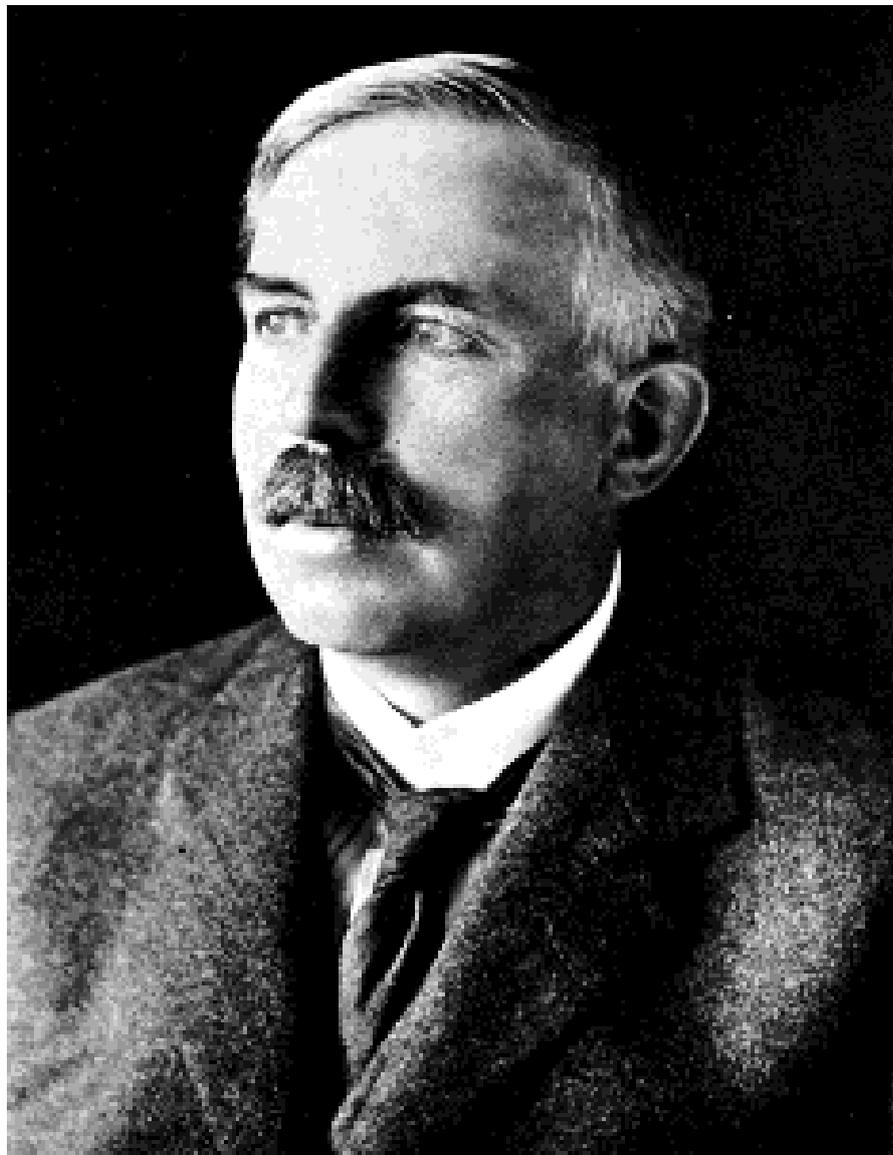


# Ernest Rutherford



# Introdução

Neste trabalho para a disciplina de Ciências físico-Químicas vamos falar sobre Ernest Rutherford, um físico inglês nascido em Spring Grove na Nova Zelândia, a 30 de Agosto de 1871, e falecido em Cambridge na Inglaterra, a 19 de Outubro de 1937. Pode dizer-se que **Rutherford** foi o fundador da Física Nuclear. Distinguiu os raios alfa e beta e, juntamente com Frederick Soddy, desenvolveu a teoria das desintegrações radioactivas espontâneas. Introduziu o conceito de núcleo atómico e realizou em 1919, no laboratório, a primeira transmutação artificial, tendo obtido átomos de oxigénio por bombardeamento, com partículas alfa, de átomos de azoto.

## **Trabalho realizado por:**

Liliana carvalho nº18 9º D

Mónica silva nº21 9º D

Maria Joana nº20 9º D

Tânia Alexandra nº 9º D

## Ernest Rutherford

Os progressos da química, ao fim do século XVIII, haviam reedificado a teoria atômica sobre alicerces mais científicos do que as meras especulações de Demócrito. Mas a concepção ainda era algo ingênua, como se cada átomo fosse apenas um pedacinho invisível de matéria, com as mesmas propriedades da substância em que estivesse integrado. Quase cem anos se passaram, antes que as propriedades do átomo começassem a ser desvendadas.

