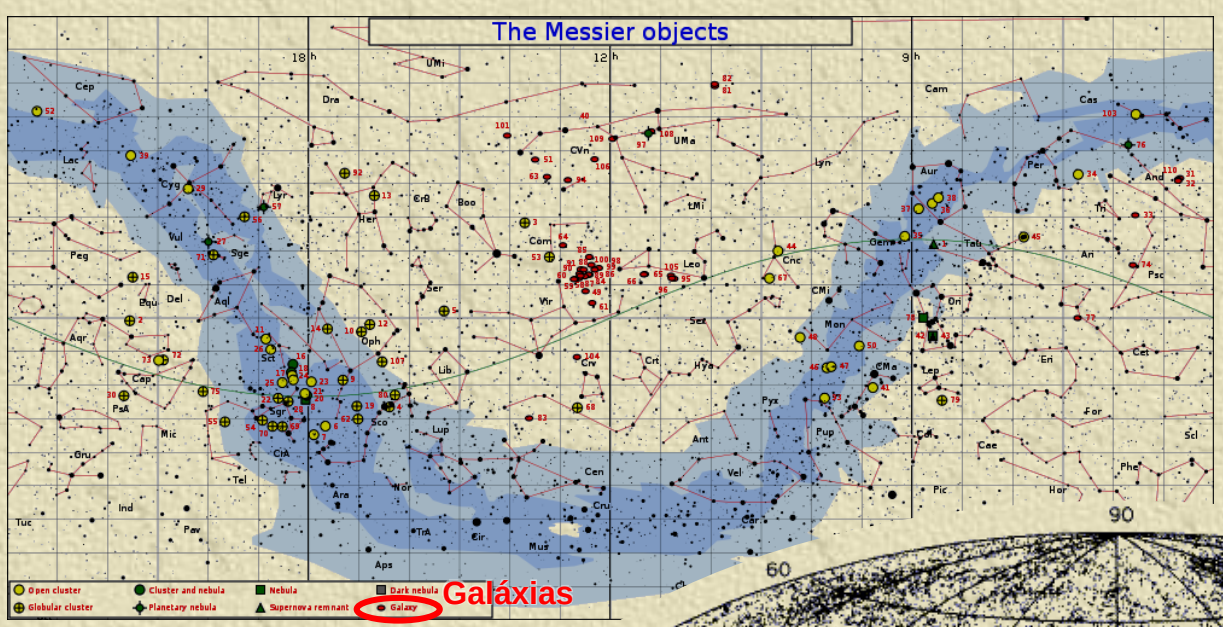
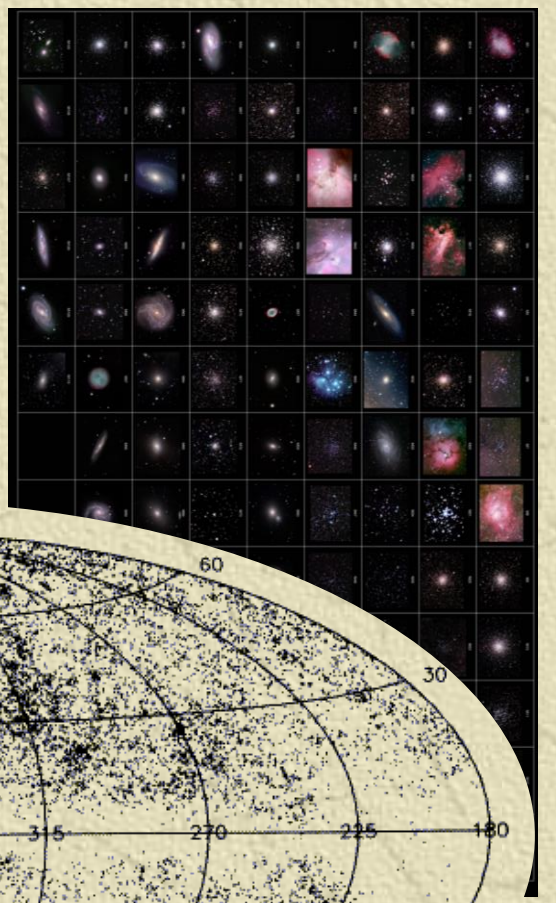
Astronomia Galáctica
Semestre: 2019.1

Sergio Scarano Jr
27/08/2019

“Nebulosas Espirais” “evitam” o Plano da Galáxia

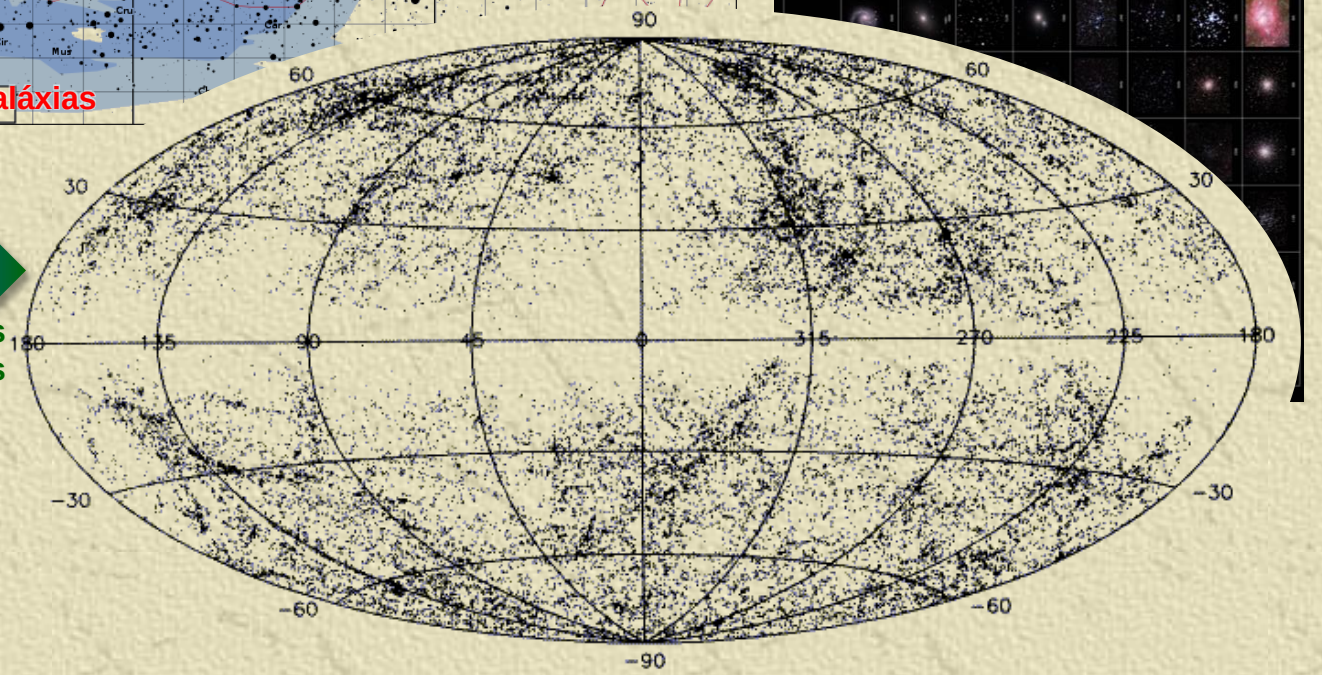
Distribuição de 14650 galáxias dos catálogos UGC, ESO e MCG.





