

CONSTRUÇÃO DO ESPECTRO DE POTÊNCIA $P(k)$ E DA FUNÇÃO DE CORRELAÇÃO $\xi(r)$ A PARTIR DE DADOS DO BOSS

Ariel Pereira dos Santos¹; Rafael Christ de Castro Lopes²

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo obter o levantamento de dados via ferramental estatístico e computacional para estimar parâmetros cosmológicos como densidade da matéria e da energia escura, utilizando duas importantes ferramentas matemáticas: a função de correlação $\xi(r)$, que mede o excesso de probabilidade, e o espectro de potência $P(r)$, que indica a distribuição de densidade de energia. Para a realização do projeto, as tarefas se dividiram em duas, tendo a necessidade de capacitar os participantes a lidar com temas novos e complexos. Sendo assim, durante os 6 primeiros meses, realizou-se reuniões semanais, seminários, debates artigos científicos e um minicurso de python. Para a 2ª parte, se iniciou a obtenção de dados estatísticos e computacionais, divisão central do projeto.

Palavras-Chaves: Mapeamento de Galáxias; Survey de Galáxias; Aglomerado de Galáxias; Tecnologias Estratégicas; Espacial;.

Financiamento: IFMA

INTRODUÇÃO

¹ Estudante de graduação do campus monte castelo; E-mail: arielpereira@acad.ifma.edu.br

²Professor dos Cursos de Licenciatura do Campus IFMA Monte Castelo; E-mail:

O presente projeto lida com reflexões que se encontram nas entrelinhas da história da humanidade: o universo e como nos situamos nele. Dentre tantas culturas, a grega que, influenciada principalmente pelo filósofo Aristóteles, fundamentou o pensamento europeu durante anos até a chegada de Copérnico, que introduziu uma perspectiva mais científica acerca do universo. O pai da física clássica, Isaac Newton é reconhecido, mediante as leis físicas elaboradas, por descrever um modelo cosmológico que perdurou durante mais de 200 anos, sendo finalmente complementado após o início da cosmologia moderna no século 20. Sendo assim, se observa uma investigação que não se limita às épocas ou as origens étnico-raciais, mas algo que se caracteriza como necessidade intrínseca da natureza humana. Ou seja, a exploração do cosmo é fundamental para a compreensão daquilo que compõem o homem.

Neste sentido, o atual trabalho busca se alinhar a esta investigação histórica e genuinamente humana através da investigação de galáxias. Particularmente a sua distribuição material pelo cosmo por meio de levantamento de dados via ferramental estatístico e computacional para estimar parâmetros cosmológicos como densidade energética da matéria e da energia escura. Para isso, se torna fundamental duas ferramentas: a função de correlação $\xi(r)$, que mede o excesso de probabilidade, em relação a uma distribuição aleatória, de um campo de densidade, e o espectro de potência $P(r)$, a transformada de Fourier de $\xi(r)$.

METODOLOGIA

A primeira etapa do projeto, com duração de 6 meses, consistiu em explorar acerca dos fundamentos da cosmologia e do ferramental Python. Para tanto, se realizou atividades como seminário, leitura de artigos e discussões em encontros semanais, que também avaliaram o progresso, problemas e possíveis soluções sobre a pesquisa.

Tendo em vista a necessidade de aprendizagem acerca de conhecimentos básicos de cosmologia para a realização do projeto, se iniciou estudos através de leitura de artigos e apresentação de seminários nos encontros semanais. Os assuntos se organizavam mediante a orientação daquilo que se entendia como mais básico, por exemplo: o princípio cosmológico, Redshift, Lei de Hubble e Expansão do Universo. Assim, mediante leitura e orientações do professor, os seminários progrediram para temas mais complexos, como: a origem da cosmologia moderna, o universo estático de Einstein e os modelos expansionistas do universo e as contribuições de Lemaître. Em cada apresentação, o orientador complementava ou corrigia cada conceito, não como medida avaliativa, porém como membro de discussão.

Além disso, para alcançar os objetivos iniciais do projeto, a capacitação na linguagem de programação Python é fundamental. Sendo assim, se iniciou a aprendizagem mediante minicursos da internet, avaliados e selecionados pelo orientador.

RESULTADO E DISCUSSÕES.

A partir do desenvolvimento da metodologia descrita na seção anterior, pôde-se alcançar resultados fundamentais para esse projeto. Durante os primeiros 6 meses do projeto, as reuniões semanais e o minicurso de python se caracterizaram por inserir os participantes no estudo de temas introdutórios de cosmologia, como galáxia, Lei de Hubble-Lemaître, expansão do universo, com o fim de capacitar os estudantes na compreensão dos conceitos principais do projeto: função de correlação $\xi(r)$ e espectro de potência $P(r)$. Tendo em vista a efetivação dos primeiros objetivos, se iniciou a 2ª parte do trabalho, que consiste na execução final do projeto: o levantamento de dados via ferramentas estatísticas e computacionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto envolve a necessidade em estudar a teoria de forma detalhada, para a fim de que se compreenda, pelo menos de forma introdutória, como funciona a caracterização de um mapeamento de galáxias simuladas. Nesta primeira etapa, grande parte do tempo foi dedicado a essa preparação teórica. Espera-se, por fim, que os demais objetivos do projeto sejam alcançados, tais como a obtenção teórica da função de correlação e do espectro de potência, e, em seguida, o mesmo procedimento aplicado a catálogos simulados.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao IFMA pelo generoso apoio financeiro concedido por meio da bolsa.

REFERÊNCIAS

FILHO, Kepler; SARAIVA, Maria . Astronomia e astrofísica. Porto Alegre: Livraria da Física, 2014

LIMA, J. A. S.; SANTOS, R. C.. 100 Anos da Cosmologia Relativística (1917-2017). Parte I: Das Origens à Descoberta da Expansão Universal (1929). Revista Brasileira de Física. São Paulo, vol 40, 2018

Oliver, PIANTELLA. Introdução à relatividade geral. Cadernos de Astronomia. Espírito Santo