

COSMOLOGIA

# Universo eterno

Físico brasileiro nega o 'Big Bang' e avança com teoria que dispensa ideia do início de tudo

CESAR BAIMA  
cesar.baima@oglobo.com.br

“É tudo começou com um Big Bang”. A frase, tirada da vinheta de abertura da popular série de TV “The Big Bang Theory”, demonstra quanto esta teoria, que busca explicar o início de nosso Universo, está arraigada na cultura popular e no imaginário das pessoas. Mas, no mundo científico, ela é vista com cada vez mais ressalvas e desconfiança por especialistas. Entre esses críticos, ganha destaque internacional o físico brasileiro Juliano César Silva Neves. Pesquisador de pós-doutorado do Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica da **Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)**, Neves publicou recentemente um artigo no importante periódico “General Relativity and Gravitation” no qual uniu seus estudos sobre a física dos buracos negros à cosmologia para atacar, literalmente, o cerne da teoria do Big Bang.

A tese do Big Bang foi concebida na primeira metade do século XX para explicar então recentes observações indicando que o Universo, que se acreditava “estático”, estava na verdade se expandindo. A ideia vem de especulações sobre o que aconteceria se pudéssemos andar para trás com o “relógio” cósmico. Assim, as galáxias em geral, no lugar de se afastarem de nós mais rapidamente quanto mais distantes, começariam a se agrupar e fundir, com o espaço-tempo — conceito até então recém-apresentado por Albert Einstein em sua Teoria da Relatividade Geral — encolhendo até que todo o conteúdo de matéria e energia de nosso Universo estivesse concentrado em um ponto de infinita densidade, uma “singularidade inicial”.

