

# Astrofísica Galáctica e Extragaláctica

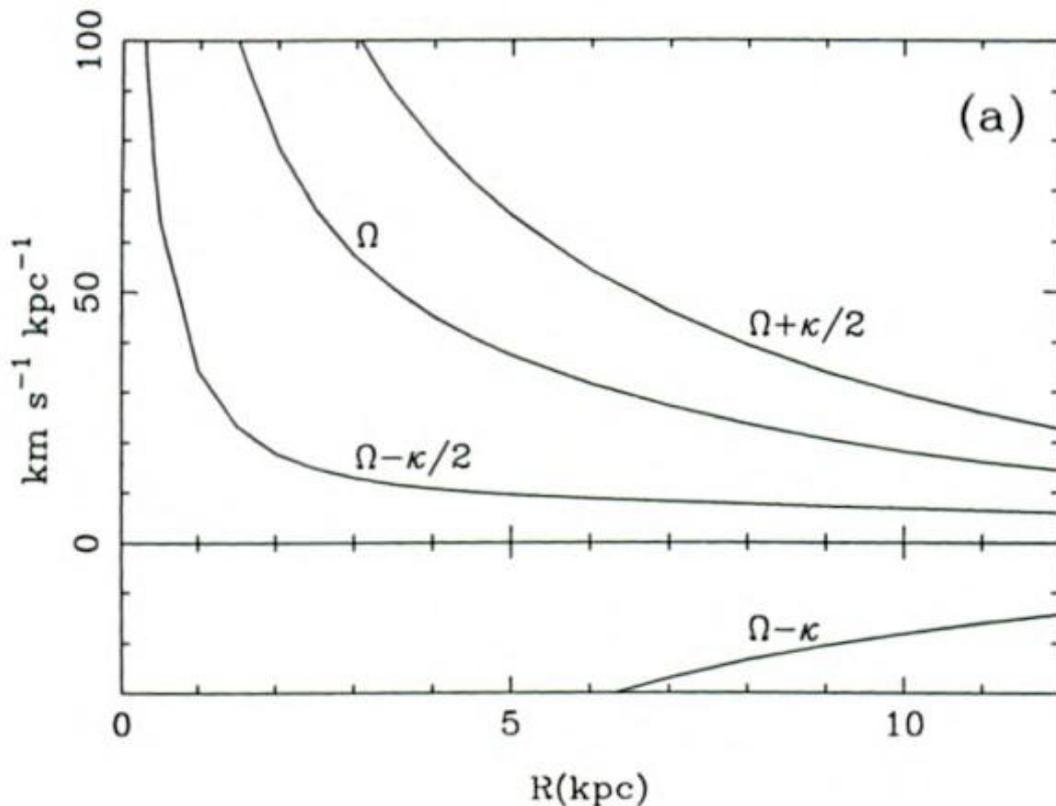
AGA299

Prova 3

2 de Dezembro de 2019

Ronaldo E. de Souza

1. A figura abaixo mostra a curva de rotação do modelo de Bahcall & Soneira (1980) considerado como uma representação bastante precisa da distribuição de massa da nossa galáxia. A imagem logo em seguida mostra um modelo da distribuição estelar na via Láctea derivada a partir das observações obtidas pelo satélite Spitzer.



