

Astrofísica Galáctica e Extragaláctica

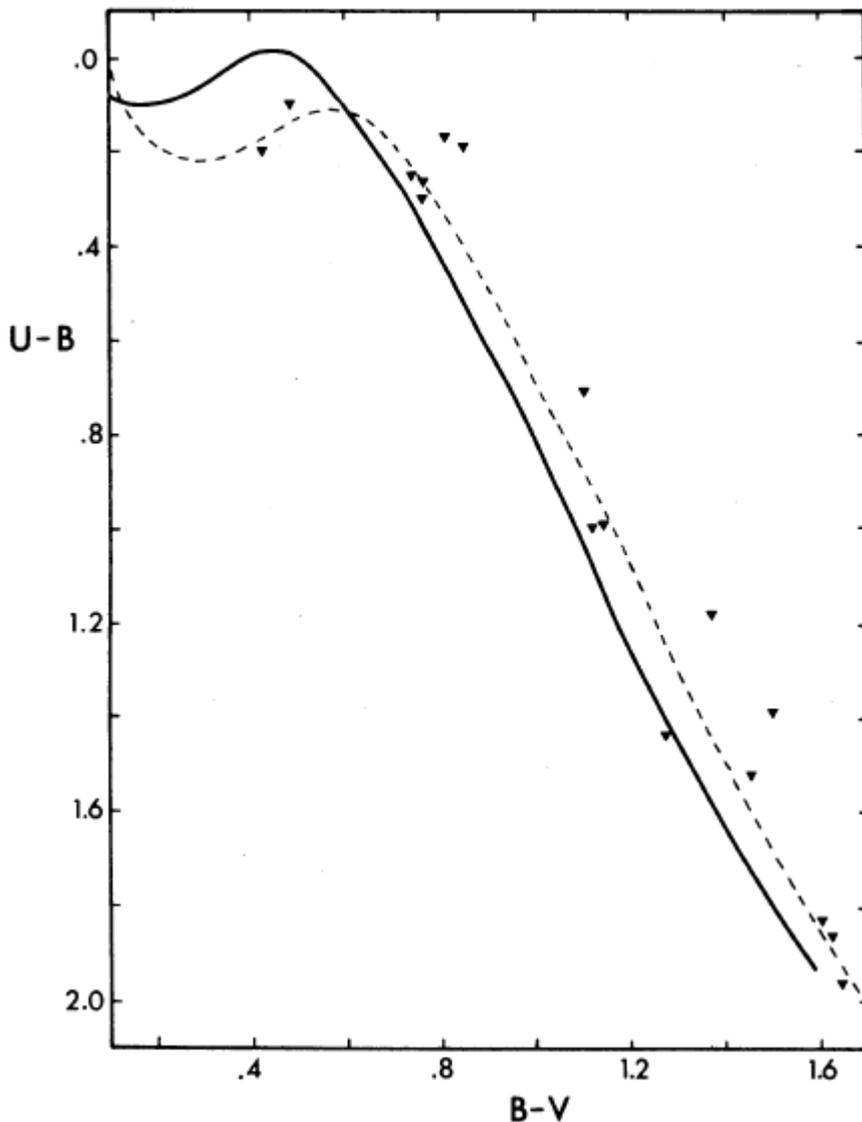
AGA299

Prova 1

17 de Setembro de 2012

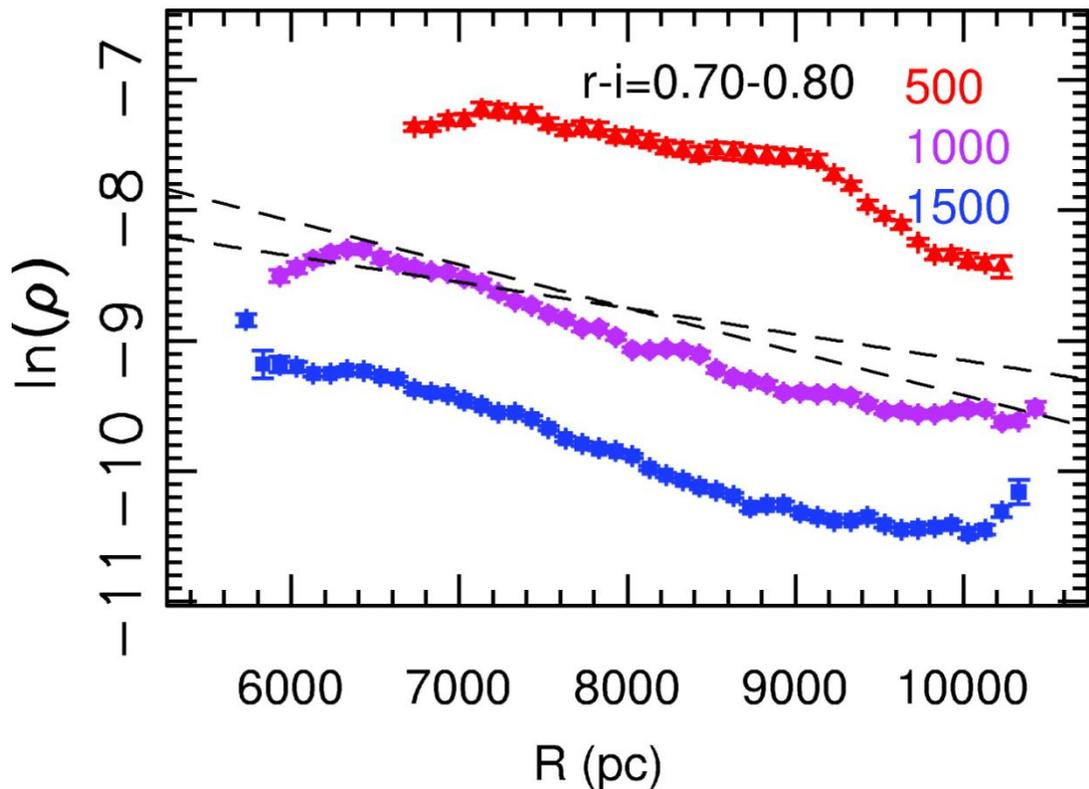
Ronaldo E. de Souza

1. A figura abaixo mostra o diagrama cor-cor para o aglomerado aberto NGC6791 estudado por Harris&Catena(1981, AJ,86,1332). A linha



contínua representa o comportamento esperado caso não houvesse absorção interestelar. A curva tracejada mostra as observações deste aglomerado indicando a presença de absorção interestelar tanto na cor B-V como em U-B.

- A- Com base neste gráfico estime os excessos de cor em B-V e U-B devido à absorção interestelar presente na direção deste aglomerado.
- B- Adotando $R=3,1$ estime a absorção interestelar A_V .
- C- Ao ajustar a magnitude das estrelas no ramo das gigantes os autores estimaram que o módulo de distância deste aglomerado é igual a $(m-M)_V=14,8$ mag. Qual é a distância deste aglomerado desconsiderando a absorção interestelar? Qual é a distância corrigida pela absorção interestelar?



2. A figura acima mostra comportamento da densidade de estrelas ($*/pc^3$) de tipo jovem no disco galáctico na vizinhança solar nas escalas de alturas 500, 1000 e 1500 pc em relação ao plano do disco.

- A- Considerando apenas o disco fino ($h=500$ pc) e supondo válida a aproximação $\rho=\rho_0 \exp(-R/R_d)$ estime os parâmetros ρ_0 e R_d .
- B- Suponha que esta aproximação seja válida em todo o disco da Galáxia e mostre que neste caso o número de estrelas dentro de um raio R , supondo que a escala de altura h seja constante, é dado pela relação

