



SESSÃO
ASTRONOMIA



A ESCALA DO UNIVERSO

Por: Eder Martioli

Qual é o tamanho do Universo?

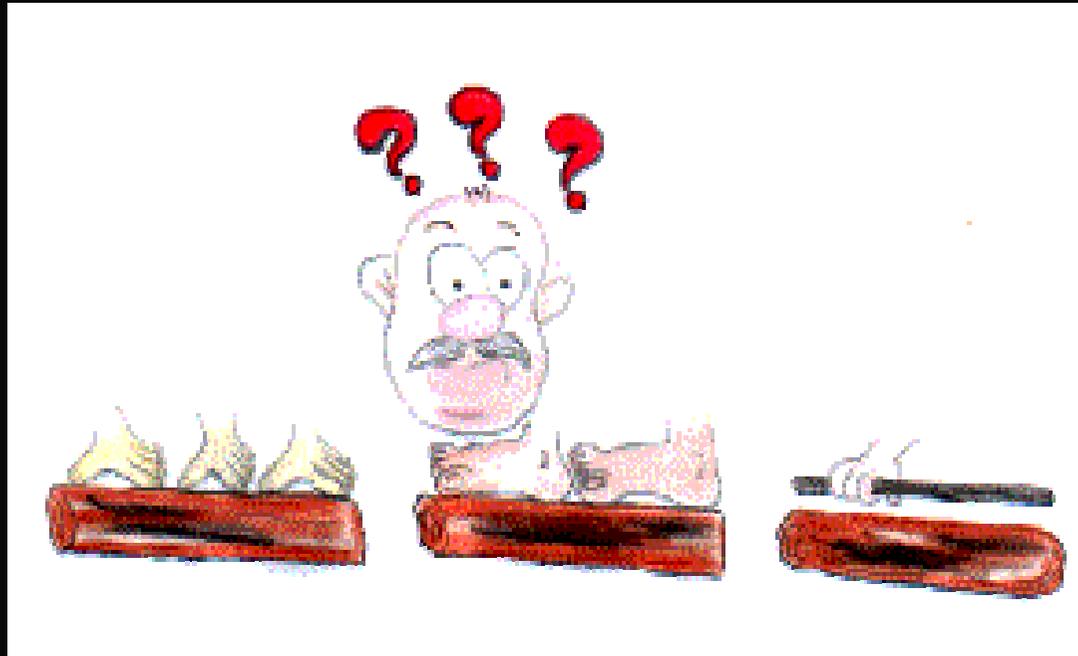
A NOSSA RÉGUA

Aqui na Terra estamos sempre comparando o tamanho das coisas, por isso, as vezes dizemos que algo é pequeno ou grande, ou se algum lugar está perto ou longe.

ELEFANTE  **GRANDE**

IBATÉ  **PEQUENA E
PERTO**

O SISTEMA MÉTRICO



1790 - metro = décima milionésima parte da distância do equador terrestre ao Pólo Norte.

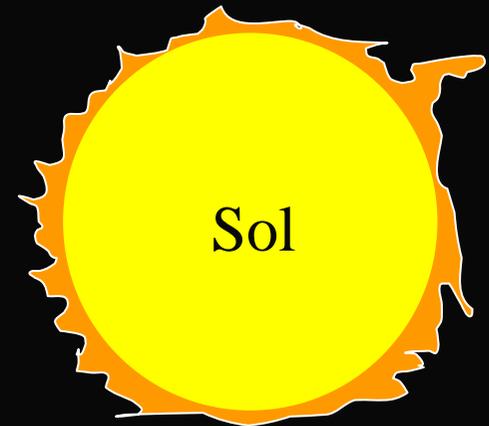
1875 - Barra de uma liga de platina com irídio a 0°C.

1983 - metro = fração $1/300.000.000$ da distância percorrida pela luz no vácuo em um segundo.

A RÉGUA ASTRONÔMICA



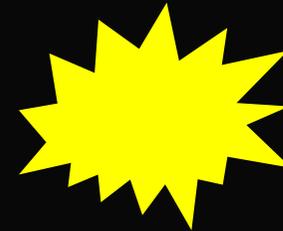
Terra



A RÉGUA ASTRONÔMICA



1 ano depois



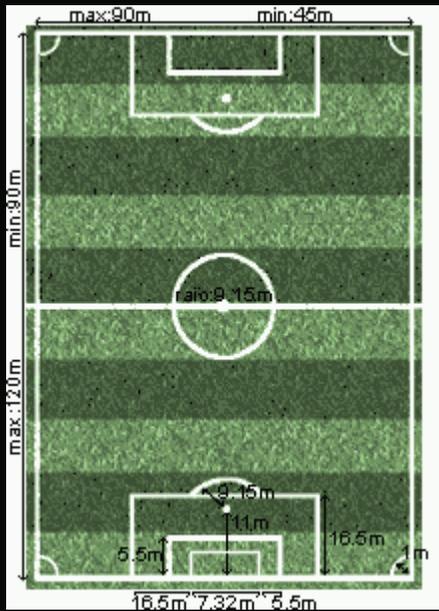
Uma escala comparativa de 1m até
100 000 000 000 000 000 000 000 000 000 m

