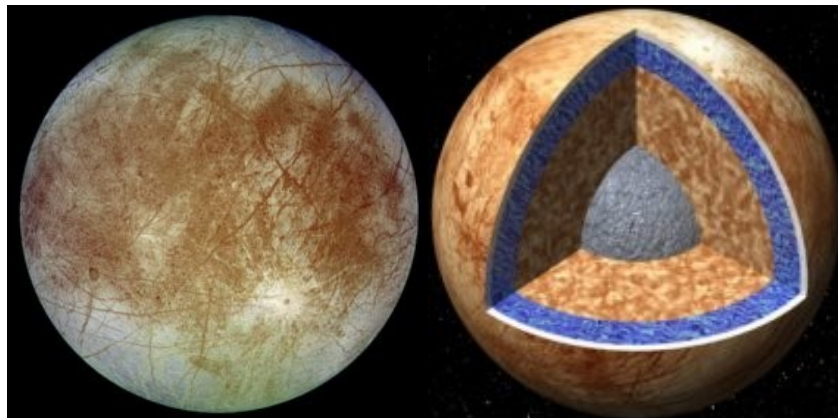


## Origem da Vida e Vida Extraterrestre. Escala do Universo. Galáxias. Universo e Cosmologia.

- **A Origem da Vida e Vida Extraterrestre**
  - Somos nós as únicas criaturas no Universo que pensamos sobre sua origem e evolução, ou existiriam outras formas de vida inteligente entre as estrelas?
  - A origem da vida e a existência de vida extraterrestre vêm sendo focalizadas nos noticiários com grande intensidade desde os anos 1950, mas de forma crescente nos últimos anos.



- Qual é a origem da vida? O que diferencia seres vivos de simples matéria orgânica?
  - No contexto de evolução cósmica, a vida resulta de uma sequência natural de evolução química e biológica da matéria pré-existente, regida pelas leis físicas.
  - A regra fundamental é que os seres vivos são organismos que têm metabolismo, se reproduzem, sofrem mutações, e reproduzem as mutações, isto é, passam por selecção cumulativa.

- Já a vida inteligente requer mais de uma centena de bilhões de células, diferenciadas em um organismo altamente complexo e, portanto, a seleção natural cumulativa requer um longo tempo.

- 

- 

- **Vida na Terra**

- Segundo a paleontologia, **fósseis microscópicos de bactéria e algas datando de 3,8 bilhões de anos** são as evidências de vida mais remota na Terra.

- Portanto cerca de 1 bilhão de anos após a formação da Terra, a evolução molecular já havia dado origem à vida.

- Desde então as formas de vida sofreram muitas mutações e a evolução darwiniana selecionou as formas de vida mais adaptadas às condições climáticas da Terra, que mudaram com o tempo.

- Embora nenhuma evidência concreta de vida tenha até agora sido encontrada fora da Terra, os elementos básicos para seu desenvolvimento foram detectados no meio extra-terrestre.

- Na Terra foram necessários 4,5 bilhões de anos para a vida inteligente evoluir, mas somente 1 bilhão para a vida microscópica iniciar.

- Entretanto, a vida pode tomar formas inesperadas, evoluir em lugares imprevisíveis, e de formas improváveis, os chamados **extremófilos**, descobertos em 1965.

- **Vida no Sistema Solar**

- A existência de vida inteligente pode ser descartada em todos os demais planetas do Sistema Solar.
- Em Marte, onde há água em certa abundância, actualmente em forma de vapor ou sólido, e a pressão atmosférica na superfície é 150 vezes menor do que na Terra, a morfologia da superfície indica que houve água líquida no passado.

- **Vida na Galáxia**

- A inteligência, interesse sobre o que está acontecendo no Universo, é um desdobramento da vida na Terra, resultado da evolução e selecção natural.
- Os seres inteligentes produzem manifestações artificiais, como as ondas electromagnéticas moduladas em amplitude (AM) ou frequência (FM) produzidas pelos terráqueos para transmitir informação (sinais com estrutura lógica).
- Acreditando que possíveis seres extra-terrestres inteligentes se manifestam de maneira similar, **desde 1960 se usam radiotelescópios para tentar captar sinais deles.**

- Esta busca leva a sigla SETI, do inglês Search for Extra-Terrestrial Intelligence, ou Busca de Inteligência Extra-Terrestre.