Coordenadas equatoriais

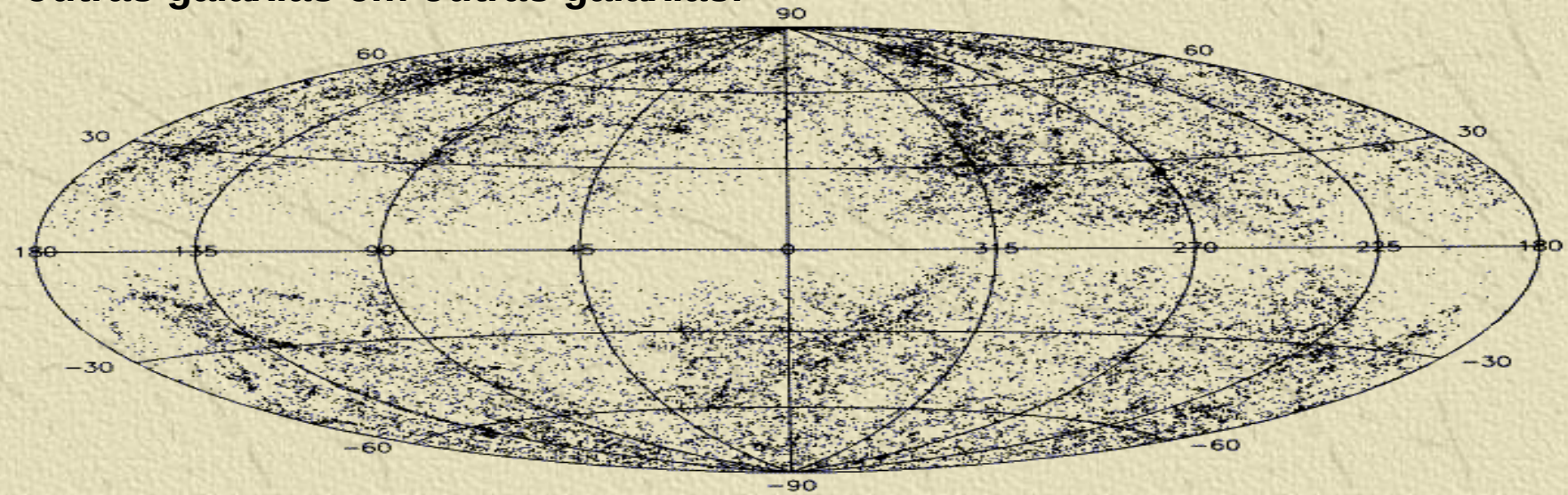
Coordenadas galácticas

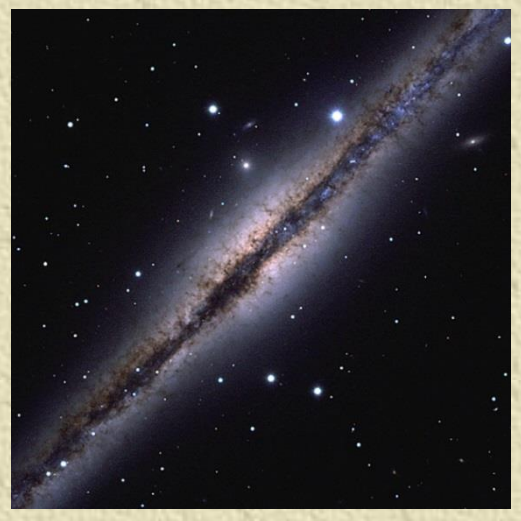


http://www.eso.org/~mhilker/Gallery/gallery_lect.html

Extinção Galáctica em Analogia com Outras Galáxias

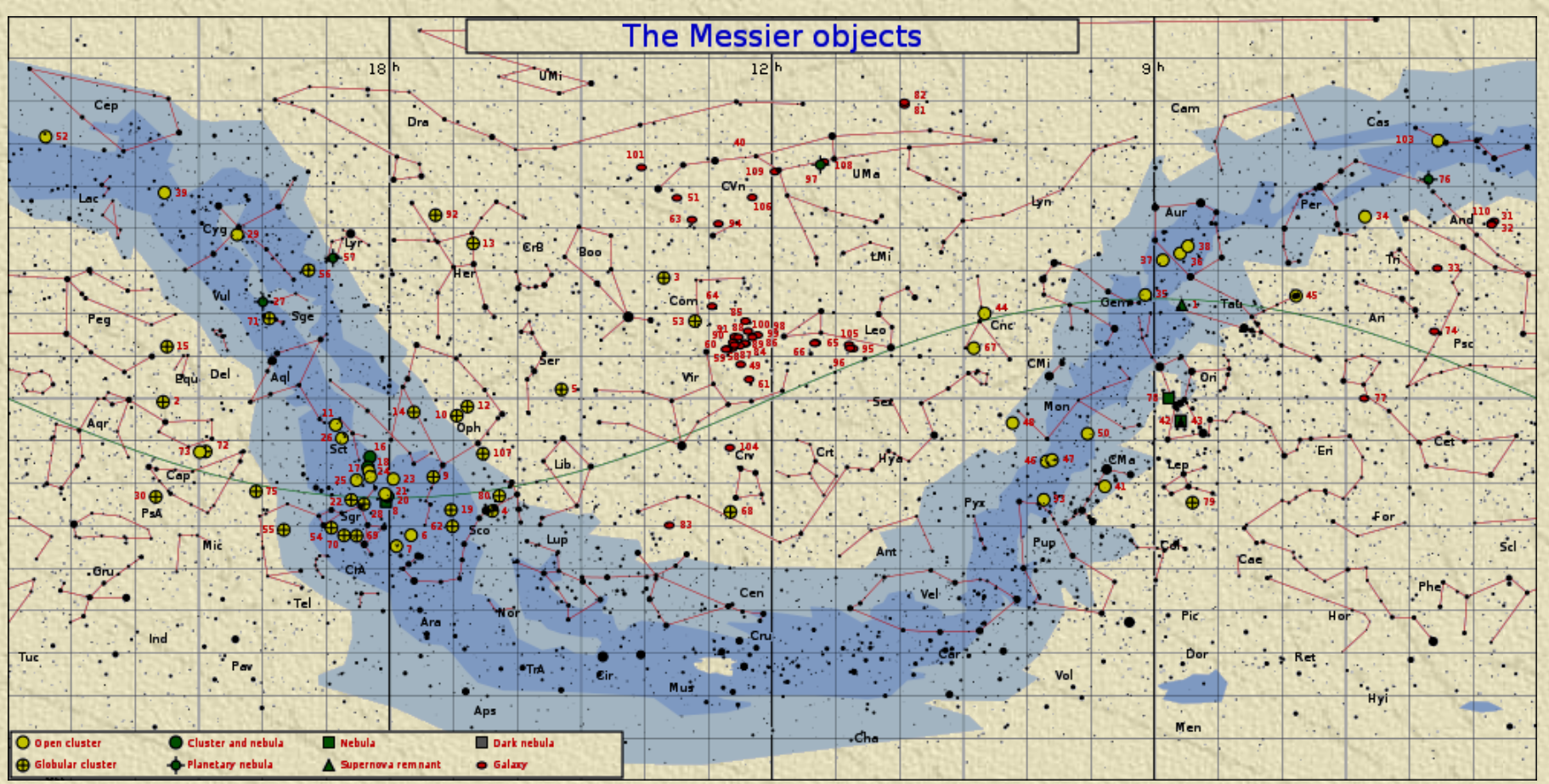
Zona de "evitabilidade" passa a ser compreendida como o efeito da extinção da nossa própria galáxia, permitindo paralelos dos efeitos em outras galáxias em outras galáxias.





Coordenadas Galácticas

Plano galáctico vista em coordenadas galácticas. PNG é o polo norte galáctico, CG é o centro galáctico e NAG é o nodo ascendente galáctico.