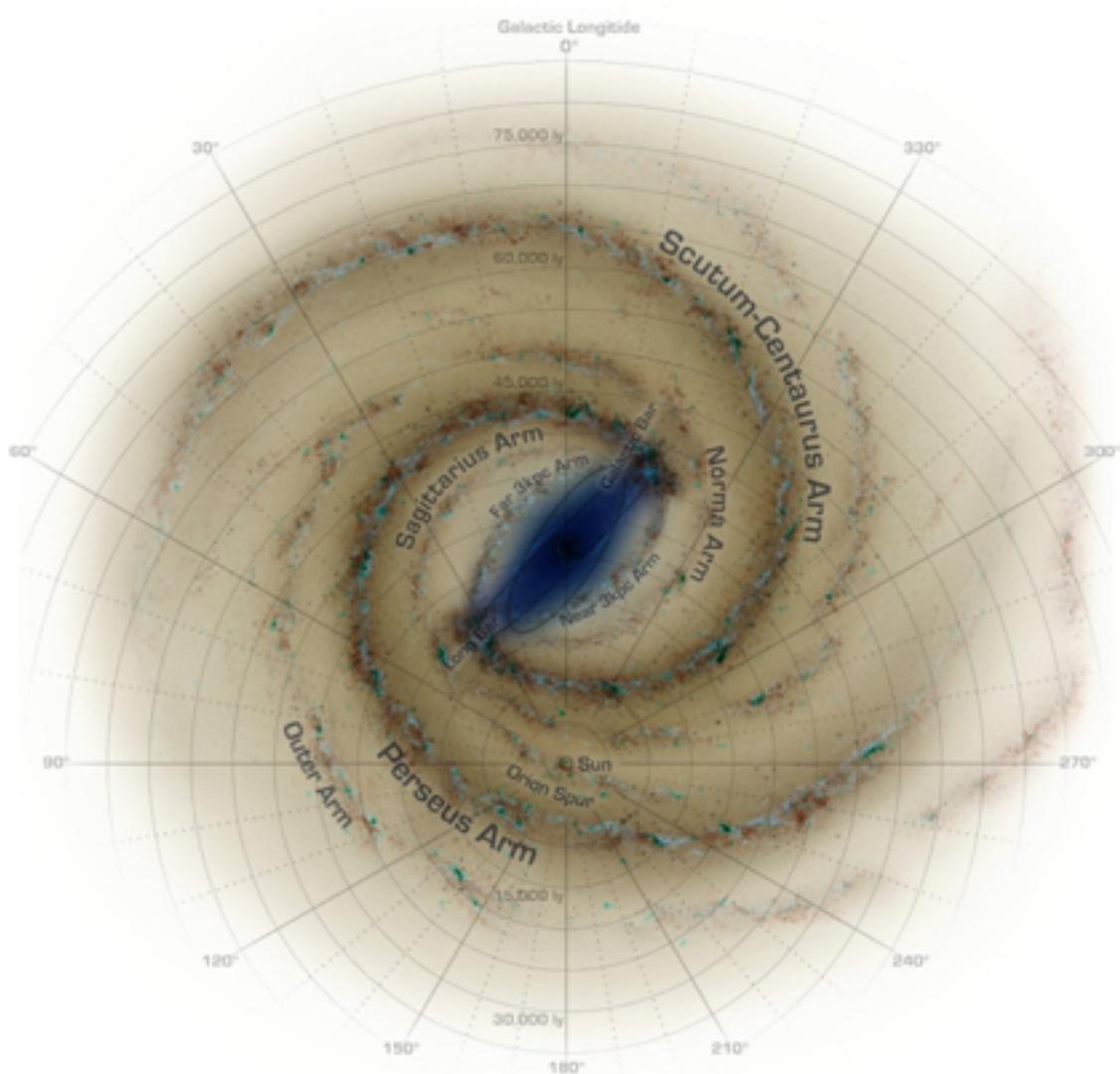
A- Baseando-se na interpretação cinemática de Lindblad estime aproximadamente qual deveria ser a velocidade angular do padrão espiral da nossa galáxia.

B- Para que a interpretação de Lindblad estivesse correta qual deveria ser o limite radial interno onde os braços espirais se iniciariam? Considerando que  $1 \text{pc} = 3,26$  anos luz utilize a imagem derivada a partir do satélite Spitzer para

estimar a distância radial onde os braços espirais de fato começam a se formar na nossa galáxia.