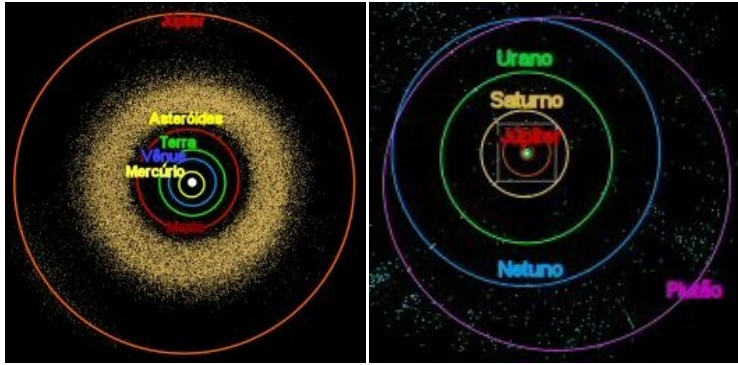
- Até hoje não houve nenhuma detecção, mas esta busca se baseia em emissões moduladas de rádio, que produzimos aqui na Terra somente nos últimos 60 anos.
- Hoje em dias, as transmissões de dados por ondas electromagnéticas estão sendo superadas por transporte de informação por fibras ópticas, que não são perceptíveis a distâncias interestelares.
- Planetas fora do Sistema Solar
  - o Embora desde 1992 existam evidências gravitacionais da existência de mais de [quatrocentos planetas fora do Sistema Solar](#), em várias estrelas na nossa Galáxia, é muito difícil detectar os planetas directamente porque a estrela em volta da qual o planeta orbita é muito mais brilhante que o planeta, ofuscando-o.

- A Escala do Universo

- o A astronomia, apesar de exercer um certo fascínio sobre a maioria das pessoas, apresenta alguma dificuldade para quem toma contacto pela primeira vez, porque seu assunto é remoto e não familiar, envolvendo ideias novas e utilizando uma nomenclatura específica.
- o O simples fato de pensar sobre o Universo exige imaginar distâncias que parecem inimagináveis frente ao tamanho das coisas com que estamos acostumados em nossa vida diária.
- o Quero aqui dar uma noção da escala do Universo, partindo de tamanhos familiares e passando gradativamente a tamanhos maiores, cada um 10 vezes maior que o anterior.
  - 10 m = um edifício comum
  - $10^2$  m = uma quadra de uma cidade
  - $10^5$  m = 100 km, uma cidade grande
  - $10^7$  m = ~ o diâmetro da Terra (=12 700 km)..



- $10^{11}$  m = quase 1 UA (unidade astronômica) = 150 000 000 km, que é distância entre a Terra e o Sol.
- $10^{12}$  m = 7 UA, ultrapassa o raio da órbita de Júpiter, que é de 5,2 UA.
- $10^{13}$  m = aproximadamente o diâmetro do sistema planetário do Sol.
- $10^{15}$  m = O Sol ainda é a única estrela nesta região do espaço.



- $10^{16}$ m = 1 AL (ano-luz). É o limite do Sistema Solar (a nuvem de cometas, Nuvem de Oort).
- A estrela mais próxima, chamada Próxima Centauri, está a 4,22 AL, ainda 4 vezes mais distante.
- $10^{19}$ m = 1000 AL é uma parte do disco da nossa galáxia.
- $10^{20}$ m = 10 000 AL, é 1/10 do tamanho da nossa galáxia. O Sol está a 30 000 AL do centro da nossa galáxia.
- $10^{21}$ m = 100 mil AL, é o tamanho da nossa galáxia, a Via Láctea. As Nuvens de Magalhães, galáxias satélites da Via Láctea estão a cerca de 150 mil AL.