Open cluster
Globular cluster
Cluster and nebula
Planetary nebula
Nebula
Supernova remnant
Dark nebula
Galaxy

Espectroscopia para Observar Objetos Nebulosos

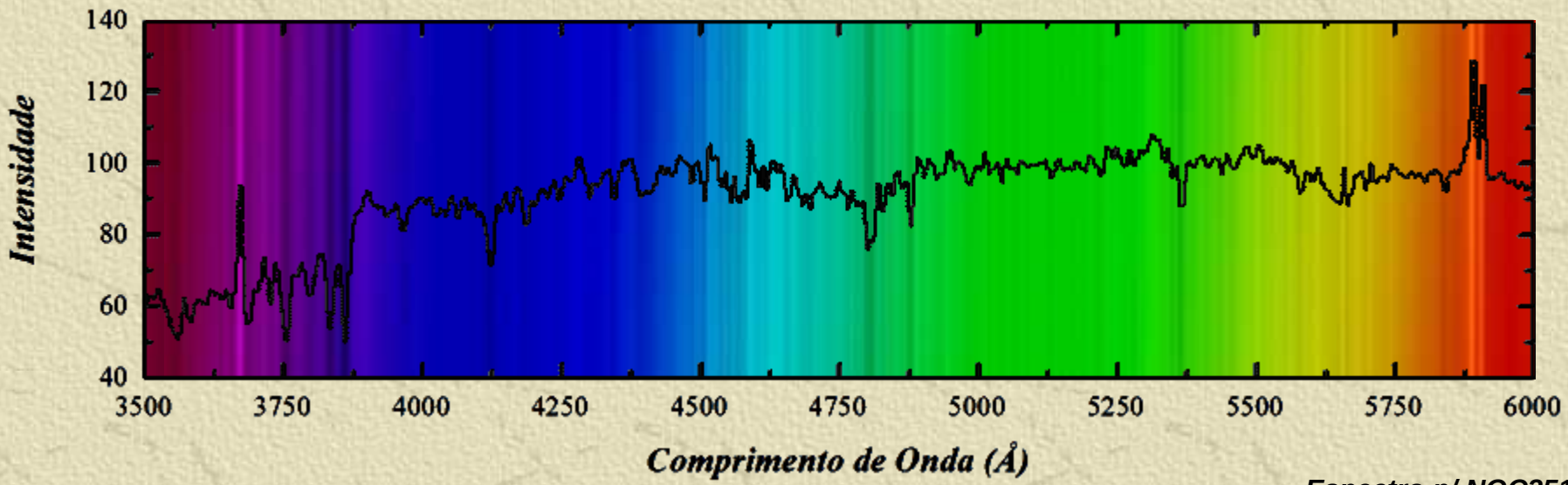
Entre 1912 e 1917 Slipher obteve os primeiros espectros de espirais (80 horas!). Registrou as primeiras determinação do desvio espectral. Descobriu a rotação das galáxias espirais.

Em 1868:
70 nebulosas:
1/3 linhas de emissão (como M42)
2/3 espectro estelar (como M31)

Slipher (1914)

RADIAL VELOCITIES OF TWENTY-FIVE SPIRAL NEBULÆ.

