



ASTROFÍSICA
Para Todos



NÍVEL
LEMAÎTRE

Astrofísica Geral

Tema 14: Aglomerados de estrelas

Alexandre Zabot

Índice

Aglomerados estelares

Populações estelares

Medidas com aglomerados

Bibliografia



Índice

Aglomerados estelares

Populações estelares

Medidas com aglomerados

Bibliografia



Aglomerados estelares

- ▶ Estrelas ligadas gravitacionalmente
- ▶ Formadas juntas
- ▶ Dois tipos:
 - ▶ Aglomerados abertos
 - ▶ Aglomerados globulares

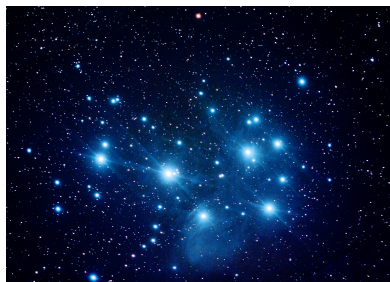


Aglomerado globular M 13, descoberto por Edmond Halley em 1714, tem cerca de 1 milhão de estrelas.



Aglomerados abertos

- ▶ De dezenas a poucos milhares de estrelas
- ▶ Jovens
- ▶ Tamanho ~ 10 pc
- ▶ Formas irregulares
 - ▶ fraca atração gravitacional
- ▶ Vida curta
 - ▶ desfazem-se em poucos milhares de anos



Aglomerado aberto das Pleiades (M 45), contém cerca de 3 mil estrelas, mas só 7 são visíveis a olho nu.



Aglomerados abertos

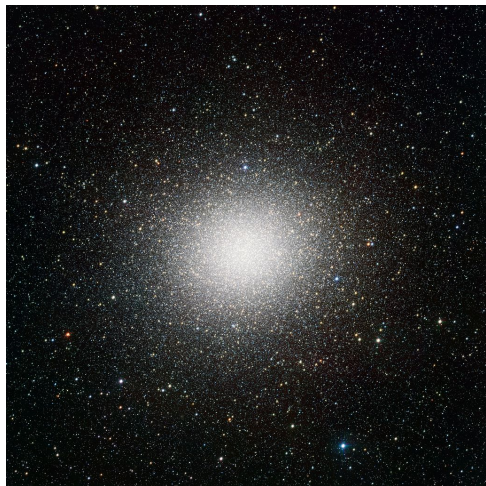


Mosaico de aglomerados abertos detectados pelo telescópio VISTA.



Aglomerados globulares

- ▶ De $\sim 10^3$ a $\sim 10^6$ estrelas
- ▶ Velhos (até 13 bilhões de anos)
- ▶ Esféricos
 - ▶ forte atração gravitacional
- ▶ Cerca de 150 na nossa Galáxia



Aglomerado globular ω Centauri. Contém cerca de 10 milhões de estrelas.



Catálogo Messier

- ▶ Busca por cometas
- ▶ Lista de objetos nebulosos
- ▶ Galáxias e aglomerados estelares

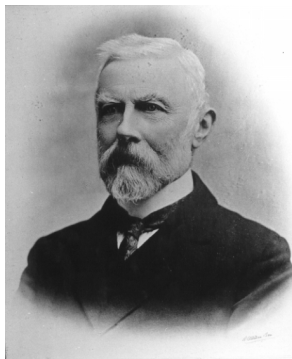


O astrônomo francês Charles Messier (1730 – 1817) catalogou mais de 100 objetos nebulosos. Os objetos do seu catálogo são conhecidos até hoje pela inicial *M* seguida de um número.



Catálogo NGC

- ▶ New General Catalogue of Nebulae and Clusters of Stars
- ▶ Ampliação do catálogo Messier e similares
- ▶ 7840 objetos



O astrônomo dinamarquês John Dreyer (1852 – 1926) estendeu o catálogo Messier em 1888.



