Os buracos negros serão mesmo negros?

Stephen Hawking (1942-2018) foi um apaixonado pelos mistérios do Universo. Confrontou-se com grandes desafios, como a natureza do *Big Bang*, o início do espaço e do tempo, que estão ligados no chamado espaço-tempo, e os buracos negros, os fins do espaço-tempo. Tanto quanto sabemos, o Universo começou com o *Big Bang,* uma gigantesca explosão que colocou o espaço em expansão, e o Universo tem sorvedouros, os buracos negros, que não são buracos mas sim concentrações prodigiosas de massa e energia que encurvam o espaço-tempo. Esses fenómenos cósmicos são descritos pela teoria da relatividade geral de Einstein, a teoria física que melhor descreve a gravitação universal. Hawking legou-nos uma hipótese revolucionária: os buracos negros não são afinal negros pois, se considerarmos efeitos quânticos que não estão incluídos na teoria da relatividade geral, os buracos negros poderão ser luminosos. Como é que ele chegou a essa conclusão?

Um buraco negro é o núcleo de uma estrela de grande massa que explodiu, lançando fora o seu invólucro (essas explosões chamam-se supernovas). O que fica é tão pesado que atrai toda a massa à volta, uma vez que um corpo com grande massa exerce uma força muito intensa sobre outros corpos com massa que estejam próximos. Tudo vai para dentro do buraco negro! Se um astronauta estivesse perto também ia lá para dentro, sem hipótese de retorno. Até a luz vai lá para dentro, uma vez que ela segue o caminho mais curto e o espaço está deformado em volta do buraco negro. O buraco é negro porque recebe luz e, pelo menos no quadro da teoria da relatividade geral, não pode emitir nenhuma. No filme *Interstellar,* aparece um buraco negro que é realmente negro. Contudo, na fronteira do buraco, na superfície esférica da qual, uma vez lá dentro, nada sai, existe, segundo a teoria quântica, a possibilidade de se formarem pares de partículas e antipartículas. Uma delas poderá cair dentro do buraco negro, enquanto a outra se escapa para o exterior. Ao conjunto dessas partículas emergentes (que podem ser de luz, os fotões) é que se chama “radiação de Hawking”. O astrofísico inglês chegou ao conceito juntando a teoria da relatividade com a teoria quântica de uma maneira intuitiva usando aproximações. Se estiver certo, os buracos negros poderão “evaporar-se”, pois as suas massa e a energia poderão diminuir. Mas existirá mesmo essa radiação?

A radiação de Hawking não foi até hoje detectada. Acontece que a especulação de Hawking nos permite perceber porquê. Buracos negros com algumas vezes a massa do Sol, como aqueles que conhecemos, têm uma temperatura muito baixa e a sua radiação é insignificante. A radiação de Hawking seria detectada se existissem mini-buracos negros, esses sim muito quentes, que se tivessem formado no *Big Bang.* Mas, se foram formados no início do mundo, já tiveram mais do que tempo para se evaporar.

A ideia de Hawking é brilhante, digna de um Prémio Nobel caso fosse comprovada. Hawking já não está entre nós pare receber esse prémio, mas a sua ideia permanece à espera de novas possibilidades de teste.

Carlos Fiolhais (Professor de Física da Universidade e Coimbra)

Ciência na Imprensa Regional – Ciência Viva