

Entendendo a Matéria Escura a partir de Choques Extragalácticos

Pedro Henrique Rocha de Andrade, Ana Cecília Soja (orientadora)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense *campus* Bom Jesus do Itabapoana

Resumo

Colisões de aglomerados de galáxias são eventos extremos do Universo cujo estudo, entre outros fatores, permite a compreensão da natureza da matéria escura a partir de seu comportamento durante a colisão. Dada a impossibilidade de observação direta de parâmetros como velocidade relativa dos componentes e evolução ao longo do tempo, uma das estratégias utilizadas para o estudo deste tipo de fenômeno é a análise de simulações dinâmicas. Este projeto se propõe a *avaliar a acurácia* de uma dessas simulações no tocante à diferenciação entre as diversas passagens temporais dos objetos em interação pelo centro da colisão. Para tanto, foram utilizados *dados públicos* e conhecimentos de programação. Os resultados indicaram *boa eficiência* da análise dinâmica, porém com a tendência de devolver valores sistematicamente inferiores aos corretos, o que precisa ser analisado mais profundamente. A metodologia utilizada se mostrou viável para este tipo de análise e deve ser expandida para simulações de diferentes cenários de colisões.

Resultados

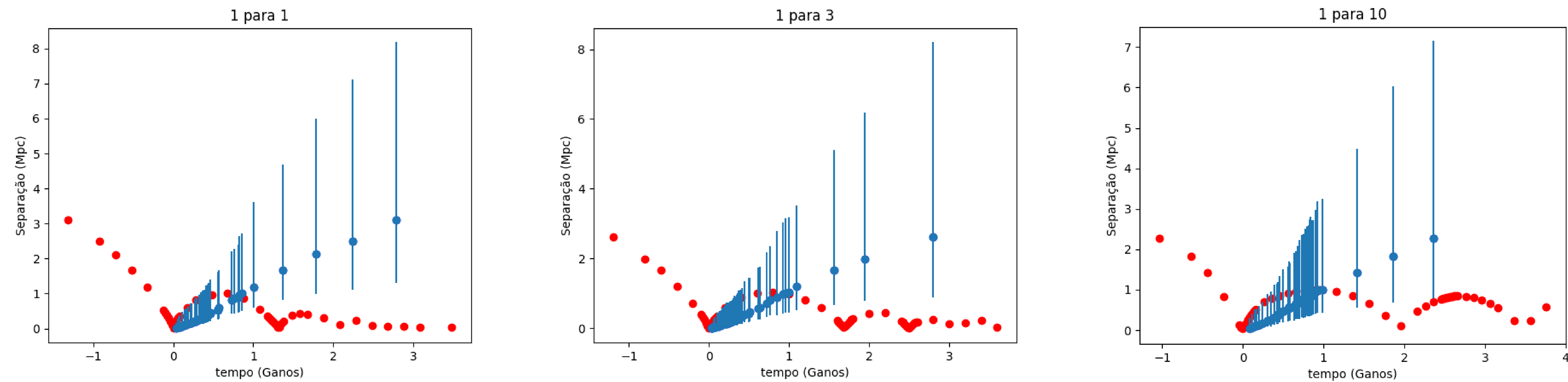


Figura 4. Comparativo entre dados da simulação (ZuHone, em vermelho) e código analítico (Dawson, em azul) para cada cenário de razão de massas. Cada ponto vermelho do gráfico representa um cenário simulado, com a separação relativa entre os aglomerados e seu correspondente tempo, sendo considerado como instante inicial (zero) a primeira colisão. As simulações continuam até o ponto de máxima separação após a primeira colisão e posteriormente novas aproximações e separações se sucedem, com a diminuição da máxima separação associada à perda de energia do sistema. Os pontos de Dawson são apresentados com suas incertezas superior e inferior, calculadas estatisticamente a partir mil interações do código em cada ponto. Destaca-se que o código de Dawson calcula o tempo após a primeira colisão, tendo sua validade garantida entre esta e o primeiro afastamento.

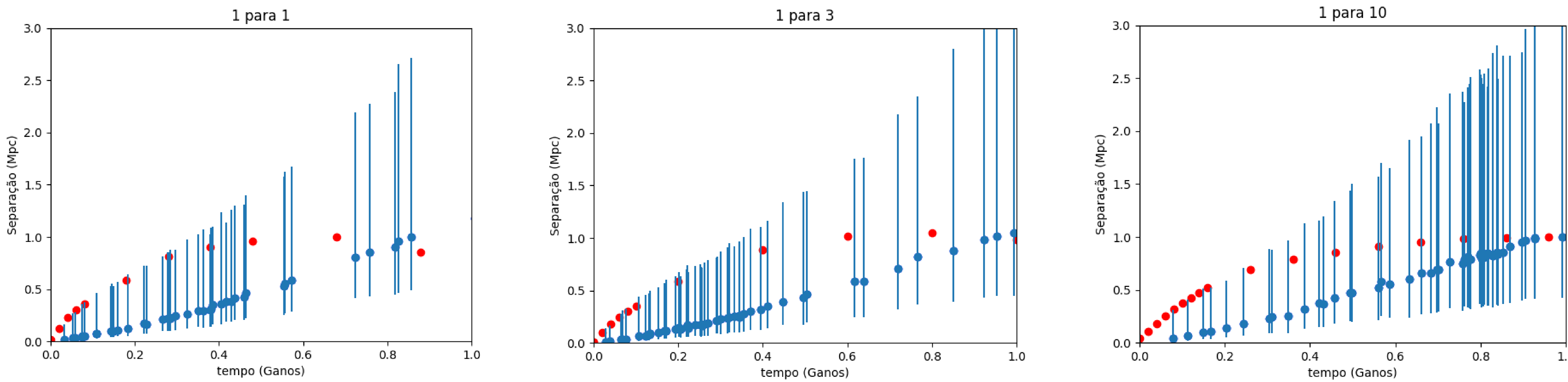


Figura 5. Destaque da região de validade das simulações de Dawson, entre a primeira colisão e o afastamento pós primeira colisão, para a comparação de cada cenário de razão de massa. Observa-se que para todos os casos há coincidências dos tempos estimados pelo código analítico com os dados reais nos limites superiores das incertezas. No entanto, nota-se que os resultados de referência estão sistematicamente abaixo do real para todos os cenários, indicando uma tendência do código que deve ser explorada mais profundamente.