

Resultados da utilização de um algoritmo para identificação cega de aglomerados de galáxias

Camila Paiva Novaes
Sob orientação do Prof. Carlos Alexandre Wuensche

DAS/INPE

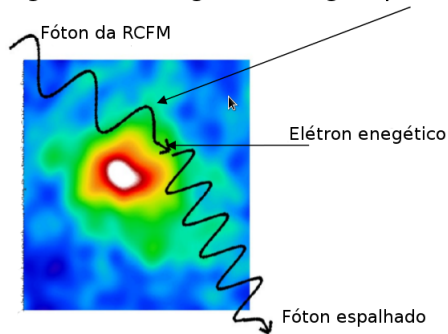
19 de março de 2012

- 1 Introdução
- 2 Motivação
- 3 Trabalhos realizados e em andamento
- 4 Perspectivas

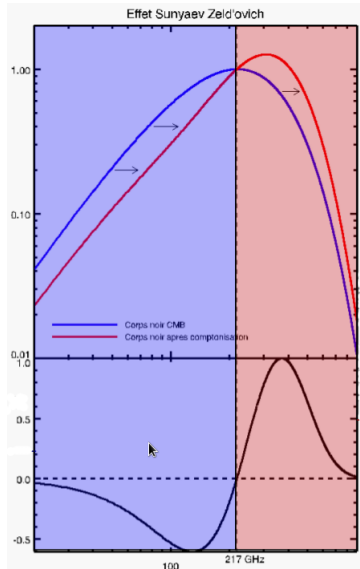
- 1 Introdução
- 2 Motivação
- 3 Trabalhos realizados e em andamento
- 4 Perspectivas

O efeito Sunyaev-Zel'dovich

Aglomerado = galáxias + gás quente



$$y = \int \left(\frac{4k_B T_e}{m_e c^2} \right) \sigma_T n_e dl$$



- 1 Introdução
- 2 Motivação**
- 3 Trabalhos realizados e em andamento
- 4 Perspectivas

- Constante de Hubble H_0 :
 - Obtida através de medidas do efeito SZ e de raio X \Rightarrow distância do aglomerado + $z \Rightarrow H_0$
- Velocidade peculiar dos aglomerados:
 - efeito SZ cinemático \Rightarrow velocidade peculiar de aglomerados de galáxias (difícil medição).

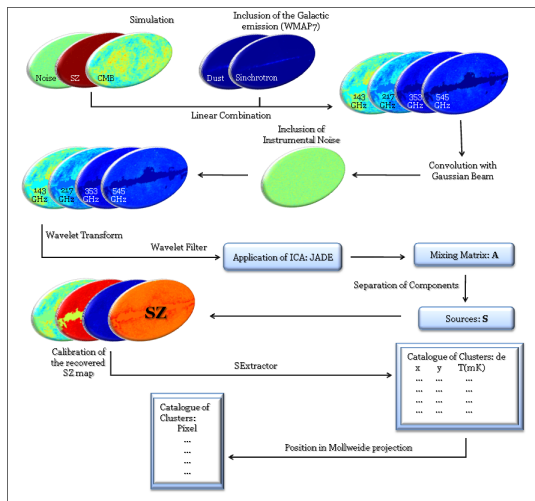
- Fração gás-massa em aglomerados f_g e densidade de matéria Ω_M :

$$f_g \equiv \frac{M_g \text{ intraglomerado}(SZ)}{M_T \text{ (lentes, } T \cdot \text{Virial)}} \sim f_B \equiv \frac{\Omega_B \text{ (nucleossíntese)}}{\Omega_M}$$

- Universo em alto redshift:
 - Surveys de raio X (limitado pelo redshift) *versus* efeito SZ (limitado pela massa).

- 1 Introdução
- 2 Motivação
- 3 Trabalhos realizados e em andamento**
- 4 Perspectivas

Otimização do algoritmo de identificação de aglomerados desenvolvido durante o mestrado



Abordagem complementar à utilizada atualmente pela equipe do Planck (“matched-filter” e “PowerSnakes”), podendo ser utilizada como uma ferramenta redundante no “pipeline” de análise de dados.

⇒ “Deliverable”

Aplicação em simulações mais realistas

- 1000 aglomerados sintéticos distribuídos no mapa com orientação aleatória e distribuição uniforme.
- Perfil de temperatura SZ gerado a partir do modelo generalizado de Navarro-Frenk-White para o perfil de pressão do gás intraglomerado dado por Arnaud et al. (2010).
 - Intervalo de massa: $5 \times 10^{13} M_{\odot} < M_{500} < 1 \times 10^{15} M_{\odot}$
 - Intervalo de redshift: $3 \times 10^{-4} < z < 1.5$.

