

Prémio Nobel da Física

Os cientistas C. G. Shull e B. N. Brockhouse, receberam em 1994 o prémio Nobel da Física, em reconhecimento do trabalho pioneiro desenvolvido no âmbito da utilização de feixes de neutrões para explorar os mistérios da matéria condensada.

Por curiosa coincidência, o nascimento de Clifford Glenwood Shull em Pittsburgh, Pensilvânia, EUA, em 1915, e o de Bertram Brockhouse, no Canadá, em 1918, foram quase simultâneos com o nascimento, como ciência, de um ramo da Física a que hoje chamamos Física dos Sólidos. Na verdade, podemos bem tomar como primeiro momento da existência desta a data da célebre experiência de Laue (1912) que mostrou claramente serem os sólidos formados por arranjos ordenados de átomos, iões ou moléculas, constituindo redes de difracção para os raios-X, cuja natureza ondulatória ficou definitivamente provada.

Teriam Cliff e Bert — como eram conhecidos pelos amigos — começado a aprender as primeiras letras, quando, nos anos vinte, Rutherford especulava acerca da existência de uma partícula fundamental com massa igual à do protão e sem carga. Essa partícula foi de facto descoberta por Chadwick, em 1932, segundo notícia publicada na revista “Nature”, e logo quatro anos mais tarde foi possível demonstrar experimentalmente que feixes de neutrões eram difractados, isto é, tinham um comportamento ondulatório.

Estava então Cliff Shull prestes a terminar o seu curso de Física, no Carnegie Technology Institute — curso em que, aliás, só ingressou depois de ter abandonado o de Engenharia Aeronáutica...

Foi como que por “osmose” que, na New York University, onde iniciou a pós-graduação, Cliff tomou contacto com os neutrões. Enquanto preparava a sua tese de doutoramento, era ali investigada a natureza da interacção do neutrão com os arranjos de electrões atómicos desemparelhados, que se identificavam já como os responsáveis pelo magnetismo. Na mesma universidade, um físico alemão (O. Halpern) e outro americano (M. H. Johnson) lançavam as bases teóricas da dispersão de neutrões, ao mesmo tempo que Whitaker tentava medir o respectivo momento magnético. Cliff conviveu com alguns dos estudantes envolvidos neste trabalho, e frequentemente teria discutido com eles as vantagens da dispersão de electrões (tema da sua tese) em relação à dos neutrões.

As vicissitudes da Segunda Guerra Mundial afastaram-no destes temas, até que, em 1946, Shull foi convidado a trabalhar nos recém fundados Clinton Laboratories (hoje, Oak Ridge National Laboratory) onde dispunha de

feixes de neutrões produzidos num reactor de 3,5 MW. Realizou, pouco depois, a experiência histórica em que obteve a primeira imagem de difracção de neutrões de uma estrutura antiferromagnética, a do MnO_2 . Era a primeira verificação *directa* das teorias de Néel sobre este tipo de estruturas! Shull foi assim um dos primeiros a demonstrar que o tipo de arranjo adoptado pelos momentos magnéticos atómicos podia ser determinado por difracção de neutrões.

Numa época em que estavam ainda por comprovar experimentalmente quase todos os aspectos da teoria da difracção de neutrões, não faltavam a um físico experimental como Shull motivos de interesse. Foi notável a sua contribuição para o estudo dos processos de dispersão coerente e incoerente dos neutrões pelo hidrogénio e pelo deutério, que levou à determinação das respectivas secções eficazes. Teve um papel pioneiro no desenvolvimento e utilização da técnica da difracção de neutrões polarizados que contribuiu, mais do que qualquer outra, para a compreensão de muitos aspectos do magnetismo nos sólidos.

Em meados dos anos 50 passou a ocupar, por convite, o lugar de professor de Física no M.I.T.. A sua notável capacidade de descobrir novos problemas e particularmente a de utilizar uma descoberta recente na resolução de questões levantadas noutra área levaram-no a debruçar-se sobre variadíssimos aspectos da Física dos Neutrões e, mais recentemente, da teoria quântica através da interferometria de neutrões.

Cientista brilhante, imaginativo e engenhoso, os seus colaboradores e quantos o conheceram guardam de Shull a imagem de um homem calmo, paciente e modesto, dotado de um grande sentido de humor.

Enquanto Cliff desenvolvia a técnica da difracção elástica de neutrões para encontrar resposta à pergunta “onde estão os electrões desemparelhados dos átomos?”, Bertram Brockhouse tentava responder a outra questão “como se movem esses electrões?”. Estava ainda por descobrir uma técnica que desse informação acerca das excitações elementares nos sólidos, *i.e.*, um processo de detectar fonões de pequeno comprimento de onda (e, portanto, de grande energia).

