



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

INPE-7177-PUD/38

INTRODUÇÃO À ASTRONOMIA E ASTROFÍSICA

André de Castro Milone
Carlos Alexandre Wuensche
Cláudia Vilega Rodrigues
Francisco José Jablonski
Hugo Vicente Capelato
José Williams Vilas-Boas
José Roberto Cecatto
Thyrso Villela Neto

INPE
São José dos Campos
2003

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Divisão de Astrofísica
Av. dos Astronautas, 1758
12227-010 – São José dos Campos, SP
Tel.: (12) 3945-7200

Colaboração na redação: Ana Maria Zodi

Fotocópias e montagem: Gráfica do INPE

AGRADECIMENTOS:

Space Telescope Science Institute (STScI); National Space Science Data Center (NSSDC): como fontes de boa parte das figuras e tabelas utilizadas.

Setores de Comunicação Visual e Desenho do INPE: pela edição de algumas figuras.

APRESENTAÇÃO

A fascinação pelos mistérios do Universo faz parte da natureza humana desde o começo da civilização. Ao mesmo tempo em que admiramos a sua extensão e beleza, sentimos o desafio de conhecê-lo e o desejo de descobrir a sua conexão conosco. Ao investigarmos o Cosmo estamos também indagando sobre a nossa própria origem.

É bem possível que o homem tenha perscrutado o céu antes da terra, mares e rios, que estavam bem mais próximos.

O ciclo das estações, a luz e o calor do Sol durante o dia, o luar e as estrelas à noite, a necessidade de se orientar em seus percursos de um lugar a outro e de estabelecer uma cronologia para os acontecimentos foram motivos suficientes para o homem tentar equacionar o Universo.

A princípio o Universo conhecido se restringia ao Sol, à Lua e alguns planetas. Com o aperfeiçoamento dos instrumentos astronômicos, e a própria evolução das idéias, o conhecimento humano foi se expandindo e o Cosmo se revelando, de forma surpreendente e impressionante.

O sistema solar é hoje esmiuçado pelas sondas espaciais. Os modernos telescópios parecem nos conferir visão de super-homens. Do Sol, partimos para as demais estrelas que, aos bilhões, permeiam a nossa galáxia, a Via Láctea. Mesmo sem conseguir penetrá-las, a astronomia vem decifrando o seu interior, a sua formação e evolução, tão ligadas à nossa própria existência, pois somos fruto das estrelas.

As gigantescas nuvens interestelares descortinam-se com suas formas curiosas e gases fluorescentes, e revelam-se como berçários de estrelas. Indo mais adiante, notamos que o Universo se organiza em grupos de estrelas, galáxias, e em superaglomerados, intercalados por imensos vazios.

Até onde os instrumentos podem satisfazer a nossa curiosidade, avançamos no espaço e retrocedemos no tempo, em direção aos limites do Universo, que nos mostram a sua

infância e adolescência.

O conhecimento adquirido alimenta as respostas a algumas das indagações básicas do espírito humano: Como surgiu e se desenvolve este imenso teatro, no qual a matéria e a energia produzem espetáculos fantásticos, em contínua transformação?

Estamos em São José dos Campos, uma cidade do planeta Terra, onde os astrônomos do INPE, iguais a muitos em outros lugares, estão investigando os segredos do Universo. Fazem isso pela satisfação que o conhecimento produz. Mais profundamente, o fazem para ampliar os horizontes do nosso próprio mundo.

Este caderno reúne os tópicos abordados no Curso de Introdução à Astronomia e Astrofísica do INPE, iniciado em 1998 e programado para ocorrer anualmente ao final do primeiro semestre. É destinado principalmente à atualização de professores do ensino fundamental e médio, e a estudantes universitários vinculados a áreas relacionadas à astronomia.

O curso pretende traçar as linhas básicas do que a astronomia já conseguiu decifrar, delineando também um quadro da evolução das idéias e das técnicas utilizadas na pesquisa científica. Paralelamente, são mostrados os trabalhos que a Divisão de Astrofísica do INPE vem desenvolvendo.

Há ainda o propósito de apresentar uma visão desmitificada da ciência e do cientista, expondo as suas tentativas e incertezas no caminho do conhecimento. Finalizando, a última parte do curso enfoca a importância da ciência básica, como principal geradora de novas idéias e tecnologias.

Alguns subprodutos esperados são despertar uma possível vocação científica nos estudantes e motivar os educadores a introduzir novas formas de comunicar a ciência a seus alunos.

Para que os objetivos propostos sejam cumpridos satisfatoriamente, este trabalho deve ser constantemente revisado e, nesse sentido, todas as críticas e sugestões serão bem-vindas.

SUMÁRIO

	<u>Pág.</u>
CAPÍTULO 1	
A ASTRONOMIA NO DIA-A-DIA (<i>André de Castro Milone</i>)	1-1
CAPÍTULO 2	
ASTROFÍSICA OBSERVACIONAL (<i>Francisco José Jablonski</i>)	2-1
CAPÍTULO 3	
O SISTEMA SOLAR (<i>Cláudia Vilega Rodrigues</i>)	3-1
CAPÍTULO 4	
O SOL (<i>José Roberto Cecatto</i>)	4-1
CAPÍTULO 5	
ESTRELAS (<i>Hugo Vicente Capelato</i>)	5-1
CAPÍTULO 6	
GALÁXIAS (<i>Carlos Alexandre Wuensche</i>)	6-1
CAPÍTULO 7	
COSMOLOGIA (<i>Carlos Alexandre Wuensche</i>)	7-1
CAPÍTULO 8	
PESQUISAS EM ASTROFÍSICA NO INPE (<i>Thyrso Villela Neto</i>)	8-1
APÊNDICE A	
FORMAÇÃO DE ESTRELAS (<i>José Williams Vilas-Boas</i>)	A-1