

Big Bang – Teoria da origem do universo

Tina Andreolla

Dra. em Física – Área Radioastronomia; Professora Adjunta da UTFPR – Campus Pato Branco, pesquisadora do projeto Astronomia da SEB/MEC

Como se chegou à idéia do Big Bang

No início do século XX, até por volta de 1908, havia um consenso de que o universo era estático e eterno, não se cogitava o início do universo a partir do Big Bang. Em 1916, Albert Einstein publicou a teoria da relatividade, a qual dizia que o universo estaria se expandindo. A idéia de universo ganhou novos rumos. Cientistas, com a ajuda de telescópios, iniciaram pesquisas em busca da verificação desta teoria.

Até 1923, os cientistas acreditavam que o universo se restringia à Via Láctea, sem nada observável além de suas fronteiras. Entretanto, observações sistemática de uma estrela cefeída (Fig. 1) variável chamada V1 na galáxia de Andrômeda ajudaram o astrônomo Edwin Hubble a mostrar que aquela estrela se encontrava fora dos domínios de nossa galáxia, assim expandindo as dimensões de nosso universo, tornando-o um lugar bem maior.

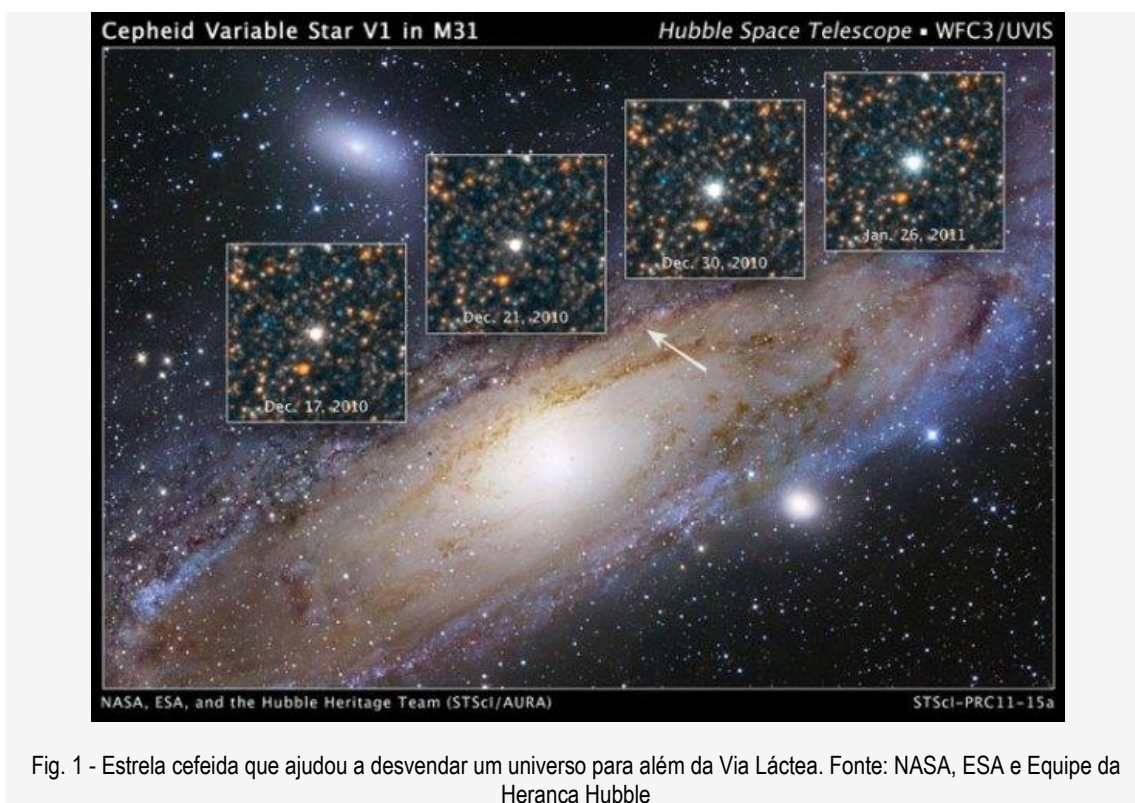


Fig. 1 - Estrela cefeida que ajudou a desvendar um universo para além da Via Láctea. Fonte: NASA, ESA e Equipe da Herança Hubble

Pouco depois, em 1929, Hubble mostrou que as galáxias se afastam uma das outras com velocidades proporcionais a sua distância e, medindo suas distâncias verificou que, quanto mais

distante, maior era sua velocidade de afastamento. Verificou, também, que a luz proveniente de galáxias distantes sofre um desvio para o vermelho (*redshift*). Esse tipo de desvio acontece quando o observador e a fonte luminosa estão se afastando e, a velocidade com que a galáxia está se afastando da Terra pode ser calculada pelo desvio observado. Tal descoberta constitui a primeira evidência para a expansão do universo.