1m

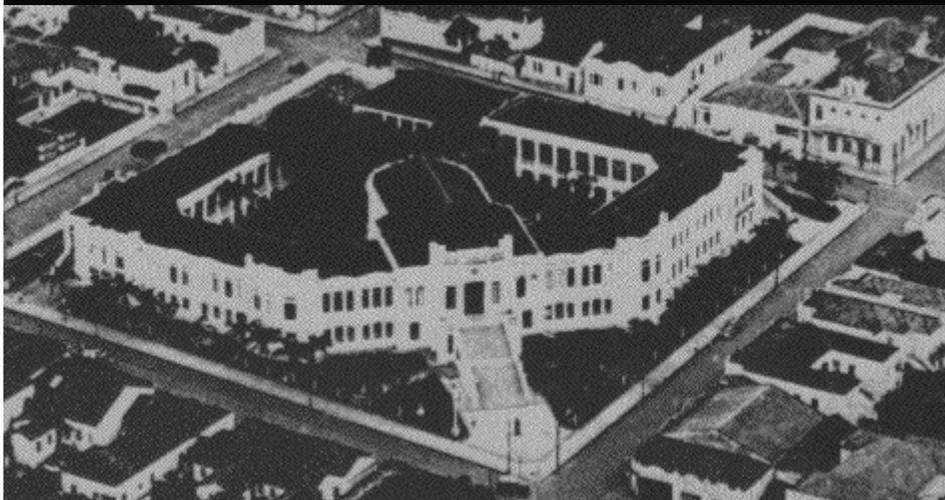
10 m = uma edificação comum



$10^2m = 100m$



$10^3m = 1000m = 1Km$



10^4m = Uma cidade média

Ex: São Carlos

10^5m = 100Km

São Carlos  Ribeirão Preto

10^6m = um estado.

Ex: O estado de São Paulo



10^7m = 10 000 Km = Aproximadamente o diâmetro da Terra.



12.700 Km

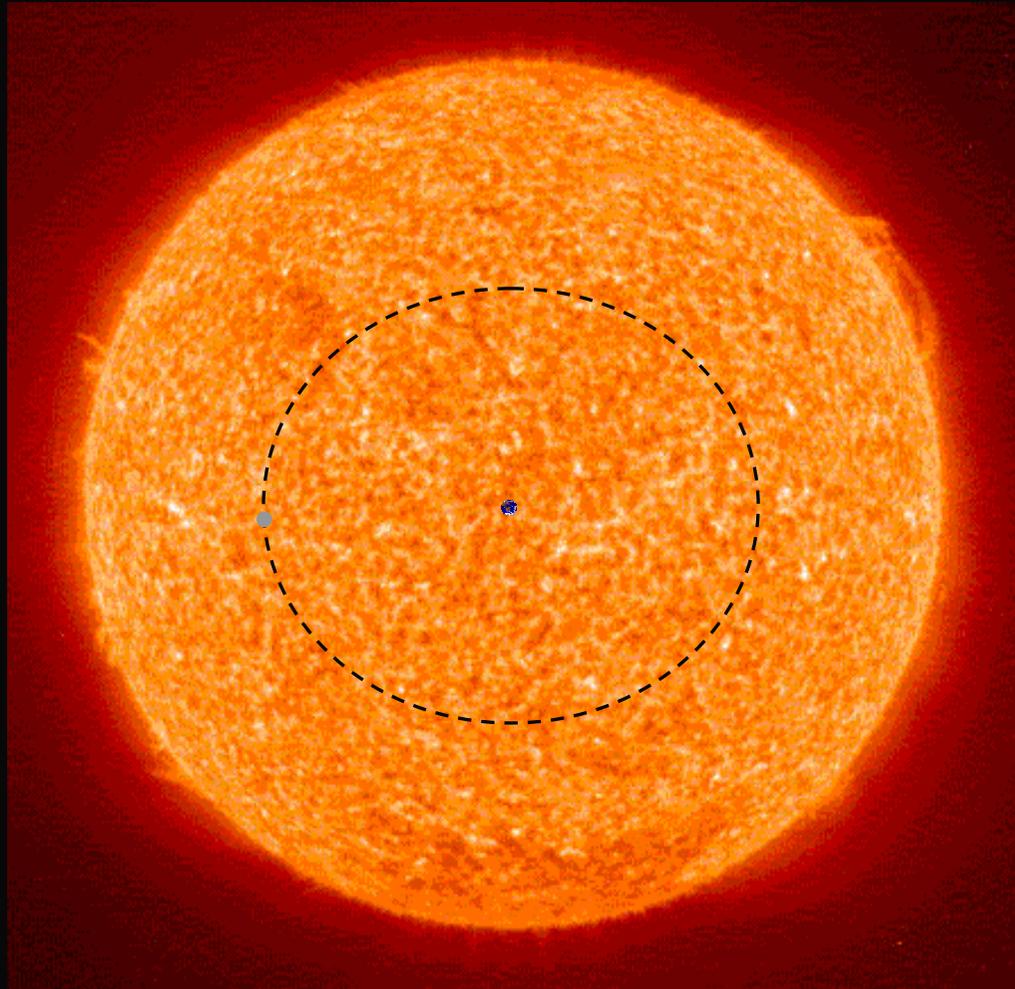
10^8m = Aproximadamente o diâmetro do Planeta Saturno.