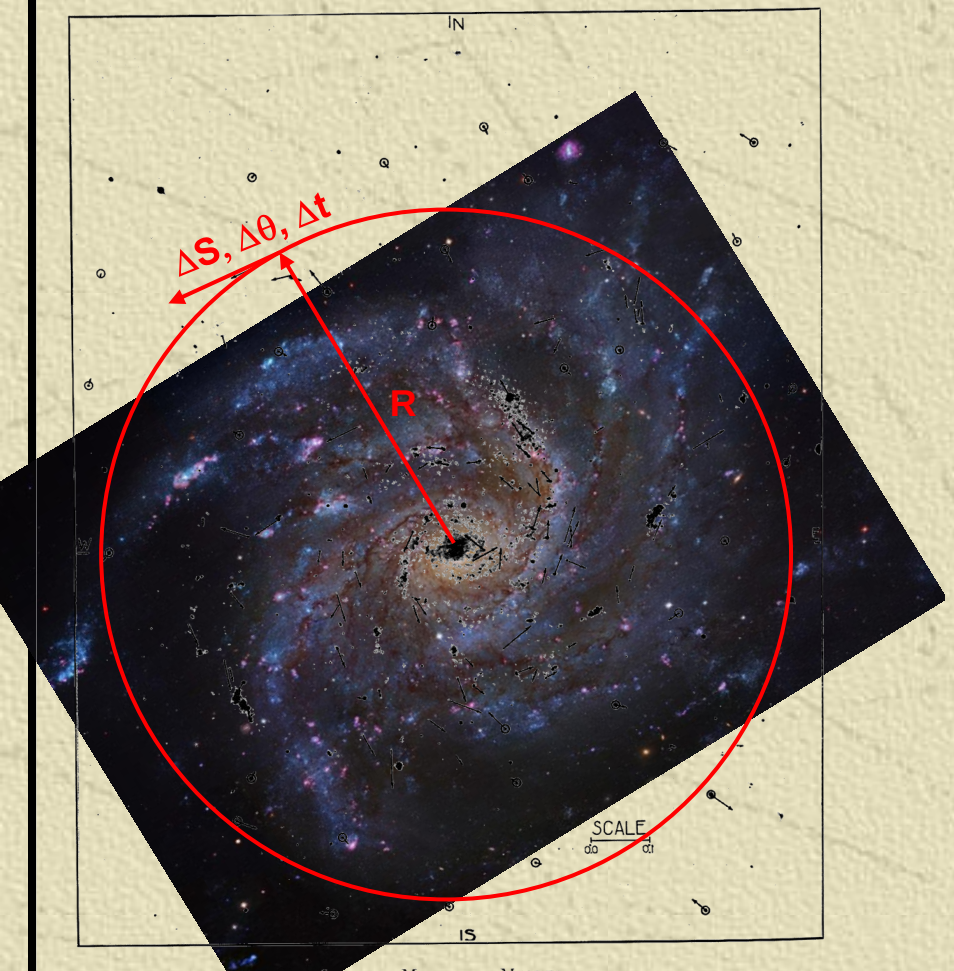
Nebula.	Vel.	Nebula.	Vel.
N.G.C. 221	− 300 km.	N.G.C. 4526	+ 580 km.
224	− 300	4565	+1100
598	− 260	4594	+1100
1023	+ 300	4649	+1090
1068	+1100	4736	+ 290
2683	+ 400	4826	+ 150
3031	− 30	5005	+ 900
3115	+ 600	5055	+ 450
3379	+ 780	5194	+ 270
3521	+ 730	5236	+ 500
3623	+ 800	5866	+ 650
3627	+ 650	7331	+ 500
4258	+ 500		



Espectro p/ NGC3512

Observações e Interpretações Erradas de Van Maanen

Mede a rotação de M101 via movimentos próprios (!!). Para isso compara medidas astrométricas. Conclui que M101 (e as demais nebulosas espirais) eram parte da Galáxia.



INTERNAL MOTIONS IN MESSIER 101

The arrows indicate the direction and magnitude of the mean annual motions. Their scale (0″.1) is indicated on the illustration. The scale of the nebula is 1 mm = 10″.5. The comparison stars are inclosed in circles.

Van Maanen (1916 ApJ....44..210V)

$$\left.\begin{aligned} \Delta S &= D \cdot \Delta\theta \\ v &= \frac{\Delta S}{\Delta t} \end{aligned}\right\} \quad v = \frac{D \cdot \Delta\theta}{\Delta t}$$