Com o desenvolvimento da radioastronomia, a partir da década de 1930, descobriram-se entre outras coisas, objetos astronômicos que estão a bilhões de anos luz de distância da Via Láctea. Essas informações levaram os pesquisadores a questionar que, se o universo se expande sem parar, houve um momento em que sua massa estava concentrada em um único ponto. O termo “Big Bang”, a Grande Explosão, foi sugerido (em 1950) por Fred Hoyle, satirizando o evento de início do universo, pois vários cientistas fizeram diversas pesquisas com a ajuda de telescópios e deduziram que o universo estava realmente se expandindo de modo ordeiro. Fazendo o caminho inverso para explicitar a idéia do Big Bang, imaginando que, se ao invés de expandir ele fosse contraído, todo o universo iria convergir até chegar a um ponto de origem. Lemaître denominou este ponto de “átomo primordial” e propôs que esse se partiu em inúmeros pedaços, que foram se dividindo cada vez mais, até formar os átomos presentes no universo, criando não somente a matéria e a radiação, mas também o que conhecemos como espaço e tempo.

Big Bang

A teoria do surgimento do universo mais aceita atualmente é que ele teve início com o Big Bang quente há aproximadamente 13,7 bilhões de anos (tempo previsto pela Lei de Hubble, que encontra interpretação na Relatividade Geral) e tem se expandido e esfriado ao longo do tempo, formando as estruturas que conhecemos hoje. As figuras 2 e 3 mostram um esquema de como essas estruturas foram evoluindo. O primeiro microsegundo foi o período de formação, quando a matéria dominou a antimatéria (ver artigo: “Cientistas descobrem assimetria entre matéria e antimatéria” <http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=assimetria-entre-materia-antimateria>) que serviram de “sementes” para a formação de galáxias e outras estruturas, a matéria escura e a energia escura (ver artigo: “Existe Mesmo Uma Energia Escura?” *Revista Scientific American Brasil, Ed. Especial nº 41*).

Simulações de computadores auxiliam a reproduzir como o universo evoluiu (ver vídeo: “Origen del Universo”. <http://www.youtube.com/watch?v=R3-OcZF8-Fc>). Nos primeiros instantes após o Big Bang, a temperatura era extremamente elevada, da ordem de 10³² Kelvin (K). Os avanços científicos mostram que as primeiras estrelas e galáxias surgiram quando o universo tinha cerca de 100 milhões de anos. As regiões mais densas se expandiam mais lentamente e começaram a colapsar. Como tinham cerca de um milhão de massas solares cada uma foram as primeiras estruturas do cosmos ligadas gravitacionalmente e, eram formadas de matéria escura incapaz de emitir ou absorver luz.

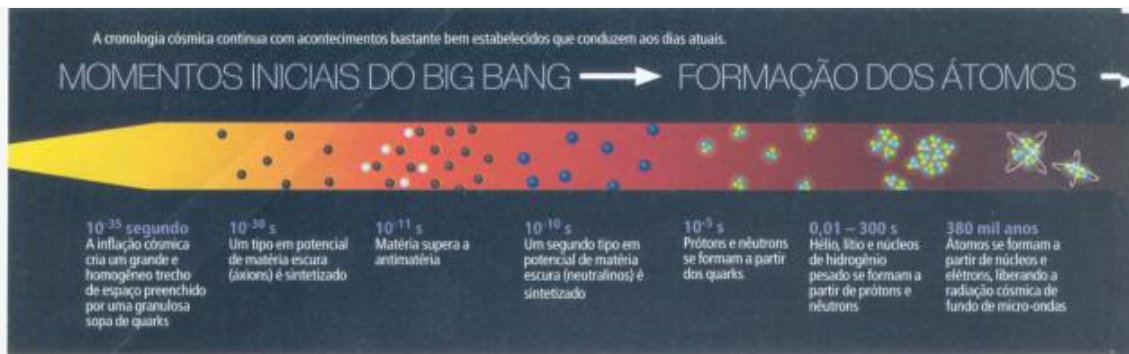


Fig. 2 - Cronologia da evolução das estruturas a partir do Big Bang. Fonte: TURNER, M. S. A Origem do Universo. Scientific American Brasil. Edição especial, nº 41, 2010

A radiação cósmica de fundo em microondas descoberta por **Arno Penzias e Robert Wilson** em 1964 (Turner, 2010) vislumbra o universo na tenra idade de 380 mil anos no período em que os átomos se formaram. Antes disso o universo era uma mistura de núcleos atômicos, elétrons e fótons que ao esfriar-se a 3.000 K os núcleos e elétrons se combinaram para formar átomos



Fig. 3 - Evolução das estruturas do universo a partir do surgimento do átomo. TURNER, M. S. A Origem do Universo. Scientific American Brasil. Edição especial, nº 41, 2010.

Com o passar do tempo estrelas e galáxias foram se formando e, hoje em dia a temperatura do universo caiu para 2,7 K, que é a temperatura característica da radiação cósmica de fundo. Agora, assista na íntegra o episódio 'Big Bang', da série ABC da Astronomia da TV Escola e deixe seus comentários!

Referências

- CUTNELL, J. D., JOHNSON, K. W. Física I. vol. 3, 6 ed., Rio de Janeiro: LTC, 2006
- HALLIDAY, RESNICK, WALKER. Fundamentos de Física. vol. 4, 8 ed., Rio de Janeiro: LTC, 2009
- KANTOR, C. A., *et.al.* Quanta Física – Física 2º ano Ensino Médio. 1 ed., São Paulo: PD, 2010
- OLIVEIRA FILHO, K. S. Astronomia & Astrofísica, 2 ed., São Paulo: Livraria da Física, 2004
- TURNER, M. S. A Origem do Universo. Scientific American. Edição especial, nº 41, 2010