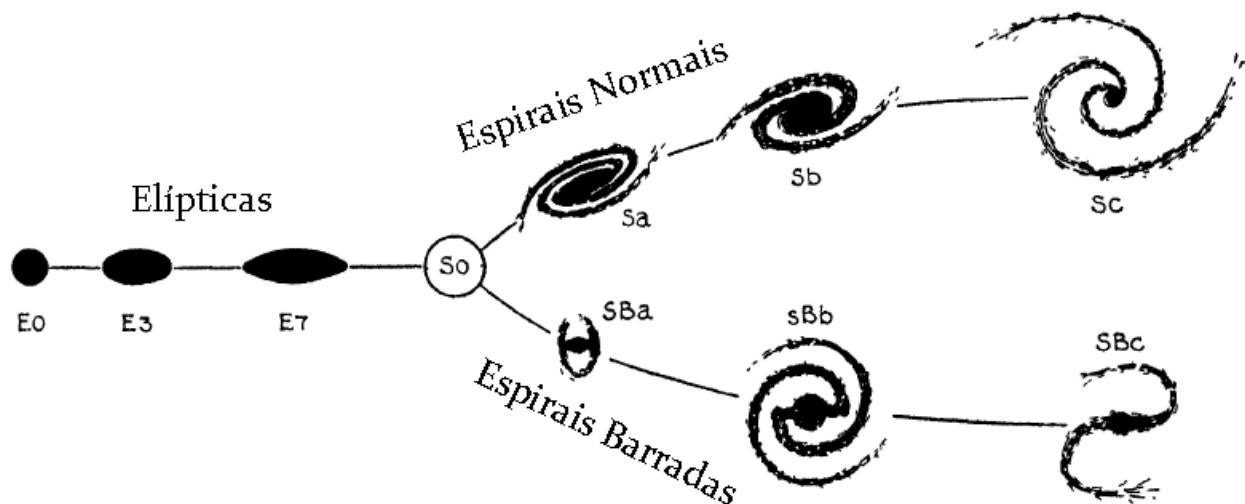


## o Galáxias

### o Classificação morfológica de galáxias

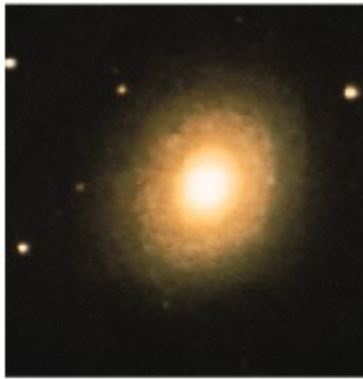
- As galáxias diferem bastante entre si, mas a grande maioria têm formas mais ou menos regulares quando observadas em projecção contra o céu, e se enquadram em duas classes gerais: espirais e elípticas.

- Algumas galáxias não têm forma definida, e são chamadas **irregulares**.
- Um dos primeiros e mais simples esquemas de classificação de galáxias, que é usado até hoje, aparece no livro de 1936 de **Edwin Hubble, *The Realm of the Nebulae***.
- O esquema de Hubble consiste de três sequências principais de classificação: **elípticas, espirais e espirais barradas**.
- Nesse esquema, as galáxias **irregulares** formam uma quarta classe de objectos.



- o As galáxias espirais, quando vistas de frente, apresentam uma clara estrutura espiral. Andrômeda (M31) e a nossa própria Galáxia são espirais típicas.

