

## COSMOLOGIA RELATIVÍSTICA E A FUNÇÃO DE LUMINOSIDADE GALÁCTICA

**Amanda Reis Lopes<sup>1</sup>, Marcelo Byrro Ribeiro<sup>2</sup>**  
 1 - OV/UFRJ; 2 - IF/UFRJ

Neste trabalho procuramos conectar uma teoria cosmológica relativística com os dados observacionais da função de luminosidade galáctica (FL) com a finalidade de verificar a consistência entre teoria e observação. Para tal, selecionamos amostras de levantamentos de galáxias apresentadas por Bouwens et al. (2007, 2008), os quais usam os dados obtidos pela Câmara Ultra-Profunda do Telescópio Espacial Hubble ("Hubble Ultra Deep Field", HUDF) e pelo GOODS ("Great Observatories Origins Deep Survey") dentro da faixa de desvio para o vermelho de 3,8 até 9. Para complementar a amostra usamos também os dados da FL fornecidos nos artigos de Ouchi et al. (2008) e Gabasch et al. (2006), os quais utilizam, respectivamente as observações do SXDS ("Subaru/XMM-Newton Deep Survey") e do FDF ("FORS Deep Field"). Utilizamos os parâmetros da FL apresentados por esses autores para calcular a função de seleção e posteriormente extrair uma função de completeza e a contagem numérica por meio do método discutido por Ribeiro & Stoeger (2003). Com essa contagem, foi possível obter as densidades diferenciais e as integrais a partir da teoria apresentada por Ribeiro (2005) e desenvolvida em Albani et al. (2007) e Iribarrem et al. (2009). Procedendo desta forma realizamos a comparação dos resultados teóricos obtidos através do modelo cosmológico padrão, métrica de Friedmann-Lemaître-Robertson-Walker (FLRW) com  $H_0=70km\ s^{-1}Mpc^{-1}$ ,  $\Omega_{m0}=0,3$  e  $\Omega_\Lambda=0,7$ , com os calculados diretamente das observações. Verificamos uma inconsistência entre as previsões da teoria e os resultados observacionais. Essa diferença entre os valores teóricos e observacionais é crescente com o desvio para o vermelho.

## DARK MATTER HALOES FORMATION IN A HOMOGENEOUS DARK ENERGY BACKGROUND USING LSS, CMB, AND AN X-RAY DATA SET

**Lucio Marassi de Souza Almeida**  
 UFRN

It is now well known that the energy density of the Universe is dominated by a dark energy component, which cause the present accelerated expansion. The large scale structure formation can be used to probe dark energy models, and the mass function is one of the best statistical tools to perform this study. We present here a statistical analysis of mass functions of galaxies under a homogeneous dark energy model, proposed in the work of Percival (2005), using an observational flux-limited X-ray cluster survey, and CMB data. We compare, in our analysis, the standard Press-Schechter (PS) approach (where a Gaussian distribution is used in the primordial density field), and the PL (Power Law) mass function (where we apply instead a nonextensive q-statistical distribution). We conclude that the PS mass function cannot explain at the same time the X-ray and the CMB data, and the PS best fit dark energy equation of state parameter is  $w=-0.58$ , which is distant from the cosmological constant case. The PL mass function provides better fits to the HIFLUGCS X-ray galaxy data and the CMB data; we also note that the 'w' parameter is very sensible to modifications in the PL free parameter ('q'), suggesting that the PL mass function could be a powerful tool to constrain dark energy models.

## IDENTIFICAÇÃO DE AGLOMERADOS DE GALÁXIAS EM MAPAS DA RCFM UTILIZANDO O EFEITO SUNYAEV-ZEL'DOVICH

**Camila Paiva Novaes, Carlos Alexandre Wuensche**  
 INPE

A Radiação Cósmica de Fundo em Microondas (RCFM) é considerada um dos mais importantes observáveis astrofísicos. O estudo de suas propriedades (espectro, distribuição angular e polarização) é usado para entender os mecanismos de formação de estruturas no Universo. Processos secundários de produção de flutuações de temperatura, gerados após a recombinação, mascaram o sinal primário da RCFM, atrapalhando o estudo de suas propriedades intrínsecas. Um desses processos é conhecido

como efeito Sunyaev-Zel'dovich (SZ), causado por espalhamento Compton inverso dos fótons da RCFM. Medidas do efeito SZ são usadas para estimar observáveis cosmológicos como a constante de Hubble, a relação diâmetro angular - distância e o parâmetro  $\omega$  da equação de estado da energia escura. O satélite Planck, lançado em 2009 pela Agência Espacial Européia, é dedicado ao estudo da RCFM e um dos resultados esperados da análise de seus dados é a separação dos sinais contaminantes da RCFM, entre eles o efeito SZ. Este trabalho apresenta a análise da distribuição de aglomerados SZ em mapas de RCFM que simulam as observações do satélite Planck. Os aglomerados foram produzidos a partir de perfis de temperatura do tipo " $\beta$  isotérmico" e, em seguida, combinados com mapas sintéticos da RCFM, gerados em formato HEALPix (Hierarchical Equal Area iso-Latitude Pixelization), para testar um algoritmo de identificação do tipo "blind survey". O JADE (Joint Approximate Diagonalization of Eigenmatrices) é um algoritmo baseado na Análise de Componentes Independentes (ICA) e é efetivo na extração de componentes não-gaussianas. Os resultados preliminares mostram que o método é eficiente na identificação da posição e intensidade do efeito SZ em cada aglomerado. Uma questão que ainda será abordada neste trabalho é a reconstrução da calibração do nível do céu, perdida durante o processo de separação das componentes.

