

PAINEL 2

ASTROLÁBIO HELIOMÉTRICO

**Eugenio Reis Neto¹, Victor Amorim d'Avila¹, Jucira Lousada Penna¹,
Kennedy Nascimento de Avila¹, Sergio Calderari Boscardin²,
Alexandre Humberto Andrei^{1,3}**
1 - ON/MCT
2 - OV/UFRJ
3 - GEA/OV/UFRJ

As modernas medidas astrométricas da forma e do diâmetro do Sol, e de suas variações temporais, tem sido feitas através de astrolábios e foram recentemente verificadas por medidas SOHO. O Observatório Nacional faz parte da rede internacional de monitoramento do raio solar que co-participa do micro-satélite PICARD, com lançamento em 2008, o qual vai estudar o diâmetro e raio solares e interações Sol-Terra. Assim, foi idealizado um novo instrumento, um heliômetro, minimizando as perturbações atmosféricas e com acurácia de medidas compatível com as do PICARD. Mantendo-se a excelência metrológica do astrolábio, o princípio básico agregado pelo heliômetro reside no desdobramento da imagem de um astro e a medida da diferença angular relativa entre os pontos destas duas figuras. Para nossa finalidade observacional, serão obtidas imagens simultâneas de duas regiões do céu separadas de pouco mais de 30', fazendo com que dois limbos diametralmente opostos do Sol fiquem separados angularmente por poucos segundos. Três técnicas para o desdobramento da imagem estão em estudo: o corte da objetiva ao longo de seu diâmetro, e sua posterior colagem descentrada (solução consagrada por Bessel na obtenção das primeiras paralaxes estelares); o uso de um par de prismas, com seus ângulos diedros ($960'' + 5'' = 965''$) em oposição, montados na frente da objetiva; ou a utilização de um único prisma (novamente, com diedro de $965''$), que teria duas de suas superfícies espelhadas por deposição de um filme de alumínio, com o fim de dupla reflexão. Ultrapassada esta etapa, as medidas serão feitas através do uso de uma câmara CCD, de pixels menores que 10μ , portanto com grande resolução angular. Procuramos deste modo aliar soluções classicamente comprovadas à melhor tecnologia disponível.



COSMOLOGIA

PAINEL 3

SIMETRIAS EM MODELOS COSMOLÓGICOS

Ruben Aldrovandi, Rodrigo Rocha Cuzinato, Léo Gouvêa Medeiros
IFT/UNESP

Os resultados observacionais mais recentes da recessão de supernovas e anisotropia da radiação cósmica de fundo elevaram a constante cosmológica ao posto de protagonista principal na dinâmica do universo: este estaria se expandindo aceleradamente. Porém, a expansão acelerada é condição, também, à inflação primordial. O modelo de de Sitter (dS), que traz em seu bojo a constante cosmológica, é o paradigma de uma expansão exponencial do fator de escala e pode ser tomado como um modelo de inflação. Por outro lado, o modelo de Friedmann-Robertson-Walker (FRW) tornou-se o padrão ao explicar com razoável sucesso fatos posteriores a inflação como a nucleossíntese e o fundo de radiação em microondas. Um cenário interessante é o que considera o modelo de dS como o adequado ao universo primordial que depois evolui para o de FRW. O modelo de dS possui um número maximal de simetrias (10 vetores de Killing) enquanto que o de FRW aparece como subespaço maximalmente simétrico em relação ao primeiro (6 vetores de Killing). A passagem de um modelo a outro ocorreria, então, devido a um processo de quebra de simetria. No trabalho a ser apresentado elencaremos as simetrias de cada modelo, realizando um estudo comparativo entre eles.

PAINEL 4

**GÁS DE CHAPLYGIN E GRÁVITONS MASSIVOS - POSSÍVEIS
 CANDIDATOS À ENERGIA ESCURA?**

Márcio E. S. Alves, Oswaldo D. Miranda, José C. N. de Araújo
INPE

Recentes observações de supernovas do tipo Ia mostram que o universo está expandindo aceleradamente no tempo atual. Tal aceleração só é possível se considerarmos que uma certa densidade de energia, a qual chamamos de energia escura, seja a responsável pela maior parcela de energia do universo. O candidato

