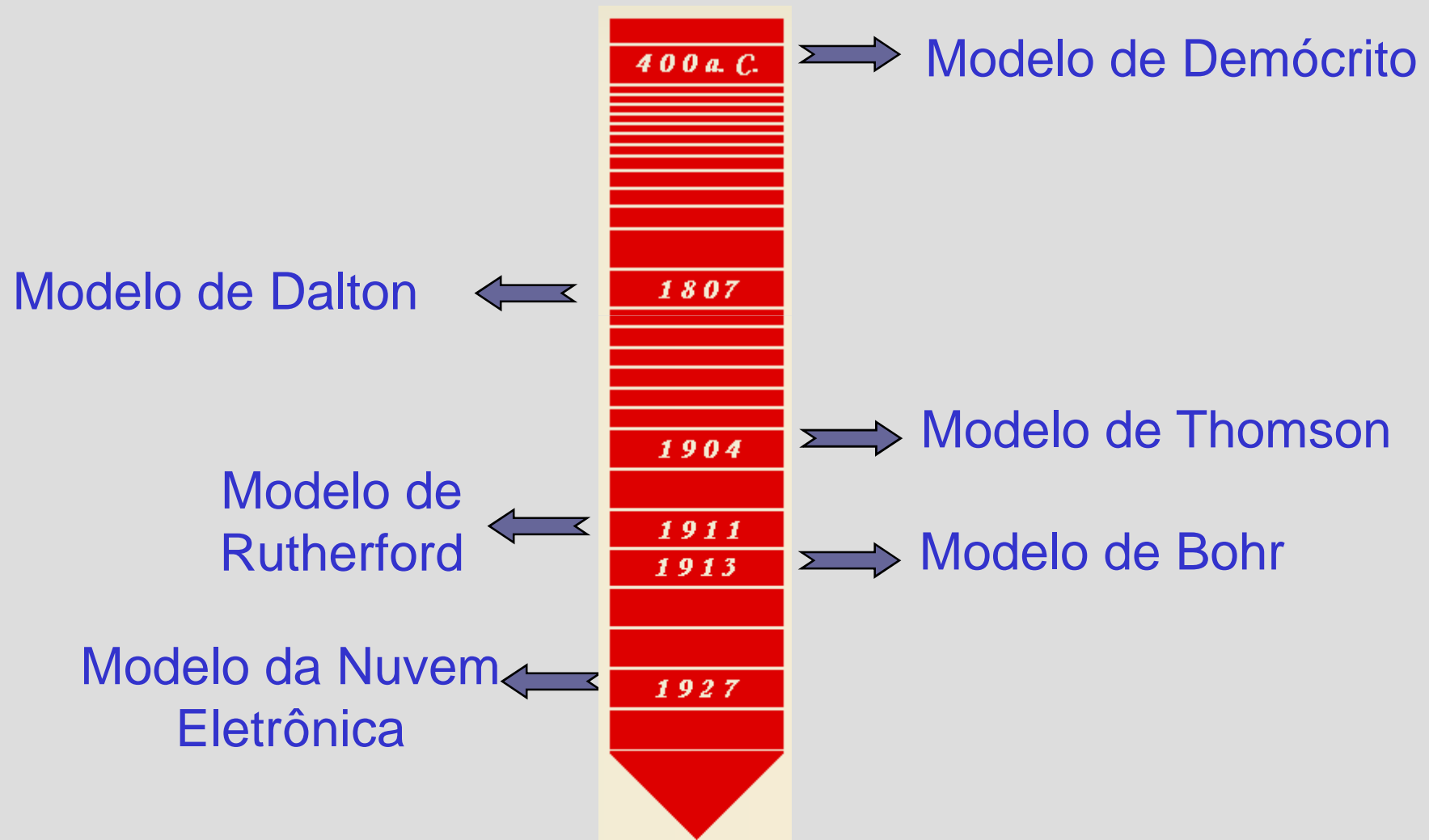
Mas só em 1932, James Chadwick descobre o **nêutron**.

Após vários anos de busca, encontrou, em 1932, uma partícula subatômica no núcleo do átomo, além do já conhecido próton.



