

### 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](mailto:sec@cum.uminho.pt) e verá as suas dúvidas esclarecidas.

# BIOGRAFIAS DE FÍSICA DO SÉCULO XX

## - LEV LANDAU

CIÊNCIA | J. PEDRO ALPUIM\*

Lev Davidovich Landau recebeu o Prémio Nobel da Física em 1962 pela teoria do hélio líquido e pelo conjunto do seu trabalho em Física da Matéria Condensada. Recebeu? – Bom, devido a um terrível acidente de automóvel que sofreu no início de 1962, quem apareceu na cerimónia oficial da Academia Sueca a receber o prémio foi o embaixador da União Soviética que, no curto discurso de aceitação em nome de Landau, transformou a entrega do Nobel numa homenagem – talvez justa mas, no mínimo, deslocada – não ao cientista mas à ciência soviética.

Landau nasceu em Baku, Azerbaijão, a 22 de Janeiro de 1908, filho de um engenheiro do petróleo e de uma médica. Licenciou-se em Física aos 19 anos no Instituto Técnico de Física de Leningrado. Tinha uma irmã mais velha, Sonya, e uma sobrinha, Ella, que o adorava e com as quais manteve relações pessoais e familiares durante toda a vida. De facto, a sua vida modificou-se tragicamente na sequência do terrível desastre de automóvel, ocorrido a 7 de Janeiro de 1962, quando se dirigia de Moscovo para Dubna – uma pequena cidade próxima da capital – onde Ella trabalhava no Instituto de Investigação Nuclear (Ella tinha decidido dedicar-se à física em grande parte por influência do tio Dau, nome por que Landau era conhecido em família). Decidira ir visitar a sobrinha contra a vontade dela, preocupado com a situação em que Ella se encontrava na sequência de um divórcio atribulado. No acidente, Dau sofreu fracturas diversas e lesões internas graves e passou dois meses inconsciente, entre a vida e a morte, rodeado de todos os cuidados médicos possíveis, no hospital em Moscovo. Passado esse período, o seu estado melhorou mas nunca mais recuperou totalmente as suas faculdades motoras nem intelectuais. Mesmo assim, durante os anos que se seguiram, em momentos de maior lucidez, costumava dizer, fazendo uso do que restava do seu profundo sentido de hu-



O jovem Landau, numa prisão soviética

mor: “na minha condição actual estou seguramente incapaz de fazer Física Teórica, por isso estou a considerar dedicar-me à Matemática”. Dau morreu a 1 de Abril de 1968.

Lev Landau fez quase toda a sua carreira científica na União Soviética. Em 1930, por pouco que essa carreira não termina prematuramente, com a deportação para a Sibéria, devido à co-autoria de um manifesto em que, ainda que numa perspectiva socialista, denunciava os crimes de Stalin e o caminho que este e os seus epígonos estavam a imprimir à URSS (nesse texto os métodos de Stalin eram comparados aos de Hitler e aos do fascismo na Alemanha). Miraculosamente – e ao contrário de outros que por muito menos pagaram com a vida – Landau esteve apenas um ano preso na sequência desse episódio. Aparentemente deve-o em certa medida à intervenção do amigo Pyotr Kapitsa (prémio Nobel da Física em 1978) que era já um físico famoso no país, muito embora em geral não fosse possível influenciar as decisões dos dirigentes da URSS.

Não obstante, Landau foi o principal responsável pela formação da reputada escola soviética de física teórica, durante os anos em que dirigiu a repartição de teoria



Lev Landau, director da repartição de Física Teórica da Academia das Ciências da União Soviética (1937-1962)

da Academia das Ciências da União Soviética, em Moscovo, entre 1937 e 1962. Por lá passaram, enquanto estudantes, nomes tais como Alexei Abrikosov, Evgeny Lifshitz, Lev Gorkov, Isaak Markovich Khalatnikov e Boris Ioffe. O acesso à escola fazia-se mediante a aprovação num exame de Física teórica desenvolvido por Landau – a que chamou “O mínimo teórico”. Ao longo dos anos, apenas um total de 43 candidatos conseguiram aprovação no exame e conseqüentemente puderam prosseguir os estudos com Landau...

Lev Landau foi um dos grandes físicos teóricos do séc.XX. A lista das suas contribuições científicas é impressionante e, no meio científico soviético, a sua obra era às vezes conhecida como As 10 tábuas da lei de Landau. Entre essas dez contribuições figuram as oito seguintes:

- 1930 - A teoria quântica do diamagnetismo electrónico (o fenómeno que a teoria descreve é hoje conhecido por diamagnetismo de Landau e os estados electrónicos com momento magnético total diferente de zero que se formam em oposição ao campo magnético exterior aplicado a um metal, chamam-se níveis de Landau).

- 1936-37 - Dois trabalhos fundamentais sobre transições de fase de segunda ordem (transições de fase que não envolvem absorção nem libertação de calor, como as que marcam a passagem de alguns metais ao estado superconductor).
- 1935 – (com Lifshitz) A descrição da estrutura dos domínios magnéticos em materiais ferromagnéticos. Os dois mostraram que as fronteiras entre domínios são estreitas regiões em que a magnetização muda contínua e progressivamente de direcção.
- Fim dos anos '30 – A teoria do estado intermédio em superconductores que mostrou que, quando um material no estado superconductor é colocado num campo magnético, formam-se regiões alternadamente superconductoras e normais. A teoria também previa a largura de cada uma destas regiões.
- 1941 – Explicação da superfluidez do hélio líquido estabelecendo as bases da teoria dos líquidos (e fluidos) quânticos (quando o hélio é arrefecido a uma temperatura próxima do zero absoluto não só não solidifica como passa a um estado em que não tem viscosidade, chamado superfluido). Este efeito apenas se verifica com o isótopo He4, que tem spin inteiro (o hélio feito apenas com o isótopo He3, por ter spin semi-inteiro, não tem este comportamento).
- 1954 – (com Abrikosov – prémio Nobel da Física em 2003 – e Khalatnikov) publica trabalho fundamental em electrodinâmica quântica.
- 1956 – Publicação da teoria – hoje largamente aceite – dos fluidos de Fermi.
- 1957 – O princípio da paridade combinada que diz que todos os sistemas físicos são invariantes a uma inversão das coordenadas espaciais desde que todas as partículas que compõem o sistema sejam substituídas pelas respectivas anti-partículas.

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