O misterioso desaparecimento de Ettore Majorana, o físico que estudava neutrinos, umas estranhas partículas geradas nas estrelas

Autora:
Helena Cristina Vasconcelos

Porque é que alguém seria levado a pensar em partículas que não pesam nada, não interagem com nada e além disso, não existia forma de as detetar? Em 1930, Pauli (físico austríaco que formulou em 1925 o conhecido princípio de exclusão de Pauli) postulou a existência de uma pequena partícula elementar, sem carga e com massa quase nula. Mas porquê? Qual o motivo deste interesse? a que se deveu afinal a necessidade da existência de tal coisa? Bem, tudo começou com o decaimento beta (β), uma forma de decaimento radioativo em que um núcleo, de número atómico Z, se transforma num outro núcleo de número atómico Z+1 e um eletrão (${}_{-1}^{0}\beta^{-}$) é emitido - Eq. (1). Este fenómeno começou a ser estudado no início do séc. 20 e intrigou os físicos desde logo: algo estava errado nessa equação ... estaria a matemática incorreta?

$$ {}_{Z}^{A}X \rightarrow {}_{Z+1}^{A}Y + {}_{-1}^{0}\beta^{-} + E \quad (1) $$

Os físicos estavam a medir menos energia (E) após o processo do decaimento β, do que antes de ele ocorrer. O espectro continuo de energias das partículas β parecia entrar em contradição com os conhecimentos existentes acerca do núcleo e com o principio da conservação da energia e isso gerou muita controvérsia na comunidade científica. Então, a nova partícula de Pauli surgiu como um "remédio desesperado", para explicar a aparente violação de energia no decaimento β e veio equilibrar a equação de energia, juntando-se ao eletrão - Eq. (2). Portanto, simultaneamente com a partícula β, outra partícula teria de ser emitida. Essa partícula foi posteriormente chamada de neutrino (ν), em 1934, pelo físico italiano Enrico Fermi.
Na altura, a existência do ν era apenas teórica e até o próprio Pauli duvidava que alguém, algum dia, pudesse comprovar experimentalmente a sua existência. Porém, os neutrinos foram registados pela primeira vez numa experiência, com um reator nuclear, em 1956 (Fig.1).

$$ {}_{Z}^{A}X \rightarrow {}_{Z+1}^{A}Y + {}_{-1}^{0}\beta^{-} + \nu + E \quad (2) $$

Sabe-se agora que estas partículas não possuem carga elétrica e são muito pequenas, mas em contrapartida são das mais abundantes no universo a seguir aos fotões (partículas de luz), e por isso, a cada segundo, chegam à Terra quantidades astronómicas destas pequenas partículas. A maioria delas é formada em reações nucleares que acontecem no sol e noutras estrelas. A deteção de neutrinos solares foi reconhecida com o Prémio Nobel de Física 2002. Mas mesmo assim, apesar da sua grande abundância, são muito difíceis de detetar porque quase não interagem com a matéria, mas conseguem atravessar objetos, pessoas e até planetas. Porém, não temos que nos preocupar com elas porque são inofensivas, não se unem a nada e não interagem connosco. Mas, para os físicos são muito importantes, porque podem fornecer informações sobre os fenómenos que possam estar a acontecer dentro das estrelas. Do ponto de vista científico ainda há muito para descobrir sobre estas partículas, que à medida que viajam oscilam estranhamente entre os seus três sabores (os físicos querem dizer, tipos!) – eletrão (e), muão (μ) e tau (τ), comportando-se como camaleões ou partículas-fantasma!
Durante muito tempo julgou-se que o ν não tinha massa. Hoje sabe-se que a tem muitíssimo mais pequena do que a

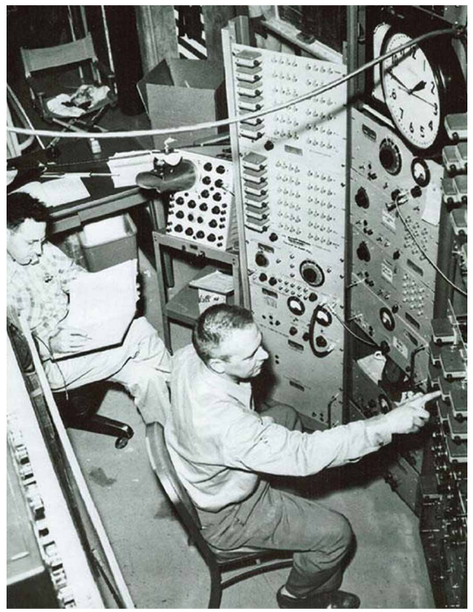

Fig.1 -Experiência que descobriu o ν em 1956.
https://home.cern/news/news/physics/ghosts-machine.

