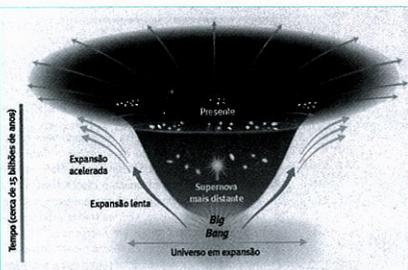


em destaque **A expansão acelerada do Universo**

Carlos Fiolhais Professor de Física da Universidade de Coimbra



“É bastante mais o que não sabemos do que o que sabemos”

O Prémio Nobel da Física de 2011 foi dado pela Academia Sueca e três astrofísicos, os norte-americanos Saul Perlmutter, Brian Schmidt e Adam Riess, pelas suas observações da expansão acelerada do Universo. Esses trabalhos, realizados por duas equipas independentes, vieram trazer novos dados sobre a origem e o destino do Universo.

Hoje a descrição da origem do Universo dada pela teoria do Big Bang não oferece contestação. Embora haja alguns aspectos que os cientistas discutem, o essencial – a ideia de que o Universo teve início há 13 700 milhões de anos e que, desde então, a distância entre as galáxias tem aumentado – é aceite por todos, dada a enorme acumulação de dados que apontam nesse sentido, a começar pelo afastamento das galáxias observada com os melhores telescópios.

Os dados recolhidos nos últimos anos pelas equipas dos laureados Nobel, designadamente a observação de estrelas que explodem (supernovas) revelaram que o Universo se está a expandir de uma forma cada vez mais rápida, isto é, as distâncias entre as galáxias estão a aumentar cada vez mais depressa. Não se conhece a causa desse fenómeno, pois o expectável seria que a Lei da Atracção Universal contrariasse as condições iniciais do Big Bang (as galáxias atraem-se todas umas às outras). Em face das novas observações, os astrofísicos não puderam concluir outra coisa que não fosse que a aceleração em causa do Universo era devida a uma força desconhecida contrária à gravidade. A essa força associa-se a chamada "energia escura".

Vale a pena explicar melhor o que é o Big Bang. Antes do instante inicial, não havia nem espaço nem tempo, pois o espaço se encontra associado ao tempo numa entidade a quatro dimensões denominada espaço-tempo (um conceito devido a Einstein). Não se pode por isso falar, pelo menos em Física, do que existia antes do momento primordial. Tudo no Universo é matéria e energia, sendo, conforme descobriu Albert Einstein, matéria e energia convertíveis uma na outra, de acordo com a famosa fórmula $E = mc^2$, onde c é a velocidade da luz. O Universo começou por ser energia e essa energia deu a seguir lugar a matéria, na forma de partículas elementares. À medida que o Universo se expandia foi arrefecendo, tornando energeticamente favorável o aparecimento de estruturas. Os prótons e neutrões formaram-se a partir dos quarks, o núcleo atómico formou-se a partir dos prótons e neutrões, e os átomos formaram-se a partir da junção dos núcleos com os electrões, as estrelas formaram-se a partir da reunião dos átomos e as galáxias formaram-se a partir da reunião de estrelas. Uma das evidências maiores da teoria do Big Bang é o facto de o Universo estar, todo ele, mergulhado numa radiação de microndas, que teve origem no momento de formação dos átomos. Essa radiação foi medida com grande precisão, tanto à superfície da Terra, como acima da atmosfera, usando satélites.

“Os jovens que se queiram dedicar à investigação terão grandes problemas para resolver...”

Como se deve compreender a expansão cósmica? De facto, as galáxias não se estão a afastar umas das outras num espaço estático, é antes o espaço que está a ser criado entre elas. O fenómeno, mal comparado, é como o afastamento de pontos marcados num balão quando se sopra neste. A comparação é má porque a superfície do balão é bidimensional, ao passo que o espaço é tridimensional, além de, no Universo, não haver ninguém a soprar. Pode chamar-se ao Universo um “buraco branco”, dado que a energia e a matéria surgiram num processo oposto ao que ocorre num “buraco-negro”, o interior de uma estrela superpesada que explodiu (a tal supernova). Um buraco-negro é uma espécie de “sorvedouro” cósmico, onde a matéria é atraída por um ponto singular. De lá nada escapa, nem mesmo a luz. Ainda de acordo com Einstein, essa atracção para o abismo deve-se ao encurvamento do espaço-tempo produzido pela matéria-energia do coração da estrela. Num buraco negro as réguas encurtam, ao passo que num buraco branco as réguas alargam.

Para além da matéria normal (matéria feita de átomos) existe uma forma misteriosa de matéria, chamada “matéria escura”, que exerce força gravítica mas não emite luz. Mais uma vez os físicos foram obrigados pelos resultados das suas observações a admitir a existência dentro das galáxias de matéria que é incapaz de emitir radiação. A energia escura dá conta de 73 por cento da matéria-energia do Universo, a matéria escura de 23 por cento, ficando para a matéria normal só cerca de quatro por cento. É, portanto, bastante mais o que não sabemos do que o que sabemos. Confrontada com os mistérios que há para desvendar, a Física parece ter um grande futuro à sua frente. Os jovens que se queiram dedicar à investigação nesta área terão grandes problemas para resolver e poderão, por isso, lançar a Física em novos caminhos.