C- Pela teoria das ondas espirais os braços devem espirais devem se iniciar na ressonância interna de Lindblad onde  $\Omega_p = \Omega - k/2$ . Com base nesta informação determine qual deveria ser a estimativa mais correta para a velocidade angular do padrão espiral  $\Omega_p$ .

D- Quais as posições radiais dos pontos de co-rotação e da ressonância externa de Lindblad?

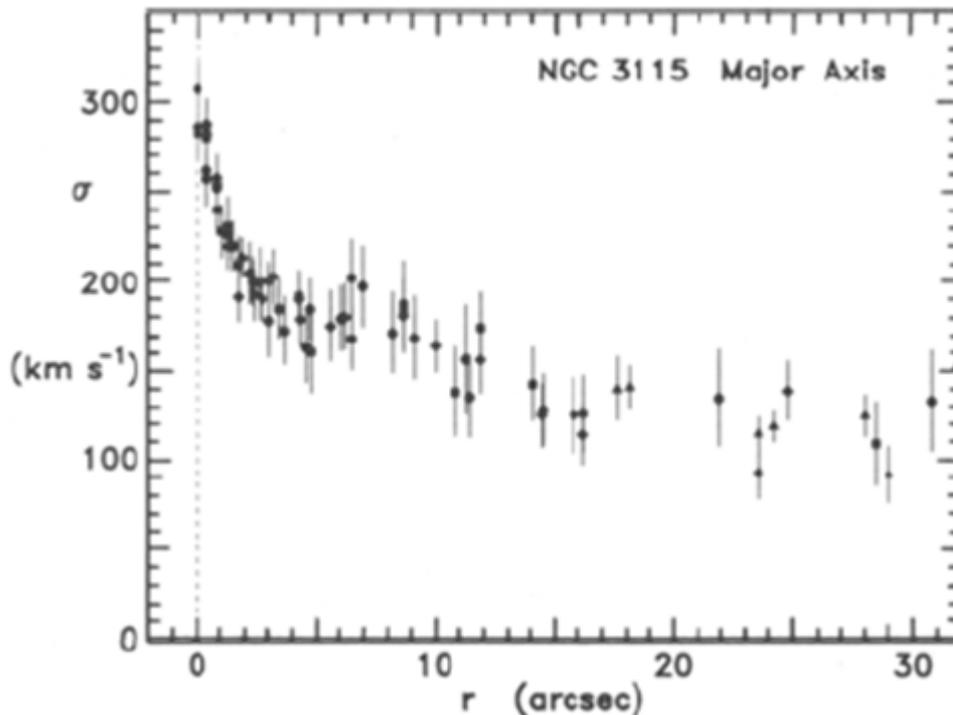


2. Suponha que uma galáxia hospede um SMBH de  $10^9 M_\odot$ , que a sua dispersão central de velocidade seja da ordem de 300 km/s e que a sua distância seja da ordem de 10 Mpc.

A- Estime a dimensão angular do raio de influência do SMBH.

B- Atualmente a melhor resolução angular atingível do infravermelho próximo é da ordem de  $0.1''$ . Estime a maior distância em que podemos mapear a região de influência deste SMBH nas galáxias próximas.

C- Estime a luminosidade de Eddington deste SMBH e qual seria a taxa de captura de massa neste caso.



3. A figura acima mostra o comportamento do perfil observado da dispersão de velocidade para a galáxia NGC 3115.

A- Utilizando uma régua determine aproximadamente a inclinação  $d\sigma/dr$  desta relação a partir do gráfico.

B- Utilize a relação hidrodinâmica de Kormendy e mostre que em um sistema isotrópico sem rotação e no qual a densidade de estrelas  $\rho_*$  é aproximadamente constante então passa a ser válida a relação

$$M(r) \approx -2r^2 \sigma_r / G \, d\sigma_r / dr$$

C- Com base nesta aproximação e sabendo que a distância de NGC 3115 é cerca de 10Mpc estime a massa interior ao primeiro ponto observado na região central deste objeto.