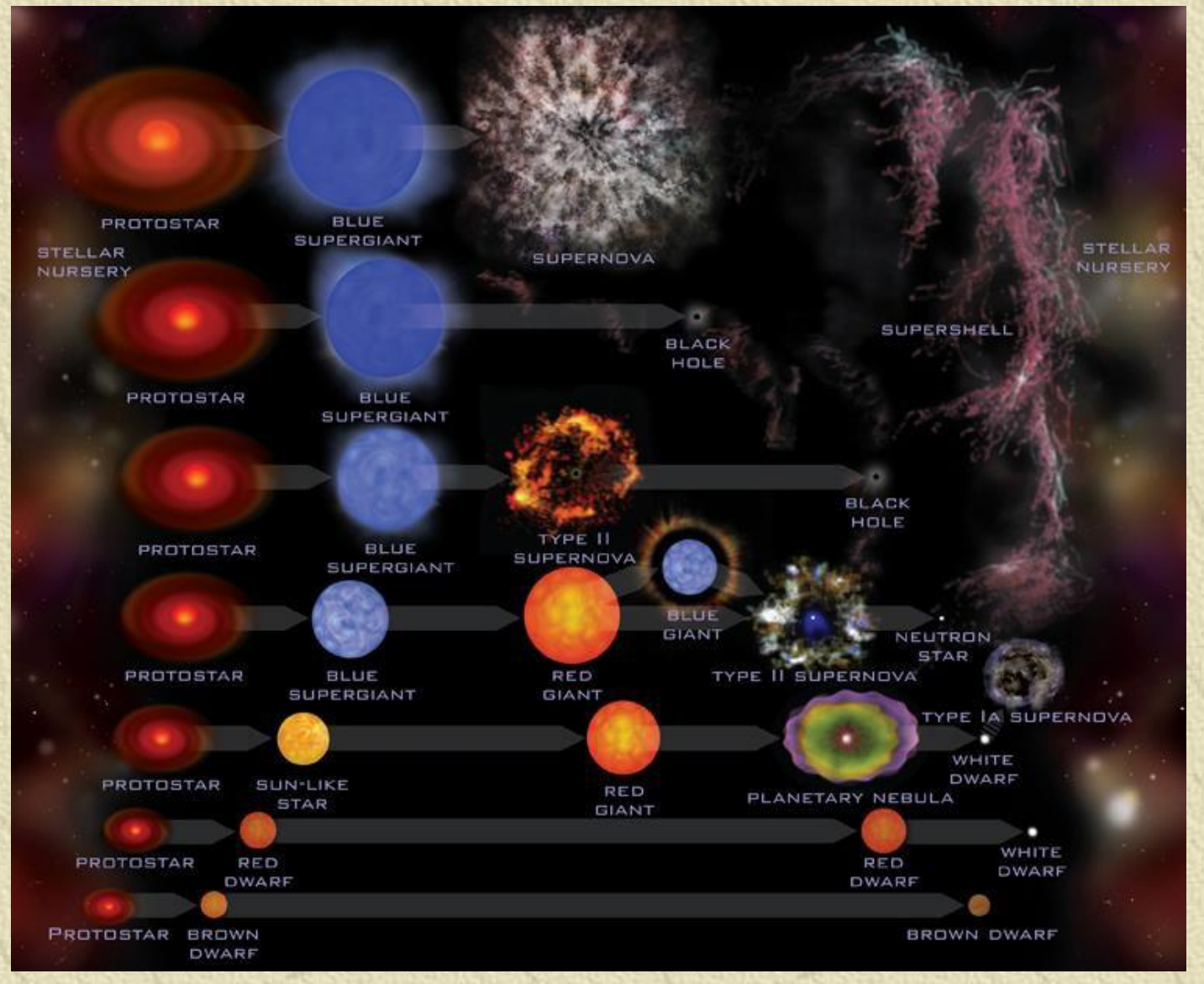
Se distância D fosse maior que as distâncias previstas por Kapteyn velocidade de rotação de objetos seria superior à da luz!!!

Van Maanen (1916)

Erro: Medidas erradas ao se comparar placas fotográficas de 10-20 anos antes de suas próprias observações. Tomou como referência estrelas muito próximas das bordas.

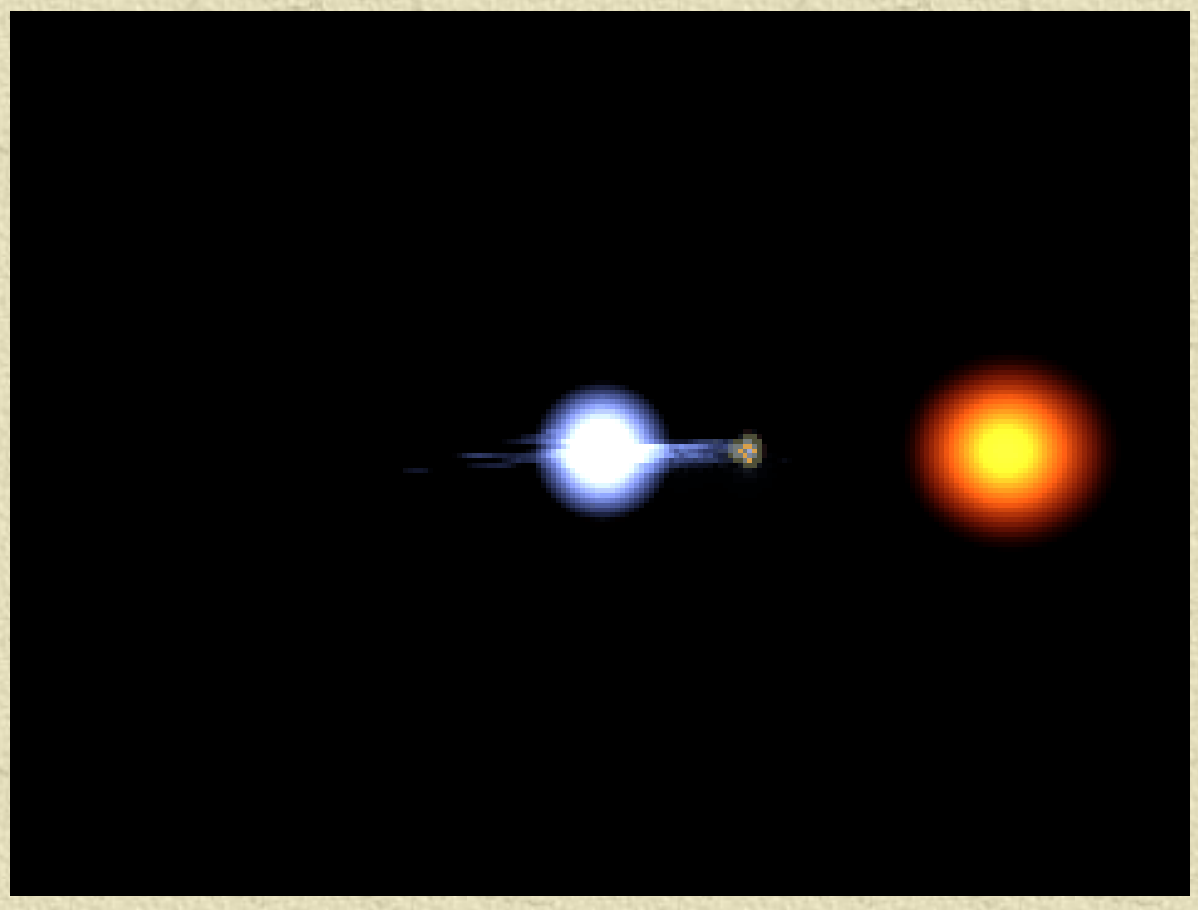
População Estelar e Meio Interestelar

Diversas contribuições se sobrepõe com o tempo



Sistema Algol

Estrelas variáveis eclipsantes de curto período. Sendo as estrelas nascidas juntas, como a mais massiva poderia ter um tipo "menos evoluido"?



