

## A ESTRUTURA FRACTAL NA DISTRIBUIÇÃO DE GALÁXIAS PARA $0.05 < z < 5.0$

**Gabriela Conde Saavedra<sup>1</sup>, Marcelo Byrro Ribeiro<sup>2</sup>**  
 1 - OV/UFRJ; 2 - IF/UFRJ

Nosso objetivo é utilizar conceitos de fractalidade na distribuição de galáxias para amostras em duas faixas de desvio para o vermelho: o CNOC2 ( $0.05 < z < 1.00$ ) e o FDF ( $0.5 < z < 5.0$ ), estando as primeiras na banda R e as últimas na banda I. Considerando que  $i=L,Z$ , os dados analisados são as densidades diferenciais ( $\gamma_i$ ) e integrais ( $\gamma_i^{\int}$ ) em função da distância de luminosidade ( $d_L$ ) e da distância definida pelo desvio para o vermelho ( $d_z$ ). Os dados são os fornecidos por Iribarem et al. (2009), onde o modelo cosmológico usado como base é de FLRW com  $H_0=70 \text{ Km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$ ,  $\Omega_{m0}=0.3$  e  $\Omega_{\Lambda}=0.7$ . Para determinar a dimensão fractal  $D$ , assume-se que a relação entre essas densidades diferenciais e sua respectiva distância é uma lei de potência, onde a dimensão fractal encontra-se inclusa na potência [Rangel Lemos & Ribeiro 2008]. Os resultados obtidos foram os seguintes: para  $0.05 < z < 1.00$ , o valor médio é  $D=2.53 \pm 0.02$ . Para  $0.5 < z < 5.0$ , obtém-se duas regiões de fractalidade. No gráfico  $\gamma_L$  vs.  $d_L$ ,  $D=[1.04 \pm 0.14, -0.07 \pm 0.25]$  para  $z=[0.5-2.0, 2.25-5.00]$  e no gráfico  $\gamma_z$  vs.  $d_z$ ,  $D=[1.48 \pm 0.23, -0.02 \pm 0.22]$  para  $z=[0.5-1.5, 1.75-5.00]$ . As densidades diferenciais integrais apresentaram erros muito consideráveis, portanto não foram usadas na determinação da dimensão  $D$ . A mudança observada de  $D$  com respeito a  $z$  no segundo levantamento, é um comportamento teórico obtido por Rangel Lemos & Ribeiro (2008), onde  $D \rightarrow 0$  quando  $z \rightarrow \infty$ .

## MODELOS COSMOLÓGICOS E PERFIS DE BRILHO DE GALÁXIAS DISTANTES

**Iker Olivares Salaverri<sup>1</sup>, Marcelo Byrro Ribeiro<sup>2</sup>**  
 1 - OV/UFRJ; 2 - IF/UFRJ

O objetivo deste projeto é determinar a consistência de um modelo cosmológico qualquer por meio da análise detalhada do perfil de brilho de galáxias distantes. Partindo da teoria que conecta a distância por diâmetro angular obtida num modelo cosmológico relativístico e da fotometria de galáxias, assume-se um modelo cosmológico relativístico para que se possa obter previsões sobre o perfil de brilho aparente de galáxias para um dado desvio para o vermelho. Desta forma este perfil de brilho teórico pode ser comparado com dados observacionais já disponíveis para galáxias com valores altos de  $z$ . Alguns primeiros resultados teóricos, assumindo como modelo cosmológico o modelo padrão (com os valores dos parâmetros cosmológicos derivados da combinação de outros estudos cosmológicos (RCF + OAB + SnIa)):

- 1.- Considerando uma mesma galáxia sem evolução intrínseca; brilho superficial menor e raio galáctico maior no passado.
- 2.- Comparando uma galáxia com evolução no brilho efetivo sem considerar efeitos geométricos e a mesma galáxia sem evolução intrínseca considerando só os efeitos geométricos; resultados sobrepostos no brilho superficial, indicando mistura de efeitos geométricos com evolução galáctica.

