

# ORIGEM E EVOLUÇÃO DO UNIVERSO (COSMOLOGIA)

Considera-se como universo, o espaço ocupado pelo conjunto dos corpos siderais e de toda a matéria disseminada por esse espaço.

A Teoria de relatividade, formulada por Albert Einstein em 1916, lançou as bases para a compreensão do universo e para a formulação de modelos cosmológicos. O mais produtivo deles foi elaborado pelo físico soviético Albert Friedmann em 1922, gerando o modelo atualmente mais aceito: a Teoria do Big Bang (Grande explosão).

De acordo com essa teoria, em suas origens o universo apresentava densidade energética e temperaturas extremamente altas. O universo inteiro, assim como o espaço (tal como o conhecemos), estava reduzido a uma região muito pequena. Nesse instante "zero", o universo iniciou sua expansão, a qual é observada até hoje. Durante os três primeiros minutos, foram formados os prótons, elétrons e neutrons (que são os constituintes básicos dos átomos e da matéria), que passaram a coexistir com uma quantidade grande de fótons (partículas associadas a radiação eletromagnética). A medida que o universo se expandia, ele resfriava. Quando a temperatura atingiu 4.000 K (cerca de 300.000 anos após o Big Bang), os elétrons e os prótons (que até então tinham uma relação muito estreita com os fótons) formaram os átomos de hidrogênio. Houve então um desacoplamento entre a matéria e a radiação. A matéria deu origem as galáxias, e estas, as estrelas. A formação das galáxias e das estrelas começou a bilhões de anos depois.

A evolução do universo, de acordo com a Teoria Geral da Relatividade, depende da densidade de matéria nele existente. Se essa densidade for superior a um valor crítico, o universo é finito e deixará, eventualmente, de se expandir devido a atração gravitacional mútua de seus constituintes. Nessas circunstâncias, passa até mesmo a se contrair. Se a densidade da matéria for inferior a crítica, o universo continuará sempre em expansão; ele é infinito e ilimitado. As observações astronômicas atuais ainda não permitem avaliar com precisão o futuro do universo.

A cosmologia relativista assegura também que há cerca de 10 bilhões de anos, quando se iniciou a expansão do universo, sua temperatura se elevava além dos 100 bilhões de graus. Mas quando houve a formação do hidrogênio, o universo ficou mais transparente, de modo que os fótons existentes na época tiveram mais espaço para se propagar sem se colidir com a matéria. Esses fótons são observados hoje como uma radiação de fundo que permeia todo o universo.

Em 1965, os americanos Penzias e Wilson conseguiram detectar essa radiação, fato que é considerado como uma das comprovações da Teoria do Big Bang. Esta teoria, embora tenha sido apenas parcialmente formulada, é a única que fornece explicações razoáveis para a evolução do universo.