Estrela 1:

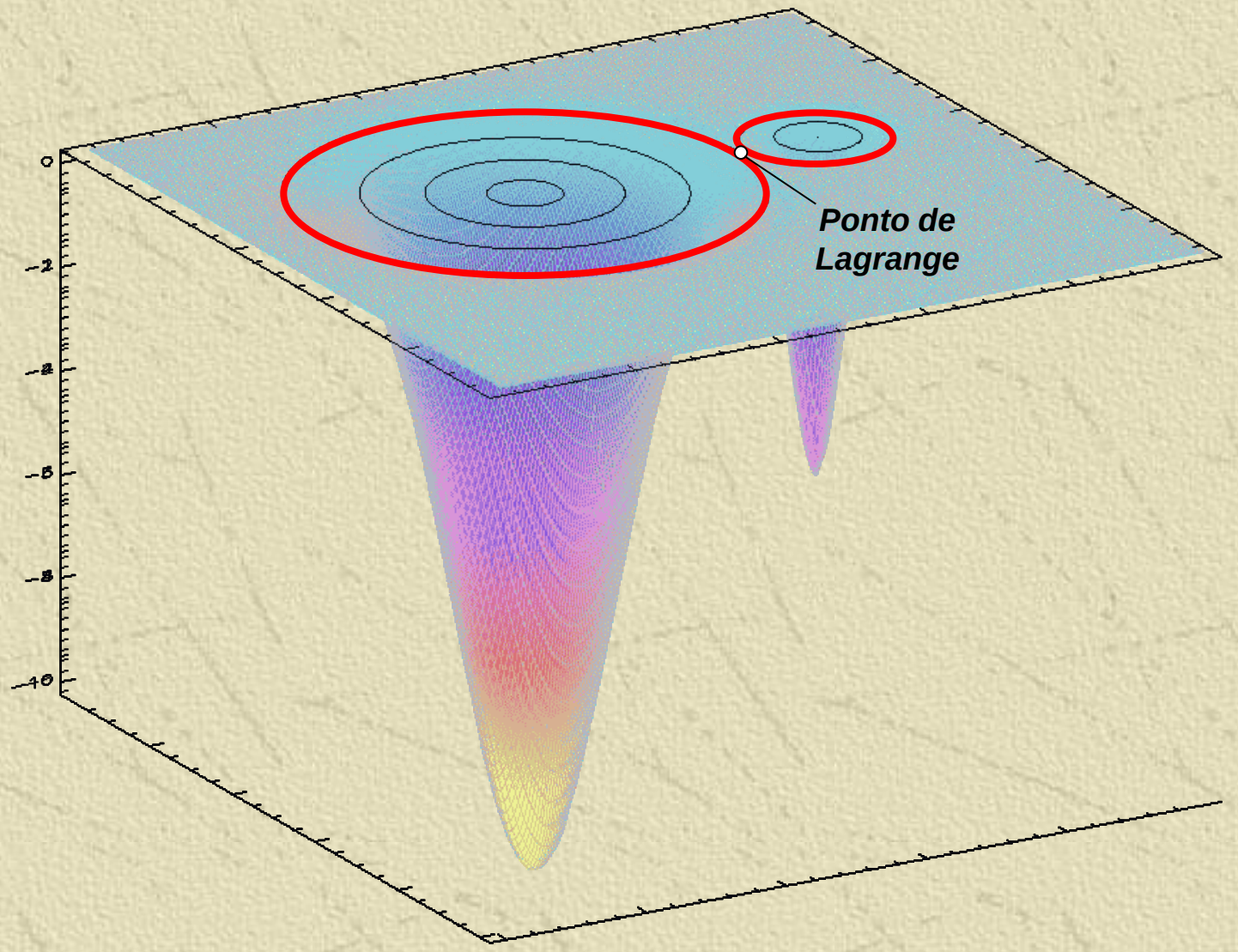
- **Subgigante;**
- **G5**
- **0,8 M_{sol}**

Estrela 2:

- **Seq. Principal;**
- **B8**
- **3,7 M_{sol}**

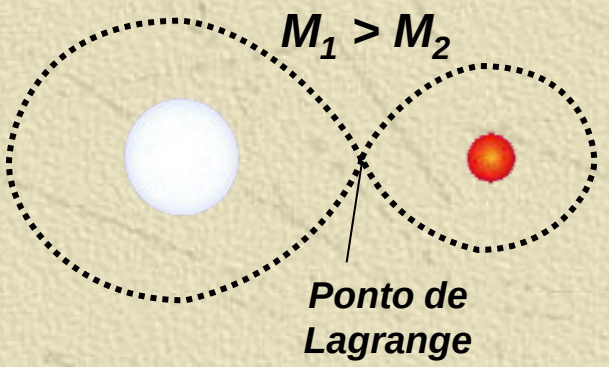
Ponto de Lagrange e Mudança do Tipo Estelar

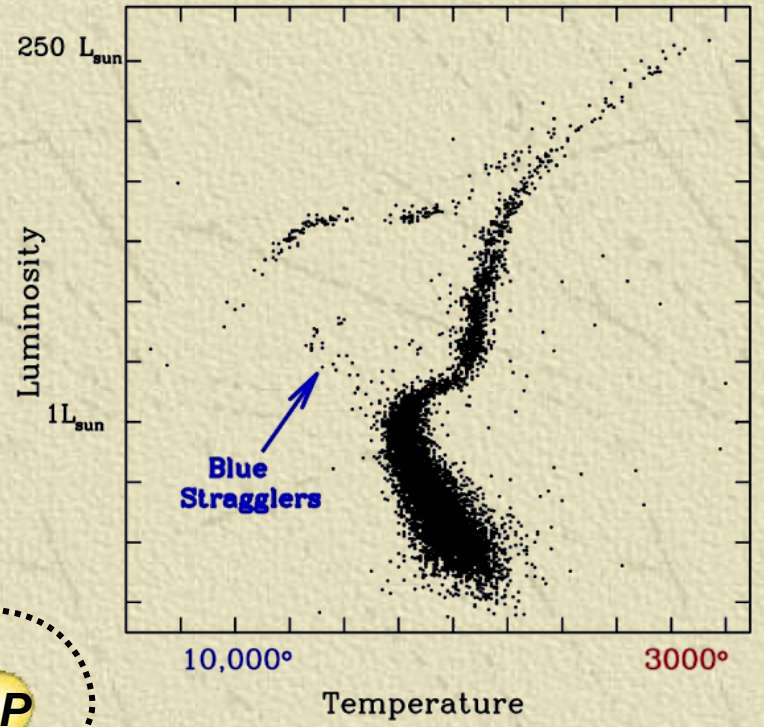
Descrição de equipotenciais gravitacionais.