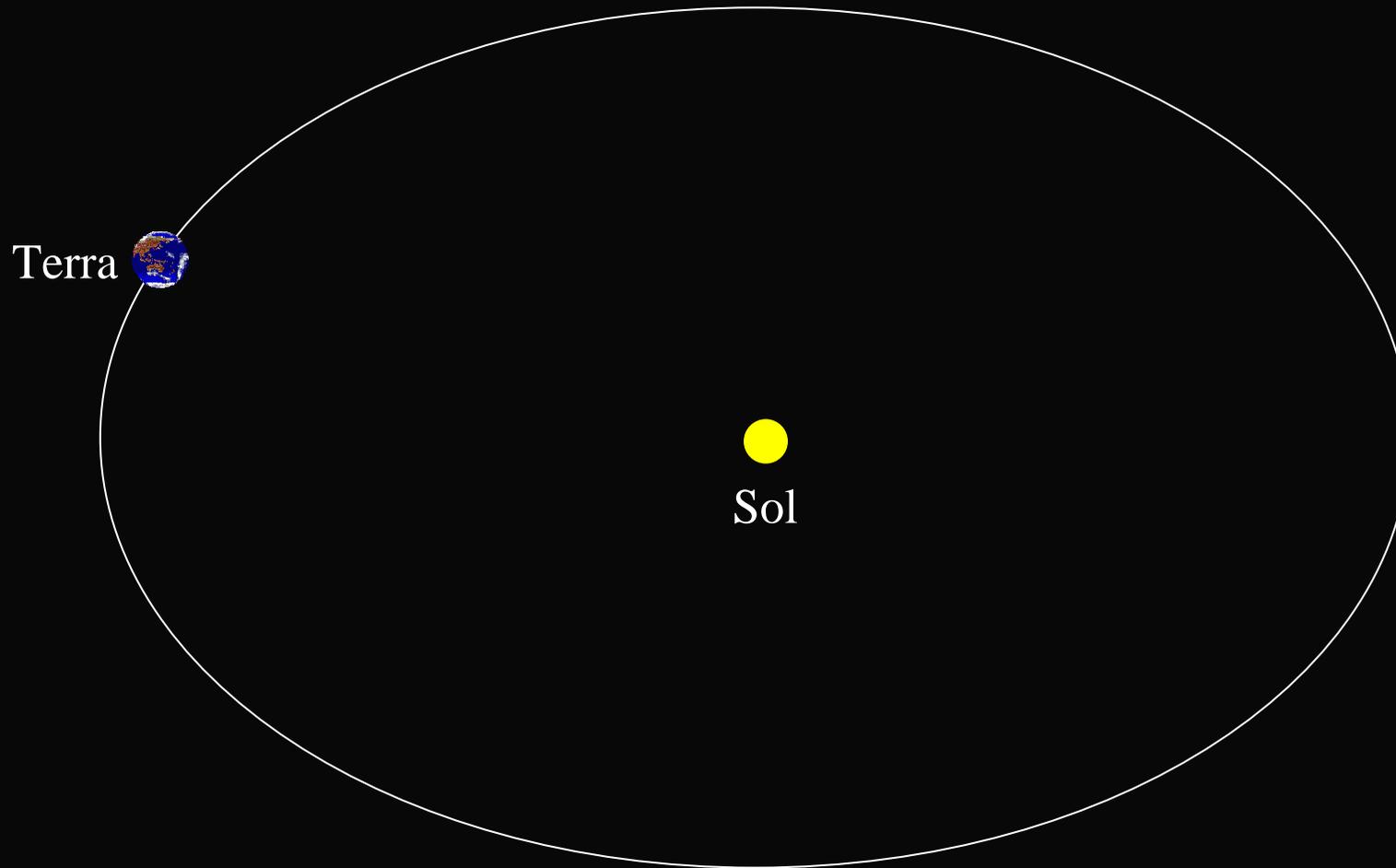
10^9m = Comparável ao diâmetro da órbita da Lua ou
ao diâmetro do Sol.

Órbita da Lua = 760.000 Km

Diâmetro do Sol = 1.300.000 Km



10^{10}m = É a distância percorrida pela Terra em 4 dias
ao redor do Sol.

