

Faleceu, nesta noite de terça para quarta, em sua casa em Cambridge, cidade universitária localizada a 100 km ao norte de Londres, o físico inglês Stephen Hawking.

Soube da notícia enquanto visito o *Institut of Cosmology and Gravitation (ICG)* da University of Portsmouth, sul da Inglaterra. Encontro o Prof. David Wands, director do *ICG*, que me diz que passou parte da manhã dando entrevistas para rádio, televisão, jornais sobre Hawking, que ele conheceu pessoalmente e teve uma relação científica próxima. Prof. Wands se considera "sobrinho científico de Hawking", pois foi aluno do prof. John Barrow, também da University of Cambridge, que era colega e colaborador de Hawking sendo ambos da mesma geração. Foi Hawking quem convenceu prof. Wands a se doutorar em Cosmologia na Universidade de Cambridge. Sobre Hawking, Prof. Wands diz: "Foi um dos grandes cientistas de nosso tempo. Hawking tinha a ambição e a habilidade necessárias para abordar questões fundamentais sobre a gravitação e a mecânica quântica, os papéis que desempenham na física dos buracos negros e a origem do universo".

De fato, Hawking abordou de uma forma original e corajosa um dos grandes problemas da física contemporânea: a possibilidade de reunir em um mesmo arcabouço teórico duas teorias fundamentais da física, a teoria da Relatividade Geral e a Mecânica Quântica. A teoria da Relatividade Geral é a moderna teoria da gravitação que é por ela explicada como sendo a geometria do espaço-tempo. Sua arena de aplicação cobre usualmente objetos macroscópicos, incluindo planetas, estrelas, galáxias e o próprio universo. A Mecânica Quântica surgiu como uma teoria da microfísica, explicando o comportamento dos átomos e das partículas elementares. A física contemporânea trava uma luta feroz para tentar "casar" estas duas teorias, criando a gravitação quântica, luta na qual se debateu de forma extraordinária Stephen Hawking.

Uma das maiores predições realizadas por Hawking está relacionada exatamente aos efeitos da presença de campos quânticos (dito de outra forma, estruturas de natureza quântica) na geometria determinada por um buraco negro. O buraco negro é uma das mais extraordinárias predições da teoria da Relatividade Geral e corresponde ao estágio final da vida de certas estrelas que se colapsam dando origem (classicamente) a uma singularidade coberta por uma superfície denominada de horizonte de eventos. O horizonte de eventos delimita a região interna do buraco negro e sua região externa, esta onde estamos nós. Nenhuma informação partindo do interior do buraco negro pode atingir o observador situado na região externa, de onde a denominação *buraco negro*. Hawking mostrou, em artigo publicado em 1975, que a presença de um campo quântico na geometria determinada pelo buraco negro, com o seu horizonte de eventos, gera um processo de criação de partículas fundamentais que, estas sim, poderão ser detectadas pelo observador externo.

Foi uma descoberta teórica excepcional, fruto da combinação não trivial entre Relatividade Geral e Mecânica Quântica. A partir daí pôde-se elaborar uma *termodinâmica* dos buracos negros, atribuindo a estes objetos quantidades típicas dos objetos comuns, como temperatura e entropia. As contribuições de Hawking não pararam aí e incluem propostas para "quantizar" (quer dizer, tornar compatível com a Mecânica Quântica) a descrição do universo como um todo, em um projeto teórico extremamente ambicioso denominado de *cosmologia quântica*. Ele viria a abordar também a cosmologia clássica (sobre a qual versam seus primeiros trabalhos), as-

sim como a cosmologia primordial, contribuindo para mostrar que as propriedades observadas do universo em larga escala (isto é, escalas de distâncias que comportam galáxias, aglomerados de galáxias, etc.) podem ser explicada por fenômenos quânticos, microfísicos, que ocorreram no início da história do universo.

Apesar de todas estas contribuições notáveis, Hawking desaparece sem ter recebido o prêmio Nobel, a mais prestigiosa honraria científica que existe. Isto se explica pela sua ousadia. A termodinâmica dos buracos negros que ele previu implica efeitos muito pequenos; um buraco negro com a massa igual à do Sol tem uma temperatura da ordem de $10^{-7} K$, (K , de "Kelvin", é uma medida de temperatura tal que $0 K = -273$ graus Celsius, sendo que $0 K$ corresponde à temperatura absoluta nula). Isto está muito além da nossa capacidade tecnológica atual. A falta de uma comprovação experimental direta do efeito predito por Hawking é seguramente um dos motivos que impediram que ele recebesse o prêmio Nobel.

Mesmo assim, os trabalhos de Hawking influenciaram praticamente todos os ramos da física teórica contemporânea. O seu nome está definitivamente gravado na história da ciência.

Prof. Dr. Júlio C. Fabris

Departamento de Física, UFES

Pesquisador do CNPq

Coordenador do Programa de Pós-Graduação em
Astrofísica, Cosmologia e Gravitação/PPGCosmo