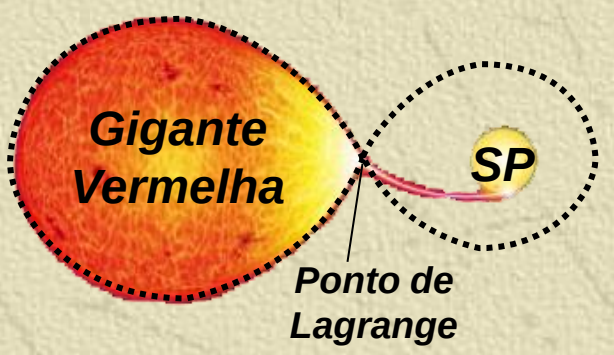


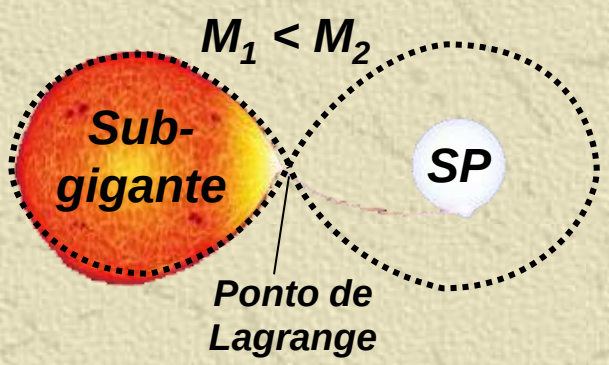
Mudança de Tipo Estelar e Blue Stragglers

Como estrela mais massiva seria menos evoluída?



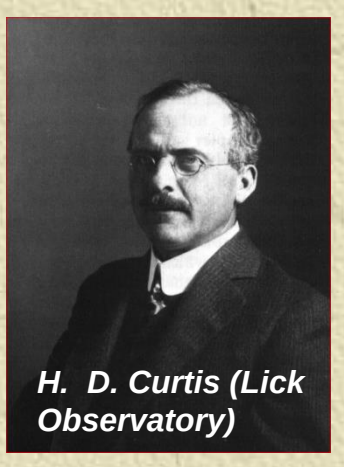




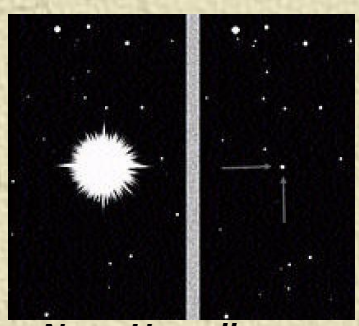


A Contribuição de Curtis

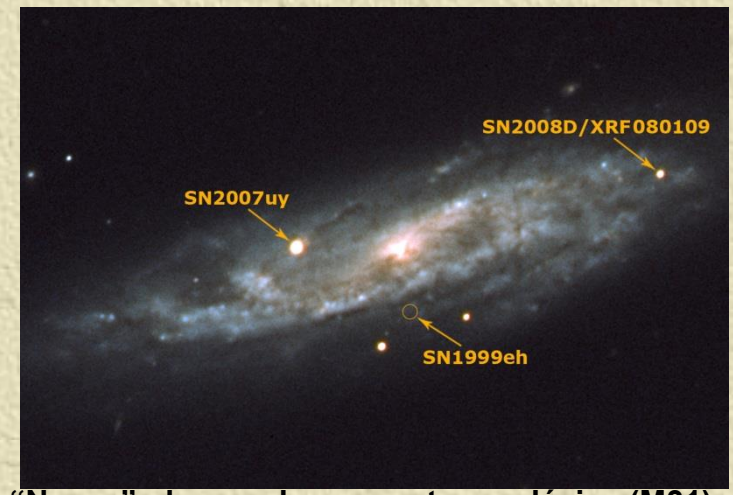
Observa novas em galáxias espirais. Conclui que elas estão umas 100 vezes mais longe que as observadas na Galáxia. Na verdade eram supernovas.