Índice

Aglomerados estelares

Populações estelares

Medidas com aglomerados

Bibliografia



Formação conjunta

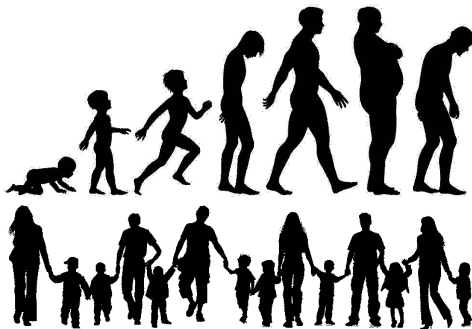


Formação de um Aglomerado Estelar

<https://www.youtube.com/watch?v=3z9ZKAkbMhY>



Formação conjunta



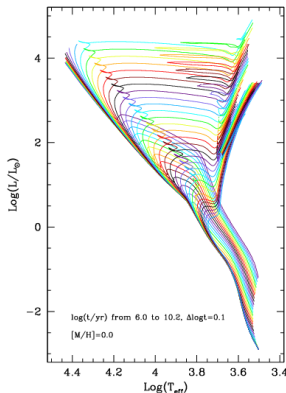
Podemos estudar o envelhecimento do ser humano observando um só ou uma população.

O mesmo pode ser feito com as estrelas (felizmente!)



Formação conjunta

- ▶ As estrelas de um aglomerado são todas irmãs
- ▶ Cada uma com uma Massa Inicial
- ▶ Uma posição no HR
- ▶ Evolução diferente



Um diagrama HR com isócronas teóricas. O diagrama HR de um aglomerado nos permite estudar a evolução estelar.



Índice

Aglomerados estelares

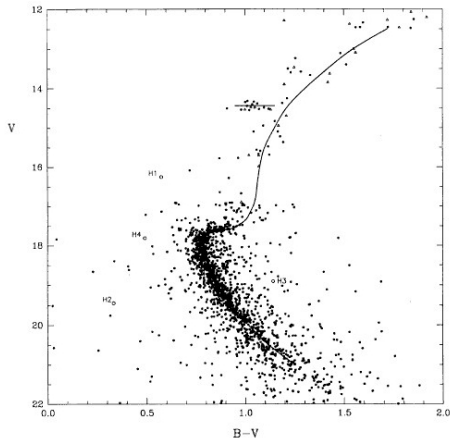
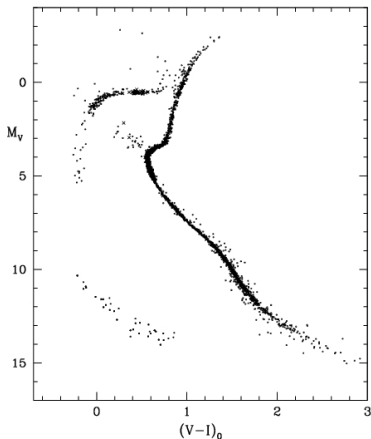
Populações estelares

Medidas com aglomerados

Bibliografia



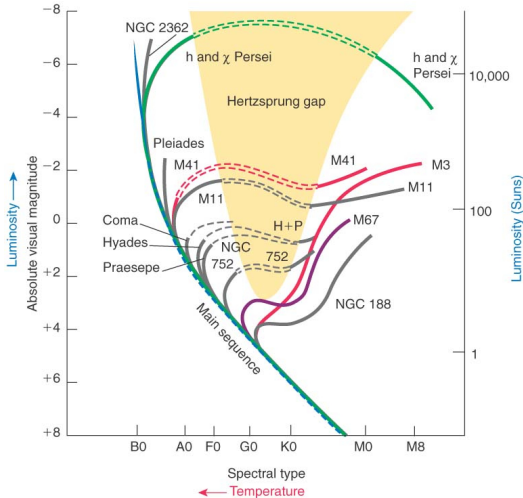
Medidas com aglomerados



Diagramas HR de aglomerados. Há estrelas na sequência principal e em ramos mais evoluídos. É possível identificar os **turn-off points**.