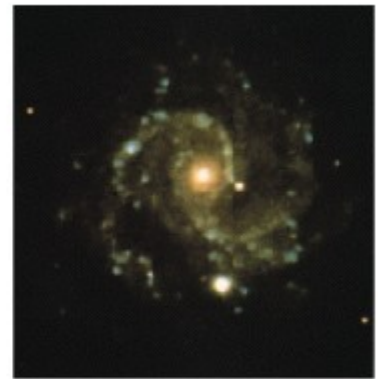




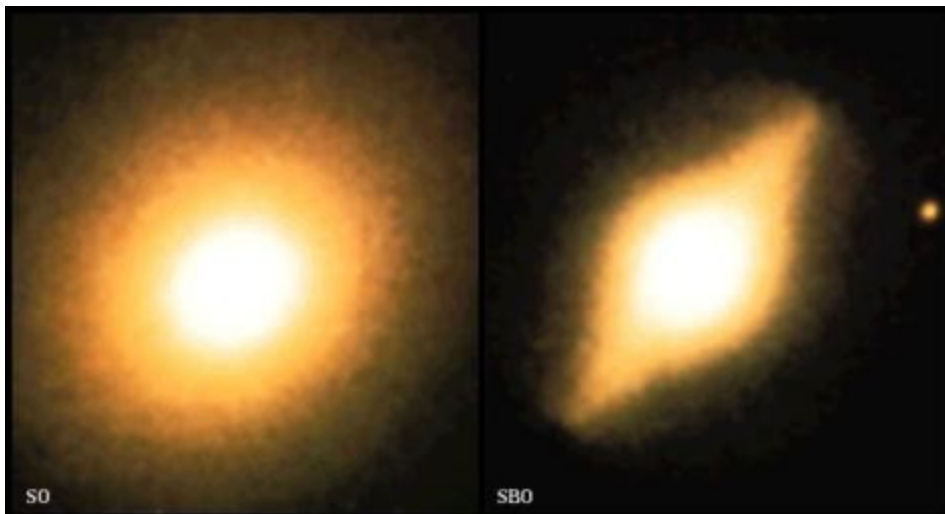
Sa



Sb

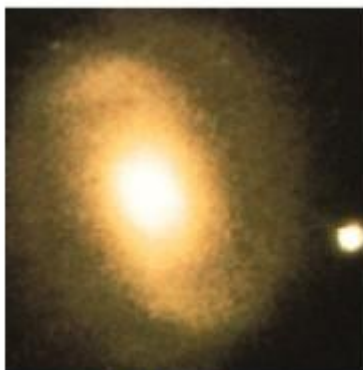


Sc



S0

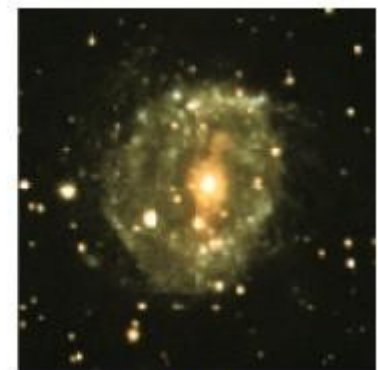
SBO



SBa



SBb

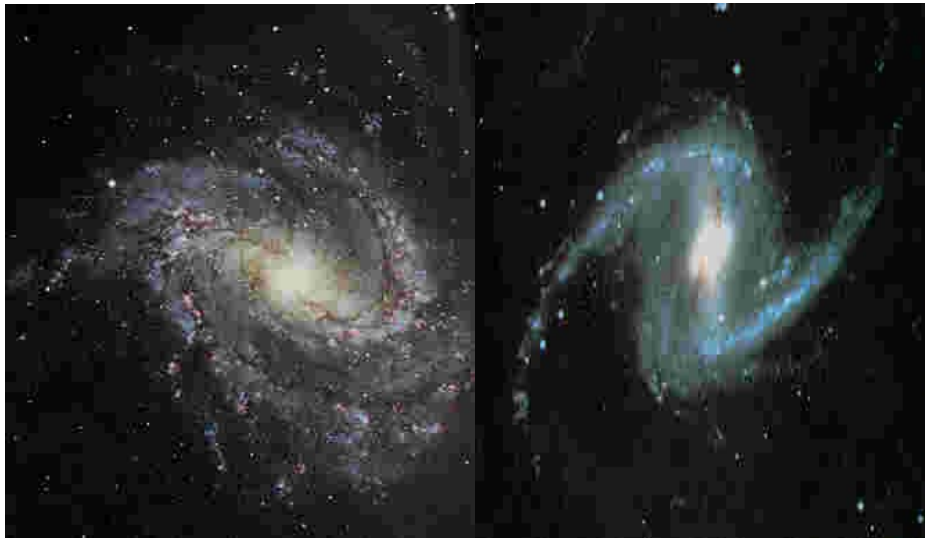


SBc

- o As galáxias espirais têm diâmetros que variam de 20 mil anos-luz até mais de 100 mil anos-luz.