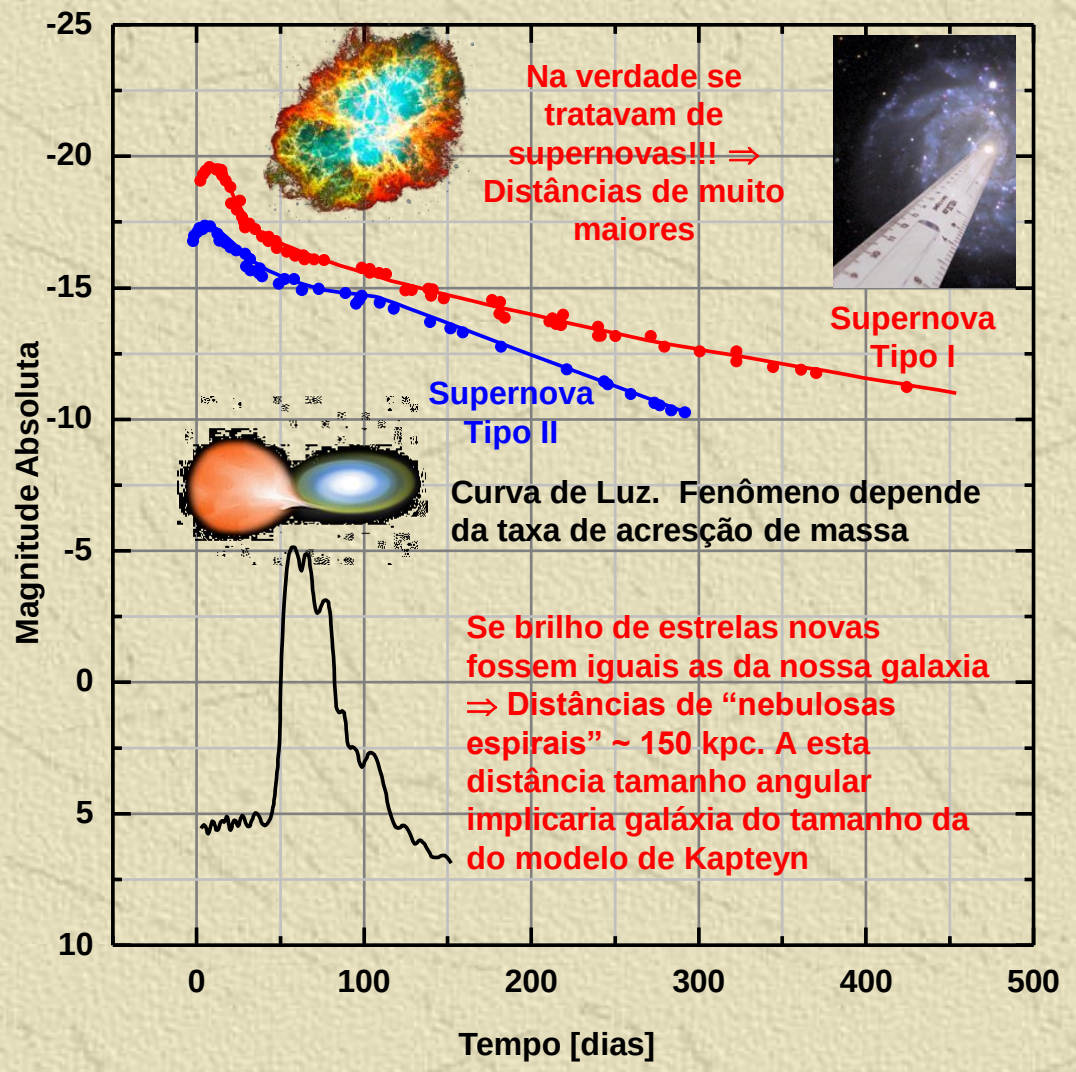
H. D. Curtis (Lick Observatory)



Nova Herculis na nossa galáxia



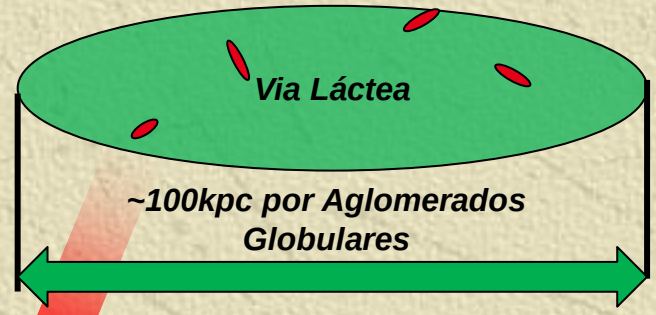
"Novas" observadas em outras galáxias (M31).



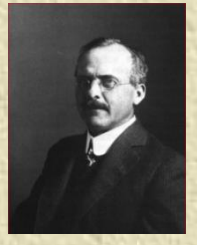
O Grande Debate entre Shapley-Curtis (1920)

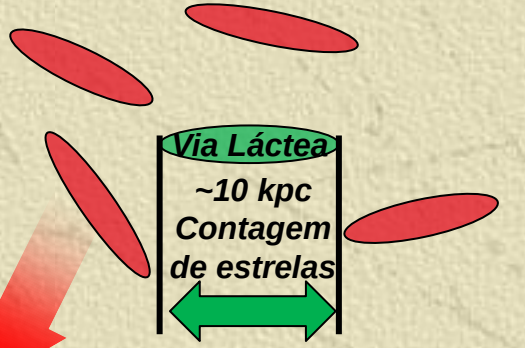
Eram as “nebulosas espirais” internas ou externas à Galáxia?

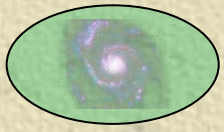
Shapley



Curtis

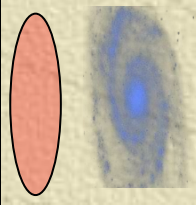




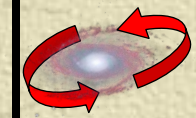


1-) “Nebulosas Espirais” pertenceriam à Galaxia;

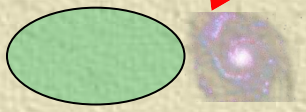
2-) Se M31 fosse tão grande quanto modelo de Shapley seu tamanho angular (3º x 1º) implicaria em brilho de estrelas Novas muito maior que em nossa Galáxia.



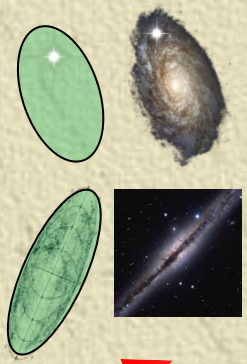
3-) Via-Lactea teria menor bilho superficial e seria mais vermelha que outras nebulosas espirais;



4-) rotação de van Maneen (0.02”/ano por movimento próprio) ⇒ v > c, ou no mínimo $v_{externa} >> v_{externa}$ Via Láctea

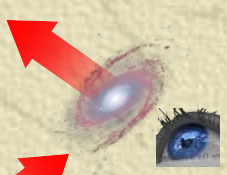


1-) “Nebulosas Espirais” seriam externas à Galáxia

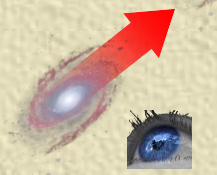


2-) Estrelas novas em nebulosas espirais ⇒ distancias ~150 kpc para ter brilho observado em nossa Galáxia. A essa distância M31 teria tamanho do modelo de Kapteyn

3-) Nossa galáxia com mesma faixa escura observada em galáxias edge-on, o que explicaria a zona de evitabilidade de “nebulosas” espirais.



4-) Velocidades radiais observadas por Slipher ⇒ nebulosas não gravitacionalmente ligadas ao modelo de Shapley.



5-) Considerando a mesma velocidade na direção transversal, seria possível medir movimentos próprios no modelo de Shapley.