

Introdução

Aglomerados de galáxias são estruturas gigantes do Universo, compostos por galáxias, gás e uma matéria que não é vista, a matéria escura.



Figura 1: O aglomerado da Bala, exemplo de aglomerado de galáxias em fusão, com razão de massa 1:10. A fotografia mostra as galáxias do campo, sobrepostas pela representação de onde estariam o gás (em vermelho) e a matéria escura (em azul). Fonte: National Geographic Bullet Cluster

- Como ela não emite, reflete ou absorve luz, só é possível estudá-la a partir de suas interações gravitacionais.
- Colisões de aglomerados de galáxias são eventos muito energéticos e servem como laboratórios para o estudo da matéria escura, pois durante a colisão, cada uma das componentes tem um comportamento único.
- Esses eventos duram bilhões de anos, então para compreendê-los plenamente existem diversas estratégias; aqui apresentaremos duas delas:

Tipo	Análise de Equações Dinâmicas	Simulações Computacionais
Referência	Dawson (2013)	ZuHone (2017)
Pontos fortes	Computacionalmente fácil	Mais Precisa
Pontos fracos	Equações Complexas	Computacionalmente Custoso

Tabela 1. Comparação entre os aspectos positivos e negativos do uso de simulações e análises dinâmicas para o estudo de aglomerados de galáxias em fusão.

Objetivos

Contribuir para o campo de estudo de matéria escura que utiliza colisões de aglomerados como laboratório.

Analisar a efetividade do parâmetro fornecido por um código analítico amplamente utilizado (Dawson 2013), utilizando como referência simulações de alta precisão de (ZuHone 2017).

Given the stability of the bias it is conceivable that it could be corrected in the model results. However, to have any confidence in this bias correction the model results should be compared with a range of merger scenarios, which is beyond the scope of this current work.

Figura 2. Trecho do artigo de Dawson (2013) que ilustra a necessidade de uma investigação mais profunda da efetividade do seu modelo, sugerindo o uso de diferentes cenários de fusão.

Metodologia

- Familiarização com o problema e com conceitos de Astronomia;
- Compilação e entendimento do método e do código de Dawson;
- Obtenção e entendimento dos dados de ZuHone;
- Aplicação do método de Dawson para cada uma das simulações disponíveis e análise dos resultados.

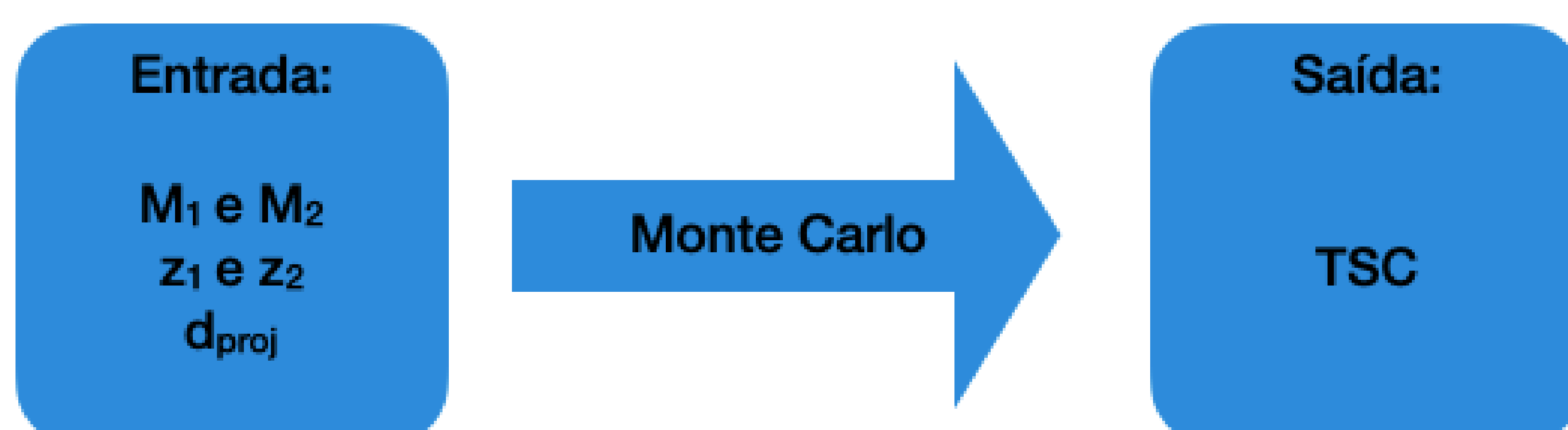


Figura 3. Esquema da análise computacional. À esquerda, os dados de entrada que são obtidos da simulação de ZuHone (2017): as massas dos dois aglomerados, seus *redshifts* e a distância projetada. Depois de aplicado o código de Dawson (2013), que utiliza o método de Monte Carlo, a saída é o parâmetro de tempo após a colisão (TSC).

Conclusões

- O código proposto por Dawson (2013) tem boa confiabilidade dentro dos intervalos de erros para situações de intervalo entre a primeira colisão e o afastamento para diferentes razões de massa.
- Há a tendência de apresentar dados sempre inferiores à realidade, o que necessita ser investigado mais profundamente por trabalhos posteriores.
- A metodologia proposta é adequada para este tipo de análise e tem o potencial de contribuir para o campo de estudos de matéria escura tendo aglomerados de galáxias como laboratório.

Perspectiva

Aplicar a metodologia novamente para os outros conjuntos de dados da simulação de ZuHone (2017), no caso, com parâmetros de impacto inclinados em relação ao plano do céu e investigar condições do código que podem estar ocasionando a tendência observada.

Bibliografia

W. A. Dawson, "The dynamics of merging clusters: a monte carlo solution applied to the bullet and musket ball clusters, The Astrophysical Journal 772, 131 (2013) 10.1088/0004-637X/772/2/131.

J. Zuhone, K. Kowalik, E. Ohman, E. Lau, and D. Nagai, "The galaxy cluster merger catalog: an online repository of mock observations from simulated galaxy cluster mergers", The Astrophysical Journal Supplement Series 234, 4 (2018) 10.3847/1538-4365/aa99db.

L. I. A. Prado, `A luz das Estrelas, 1ed (DP A Editora LTDA, 2006), ISBN: 8574903051

Informações Legais

Para saber mais, escaneie e seja redirecionado para o material complementar!



Notion



Linktr.ee



GitHub