- o Estima-se que suas massas variam de 10 bilhões a 10 trilhões de vezes a massa do Sol.

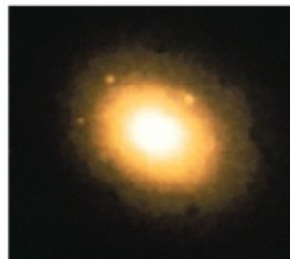


Exemplos de galáxias espirais e espirais barradas.

- o As galáxias elípticas apresentam forma esférica ou elipsoidal, e não têm estrutura espiral. Têm pouco gás, pouca poeira e poucas estrelas jovens.



E0



E3



E6

- o As galáxias elípticas variam muito de tamanho, desde super-gigantes até anãs. As maiores elípticas têm diâmetros de milhões de anos-luz, ao passo que as menores têm somente poucos milhares de anos-luz em diâmetro.

- o As elípticas gigantes, que têm massas de até 10 trilhões de massas solares, são raras, mas as elípticas anãs são o tipo mais comum de galáxias.

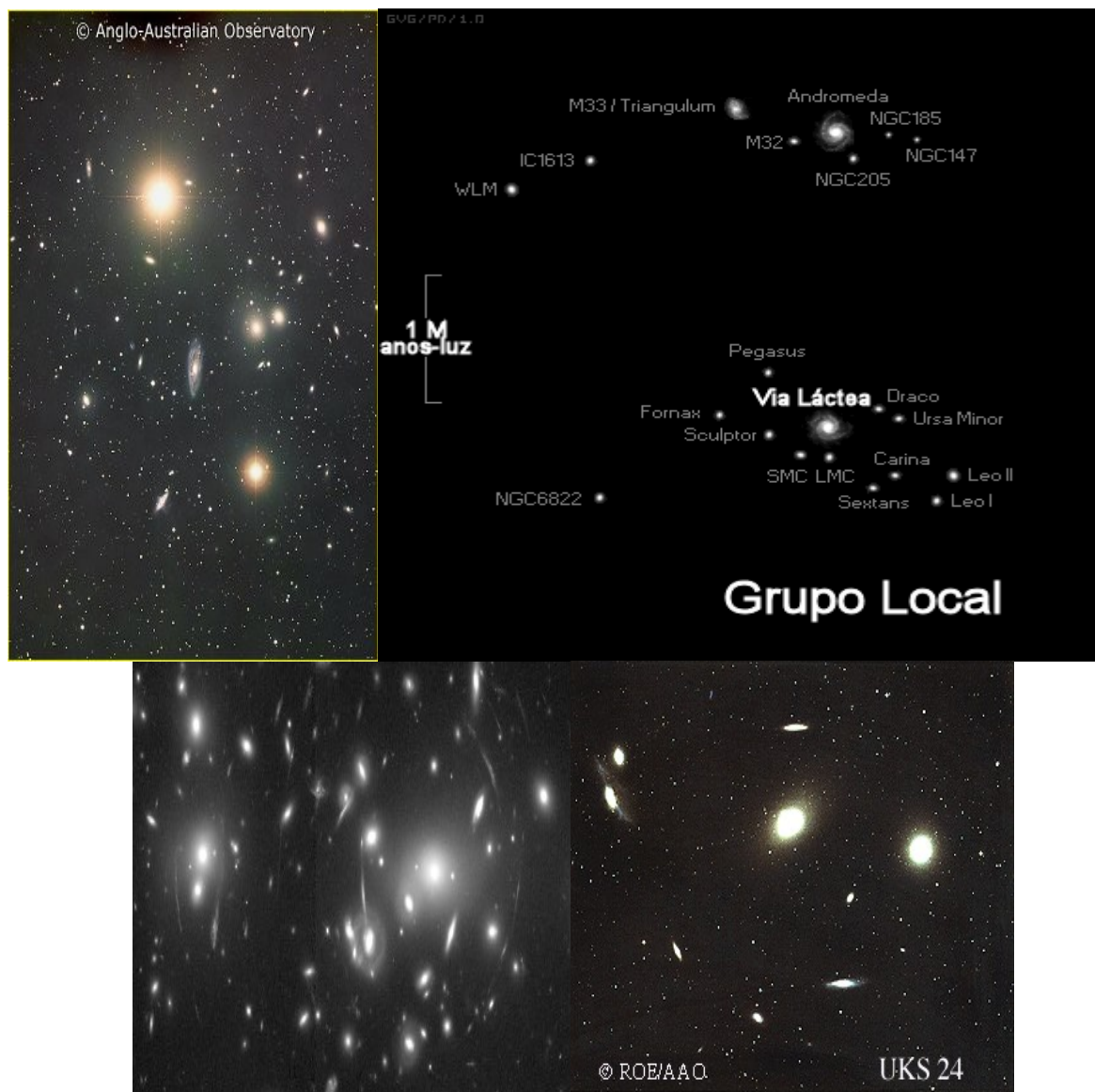


- o Hubble classificou como galáxias irregulares aquelas que eram privadas de qualquer simetria circular ou rotacional, apresentando uma estrutura caótica ou irregular.
- o Os dois exemplos mais conhecidos de galáxias irregulares são a Grande e a Pequena Nuvens de Magalhães, as galáxias vizinhas mais próximas da Via Láctea, visíveis a olho nu no Hemisfério Sul,



## o Aglomerados de galáxias

- o Olhando-se fotografias do céu, nota-se facilmente que as galáxias tendem a existir em grupos.



