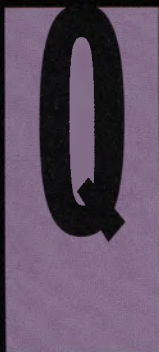


A ousadia de desafiar Einstein

Astrônomos brasileiros
propõem outra forma de explicar
a expansão do Universo

Referência universal:
supernova 1987A (*em rosa*),
tipo de estrela usada
para calcular a taxa de
crescimento do Cosmos

RICARDO ZORZETTO



Quem olha para o céu estrelado raramente imagina que os bilhões de estrelas e galáxias, incluindo as que não podem ser vistas, estejam se afastando umas das outras a velocidades cada vez mais altas. Elas apenas parecem condenadas a permanecer onde estão por causa da tremenda distância que as separa. Não foi fácil provar o contrário. Só no início do século passado o astrônomo norte-americano Edwin Hubble comprovou que outras galáxias estavam se distanciando da Via Láctea, onde estamos. Há seis anos outros astrônomos ajustaram essa visão e constataram que as galáxias estavam se distanciando a velocidades crescentes. Era um claro sinal de que o Universo todo se expande mais e mais rapidamente, como um bolo crescendo com excesso de fermento. Acreditava-se que essa expansão acelerada pudesse durar para sempre. Mas um grupo de astrônomos brasileiros propõe agora um cenário em que o destino do Universo pode ser bem diferente.

Se estiverem corretas as previsões de um grupo de São Paulo, do Rio de Janeiro e do Rio Grande do Norte, a atual fase de expansão acelerada, iniciada há 7 bilhões de anos, só deverá durar mais 6,5 bilhões de anos. “O Cosmos continuará se expandindo indefinidamente, mas de modo desacelerado”, afirma José Ademir Sales de Lima, professor da Universidade de São Paulo (USP) e um dos autores de um modelo matemático apresentado em 25 de agosto da *Physical Review Letters*. Desse trabalho, participaram Jailson Alcaniz e Fábio Carvalho, do Observatório Nacional, e Raimundo Silva Júnior, da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.

Uma possível alteração nos rumos do Universo em nada deve mudar o cotidiano da maioria das pessoas por uma razão simples: a vida na Terra e o próprio planeta devem desaparecer muito antes, em 5 bilhões de anos, quando o Sol explodir. Mas a nova teoria tranquiliza físicos e astrônomos preocupados com a perspectiva de um Universo em expansão eternamente acelerada. De acordo com a Teoria da Relatividade Geral, formulada por Albert Einstein, em 15 bilhões de anos poderia surgir uma fronteira no extremo do Universo a partir da qual nada se pode observar. Embora o Cosmos seja infinito, a luz originada além dessa fronteira – uma espécie de bolha gigantesca envolvendo bilhões e bilhões de galáxias – jamais alcançaria o sistema solar. O brilho de uma estrela além desse limite teórico do Universo levaria um tempo infinito para chegar à Terra, já que a distância aumentaria sempre a velocidades crescentes enquanto a luz continuaria viajando a constantes 300 mil quilômetros por segundo.

“Nesse estágio o Universo passaria a se comportar como um buraco negro às avessas”, diz Lima. Essa bolha impediria a entrada de qualquer coisa vinda de fora, ao passo que um buraco negro absorve toda a matéria ao seu redor, até mesmo a luz.

A dificuldade de predizer os fenômenos além dessa fronteira perturbava em especial os físicos da Teoria de Cordas, que busca unir as forças fundamentais da natureza para explicar todos os fenômenos físicos, do comportamento de partículas atômicas à formação de galáxias. “Esse limite impediria a reconstrução de uma história completa do Cosmos”, comenta Lima, astrônomo potiguar que por 15 anos se dedicou à cosmologia na Universidade Federal do Rio Grande do Norte antes de se transferir para a USP em 2003.

O problema da expansão acelerada, claro, não está no Universo, mas nos modelos teóricos que o descrevem. Segundo uma das abordagens mais aceitas, o Universo estaria em expansão acelerada em resposta a uma força repulsiva associada a uma forma desconhecida de energia, a energia escura. Correspondente a 70% da energia do Cosmos, a energia escura contrabalançaria a gravidade, uma força essencialmente atrativa. Numa época em que ainda não se falava em aceleração do Universo, Einstein adaptou as equações da Relatividade, acrescentando um valor fixo chamado constante cosmológica, para que o Universo permanecesse estático e não entrasse em colapso sob a ação da gravidade. Mais tarde os físicos começaram a tratar a constante cosmológica como se fosse a própria energia escura.

O quinto elemento - Lima, Silva, Alcaniz e Carvalho sugerem que a origem da força que faz as galáxias se afastarem cada vez mais rapidamente pode ser outra: uma substância que o físico Paul Steinhardt chamou de quintessência, alusão ao elemento imponderável que os filósofos gregos acreditavam ser um dos componentes essenciais do Cosmos, além da terra, da água, do fogo e do ar. Os físicos também a chamam de campo escalar primordial. “As propriedades físicas do campo escalar não são homogêneas e variam em função do tempo, diferentemente daquelas da constante cosmológica”, afirma Alcaniz, “e, como consequência, o campo escalar pode desacelerar o Universo”.

Os pesquisadores brasileiros chegaram a esse modelo de evolução do Universo acrescentando um termo a uma equação formulada em 1988 pelos físicos Philip Peebles, da Universidade de Princeton, e Bharat Ratra, da Universidade Estadual de Kansas. A partir daí, calcularam que em 6,5 bilhões de anos o Universo deve passar a se expandir infinitamente de forma desacelerada. Não será a primeira vez. Desde o Big Bang, a hipotética explosão que originou o Cosmos, o Universo alternou períodos de expansão acelerada com outros de expansão desacelerada. O trabalho não acabou. “Temos agora de provar que o modelo está correto e haverá, de fato, uma desaceleração”, diz Lima, que analisa com sua equipe dados da explosão de estrelas supernovas em busca de evidências que confirmem suas previsões. Em paralelo, a publicação do artigo na *Physical Review Letters* permitirá a outros físicos apreciarem ou criticarem essa nova proposta sobre o futuro do Universo. ●