$$N(R) = 2\pi R_d^2 h \rho_0 \left[1 - e^{-R/R_d} \left(1 + \frac{R}{R_d} \right) \right]$$

C- Estime o número total de estrelas do disco fino na Galáxia.

3. Os aglomerados globulares apresentam uma órbita praticamente radial em relação ao centro da Galáxia. Os mais distantes estão localizados a uma distância $r_0 \sim 70$ kpc com velocidades radiais praticamente nulas em relação ao centro galáctico. Gradualmente eles são acelerados pela Galáxia de tal forma que

$$\frac{d^2r}{dt^2} = -\frac{GM(r)}{r^2}$$

Para um propósito puramente ilustrativo vamos supor a distribuição de massa da galáxia seja aproximadamente constante de tal forma que

$$M(r) \cong \frac{4\pi}{3} \bar{\rho} r^3$$

Indicando que o aglomerado executa um movimento harmônico simples.

A- Nestas condições mostre que a evolução da velocidade radial à medida que o aglomerado se aproxima do centro galáctico é dada por

$$v = \left(\frac{4\pi}{3} G \bar{\rho} \right)^{1/2} (r_0^2 - r^2)^{1/2}$$

B- A partir desta expressão mostre que a velocidade radial do aglomerado globular ao atingir o centro galáctico é da ordem de grandeza da velocidade de rotação galáctica.

C- Partindo da expressão deduzida no item A e utilizando a primitiva

$$\int \frac{dx}{(p^2 - x^2)^{1/2}} = \text{sen}^{-1} \frac{x}{p}$$

mostre que o tempo necessário para que o aglomerado atinja a distância radial r é dada por

$$t = \frac{1}{\left(\frac{16}{3\pi} G \bar{\rho} \right)^{1/2}} \left[1 - \frac{\text{sen}^{-1}(r/r_0)}{\pi/2} \right]$$

D- Quando $r=0$ esta expressão determina o tempo de queda livre dos aglomerados globulares t_{ff} . Estime esta escala de tempo.