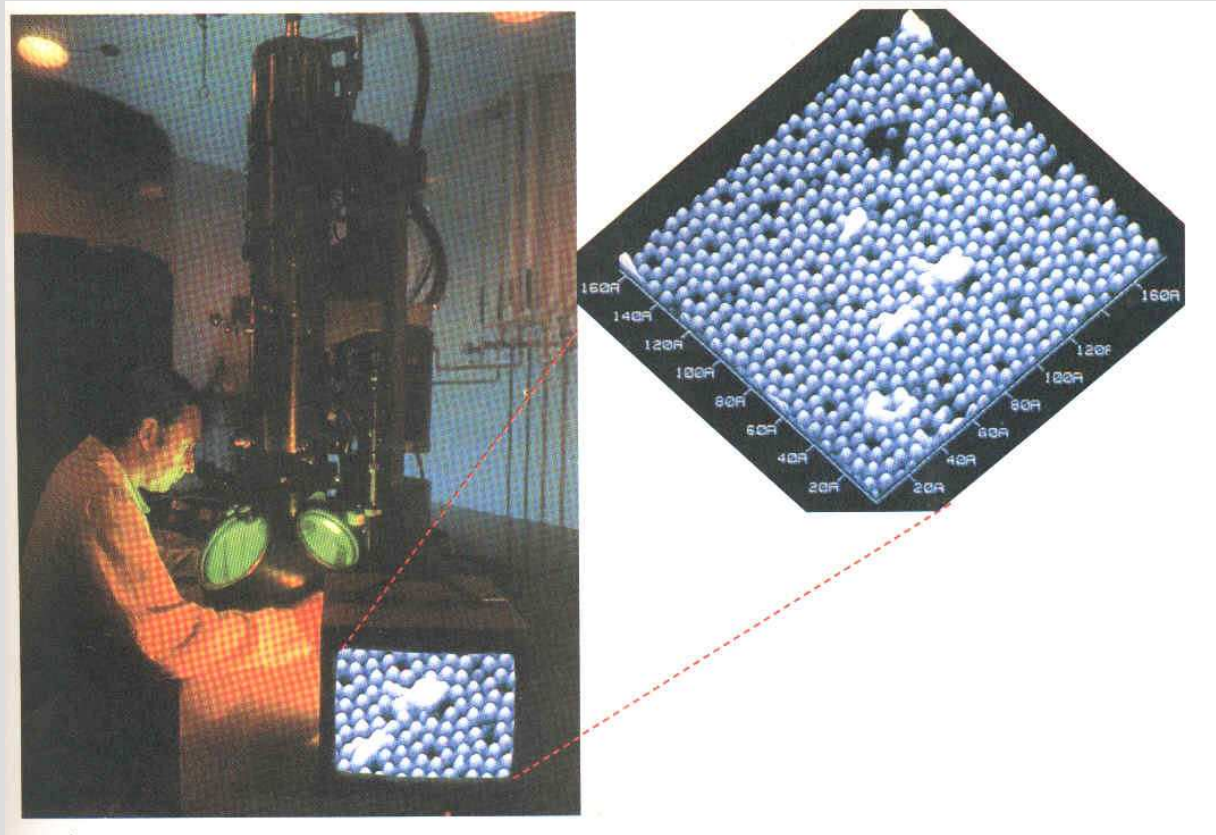
O **Nêutron** não tem carga elétrica, e tem aproximadamente a mesma massa do próton.

Evolução do Modelo atômico...