## OBSERVATIONAL ASPECTS IN EXPONENTIAL GRAVITY THEORIES

**Beethoven Santos<sup>1</sup>, Fábio Cabral Carvalho<sup>2</sup>, Jailson Souza de Alcaniz<sup>1</sup>, Janilo Santos<sup>3</sup>**  
 1 - ON/MCT; 2 - UERN; 3 - UFRN

In the last years, a number of modified  $f(R)$ -gravity models have been applied in Cosmology as a realistic alternative to dark energy. In this work, we investigate theoretical and observational aspects of the  $f(R)=R-cr[1-\exp(-R/r)]$  functional form in the metric formalism. In order to verify the observational viability of this theory, we perform a joint statistical analysis involving measurements of the baryon acoustic oscillation peak, the cosmic microwave background shift parameter and one of the most recent type Ia supernovae data (the so-called Constitution set). The free parameters of this model are  $\Omega_{m0}$  (the current value of the matter density parameter) and  $c$ . The best fit to supernova data only is obtained for  $\Omega_{m0}=0.27$  and  $c=0.09$ . With this value of  $c$ , the expansion history becomes very different from  $\Lambda$ CDM case.

**ÁRVORE DE DECISÃO USADA COMO DISCRIMINADOR ENTRE ESTRELA E GALÁXIA**

**Eduardo C. Vasconcellos<sup>1</sup>, Reinaldo R. de Carvalho<sup>1</sup>, Haroldo F. de Campos Velho<sup>1</sup>, Hugo V. Capelato<sup>1</sup>,  
Francesco L. La Barbera<sup>2</sup>, Roy R. Gal<sup>3</sup>, Marina Trevisan<sup>4</sup>, Renata S. da Rocha<sup>1</sup>**

**1 - INPE; 2 - Osservatorio Astronomico di Capodimonte - INAF; 3 - University of Hawaii; 4 - IAG/USP**

Neste trabalho apresentaremos resultados preliminares da aplicação da técnica de Árvores de Decisão (AD) em catálogos astronômicos visando à classificação dos objetos em estrelas e galáxias. Em particular discutiremos os resultados obtidos desta aplicação no catálogo fotométrico do SDSS-DR7. O conjunto de treinamento utilizado é constituído de 884.114 objetos detectados fotometricamente e para os quais o dado espectroscópico define a classificação definitiva do objeto como estrela ou galáxia (conjunto verdade). Utilizamos 13 atributos fotométricos fornecidos pelo DR7. Para a construção da AD utilizamos 13 algoritmos de treinamento disponíveis no WEKA (Waikato Environment for Knowledge Analysis). Cada algoritmo é definido por um espaço de parâmetros que define a eficiência do método. Testes extensivos deste espaço de parâmetros e análise comparativa utilizando a completeza como critério de eficiência, indicaram que o método “Functional Trees” (FT) é o de melhor desempenho. No intervalo de magnitude entre 20 e 21 na banda r, enquanto o método paramétrico desenvolvido pelo SDSS fornece uma completeza da ordem de 60%, a árvore aqui obtida apresenta uma completeza de 85%. Neste mesmo intervalo a contaminação obtida pelo método paramétrico é da ordem de 35% em contraste com 15% obtido pela AD aqui apresentada. Estes resultados atestam um aumento de desempenho significativo em relação à classificação disponível no SDSS-DR7. Dentro do projeto BRAVO-INCT (BRAZilian Virtual Observatory) disponibilizaremos ferramentas de consulta às novas classificações obtidas com o método de AD nas 5 bandas fotométricas disponíveis no DR7.

**A SIMULATION MANAGER FOR THE DES SCIENCE PORTAL**

**Angelo Fausti Neto<sup>1,2</sup>, Carlos H. Brandt<sup>3,2</sup>, Leandro Martelli<sup>4,2</sup>, Luiz Nicolaci da Costa<sup>4,2</sup>, Marcio G. Maia<sup>4,2</sup>,**

**Martin Makler<sup>5,2</sup>, Ricardo Ogando<sup>4,2</sup>, Paulo S. S. Pellegrini<sup>4,2</sup>, Beatriz Ramos<sup>4,2</sup>, Bruno Rossetto<sup>4,2</sup>**  
**1 - UFRGS; 2 - DES Brazil Collaboration; 3 - LNCC; 4 - ON/MCT; 5 - CBPF**