Em fins do século XIX, já se havia detectado a presença do electrão, partícula atômica dotada da menor quantidade de electricidade, em termos absolutos. Nessa altura das pesquisas, a pergunta maior era a seguinte: como estão dispostos e integrados no átomo esses misteriosos electrões? As respostas a essa e a muitas outras questões viriam a ser dadas por um físico neozelandês, que chegaria a provocar artificialmente a destruição e a transmutação de núcleos do átomo. Com seu trabalho, Ernest Rutherford deu importante contribuição para que a física atômica pudesse seguir o curso de evolução que a trouxe ao estágio de hoje.

Os primeiros tempos da vida de Rutherford enquadram-se no lugar-comum de tantas outras biografias de grandes personagens. O pai, um escocês que emigrara para a Nova Zelândia, vivia de concertos de carruagens, na cidade de Nelson, quando Ernest nasceu, a 30 de Agosto de 1871. O futuro cientista era apenas o quarto filho do casal: outros nove viriam para minorar ainda mais o minguado orçamento da família.

Mas a Nova Zelândia era uma terra de novas oportunidades, nessa época. Num esforço empreendedor, o velho Rutherford conseguiu iniciar uma fiação de linho e com ela prosperou. Não que enriquecesse. Mas pôde dispor de recursos para custear a educação de alguns filhos, especialmente Ernest, que se destacava pela inteligência e versátil curiosidade: tanto obtinha boas notas em matemática, física e química, quanto em disciplinas literárias, especialmente latim, francês e inglês. Em toda a vida nutriu verdadeira paixão pela leitura.

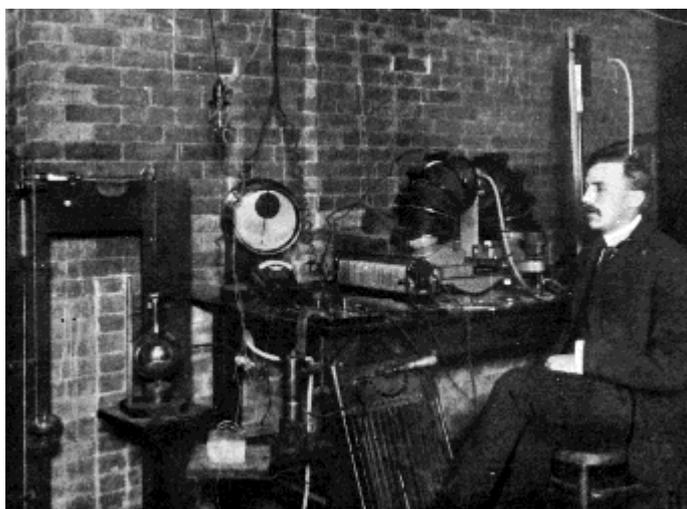
Aos dezassete anos, entrou na Universidade da Nova Zelândia, no anexo conhecido como Christ Church College. As despesas com livros e subsistência eram garantidas por uma modesta bolsa de estudo, além da renda de aulas particulares que dava a companheiros mais atrasados.

Quase todas as suas preocupações eram voltadas para o estudo, com uma importante excepção: Mary Newton, filha da viúva que mantinha a pensão onde Ernest morava. Fora esse namoro, dividia seu tempo entre bibliotecas e laboratórios. Interessado nas pesquisas de Hertz sobre ondas electromagnéticas, montou algumas geringonças num canto da cantina universitária e tanto mexeu com os aparelhos rudimentares, que acabou colhendo material para alguns artigos, publicados por periódicos científicos da época.

Mas a Nova Zelândia, decididamente, não tinha muito a oferecer ao jovem cientista. A pesquisa científica moderna, de crescente complexidade, exigia equipamento caro, livros de circulação limitada, ambiente de colegas especializados. As grandes descobertas e as grandes invenções tendiam cada vez mais a surgir junto às grandes concentrações económicas, em torno das quais se desenvolveram os mais importantes centros científicos.

Para sua sorte, Rutherford teve oportunidade de acesso a um desses centros. O Príncipe Albert, marido da Rainha Vitória, tinha a preocupação de projectar-se como elemento actuante, para desfazer a tradicional imagem do príncipe consorte, tido como personagem meramente figurativo. Dentro desse programa, ofereceu uma cátedra a jovens cientistas no Trinity College, da Inglaterra. Rutherford, recentemente diplomado mas já possuidor de certa reputação, candidatou-se ao lugar e foi escolhido. Para a longa viagem de Ernest, o pai teve que contrair dívidas e financiar parte do empreendimento.