PAINEL 25

## **INFLUÊNCIA DE UM CAMPO MAGNÉTICO PRIMORDIAL SOBRE O CONTEÚDO DE GAS DE HALOS DE MATÉRIA ESCURA**

**Luiz Felipe Santiago Rodrigues, Rafael S. de Souza, Reuven Opher**  
IAG/USP

Diversas observações indicam que campos magnéticos estão presentes em todas as galáxias e aglomerados de galáxias. Esses campos podem ser explicados pela existência (e consequente amplificação) de campos magnéticos semente produzidos no universo primordial. Apesar destas evidências, estudos de formação de galáxias (em particular modelos semi-analíticos) não levam em consideração a presença de campos magnéticos primordiais (CMPs). Neste trabalho, calculamos a massa de filtragem (MF) e sua evolução com  $z$  levando em conta a presença de um CMP. A MF caracteriza quanto gás pode ser acretado por um halo: quando a massa de um halo é igual à MF, a fração de sua massa composta por bárions é igual à metade da fração de bárions cósmica ( $\Omega_b/\Omega_m$ ). Encontramos um aumento significativo na MF para valores de CMP dentro dos limites observacionais. Por exemplo, para um CMP de intensidade  $B=1$  ou  $2$  nG e uma época de reionização que começa em  $z=11$  e termina em  $z=8$ , a MF aumenta, em  $z=8$ , por fatores de 4,1 e 19,8, respectivamente. Estes resultados são de particular importância para galáxias de baixa massa, dado que a formação destas se deu em épocas mais remotas, nas quais o aumento da MF devido a um CMP é mais acentuado.

PAINEL 26

## **GERAÇÃO DE ONDAS GRAVITACIONAIS NA TRANSIÇÃO COSMOLÓGICA QUARK-HADRON**

**Victor Raphael de Castro Mourão Roque, German Lugones**  
UFABC

Ondas gravitacionais talvez sejam a nossa única evidência direta para o estudo do Universo Primordial em tempos anteriores ao desacoplamento entre radiação e matéria. Com o possível lançamento do LISA (Laser Interferometer Space Antenna) espera-se que tenhamos um instrumento preciso para a medição dessa radiação. Neste trabalho calculamos o background de ondas gravitacionais produzido pela transição de fase de quarks-hádrons que ocorreu no Universo aproximadamente 10 microssegundos após a sua criação. Com esse intuito, realizamos simulações numéricas da evolução hidrodinâmica do fluido primordial e calculamos o espectro de ondas gravitacionais gerado pelo movimento do fluido. Para a solução do problema hidrodinâmico, resolvemos numericamente as equações de Euler na forma relativística usando o método de Godunov com o método de Roe como "Riemann Solver". Primeiro, consideramos que a transição tenha sido somente um "crossover", de forma que as ondas gravitacionais sejam produzidas por pequenas perturbações no plasma. Após, consideramos uma transição de fase de primeira ordem, onde a liberação do calor latente pode ser grande o suficiente para produzir detonações e deflagrações que por sua vez geram ondas gravitacionais. Finalmente, o espectro de ondas gravitacionais obtido das

simulações numéricas é comparado com a curva de sensibilidade do LISA.

**GRADIENT PATTERN ANALYSIS FOR GRAVITATIONAL ARC IDENTIFICATION**

**Reinaldo Roberto Rosa<sup>1</sup>, Martin Makler<sup>2</sup>, Cristiano Strieder<sup>1</sup>, Carlos Brandt<sup>3</sup>, Pedro Ferreira<sup>4</sup>,  
Angelo Fausti Neto<sup>5</sup>**

**1 - INPE; 2 - CBPF; 3 - LNCC; 4 - IF/UFRJ; 5 - IF/UFRGS**

The formation of arc images as a consequence of gravitational lensing is sensitive to both the matter content of the lenses (galaxies and clusters) as well as to the cosmological distances. The abundance and morphology of gravitational arcs (GA) may provide powerful probes of the dark content of the Universe. If, at present, the use of arc statistics has been limited by the relatively small number of known GA, this situation will change in the near future due to the next generation wide field imaging surveys, such as the Dark Energy Survey. One of the greatest challenges for the exploitation of these new data is the ability to perform an automated search for gravitational arcs. In this work we assess the applicability of the Gradient Pattern Analysis (GPA) for arc identification. The GPA is used to quantify the bilateral symmetries that can be measured computing the amount of asymmetric vectors present in the gradient field of a GA image. For this sake, we apply the GPA to a set of GA images simulated through the AddArcs code, which generates arcs from a realistic distribution of lenses and sources, for a given cosmological model. Preliminary values of gradient asymmetry coefficients will be presented. In addition to characterizing the GA detection, we compare the gradient asymmetry coefficient from simulated and real observed objects. Based on GPA we present future prospects for arc detection and its application in arc statistics studies investigating their use as cosmological probes.