mais estudado, a ser essa componente, é a constante cosmológica que apresenta um parâmetro de densidade constante ao longo do tempo. Neste trabalho analisamos o comportamento do universo submetendo-o a alguns candidatos à energia escura introduzindo, para isso, uma equação de estado paramétrica - onde o parâmetro escolhido (w) representa várias possibilidades para a energia escura, entre elas a constante cosmológica (caso $w=-1$). Obtemos então expressões analíticas para os principais parâmetros do universo, tais como o parâmetro de Hubble e o parâmetro de desaceleração. Dessa forma, para cada candidato à energia escura é possível obter o redshift em que o universo começa a acelerar. Além da constante cosmológica, outros dois candidatos são utilizados para comparação - Gás de Chaplygin e Grávitons Massivos. O interesse pelo gás de Chaplygin vem da sua conexão com a Teoria de Cordas, e pelo fato da sua equação de estado poder ser obtida a partir da Ação de Nambu-Goto para d branas movendo-se num espaço-tempo a $(d+2)$ dimensões. Com relação aos Grávitons Massivos, o atual limite para a massa dessas partículas, obtido pela dinâmica do Sistema Solar, mostra que $m < 10^{-54}g$. Apesar desse limite superior ser pequeno, quando se passa da Relatividade Geral para Teorias Bimétricas da Gravitação (onde a massa do gráviton é então relacionada com uma métrica de fundo não dinâmica), obtém-se um efeito de aceleração, da expansão do universo, semelhante ao fornecido pela constante cosmológica. Esses aspectos serão também discutidos no presente trabalho.

PAINEL 5

GRADIENT PATTERN ANALYSIS IN STRUCTURE FORMATION

**Ana Paula de Almeida Andrade¹, André Luís Batista Ribeiro¹,
Reinaldo²
1 - DCET/UESC
2 - INPE**

In this work, we present the preliminaries results of a study of the pattern evolution in the process of structure formation. We are applying, on N-body cosmological simulations data, the technique proposed by Rosa et al. (1998), for estimating asymmetries in the gradient field. The gradient pattern analysis consist in the application of asymmetrical fragmentation operators estimated over the gradient field of an image matrix, estimated for a complexity measure for non-linear extended systems. In this study, we have been working with the high resolution cosmological data simulated by the Virgo consortium for a $140(Mpc/h)^3$ of a Λ -CDM Universe, by performing the statistical analysis of means, variance and correlation for the norm and phases of the asymmetrical vectors in the gradient field, for various redshift scales, in order to determine different dynamical regimes through analysis of the complex patterns arising from the evolutionary process of structure formation.

PAINEL 6

LARGE-SCALE ANISOTROPIC SIGNATURES IN THE WMAP DATA

**Armando Bernui, Carlos Alexandre Wuensche, Thyrso Villela, Ivan
Ferreira
INPE**

Modern cosmology is based on the Copernican principle which postulates that the Universe is homogeneous and isotropic on large angular scales. Isotropy of the CMB temperature fluctuations can be better understood in terms of statistical isotropy, which means that, on average, and for all angular scales, hot and cold temperature spots should be randomly distributed all over the celestial sphere. In particular, alignment of spots of same angular size is not expected. A lot of effort is currently being devoted to probe the statistical isotropy of the CMB temperature fluctuations data measured by the WMAP satellite, using various statistical tools. Intriguingly, the low-order multipoles, corresponding to large angular scales, show an unexpected alignment that appears independently of the technique used to remove the foregrounds from the WMAP data. Here we investigate the anisotropic signatures in CMB data measured by WMAP using a geometric-statistical method. To understand the role of each low-order multipole component in the CMB temperature fluctuations, we study the large angular scale correlations of these data in several cap-like regions of the celestial sphere. We analyze maps containing just one of the first low-order multipoles (starting with the quadrupole) and compare them with the scrutiny made on the map containing all the multipole components (with the monopole and dipole removed). Our results indicate that a very peculiar relationship regarding both spatial alignment and intensity of the first low-order multipoles, especially between the quadrupole and the octupole, is predominant in the WMAP data.

PAINEL 7

**MATTER CREATION IN A FLAT FRW COSMOLOGY WITH
NONLINEAR ELECTRODYNAMICS**

**Calistrato Soares da Camara^{1,2}, Joel Camara Carvalho¹
1 - UFRN
2 - CEFET-RN**

In the last few years, many authors have proposed cosmological models with matter creation in the context of General Relativity where the particle production is due to mechanisms such as the imperfect fluid with bulk viscosity or the decaying vacuum. On the other hand, many works investigate a possibility of