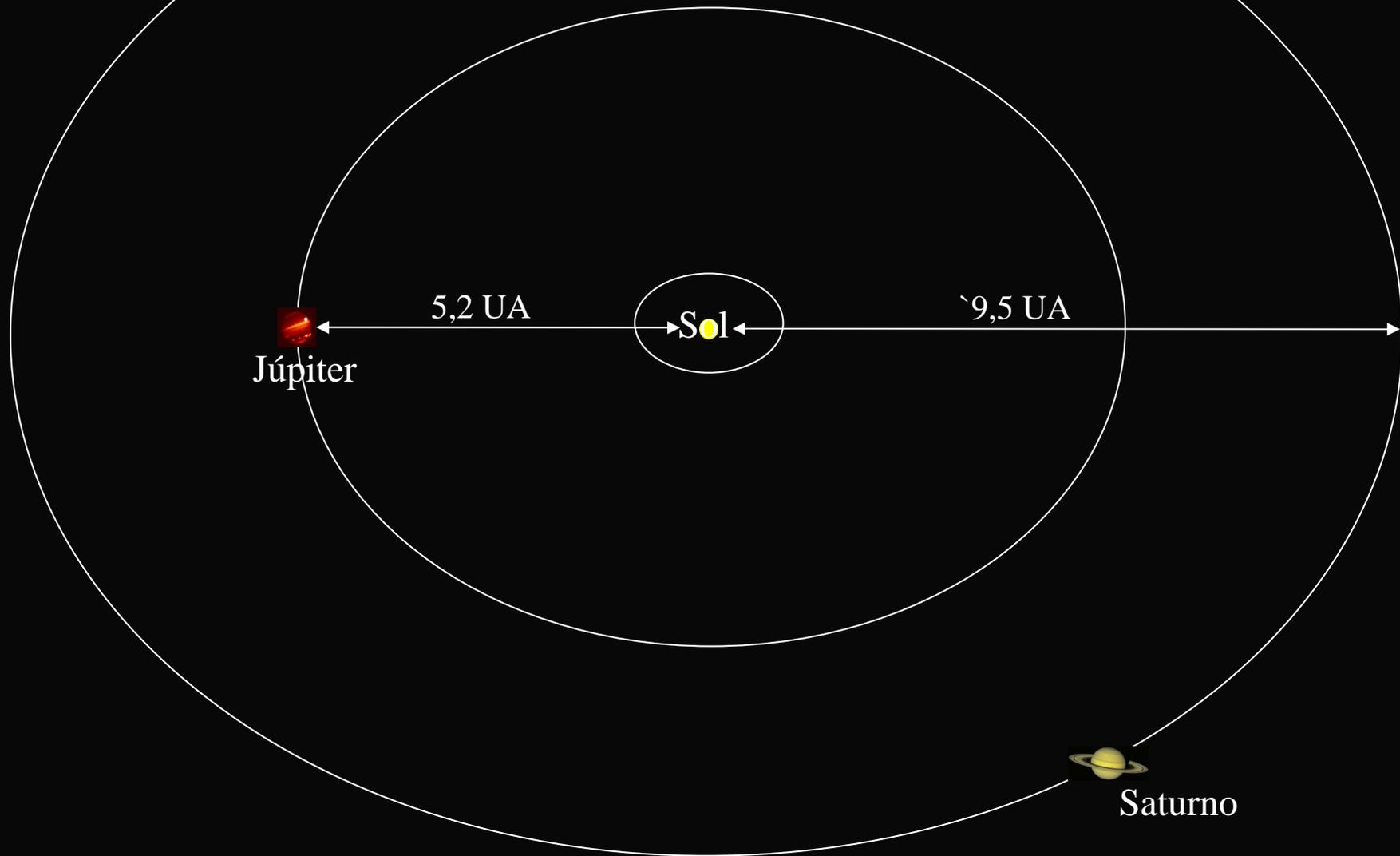


10^{11}m = É quase 1 UA (unidade astronômica) .

1 UA = 150.000.000 km

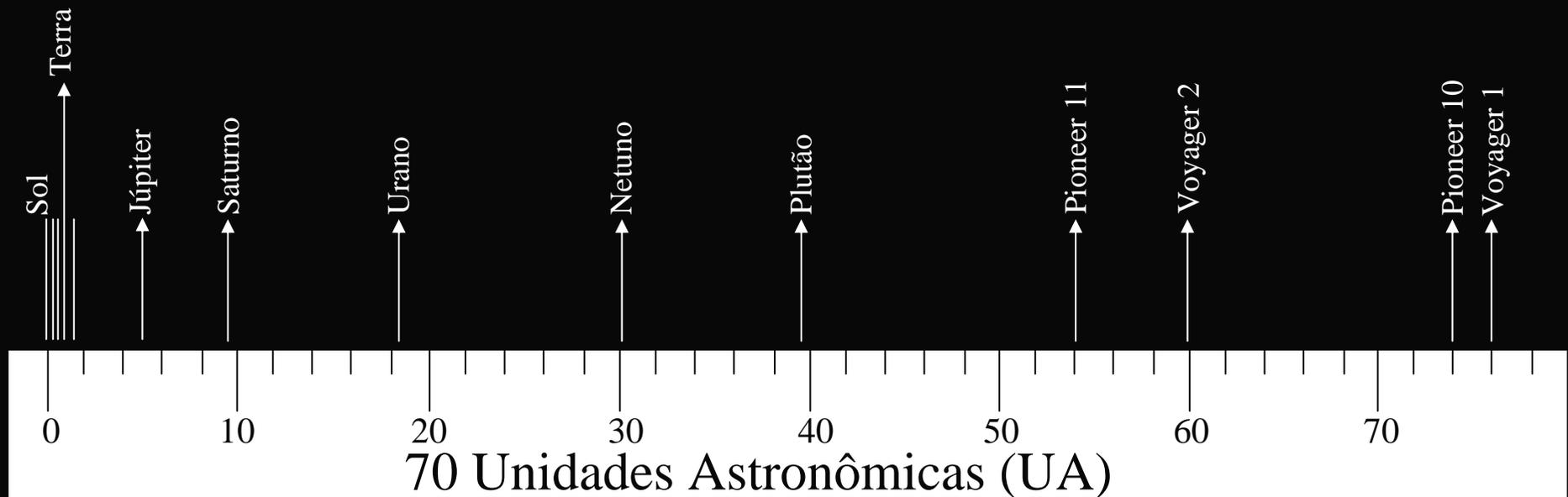
$10^{12}\text{m} = 1 \text{ bilhão de Km} = 7 \text{ UA}$

Além do raio da órbita do planeta Júpiter.



