

## Carta ao Leitor

O universo se expande. Este é o um dos pilares do modelo cosmológico padrão, o modelo  $\Lambda$ CDM, que contém a matéria ordinária além de duas componentes exóticas, ainda não detectadas diretamente, a matéria e a energia escuras. O modelo cosmológico padrão é o que melhor descreve os dados observacionais atualmente disponíveis. A possibilidade que o universo esteja em expansão, conceito essencial desse modelo, foi pela primeira vez evocada em um artigo publicado há precisamente 100 anos atrás pelo matemático russo Alexander Friedmann. Até a publicação do artigo de Friedmann, na revista alemã *Zeitschrift für Physik*, a partir de uma tradução do manuscrito em russo realizada pelo físico austríaco Paul Ehrenfest, acreditava-se que o universo era finito e estático. A cosmologia, enquanto disciplina científica, encontrava-se então em seus primórdios, com muito poucos dados observacionais disponíveis e com inevitáveis dificuldades conceituais e matemáticas para se criar um modelo que o descrevesse. Friedmann foi o primeiro a extrair, a partir da recém criada teoria da relatividade geral, um modelo onde o universo era ao mesmo tempo simples, por ser globalmente homogêneo e isótropo, e dinâmico. Cem anos depois, o modelo cosmológico padrão, submetido agora ao escrutínio de um número crescente de dados observacionais, cada vez mais precisos, faz uso de forma fundamental destes dois princípios utilizados por Friedmann na descrição do universo em grandes escalas: a simplicidade matemática e o seu caráter dinâmico, este representado pela expansão cósmica.

A Seção Temática da presente edição dos Cadernos de Astronomia gravita em torno da celebração do centenário da publicação do artigo de Alexander Friedmann, tanto pela sua importância para a física e astronomia quanto para a própria visão que temos hoje do cosmo. O artigo de Friedmann estabeleceu um paradigma científico que parece cada vez mais sólido, tanto do ponto de vista teórico quanto observacional. A vida e obra de Friedmann, este matemático russo morto de tifo, prematuramente, na idade de 37 anos, é abordada em artigos assinados por Vladimir Mostepanenko, Ioav Waga e Antônio Videira & Cássio Vieira. Um aspecto surpreendente da expansão cósmica é revelado no artigo de Ribamar Reis e Beatriz Siffert: o universo não só se expande, mas o faz de forma acelerada.

O Brasil é protagonista em projetos observacionais em astrofísica e cosmologia. Isto não é estritamente uma novidade, mas é amplamente desconhecido do grande público e, pode-se dizer, até mesmo de boa parte do meio acadêmico. No entanto, o envolvimento e o protagonismo do Brasil em projetos observacionais não só existe como é crescente. Exemplos disto são os projetos BINGO, mapeando o universo em ondas de rádio, e o projeto J-PAS, que utiliza no mapeamento do universo uma revolucionária técnica fotométrica. Complementando a Seção Temática, estes dois projetos são descritos em textos de Carlos Alexandre Wuensche e Cássio Pigozzo. É importante que o público brasileiro se torne consciente dos esforços feitos no Brasil para inserir o país de forma mais profunda na vanguarda científica, no caso, nos campos da astrofísica e cosmologia. E, também, que os jovens estudantes e pesquisadores se deem conta

das oportunidades que existem no campo experimental e o observacional dentro das nossas fronteiras, e se corrija o erro de pensar que ciência desse porte se faz apenas nos países do hemisfério norte.

Ainda nesta edição, a Seção Textos Clássicos traz o artigo seminal de Friedmann em língua portuguesa, uma tradução inédita realizada por Winfried Zimdahl e Hermano Velten. Vladimir Lukash apresenta ao final uma expressiva reflexão sobre Friedmann e sua emblemática contribuição para a ciência. Estes textos, em conjunto com a Seção Temática, representam uma homenagem a uma das mais extraordinárias revoluções científicas dos últimos 100 anos: o universo não é estático, ele é dinâmico e se expande, em acordo com uma das possibilidades exploradas por Friedmann.

A Seção Divulgação Científica, Ciência & Sociedade apresenta artigos que abordam a vida e morte das galáxias, a construção do modelo atômico de Bohr e o importante e atual problema da desigualdade de gênero observada também na física e astronomia. Tópicos relativos ao problema do ensino e difusão da astronomia são também discutidos nesta edição. Por fim, esta edição traz também um resumo da IV Mostra de Astronomia do ES, realizada em 2021, apesar de todos problemas causados pela pandemia do Covid-19, e um texto fruto de um dos trabalhos premiados na mostra.

*Os Editores*