

Quer fazer perguntas a um cientista?

Esta rubrica sobre a Escola de Ciências da Universidade do Minho tem também como objectivo criar uma relação entre leitores e investigadores. Alguma vez pensou em fazer uma pergunta a um cientista? Caso queira participar pode enviar todas as suas questões para sec@cum.uminho.pt e verá as suas dúvidas esclarecidas.

BIOGRAFIAS DE FÍSICA DO SÉCULO XX

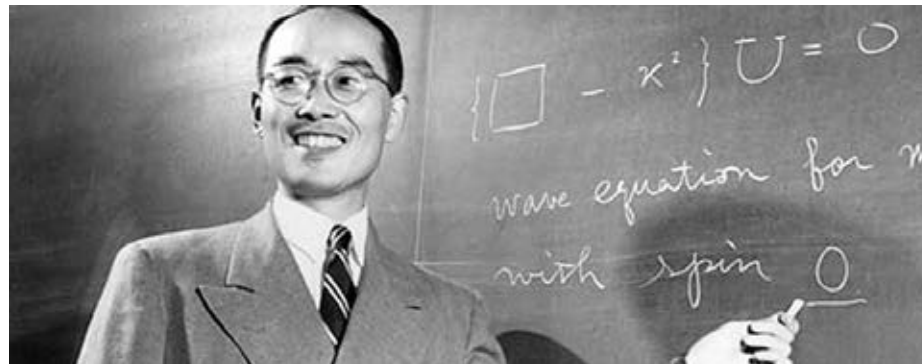
- HIDEKI YUKAWA

CIÊNCIA | J. PEDRO ALPUIM*

Hideki Yukawa nasceu em Tóquio, Japão, a 23 de Janeiro de 1907. Poucos anos depois, o pai aceitou um lugar de professor de Geologia na Universidade de Quioto. Por essa razão, Yukawa cresceu e estudou em Quioto, a histórica e deslumbrante cidade dos samurais, antiga capital do Japão. Licenciou-se pela universidade local em 1929, onde ficou como assistente. Em 1932 casou-se com a bela Sumiko, de quem teve dois filhos: Harumi e Takaaki. Pouco depois do casamento, em 1933, começou também a dar aulas na Universidade de Osaka, onde se doutorou em 1938. Quioto, Osaka e Kobe formam uma extensa área metropolitana na parte central da ilha japonesa de Honshu. A partir de 1939 tornou-se Professor de Física Teórica em Quioto, posição que conservou até 1950.

A carreira científica de Yukawa ganhou visibilidade quando, em 1935 – ainda assistente em Osaka – publica um artigo em que, baseando-se nas leis da mecânica quântica e, em particular, no princípio da incerteza de Heisenberg, explica a estabilidade do núcleo do átomo com um novo tipo de força muito intensa (ou interacção forte) mas de muito curto alcance, entre as partículas que constituem o núcleo: os prótons e os neutrões. A importância de uma teoria desta natureza era, na altura, comparável à do modelo atómico de Bohr, surgida vinte anos antes. Isto porque, do mesmo modo que a física não tinha, até Bohr, sido capaz de explicar a estabilidade dos átomos – desde que ficou claro que os electrões se encontravam fora do núcleo e se movimentavam em seu redor – também a razão pela qual os próprios núcleos eram estáveis, em vez de permanentemente se desintegrarem, constituiu um mistério até aos anos 30.

De facto, se nos lembrarmos que os prótons do núcleo são partículas com carga eléctrica positiva e que se encontram confinados numa região do espaço (o núcleo) com dimensões tão reduzidas como 1/1040 do centímetro cúbico, então as for-



ças de repulsão electrostática a tão curtas distâncias deveriam ser suficientes para desfazer qualquer arranjo estável de cargas nucleares. A teoria de Yukawa superava esse problema mas necessitava de uma nova partícula, a que chamou o mesão (do grego mesotron que significa intermédio), responsável pela interacção forte entre nucleões. Esta partícula deveria ter um tempo de vida suficientemente curto para que a interacção se processasse apenas a muito curta distância, ou seja, à distância típica entre prótons e neutrões no interior do núcleo atómico. Yukawa mostrou, no seu artigo de 1935, que o mesão deveria ter uma massa cerca de 270 vezes maior do que a do electrão (mesmo assim muito inferior à massa do próton ou do neutrão, daí o mesotron) e, claro, tinha carga positiva pois da interacção resultava a transformação do neutrão em próton e vice-versa. De acordo com a sua teoria, deveria ainda existir um mesão neutro, envolvido

na interacção próton-próton e neutrão-neutrão.

Em 1936, Carl Anderson descobre uma partícula de massa intermédia entre a do próton e a do electrão e a primeira reacção da comunidade científica foi relacioná-la com o mesão de Yukawa. No entanto, a nova partícula era apenas cerca de 200 vezes mais pesada do que o electrão e não possuía nenhuma das restantes propriedades previstas por Yukawa, nomeadamente a sua carga era negativa e não reagia com neutrões nem com prótons... Hoje sabe-se que o “falso mesão” de 1936 é uma partícula que pertence a um família de partículas elementares muito diferente, a mesma do electrão, e que não está envolvida na interacção forte: a família dos leptões. Este tipo de mesão-leptão passou a chamar-se mesão-, ou apenas – muão.

Finalmente, em 1947 – doze anos depois do artigo de Yukawa – o físico inglês Cecil Powell descobre na radiação cósmica

detectada em placas fotográficas no seu observatório na cordilheira dos Andes, Bolívia, uma partícula com todas as características necessárias ao mesão de Yukawa! Chamou-lhe mesão-pi, ou pião, e é hoje claro que o pião – e todos os mesões – pertence à família dos hadrões, que é o reino dos quarks. O pião foi ainda a primeira partícula bosónica (i.e., com spin inteiro, tal como o fóton) a ser descoberta, que possuía massa em repouso não nula. A descoberta de Powell veio confirmar a teoria de Yukawa e encorajá-lo a aprofundar a teoria dos mesões, ao mesmo tempo que projectou Yukawa para a primeira linha da física teórica do pós-guerra. Em 1949, torna-se o primeiro japonês a ganhar o prémio Nobel.

Em 1953, já com o Nobel no curriculum, é nomeado director do Instituto de Investigação de Física Teórica de Quioto, cargo que irá manter até 1970. Entretanto, o reconhecimento internacional da importância da sua contribuição para a física nuclear e das partículas leva-o também aos Estados Unidos da América, onde viveu entre 1948 e 1953. A sua carreira americana desenvolve-se, como professor visitante, no Instituto de Estudos Avançados de Princeton, New Jersey, e na Universidade de Columbia, Nova Iorque. Muitas outras instituições científicas internacionais por todo o mundo quiseram pagar-lhe tributo pelas suas contribuições científicas e ver desse modo o nome de Yukawa associado ao seu próprio nome. Assim, Hideki Yukawa foi doutor honoris causa pela Universidade de Paris, membro honorário da Sociedade Real de Edimburgo, da Academia das Ciências da Índia, da Academia Pontifícia das Ciências do Vaticano, da Academia Nacional Americana das Ciências e da Sociedade de Física Americana.

Yukawa morreu a 8 de Setembro de 1981, na cidade de Quioto.

*Departamento de Física da Escola de Ciências da Universidade do Minho