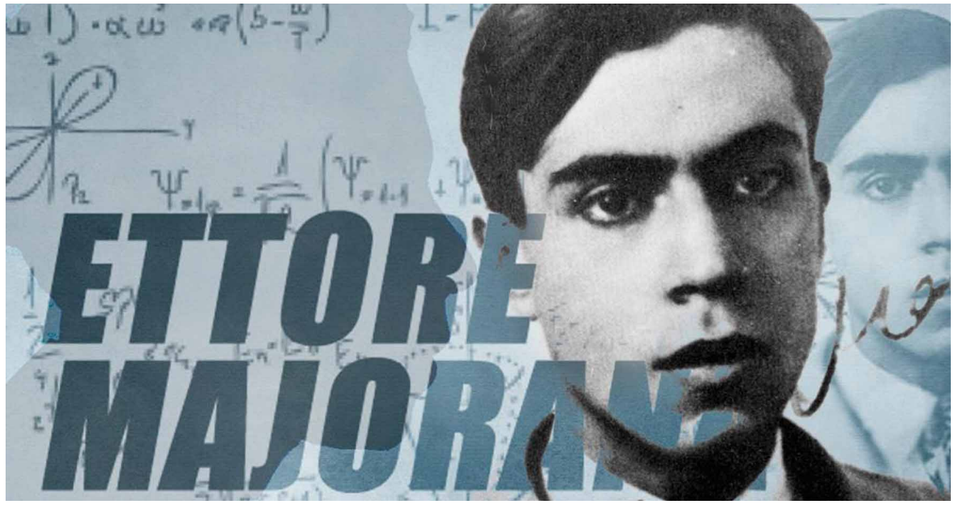

Fig.2 - http://frontiersmagazine.org/post-02/

das outras partículas. São precisos pelo menos 250.000 neutrinos para pesar mais que um eletrão.
Ettore Majorana (Fig.2), um físico italiano, nascido na Sicília em 1906, trabalhou na investigação da massa do ν e foi colega de Enrico Fermi em Roma. Em 1937 previu a existência de partículas que são as suas próprias antipartículas; e sugeriu a possibilidade dos neutrinos e dos antineutrinos serem a mesma partícula, sendo por isso indistinguíveis.
Inesperadamente, quando a Física vivia um dos seus momentos mais prósperos, Ettore Majorana desaparece misteriosamente, enquanto viajava de barco de Nápoles para Palermo, a 25 de março de 1938. O comentário de Fermi terá sido: "Ettore era demasiado inteligente. Se decidiu desaparecer, ninguém será capaz de encontrá-lo". Ninguém até hoje sabe o que aconteceu; alguns relatos sugerem suicídio, fuga ou loucura? o caso foi arquivado recentemente. Os mais curiosos podem ler o livro "O Grande Inquisidor" (alcunha por que Ettore Majorana era conhecido), da autoria do físico português João Magueijo, e que relata a história de Majorana.
O destino de Majorana permanece tão misterioso como o próprio ν. Porém, no âmbito da Física de Materiais, os neutrinos oferecem uma maior compreensão dos processos quânticos, com relevância para a computação quântica e os processadores em qubits.

Lasers and Electro-Optics/Europe - European Quantum Electronics Virtual Conferences

CLEO®/Europe-EQEC 2021 é a maior conferência da Europa em eletrónica quântica, lasers e fotónica, que decorrerá de 20 a 24 de junho de 2021, em Munique (Alemanha).
O programa enfatiza as aplicações dos lasers, a ótica não-linear e os fundamentos da ótica quântica. Helena Cristina Vasconcelos participa na CLEO®/Europe-EQEC 2021 com uma comunicação sobre o *confinamento da luz laser em microesferas dielétricas*.