Tendo passado os anos da adolescência e juventude em Vancouver (Canadá), Brockhouse obteve em 1950 o grau de PhD.. Convidado pouco depois, a trabalhar nos Chalk River Nuclear Laboratories, foi durante uma confe-

rência que lhe surgiu, em discussão com colegas, a ideia de tentar a dispersão elástica de neutrões. Não perderam tempo e, de regresso a Chalk River onde dispunham do reactor de maior fluxo então existente, começaram a analisar os espectros de energias de neutrões que atravessavam vários materiais policristalinos.

Motivado pelo interesse de efectuar estudos semelhantes em monocristais, Brockhouse iniciou a concepção e construção de uma versão rudimentar do primeiro espectrómetro de três eixos. Durante alguns anos, ultrapassando múltiplas dificuldades, aperfeiçoou o instrumento e a técnica da dispersão inelástica, hoje largamente usada.

A intensa actividade científica que desenvolvia em Chalk River não impediu Bert de se entregar, como amador, ao teatro e à música, participando em operetas e outros espectáculos musicais bem populares na época. Contam os seus colaboradores que era habitual ouvi-lo trautear peças musicais da Broadway, enquanto fazia experiências. O que sugere, a quantos já viram de perto um espectrómetro de três eixos, a imagem fascinante de um instrumento de grandes dimensões movendo-se, lento e pesado, mas com rigor e precisão, como que conduzido pela magia da música entoada por Bert.

Em 1955 Brockhouse mediu, pela primeira vez, a distribuição das energias de neutrões dispersos por um *monocristal* de alumínio com diferentes orientações, *i.e.*, obtém com sucesso a primeira *curva de dispersão* de fonões. Tanto bastou para comprovar as potencialidades do espectrómetro de três eixos. Bert interessou-se então por outro tipo de excitações, estas magnéticas — as ondas de spin — e faz a primeira determinação experimental de uma curva de dispersão para magnões.

Ao mesmo tempo que testa um grande número de materiais, concentra esforços na optimização do seu “três eixos” e, usando a técnica de tempo de voo — que vinha simultaneamente a ser desenvolvida em Brookhaven e Saclay — concebe um novo espectrómetro de elevada resolução. Em 1958 é finalmente instalado, no novo reactor de Chalk River, o famoso C5, apresentado por Kittel no seu conhecido livro “Introduction to Solid State Physics”. Foi usado durante mais de vinte anos e muitos experimentalistas da actual geração treinaram e aperfeiçoaram nele os seus “talentos” no domínio da dispersão inelástica.

Desde 1973 Brockhouse tem-se interessado pela Filosofia da Física. As muitas histórias que correm acerca do “professor distraído” retratam uma faceta da sua personalidade; uma outra, mais profunda, é a sua preocupação pela forma como a sociedade “desperdiça” energia e o esforço que coloca, na vida privada, para a usar de modo eficiente. O seu estilo de trabalho, persistente, dedicado e inovador, fica como exemplo e estímulo para todos.

M. Margarida Costa

III Encontro Nacional de Didácticas/Metodologia da Educação

Universidade do Minho, Braga
21-23 de Setembro de 1995

O Departamento de Metodologias da Educação, do Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho vai organizar, nos próximos dias 21-23 de Setembro de 1995, o III Encontro Nacional de Didácticas/Metodologias da Educação.

Com a realização deste Encontro, pretende-se:

1. Debater objectivos, percursos e resultados de trabalhos de investigação no âmbito das Didácticas/Metodologias da Educação.
2. Discutir objectivos, percursos e resultados de projectos de formação de professores/educadores.
3. Analisar experiências educativas realizadas no âmbito das escolas e/ou das diferentes disciplinas escolares.
4. Discutir o estatuto das Didácticas/Metodologias da Educação.

Serão conferencistas convidados os Professores J. Veiga Simão (Portugal), A. Choppin (França) e K. Zeichner (EUA). Realizar-se-ão mesas-redondas subordinadas às temáticas seguintes: *Didáctica e Formação de Professores, Reforma Curricular: abordagens retrospectivas e prospectivas, Estatuto das Didácticas/Metodologias da Educação*. Haverá, ainda, lugar à apresentação de comunicações livres e à realização de *workshops* e *symposia* cujos resumos (máximo 150 palavras) deverão ser enviados até 15 de Maio.

Contactos

Comissão organizadora do III END/ME
Instituto de Educação e Psicologia
Universidade do Minho
Campus de Gualtar
4719 Braga Codex
Tel.: (053) 604240/41
Fax: (053) 604244