

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Análise de subestruturas em raios-X em aglomerados em galáxias

Felipe Andrade Santos

Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (IAG/USP)

Resumo. Aglomerados de galáxias são laboratórios astrofísicos interessantes, servindo para o estudo da estrutura em larga escala do Universo e para testes de modelos cosmológicos. No cenário hierárquico de formação de estruturas, aglomerados são objetos jovens, que apresentam subestruturas. Em geral, relacionamos o grau de subestrutura com a idade dinâmica do aglomerado: ou seja, quanto mais subestruturas, mais jovem. Nesse trabalho apresentamos um novo método para quantificarmos subestruturas em aglomerados baseado na análise do número de estruturas detectadas por um algoritmo do tipo “friends-of-friends”. Esta análise é feita em uma imagem residual obtida pela subtração da imagem em raios-X observada por uma distribuição de brilho superficial, obtida por um ajuste bidimensional de um modelo analítico (modelo β ou Sérsic) com simetria elíptica. Nosso método foi aplicado a 55 aglomerados, que foram observados pelo telescópio espacial Chandra por mais de 10 ks, pelo detector ACIS-I e que estão na faixa de redshift $z \in [0.02, 0.2]$, e assim obtivemos a relação do grau de subestrutura com grandezas físicas, como metalicidade, massa total, luminosidade, temperatura e redshift, e o indicador de concentração, utilizado em economia, índice de Gini. Concluímos que há correlação entre o grau de subestrutura, massa, luminosidade e temperatura, e que não há nenhuma evidência de correlação do grau de subestrutura com a metalicidade, índice de Gini, e pouca com relação ao redshift (no intervalo em questão). O método se mostrou útil por si só, pois a própria detecção de subestruturas é interessante, assim como a sua aplicação em criar amostras de aglomerados com alto e baixo graus de subestrutura, uma vez que esses grupos distintos apresentaram relações de escala diferentes, nos mostrando que o estudo de subestruturas pode ser importante para entendermos vieses em testes de modelos cosmológicos. A forma como foi definido o grau de subestrutura sugere que o mesmo seja um indicador da história de acreções de halos pela qual passou o aglomerado, e que nos últimos 2 bilhões de anos a taxa com que os aglomerados se fundiram compensou a relaxação que eles sofreriam em um sistema físico isolado, pois o grau de subestrutura apresenta uma fraca evolução no intervalo de redshift em questão ($z \in [0.02, 0.2]$).

Palavras-chave. aglomerados de galáxias – fontes de raios-X – galáxias: interações

Orientação

Gastão C. B. Lima Neto (IAG/USP)

Local de Defesa

São Paulo, 06 de junho de 2008

Banca Examinadora

Prof. Dr. Gastão C. B. Lima Neto (IAG/USP) – orientador

Prof. Dr. Ronaldo Eustáquio de Souza (IAG/USP)

Prof. Dr. Hugo Vicente Capelato (INPE/MCT)

Prof. Dr. Laerte Sodré Júnior (IAG/USP) – suplente

Profa. Dra. Cláudia L. Mendes de Oliveira (IAG/USP) – suplente

Prof. Dr. Martín Makler (CBPF/MCT) – suplente