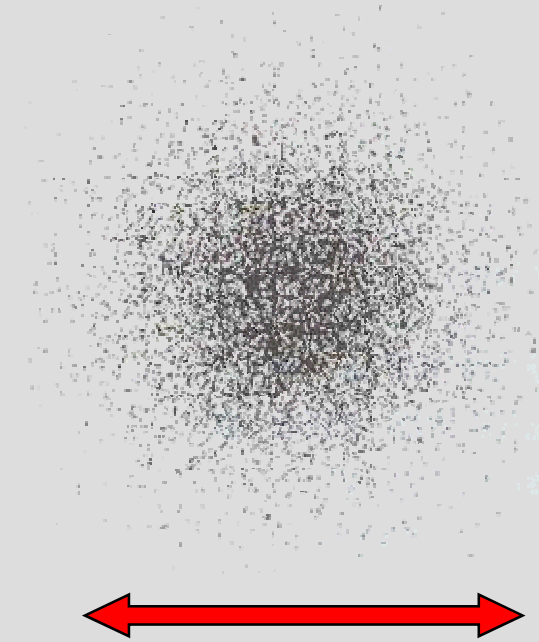
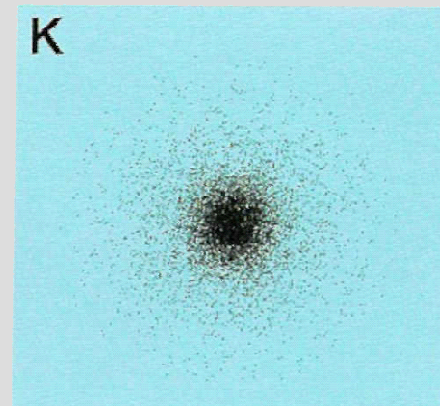
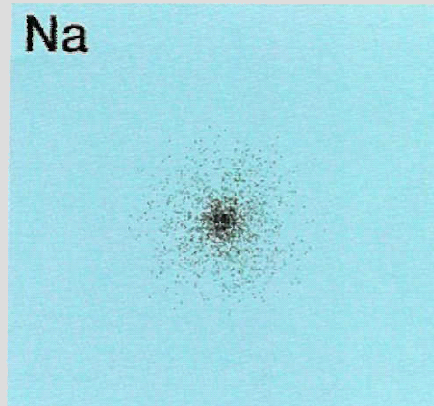
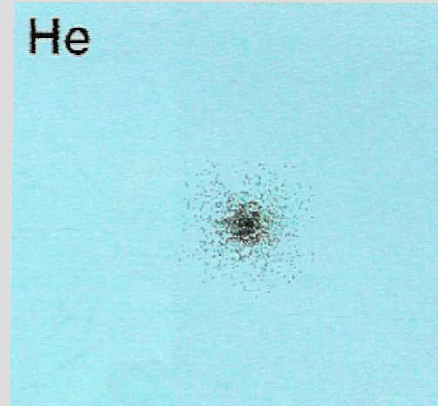
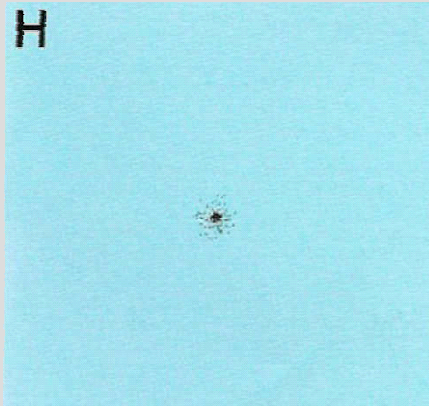


"Fotografar" os átomos...

Hoje em dia dispomos de potentes microscópios que nos permitem obter imagens dos átomos: são os microscópios eletrônicos.



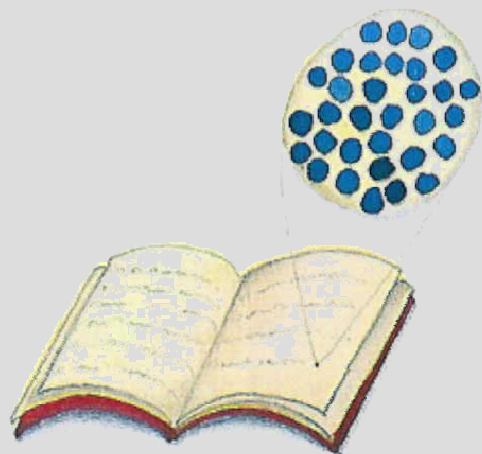
Dimensão dos átomos



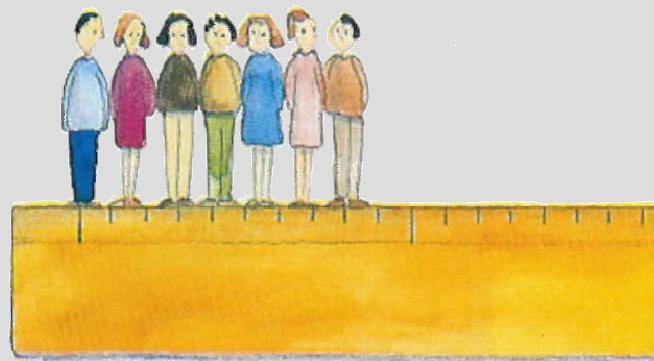
100 pm

$$1 \text{ pm} = 10^{-12} \text{ m}$$

Dimensão dos átomos



Um ponto final
pode conter mais
de 3 milhões de
átomos.



Se 100 milhões de pessoas se
reduzissem ao tamanho de
átomos, formavam uma fila de
apenas 1cm.