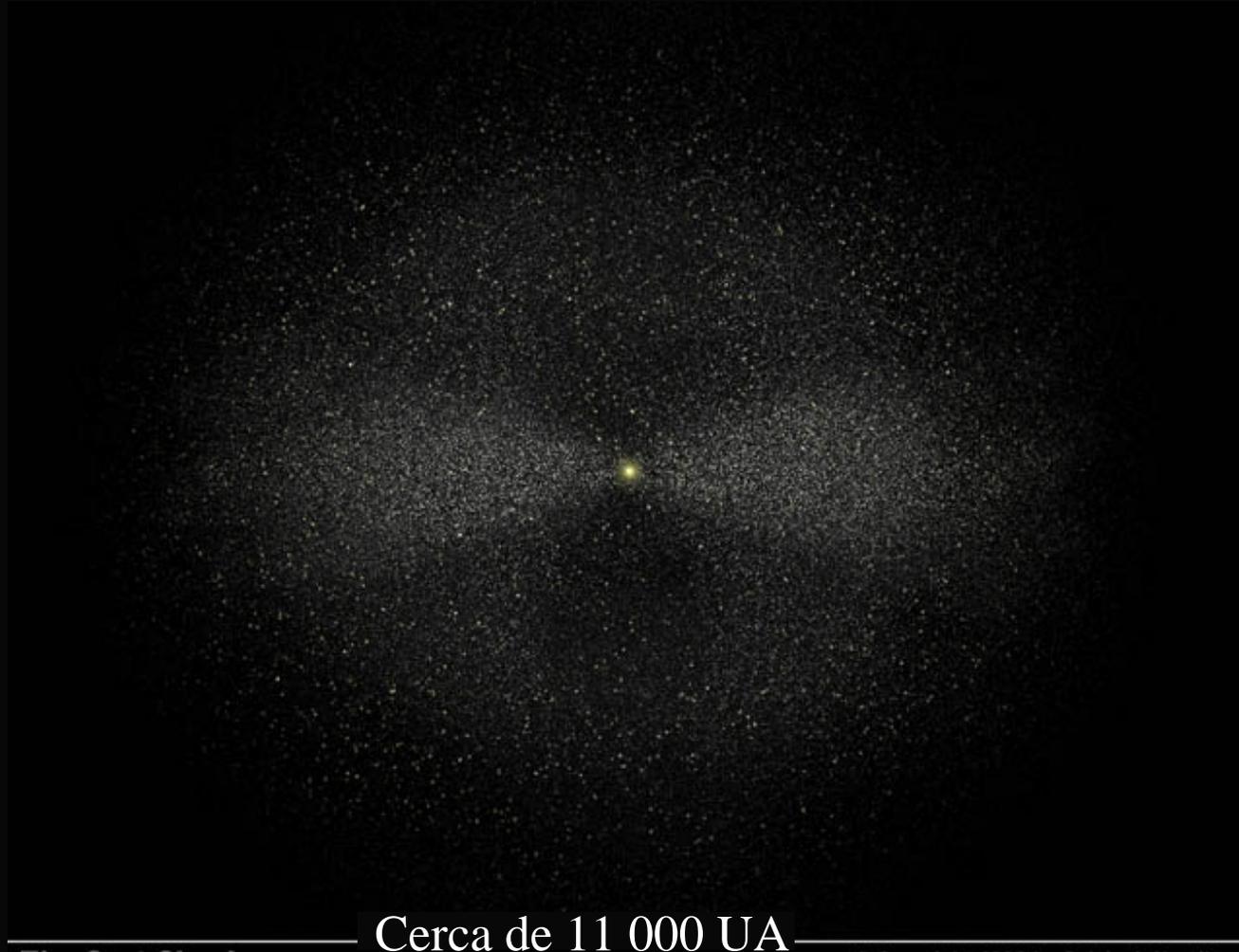
$10^{13}\text{m} = 10 \text{ bilhões de Km} = 70 \text{ UA}$

É a maior distância que chegaram nossas sondas espaciais.



10^{14}m = 100 bilhões de Km = 700 UA

10^{15}m = 1 trilhão de Km = 7000 UA



The Oort Cloud

Cerca de 11 000 UA

© Copyright 1999 by Calvin J. Hamilton

$10^{16}\text{m} = 10 \text{ trilhões de Km} = 70\,000 \text{ UA}$

Equivale a 1 AL (ano-luz)

$10^{17}\text{m} = 10 \text{ AL} = 3,4 \text{ pc (parsecs)}$

Estrelas mais próximas

| <i>Nome da estrela</i> | <i>Distância (anos luz)</i> |
|-------------------------------|-----------------------------|
| Proxima Centauri - V645 Cen | 4.2 |
| Rigil Kentaurus - Alpha Cen A | 4.3 |
| Alpha Cen B | 4.3 |
| Barnard's Star | 6.0 |
| Wolf 359 - CN Leo | 7.7 |
| BD +36 2147 | 8.2 |
| Luyten 726-8A - UV Cet A | 8.4 |
| Luyten 726-8B - UV Cet B | 8.4 |
| Sirius A - Alpha CMa A | 8.6 |
| Sirius B - Alpha CMa B | 8.6 |

$10^{18}m = 100 \text{ AL}$ É o tamanho da região central de um aglomerado globular ou de uma grande nebulosa. . .