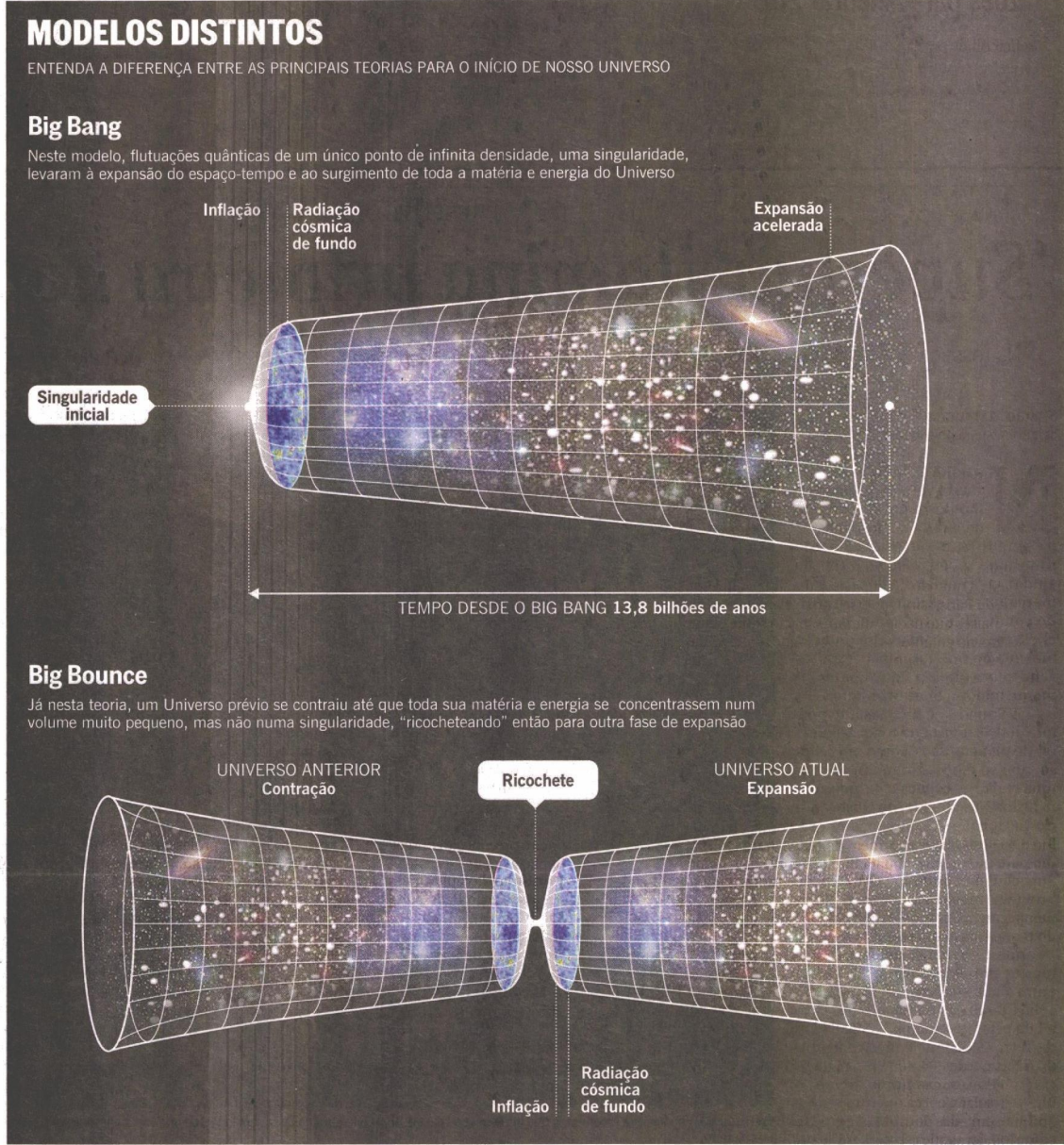
**BURACOS NEGROS INSPIRAM DESAFIO**

Acontece que buracos negros também teriam suas próprias “singularidades”. Estes objetos astronômicos, com um campo gravitacional tão poderoso que nem a luz consegue escapar, surgem do colapso de estrelas gigantes no qual toda sua massa também seria concentrada em um ponto de infinita densidade, como indicado por soluções das equações de Einstein. Mas outras soluções destas equações, que não levam à formação de uma singularidade, também são possíveis. E foi aplicando um destes caminhos — apresentado pelo físico americano John Bardeen nos anos 1960 — na questão da singularidade inicial do Big Bang que Neves deu mais um passo numa teoria alternativa para o início de nosso Universo. Conhecida como Big Bounce, ou cosmologia de ricochete, ela defende que o Universo passa por sucessivos processos de expansão e contração sem nunca chegar a formar uma singularidade em si e, portanto, sem início nem fim. É o que se poderia chamar de um Cosmo “eterno”.

— Nego o Big Bang sob duas perspectivas, física e filosófica. A física para mim é clara. A ideia do Big Bang é apenas uma das soluções possíveis das equações de Einstein em escala cosmológica, na qual, se você presumir certas condições para o comportamento da matéria e da energia, você tem necessariamente esta singularidade inicial — explica Neves, para quem a física atual não é capaz de oferecer uma resposta segura a esse suposto estado inicial. — O conteúdo de matéria e energia do Universo não precisa obedecer a essas condições, que ao longo dos anos foram encaradas com certa naturalidade. De uns 20 anos para cá, porém, alguns começaram a colocar em dúvida essas condições. E se você resolver as equações de Einstein sem essas condições, você tem buracos negros sem singularidades, os chamados buracos negros regulares, e, a partir daí, as cosmologias de ricochete, sem Big Bang.

Já do ponto de vista da filosofia, Neves argumenta que a teoria do Big Bang, com sua noção de uma origem para tudo, acabou se mostrando bastante confortável em meio à visão hegemônica ocidental, que culturalmente demanda um ponto de partida para o Universo.

— Minha ideia básica é acabar com essa noção de uma singularidade inicial, com o pensamento de uma origem para o Universo. Isso não faz sentido para mim. Fico até abismado com muitos cosmólogos e físicos aceitarem isso até de forma “natu-



ral” — diz. — Uma das explicações que encontro para isso está na própria tradição cultural judaico-cristã que o tempo, o Universo, tudo tem que ter início, meio e fim. Mas hoje já podemos pensar o Cosmo de outra perspectiva. É possível encarar este problema da origem de forma mais científica.

Juntando as duas perspectivas, Neves lembra que um dos grandes problemas da teoria do Big Bang é justamente não responder a uma pergunta simples: o que existia antes da singularidade inicial?

— Não faz sentido presumir um início do Universo do nada — afirma. — Já as cosmologias do ricochete respondem a esta questão afirmando que o que existia antes deste Universo foi outro Universo que se contraiu e se expandiu de novo, e

antes dele um outro, assim como depois do nosso surgirá outro, numa sucessão eterna de Universos alternando fases de expansão e contração.

Segundo Neves, os modelos de cosmologia de ricochete podem ser absolutamente compatíveis com dados observacionais que ajudaram a moldar e desenvolver a teoria do Big Bang no último século, como a detecção da chamada radiação cósmica de fundo, o “eco” em micro-ondas desta suposta “explosão” no espaço. E isso inclui até a recém-descoberta aceleração da expansão do Universo, alimentada por uma misteriosa “energia escura”, de natureza ainda desconhecida pelos cientistas. De acordo com ele, a existência e os efeitos da energia escura não descartam necessariamente a ideia de que nosso Universo eventualmente entre numa fase de contração no futuro.

— A “energia escura” mostra que é possível violar as condições de comportamento da matéria e da energia do modelo padrão do Big Bang — argumenta. — Isso significa que ela não satisfaz os teoremas de singularidade. Então podemos aceitar a ideia de que não houve a singularidade inicial do Big Bang. Além disso, não sabemos o que é esta “energia escura” nem sua natureza, então é possível que ela mude seu comportamento, que

numa determinada escala do Universo ela inverta sua influência e passe a forçar uma contração de forma que tenhamos um ricochete.

Mais do que desafiar velhas convenções, Neves vislumbra a possibilidade de comprovar a cosmologia de ricochete e acabar de vez com a ideia do Big Bang. Um dos caminhos é o nascente campo da astronomia de ondas gravitacionais, oscilações no próprio espaço-tempo previstas pela Relatividade e observadas pela primeira vez apenas recentemente (objeto do Nobel de Física em 2017). Segundo ele, podemos vir a detectar ondas desse tipo com uma “assinatura” que só poderia ter sido produzida em uma fase de contração de um Universo anterior ao nosso. De volta ao foco de seus estudos, Neves adianta estar finalizando um trabalho, a ser submetido em breve para publicação, em que propõe uma maneira de usar a termodinâmica para distinguir buracos negros com e sem singularidades no seu interior.

— Podemos pensar em estratégias observacionais de variáveis físicas para saber se estamos vendo um buraco negro regular ou singular — explica. — E se começarmos a ver que todos buracos negros que estamos estudando não têm singularidades, é mais um ponto a favor das cosmologias de ricochete. ●

**Na contramão.**  
O físico Juliano Neves, pesquisador da Unicamp, desafia à teoria predominante



ARQUIVO PESSOAL