Em 1893, com 22 anos, Rutherford já se aprofundava em matemática e física, sob a orientação de J. J. Thomson, descobridor do electrão.



(Rutherford em seu laboratório)

Na época, uma equipa de cientistas do Laboratório Cavendish pesquisava o novo e fascinante mundo das radiações. Os raios X haviam sido descobertos recentemente por Roentgen e, em 1896, Becquerel havia relatado as suas descobertas relativas a misteriosas radiações que emanavam de certos elementos.

Ao estudar as radiações do urânio, Rutherford descobriu que elas eram de pelo menos duas naturezas diferentes, pois o feixe se dividia ao passar por um campo magnético e cada parte seguia então sentido oposto ao da outra. Propôs que elas fossem designadas como radiação alfa e radiação beta, denominações que se mantêm ainda hoje.

O fato de serem sensíveis à acção magnética sugeria que essas radiações fossem constituídas por feixes de partículas carregadas electricamente, uma pista fundamental para estudos posteriores. A descoberta ampliou o prestígio científico de Rutherford e resultou na

conquista da cátedra de Física na Universidade McGill, do Canadá. Com a situação financeira melhorada e consolidada, Ernest pôde desposar, em 1900, a noiva neozelandesa que o esperava desde os tempos de estudante universitário.

Entretanto, novas radiações iam sendo descobertas. Por exemplo, as do tório, que eram particularmente desconcertantes: ao contrário do que se verificava nos casos do óxido de urânio e da pechblenda, as radiações do tório não pareciam afectadas pela acção de campos magnéticos. Eram radiações electromagnéticas, como a luz e os raios X. Esse tipo de radiação recebeu o nome de raios gama, por causa da sua descoberta ter sucedido à dos raios alfa e beta.

A respeito dos raios gama, Rutherford formulou a hipótese de que a radioactividade, afinal, não se tratava de um fenómeno comum a todos os átomos, mas somente aos de certa categoria, que se desgastavam continuamente, ao perderem energia com as partículas emitidas. Essa transformação de teor energético de tais átomos, naturalmente, implicava a ideia de que os elementos radioactivos, com o passar do tempo, transmutavam-se noutros elementos, de massa atómica mais baixa. Para verificação dessa revolucionária concepção da radioactividade, Rutherford empreendeu numerosas experiências, em colaboração com Soddy. De tais estudos resultou o livro "*Radioactividade*", tratado fundamental dos problemas referentes ao assunto, verdadeiro marco na história do progresso científico.

Coberto de prestígio, Rutherford recebeu convites que lhe permitiram deixar o Canadá e voltar à Inglaterra, onde assumiu a direcção do laboratório universitário de Manchester, então um dos mais bem aparelhados do mundo. Aí, a partir de 1907, pôde colaborar com outros físicos de renome, entre eles H. Geiger, inventor do famoso detector de partículas ionizantes, que leva seu nome.

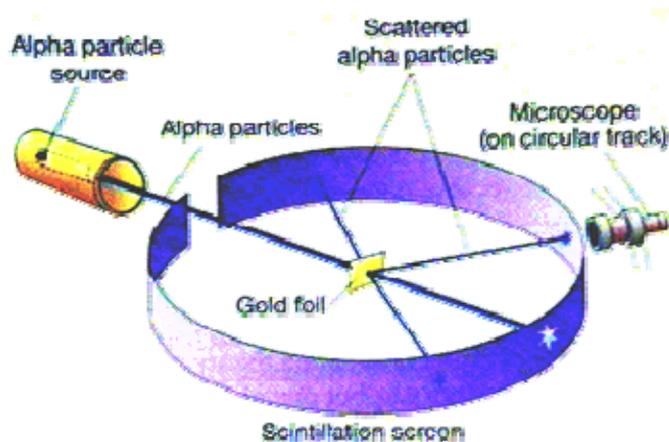
O fim do século XIX e início do século XX constituíram um tempo de seguidas revoluções científicas. No apogeu do colonialismo, a Europa atravessava uma fase de prosperidade económica, que permitia a aplicação de recursos económicos para sustento de cientistas e financiamento de pesquisas.

Pierre e Marie Curie haviam isolado o rádio e descoberto o polónio, dois produtos da desintegração natural de átomos de elementos de maior massa. Para Rutherford, isso equivalia à descoberta de dois degraus de uma longa escada: à medida que ia emitindo radiação, o urânio deveria converter-se progressivamente noutros elementos; um era o rádio, o outro o polónio. E os demais? Onde terminaria, se é que de facto terminava, a escala de desintegrações sucessivas?