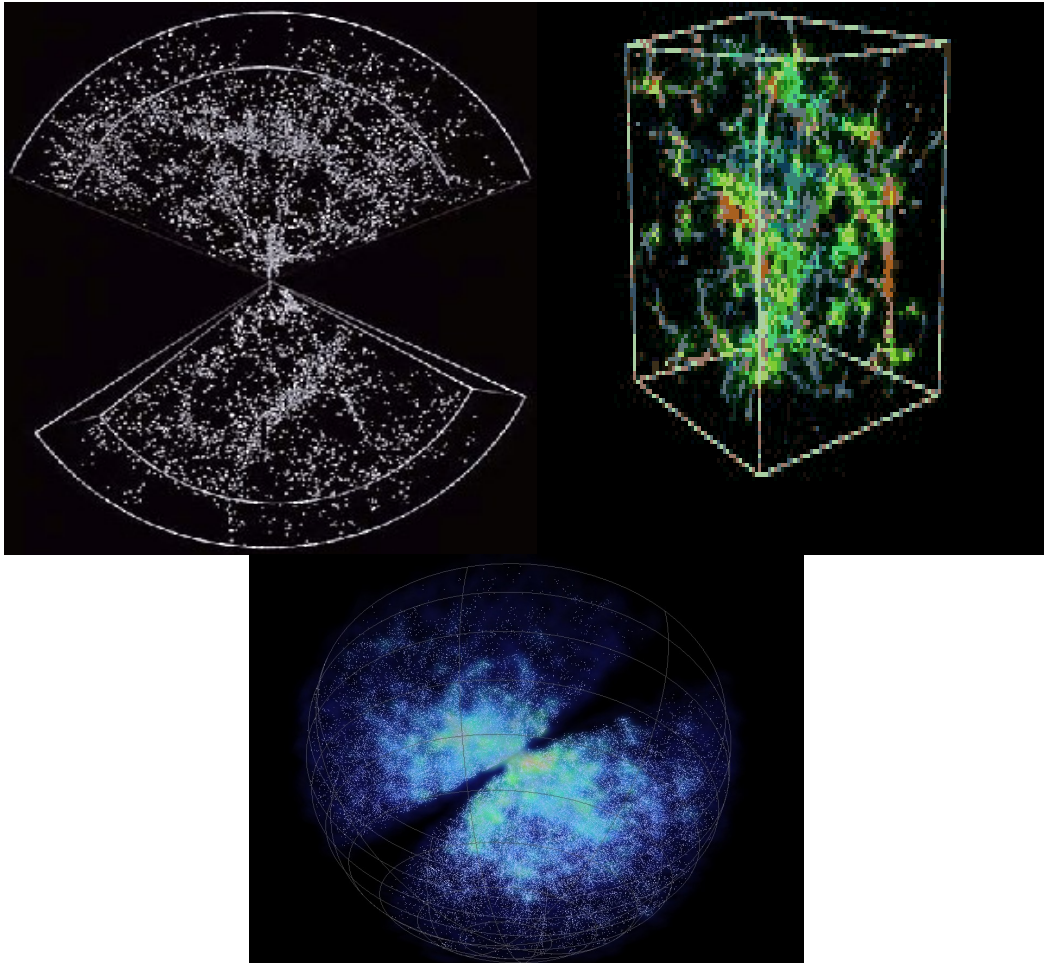


### o Superaglomerados

- o Depois de descobrir que as galáxias faziam parte de aglomerados ou cúmulos de galáxias, os astrônomos se perguntaram se existiam estruturas ainda maiores no Universo.
- o Em 1953, o astrônomo francês Gérard de Vaucouleurs (1918-1995) demonstrou que os aglomerados de galáxias também formam superaglomerados.



o Estrutura em Grande Escala