M20 © Anglo-Australian Observatory
Photo by David Malin

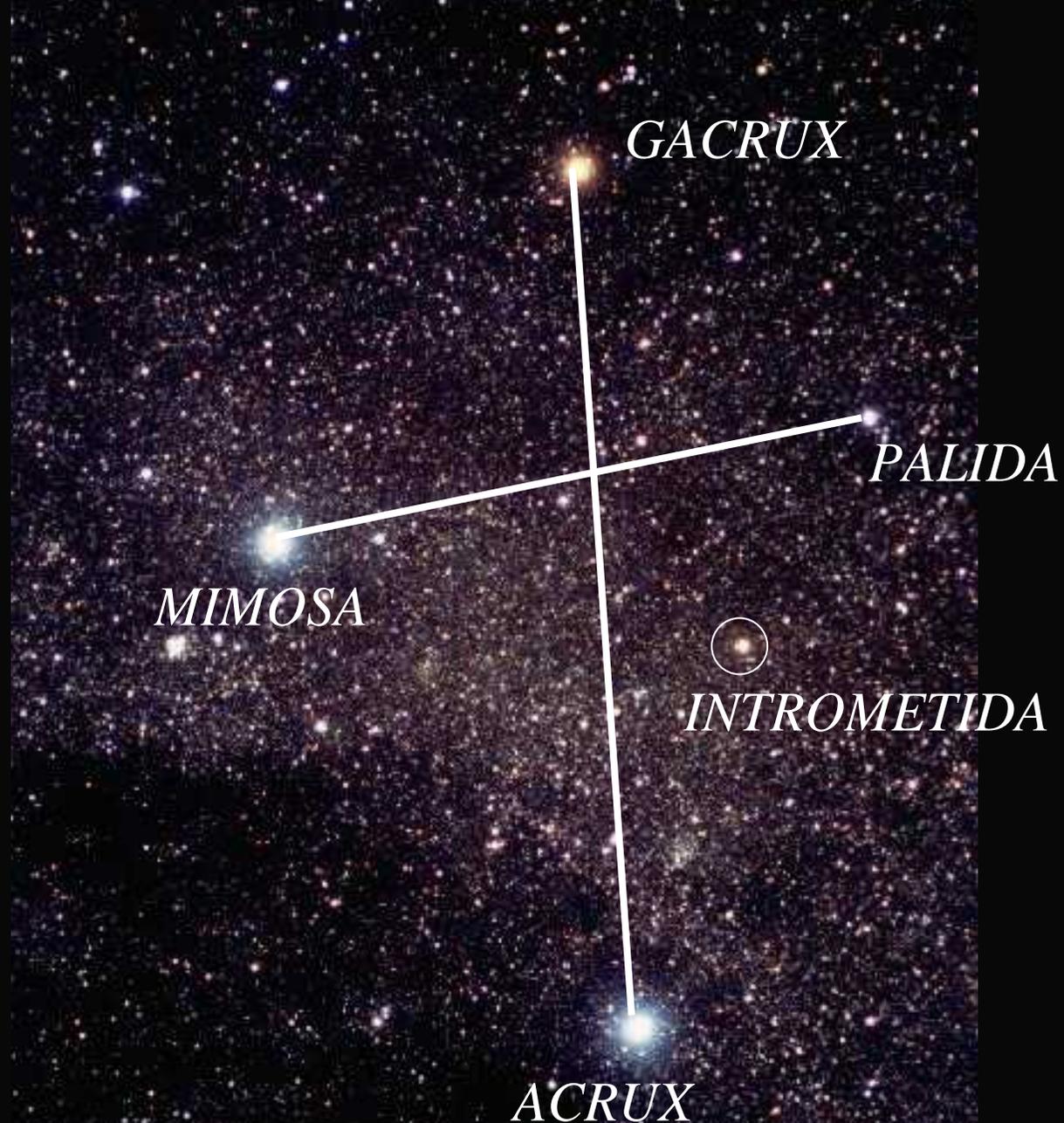


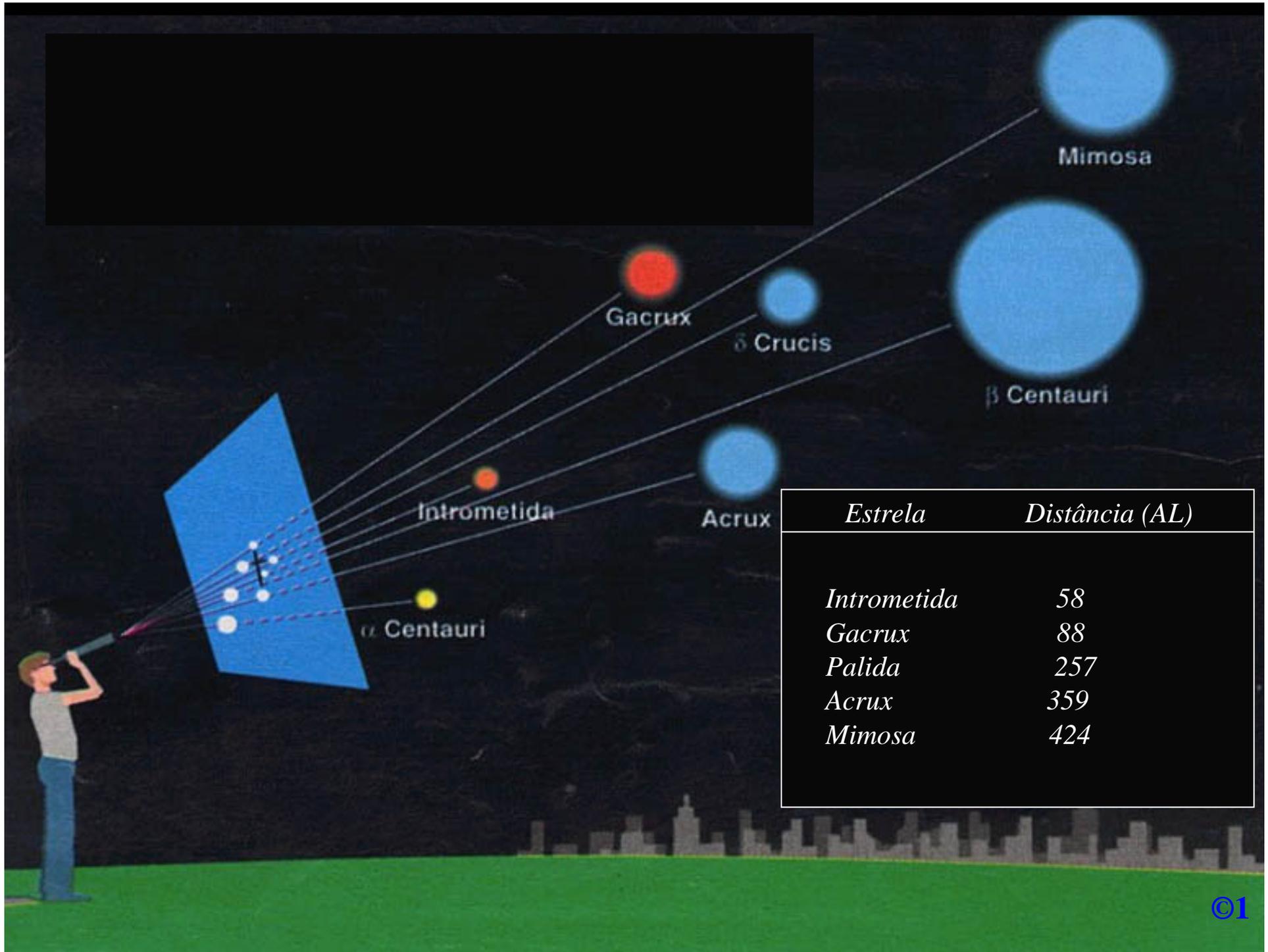
© Anglo-Australian Observatory



M42 (and M43) © Anglo-Australian Observatory Photo by David Malin

. . . ou a distância das estrelas do Cruzeiro do Sul.