Combinação linear: RCFM + SZ + Emissão Galáctica + Ruído instrumental (100, 150, 217, 353, 545 GHz)

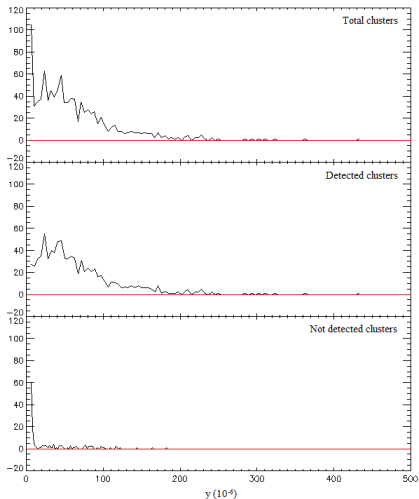
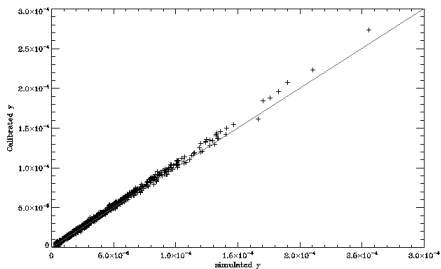
Resultados:

Candidatos a aglomerados \rightarrow 871

Confirmados \rightarrow 848

$$p = \frac{\text{deteccões verdadeiras}}{\text{total de deteccões}} = 0.98 \quad c = \frac{\text{deteccões verdadeiras}}{\text{total de simulações}} = 0.87$$

Aplicação em simulações mais realistas



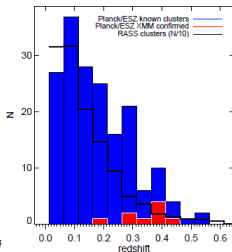
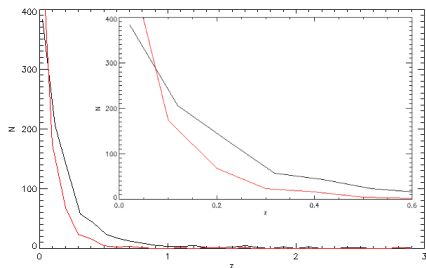
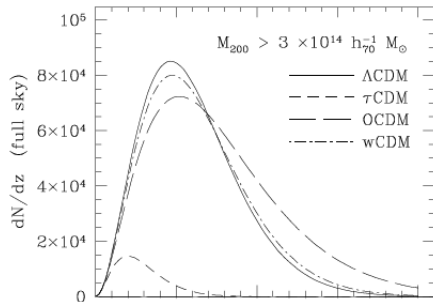
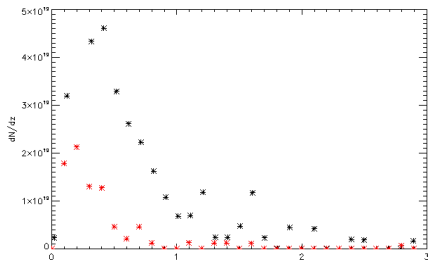
⇒ Artigo submetido

Segundo sugestões do referee ...

- Aplicação do método a simulações mais sofisticadas (http://lambda.gsfc.nasa.gov/toolbox/tb_cmbsim_ov.cfm):
 - Mapas de todo o céu, com resolução de 0,4 minutos de arco ($N_{side} = 8192$).
 - Frequências: 30, 90, 148, 219, 277, and 350 GHz.
 - Componentes dos mapas:
 - 1 RCFM primordial lenteada,
 - 2 SZ térmico proveniente de aglomerados de galáxias, grupos e meio intergaláctico,
 - 3 SZ cinemático (aglomerados de galáxias, grupos e meio intergaláctico),
 - 4 correções relativísticas do efeitos SZ térmico e cenemático,
 - 5 forte emissão em IR e significativa emissão em microondas devido a galáxias com formação estelar (poeira),
 - 6 emissão em rádio de algumas galáxias, incluindo aquelas com núcleos ativos que também emitem em micoondas,
 - 7 emissões de poeira, síncrotron e livre-livre da Galáxia.

Estimativas de $N(M,z)$ e $dN(M,z)/dz$ usando o efeito SZ

- Simulação dos halos usando função de massa de Sheth-Tormen sem considerar a possibilidade de fusão de halos para origem de aglomerados de altas massas (Pereira & Miranda, 1999) $\Rightarrow M_{200}$ e z ,
- Simulação do céu nas frequências do Planck,
- Aplicação do algoritmo de identificação de aglomerados,
 - Λ CDM: 948 candidatos, 920 aglomerados confirmados,
 - $\Omega_b = 0,04$, $\Omega_{DM} = 0,46$, $\Omega_\Lambda = 0,50$: 939 candidatos, 913 aglomerados confirmados.
- Análise estatística dos aglomerados SZ identificados com o método.

Estimativas de $N(M,z)$ e $dN(M,z)/dz$ usando o efeito SZ: Resultados

Voit, Rev. Mod. Phys., 2005
Planck Collaboration, A&A, 2011

- 1 Introdução
- 2 Motivação
- 3 Trabalhos realizados e em andamento
- 4 Perspectivas**

- Dar continuidade a trabalhos em andamento,
 - Estima Ω_M e Ω_Λ a partir das estimativas de $N(M, z)$ e $dN(M, z)/dz$ calculadas com o método apresentado,
 - Incluir cosmologias do tipo *Visser* e $f(R)$.
- Continuar melhorando o algoritmo, para aplicação aos dados do Planck quando públicos (2013).
- Estudar a contribuição do efeito SZ para o nível de não-Gaussianidade secundária na RCFM (foco do Doutorado).

Obrigada!