Distribuição espacial de 100 mil galáxias próximas determinado pela Busca de Galáxias 6df, na Austrália.

o **Colisões entre galáxias**



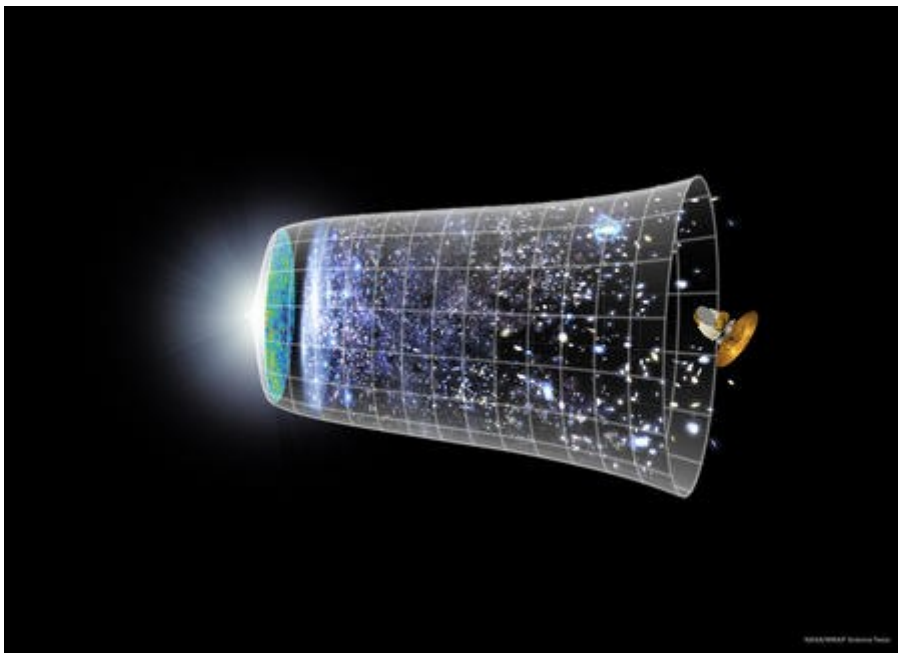
o **Radiogaláxias**



O Universo como um Todo  
Cosmologia  
(Estudo Individual)



Via Láctea





# Nota Final:

- Caro estudante, chegamos ao **Fim** da nossa grande viagem e espero que tenham gostado.

---

## Próximas Aulas:

- Teste 1 & 2
  - Exame N & R
-