

A gravitação

Das quatro interações fundamentais da física contemporânea (gravitação, eletromagnetismo, interação fraca e interação forte), a gravitação foi a primeira a ser analisada de uma forma científica rigorosa. A grande síntese de Newton, no século XVII, com a teoria da gravitação universal, foi um dos marcos fundadores da ciência moderna. E, contudo, a gravitação continua sendo objeto de intensos estudos e especulações. Poucos físicos diriam hoje que a moderna teoria da gravitação, a relatividade geral, elaborada por Einstein no início do século passado, é definitiva. Na verdade, as questões em aberto da atualidade conduzem os cientistas não só a buscar estendê-la melhor como também propor modificações profundas em sua estrutura.

A teoria da relatividade geral ocupou o lugar da teoria newtoniana da gravitação, sendo a que melhor representa a nossa compreensão atual dos fenômenos gravitacionais. Mas mesmo a relatividade geral, considerada como uma das mais bonitas e elegantes teorias físicas, não é tida como a resposta final para a pergunta que é quase tão antiga quanto a ciência no sentido que a entendemos hoje: o que é a gravitação?

Aos fenômenos gravitacionais típicos como a queda dos corpos e as órbitas dos planetas, se juntaram mais recentemente novas manifestações dessa interação fundamental: a dinâmica das galáxias, a expansão do Universo e a formação de buracos negros. O estudo destes fenômenos, regidos essencialmente pela gravidade, trouxe novos problemas que apontam para os limites de aplicabilidade da teoria de Einstein. A isto se acrescenta a dificuldade em compatibilizar a interação gravitacional com os princípios da mecânica quântica, outro alicerce da física moderna.

Neste primeiro número dos *Cadernos de Astronomia* apresentaremos toda a complexidade da gravitação, os grandes sucessos obtidos na sua compreensão, e os enigmas que ainda a cercam. Os quatro textos que se seguem foram escritos por pesquisadores da área. Um dos objetivos é tornar acessível a um público não especializado esta dinâmica área da atividade humana: a pesquisa sobre o fenômeno gravitacional. Esperamos ter retratado adequadamente as dificuldades para responder a perguntas aparentemente simples, como por que os corpos caem ou a Lua gira em torno da Terra.

Júlio C. Fabris, Júnior D. Toniato, Hermano Velten e Oliver F. Piattella