

Carta ao Leitor

A astronomia e a cosmologia vivem um momento tão excepcional quanto singular. Entre os últimos prêmios Nobel de Física, foram contemplados a descoberta da expansão acelerada do Universo, a detecção da radiação cósmica de fundo, a investigação sobre estruturas cósmicas, a detecção das ondas gravitacionais e os estudos observacionais e teóricos sobre buracos negros. Esta sequência de atribuições da maior premiação científica do mundo àquelas áreas do conhecimento revela o dinamismo que elas gozam atualmente, e o notável grau de inovação e rigor que alcançaram. A cosmologia, em particular, deixou de ser um ramo essencialmente especulativo da atividade científica para, nos últimos 60 anos, ser alçada à condição de uma das fronteiras do conhecimento. O curioso é que muitos dos resultados obtidos pela astronomia e pela cosmologia ocorreram quando havia grande ceticismo sobre se um dia esses resultados sequer poderiam ser obtidos. Este é o caso da primeira detecção das ondas gravitacionais, ocorrida em 2015, cem anos após ter surgido a teoria que as predizia, a relatividade geral.

Nesta edição dos Cadernos de Astronomia o tema “ondas gravitacionais” é abordado com destaque. A existência destas flutuações no tecido espaço-temporal é uma das previsões mais importantes da teoria da relatividade geral, a moderna teoria da gravitação. Dessa forma, a recente comprovação da existência das ondas gravitacionais corrobora com um dos aspectos teóricos mais relevantes da relatividade geral: a gravidade é um fenômeno geométrico, uma consequência da curvatura do espaço-tempo em que vivemos. A estrutura geométrica é determinada pela distribuição de matéria nela presente, tendo um caráter dinâmico. Isto contrasta de forma essencial com a gravitação newtoniana, que supõe uma estrutura geométrica fixa, definida a priori: o espaço euclidiano, sendo o tempo um parâmetro externo. Se a geometria em que vivemos é dinâmica, mudanças na distribuição de matéria geram flutuações do espaço-tempo que se propagam com a velocidade da luz: as ondas gravitacionais. Estas ondas são muito débeis, reflexo do fato que a gravitação é a interação fundamental mais fraca que existe. Devido a isso, os esforços científicos e tecnológicos que possibilitaram a construção de um aparato capaz de detectar a passagem de uma onda gravitacional pela Terra constituem hoje um dos maiores feitos da ciência mundial. Conquista de extrema importância que justifica o prêmio Nobel de Física de 2017.

A organização da Seção Temática contou com o Editor Convidado Dr. Riccardo Sturani, pesquisador do Instituto Internacional de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e membro da colaboração científica LIGO (a primeira a detectar uma onda gravitacional), que também assina um dos artigos integrantes da seção. Mais seis cientistas, do Brasil e do exterior, colaboram com artigos sobre ondas gravitacionais, suas relações com a cosmologia, física de buracos negros, estrelas de nêutrons, e as diferentes formas de detecção. O tema é abordado sob variados enfoques, sendo os textos complementares entre si. Eles dão ao leitor interessado no assunto a ampla perspectiva que reveste a confirmação de que, sim, as ondas

gravitacionais existem. A astronomia e a física têm agora uma nova janela para perscrutar o universo, e a observação direta de ondas gravitacionais começa já a dar seus frutos, corroborando com a existência dos buracos negros, por exemplo, outra notável predição da teoria da relatividade geral.

Encontraremos também, neste número dos Cadernos de Astronomia, artigos versando sobre a astroquímica, ramo científico interdisciplinar e que tem vivido hoje um grande dinamismo, em conexão com a disciplina de astrobiologia, assunto também de grande importância na atualidade e que ganhou uma nova perspectiva com a descoberta dos exoplanetas. No que tange à cosmologia, o artigo sobre o modelo de universo de Gödel traz uma importante reflexão sobre nossa descrição do cosmo: o modelo cosmológico padrão seria uma simplificação excessiva, ignorando a complexidade e riqueza do universo em que vivemos? Chamamos a atenção também para a tradução do artigo original que narrou a descoberta da classe de estrelas cefeidas, de grande importância em astrofísica e cosmologia.

Por fim, esta edição traz também outros artigos referentes aos projetos vencedores na Mostra de Astronomia do ES, a MAES 2020. Estes trabalhos mostram, ao mesmo tempo, que esse evento se consolida como uma atividade importante no ambiente acadêmico e educacional, e que a astronomia começa a se tornar uma linguagem habitual para os estudantes e professores do Ensino Básico. Esperamos que isto gere impactos positivos tanto do ponto de vista científico quanto cultural a curto e médio prazos.

Os Editores