Mimosa

Gacrux

δ Crucis

β Centauri

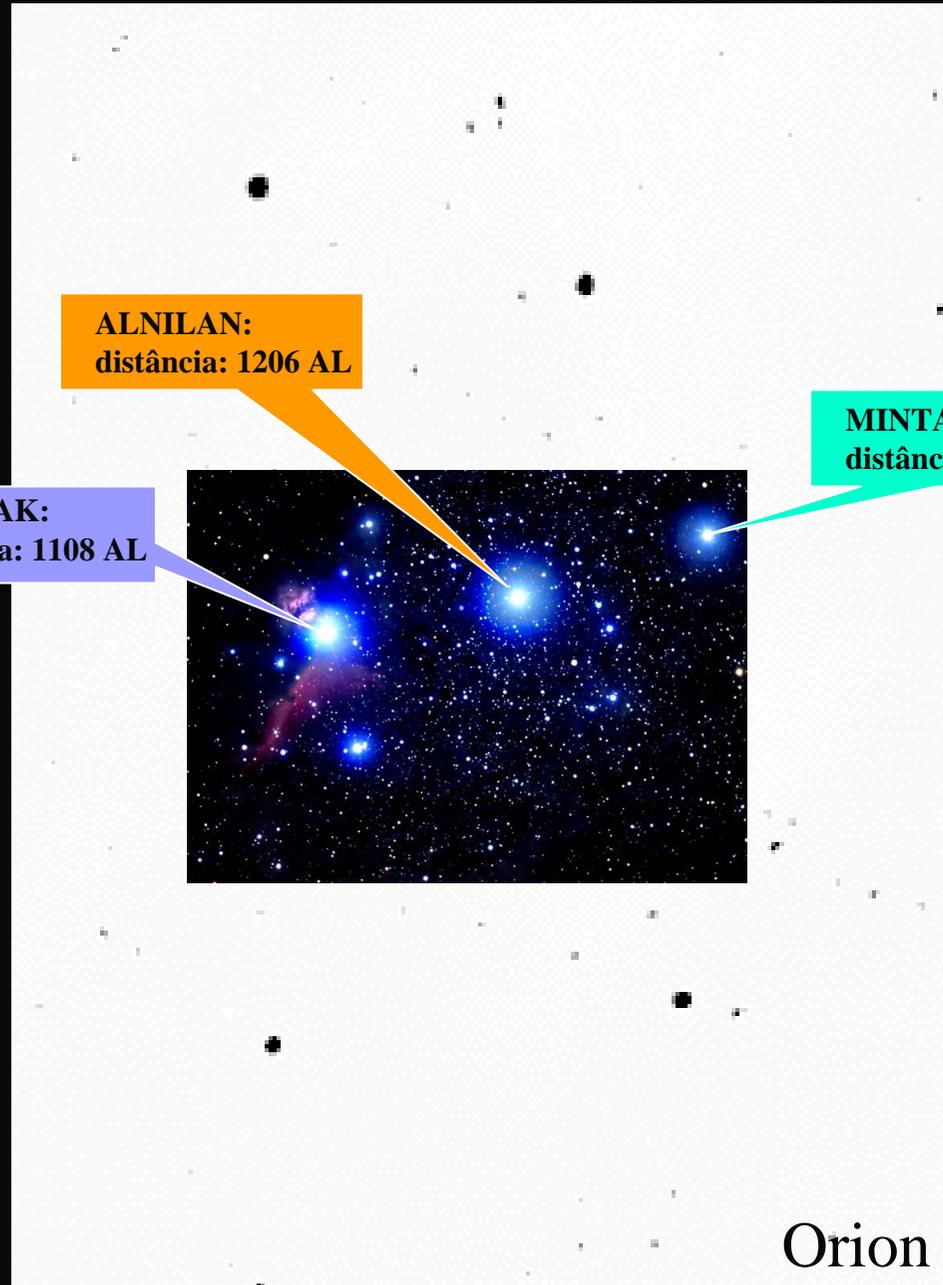
Intrometida

Acrux

α Centauri

| <i>Estrela</i> | <i>Distância (AL)</i> |
|--------------------|-----------------------|
| <i>Intrometida</i> | 58 |
| <i>Gacrux</i> | 88 |
| <i>Palida</i> | 257 |
| <i>Acrux</i> | 359 |
| <i>Mimosa</i> | 424 |

$10^{19}m = 1\ 000\ AL$ é um valor próximo a distância das Três Marias.



ALNILAN:
distância: 1206 AL

ALNITAK:
distância: 1108 AL

MINTAKA:
distância: 2347 AL

Orion

$10^{20}\text{m} = 10\,000\text{ AL} = \text{um terço da distância do sol ao centro da Galáxia.}$

