



SEARA DA CIÊNCIA CURIOSIDADES DA FÍSICA

José Maria Bassalo



Rutherford, a Beladona e a Partícula Alfa (α).

Quando o físico neozelandês Barão Ernest Rutherford (1871-1937; PNQ, 1908), iniciou em 1906 (*Philosophical Magazine* 11; 12, p. 166; 134), as pesquisas sobre o espalhamento das partículas α pela matéria, a contagem daquelas partículas era feita com os dedos e olhando para uma tela fluorescente através de um microscópio. A dificuldade nessa contagem era tão grande que alguns físicos nucleares dessa época chegavam a tomar beladona para dilatar a pupila de seus olhos. Contudo, em 1908 (*Proceedings of the Royal Society of London* A81, p. 141; 162), Rutherford e o físico alemão Hans (Johannes) Wilhelm Geiger (1882-1945) realizaram experiências nas quais desenvolveram uma técnica de contagem das partículas α que eram espalhadas pela matéria. Seu funcionamento era baseado no seguinte. Depois de espalhadas, as partículas α eram obrigadas a atravessar um gás sob alto campo elétrico e contido em um cilindro metálico com um condutor fino no eixo do mesmo. Nessa passagem, as α produziam uma pequena ionização (arrancavam elétrons) nas moléculas do gás. Os elétrons então arrancados, bem como os próprios íons resultantes, eram acelerados pelo campo elétrico, gerando uma corrente elétrica. É interessante ressaltar que, na segunda experiência, eles perceberam que as partículas α eram carregadas positivamente e apresentavam o dobro da carga do elétron. Tal observação indicava que tais partículas nada mais eram do que átomos de hélio (*He*). Essa observação foi enfatizada em um artigo que Rutherford e químico inglês Thomas Royds (1884-1955) escreveram em novembro de 1908, e publicado em 31 de dezembro de 1908 (*Memoirs of the Manchester Literary and Philosophical Society* 53, p. 1), e em 1909 (*Philosophical Magazine* 17, p. 281). Observe-se que esse contador foi aperfeiçoado por Geiger e pelo físico germano-norte-americano Erwin Wilhelm Mueller (1911-1977), em 1928 (*Zeitschrift für Physik* 29, p. 839), e constitui o que hoje se conhece como o **Contador Geiger-Mueller**.

Usando essa nova técnica de contagem, Geiger e o físico inglês Ernst Marsden (1889-1970), em 1909 (*Proceedings of the Royal Society of London* A82, p. 495), estudaram o espalhamento de um feixe de partículas α [oriundas do radônio (*Rn*)], através de uma lâmina fina de metal. Nesse estudo, eles observaram que do feixe, não muito bem colimado e contendo cerca de 8.000 daquelas partículas, apenas uma delas era refletida, ou seja, era espalhada num ângulo $> 90^\circ$. Este tipo de espalhamento foi também comentado por Geiger, em 1910 (*Proceedings of the Royal Society of London* A83, p. 492). Por fim, em 1911 (*Proceedings of the Manchester Literary and Philosophical Society* 55, p. 18; *Philosophical Magazine* 5; 21, p. 576; 669), Rutherford interpretou os resultados das experiências de Geiger e Marsden, propondo seu célebre modelo planetário do átomo, decorrente da fórmula que deduziu para o espalhamento de partículas (α ou β) pela matéria - **Fórmula do Espalhamento de Rutherford** (em notação atual):

$$y = \frac{1}{2}nt \frac{Z^2(eE)^2Q}{m^2u^4r^2} \operatorname{cosec}^4\left(\frac{\phi}{2}\right)$$

onde y expressa o número de partículas espalhadas sobre a unidade de área de um anteparo ("screen") colocado a uma distância r da fonte espalhadora e num ângulo ϕ medido a partir da direção das partículas incidentes; n e t denotam, respectivamente, o número de átomos na

unidade de volume da lâmina alvo e sua espessura; m , u e Q representam, respectivamente, a massa, a velocidade e o número total de partículas incidentes; Z a carga elétrica do núcleo do átomo que compõe a lâmina alvo; E a carga elétrica das partículas incidentes ($E=2e$, para a α e $E=e$, para a β); e e a carga elétrica do elétron. É interessante observar que, para a dedução dessa célebre fórmula, Rutherford contou com a colaboração de seu genro, o matemático inglês Ralph Howard Fowler (1889-1944).

[Página Inicial](#)

[ANTERIOR](#)

[SEGUINTE](#)