As an in-kind contribution to the Dark Energy Survey (DES) collaboration, the DES-Brazil team is developing the DES Science Portal, an integrated environment for astronomical data management and processing. The Simulation Manager is a portal feature aimed to deal with simulation data products such as snapshots and light-cones from Cosmological Simulations, as well as, halo catalogs, galaxy catalogs and simulated survey images produced for the DES. One of the goals of the Simulation Manager is to define data standards in self-describing files such as HDF5 and FITS. The Simulation Manager also provides a web interface to view the available simulations, make queries on their parameters, edit and register new simulations and data products. Once the simulation data is imported to the Science Portal it is available for the analysis pipelines through the portal Data Server. As a result of the Simulation Manager we present the halo finder pipeline proposed by the DES Simulation working group. In this pipeline users are able to produce halo catalogs from simulation snapshots and lightcones by selecting different halo finder algorithms (e.g FOF, SO) and adjusting their parameters (link parameter, halo center definition, halo density contrast, etc) to understand the impact of the halo definition on their analysis results. The Simulation Manager can also take advantage of the portal Site Manager capability enabling data management and processing at remote sites.

**A FUNÇÃO DE MASSA DOS AGLOMERADOS GALÁCTICOS EM UM FUNDO HOMOGÊNEO DE ENERGIA ESCURA USANDO DADOS OBSERVACIONAIS DE LENTES GRAVITACIONAIS FRACAS**

**Antônio Paulo Vieira Pinto, Cícero Costa da Silva, Lucio Marassi de Souza Almeida**  
**UFRN**

A formação das grandes estruturas do universo (aglomerados e superaglomerados de galáxias) é um dos temas mais atuais da cosmologia; uma das ferramentas matemáticas mais utilizadas para seguirmos este processo altamente não-linear, é a função de massa dos aglomerados (originalmente derivada por Press & Schechter - PS - em 1974), que utiliza uma distribuição Gaussiana para o campo primordial de densidades. Como o método PS apresenta problemas de ajuste aos atuais dados observacionais, alternativas de melhoramentos da função de massa original foram propostas, ou alterando a estatística, ou empregando ajustes baseados em dados numéricos (Warren 2006, Jenkins 2001, Sheth & Tormen - ST - 1999). Neste trabalho apresentaremos um estudo comparativo das funções de massa PS e de ST (derivada de um ajuste com simulações de N-Corpos), com dois conjuntos de dados observacionais: um catálogo de aglomerados galácticos em lentes gravitacionais fracas (Dahle 2006) e um catálogo de aglomerados em raio-X denominado HIFLUGCS (Reiprich & Boehringer 2002). Estudaremos dois modelos cosmológicos: um Universo com constante cosmológica, e um Universo com energia escura homogênea (Percival 2005). O modelo cosmológico adotado irá provocar alterações perceptíveis no cálculo da evolução do contraste de densidade crítico em relação ao redshift ( $\delta_c(z)$ ); as diferenças das funções teóricas PS e ST serão analisadas em relação à evolução deste contraste de densidade crítico (Matthew 2009). Compararemos as funções de massa do catálogo observacional em baixos redshifts, HIFLUGCS (Reiprich & Boehringer 2002), com o catálogo em médios redshifts de Dahle (2006), para verificarmos a evolução da função de massa com o redshift, e desse modo a influência da energia escura no processo de formação das grandes estruturas. Utilizaremos o teste chi-quadrado, para compararmos os modelos teóricos das funções de massa PS e ST com os dados observacionais, através dos contornos de confiança estatística dos parâmetros cosmológicos estudados (em especial, do parâmetro de Equação de Estado da energia escura,  $\omega$ , do parâmetro de massa  $\Omega_m$ , e da variância em esferas de  $8 h^{-1}\text{Mpc}$ ,  $\sigma_8$ ). Neste estudo comparativo, conseguimos demonstrar que a energia escura atua de modo perceptível no processo de formação de estruturas, mesmo em aglomerados com baixos redshifts - o modelo de constante cosmológica apresenta diferenças em relação ao modelo de energia escura homogênea. Utilizando resultados de testes cosmológicos independentes, a partir da radiação cósmica de fundo, demonstramos igualmente a ineficiência da função de massa Gaussiana PS no ajuste aos dados observacionais em questão, para os dois modelos cosmológicos adotados.