Medidas com aglomerados



Formas dos diagramas HR de vários aglomerados abertos. É possível ver a diferença de idade entre eles pela posição do turn-off point.



Medidas com aglomerados

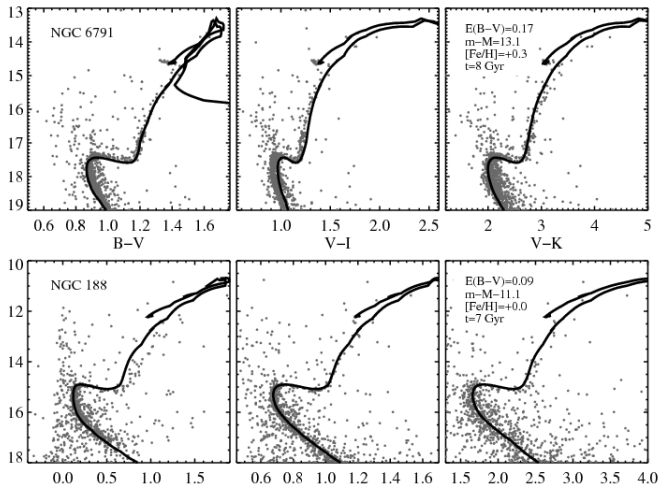


Diagrama HR de dois aglomerados com isócronas que melhor ajustam. O estudo foi feito em várias bandas, dando mais confiabilidade aos ajustes.



Medidas com aglomerados

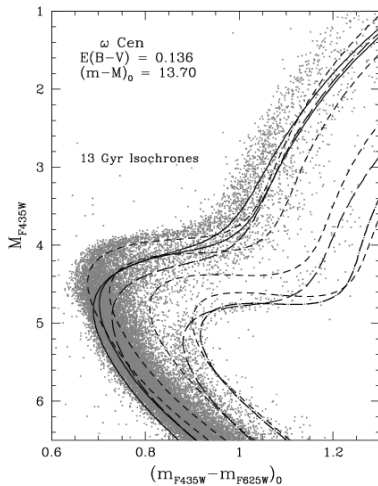
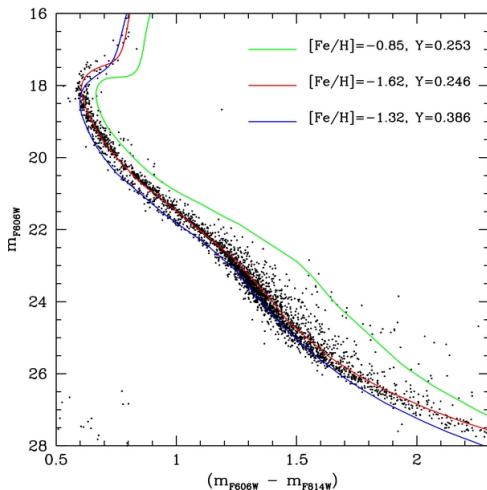


Diagrama HR de ω Centauri e ajustes de isócronas teóricas para medir os parâmetros.



Medidas com aglomerados



É possível estudar a metalicidade das estrelas do aglomerado.
Aglomerados globulares contêm poucos metais, indicando que são mais velhos.
Os aglomerados abertos contêm mais metais, portanto são mais jovens.



Medidas com aglomerados



É possível observar e estudar aglomerados em outras galáxias, como estes na galáxia vizinha, Centaurus A.



Dinâmica estelar



Como as estrelas se movimentam na presença de um campo gravitacional médio?



Índice

Aglomerados estelares

Populações estelares

Medidas com aglomerados

Bibliografia



Fontes para estudo

- ▶ Fascínio do Universo, capítulo 5
- ▶ Curso de Astronomia do Prof. Steiner, aula 31.
- ▶ Seção “Estrelas e Diagrama HR” em <http://astro.if.ufrgs.br/>



REALIZAÇÃO