Rutherford e seus colaboradores iniciaram estudos a respeito e, em poucos meses, conseguiram descrever todas as famílias radioactivas. No degrau mais alto, o urânio; no mais baixo de todos, o chumbo, em que já não existia mais radioactividade. Entre esses dois extremos, todos os elementos radioactivos intermediários, resultantes da "degradação"

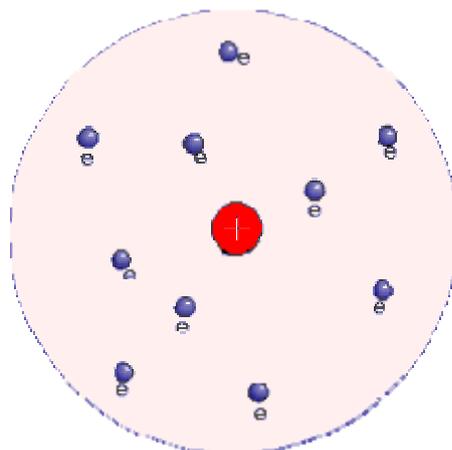
radioactiva, isto é, da desintegração. Foi um importante trabalho, que resultou no reconhecimento universal do mundo científico e na maior recompensa que se pode dar a um pesquisador, o prêmio Nobel de Física, conferido a Rutherford em 1908.

Mas, ao contrário do que ocorreu a tantos outros cientistas, o Prêmio Nobel não marcou o coroamento da carreira de Rutherford. As suas maiores contribuições ainda estavam por vir.



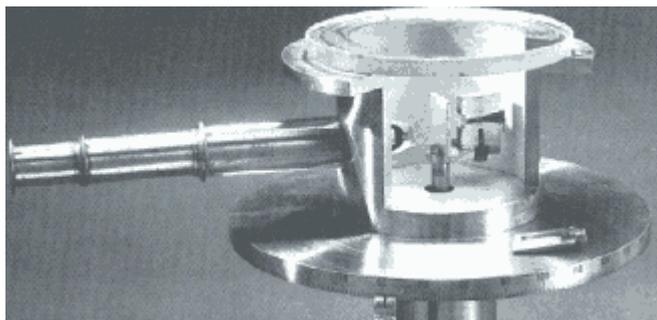
(Experiência de Rutherford)

Em 1908, Rutherford realizou uma famosa experiência, na qual bombardeou com partículas alfa uma folha de ouro delgadíssima. Verificou que a grande maioria das partículas atravessava a folha sem se desviar. Concluiu, com base nessas observações e em cálculos, que os átomos de ouro - e, por extensão, quaisquer átomos - eram estruturas praticamente vazias, e não esferas maciças. Numa minúscula região de seu interior estaria concentrada toda a carga positiva, responsável pelo desvio de um pequeno número de partículas alfa. Distante dessa região, chamada núcleo, circulariam os electrões. Isso convenceu Rutherford de que o átomo deveria ser um sistema semelhante ao solar: um núcleo central grande, rodeado de partículas móveis. Esse é o famoso modelo atômico de Rutherford.



(Modelo atômico de Rutherford)

Baseado na concepção de Rutherford, o físico dinamarquês Niels Bohr idealizaria mais tarde um novo modelo atômico. Com o advento da Primeira Guerra Mundial, Rutherford interrompeu seus trabalhos. Enquanto muitos de seus alunos e colaboradores foram convocados, ele próprio teve que se ocupar com pesquisas de objectivo militar, a serviço do Almirantado Britânico, sector de guerra anti-submarina. Só depois da guerra foi que o cientista retomou seus estudos a respeito do núcleo do átomo. Mais experiente nas manipulações com partículas alfa, acabou por realizar um velho sonho dos alquimistas, o da conversão de um elemento natural em outro. Ao converter nitrogénio em oxigénio, por bombardeamento electrónico, Rutherford conseguia realizar a primeira transmutação provocada artificialmente.



(Equipamento utilizado por Rutherford)

Rutherford viveu numa época em que a tecnologia ainda não havia assumido a importância que tem hoje. Pensava-se em ciência ainda com certo romantismo. Os cientistas ainda não sofriam o peso das solicitações de ordem prática, tal como actualmente acontece.

Como Einstein e outros contemporâneos, Rutherford viveu bastante despreocupado em relação a problemas individuais, num estilo de dignidade afável, sempre mantendo um moderado senso de humor. Quando morreu, a 19 de Outubro de 1937, muitos foram os que lembraram, nos necrológios, o que dele haviam dito anos antes: "Sempre carregou a glória com indiferença".