$10^{21}\text{m} = 100\,000\text{ AL}$ que é o diâmetro da nossa Galáxia.





$10^{22}\text{m} = 1$ milhão de AL . A distância de Andrômeda, a galáxia normal mais próxima da nossa é 3 milhões de AL .



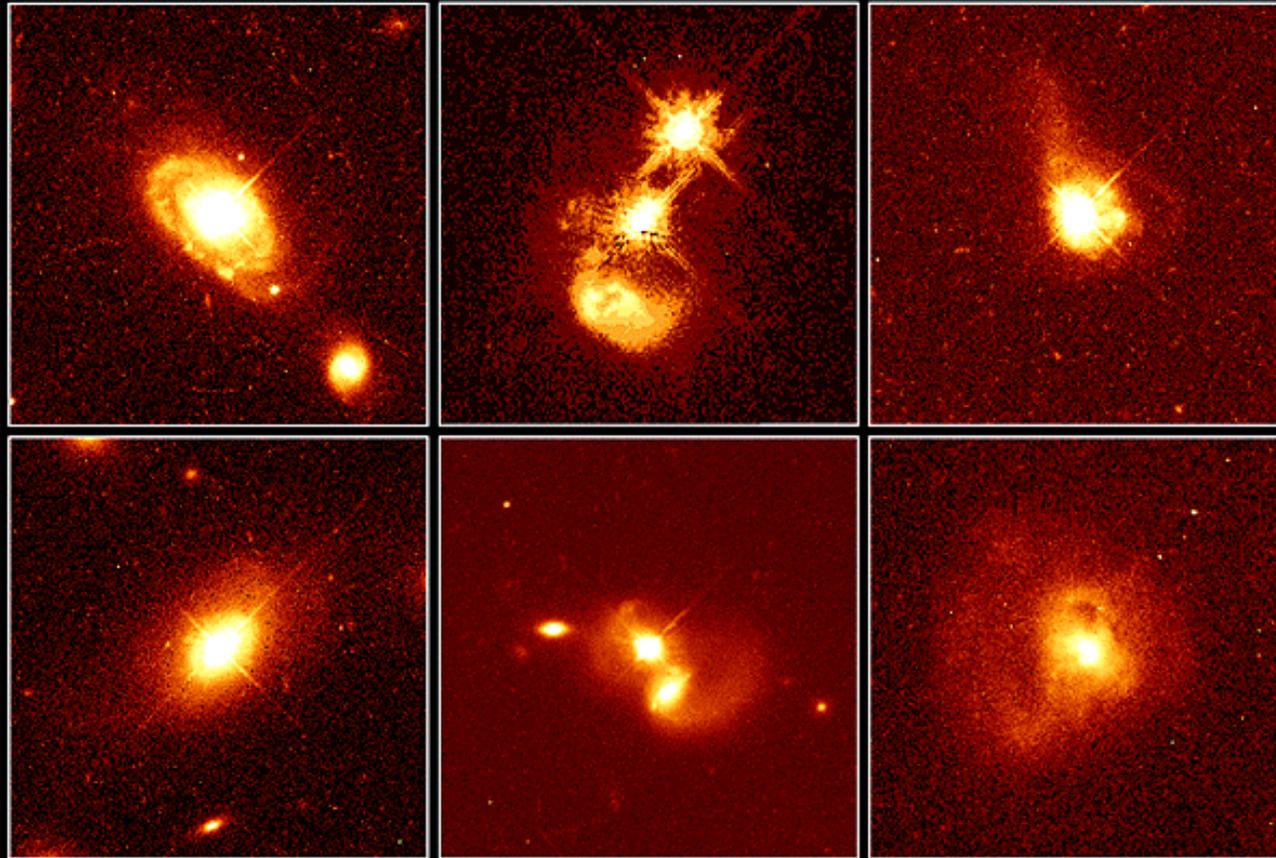
$10^{23}m = 10$ milhões de AL é da ordem do tamanho de um aglomerado de galáxias.



10^{24}m = 100 milhões de AL . É o tamanho de um super aglomerado de galáxias como o aglomerado de virgem.



10^{25}m = 1 bilhão de AL = é a distância que estão os quasares.



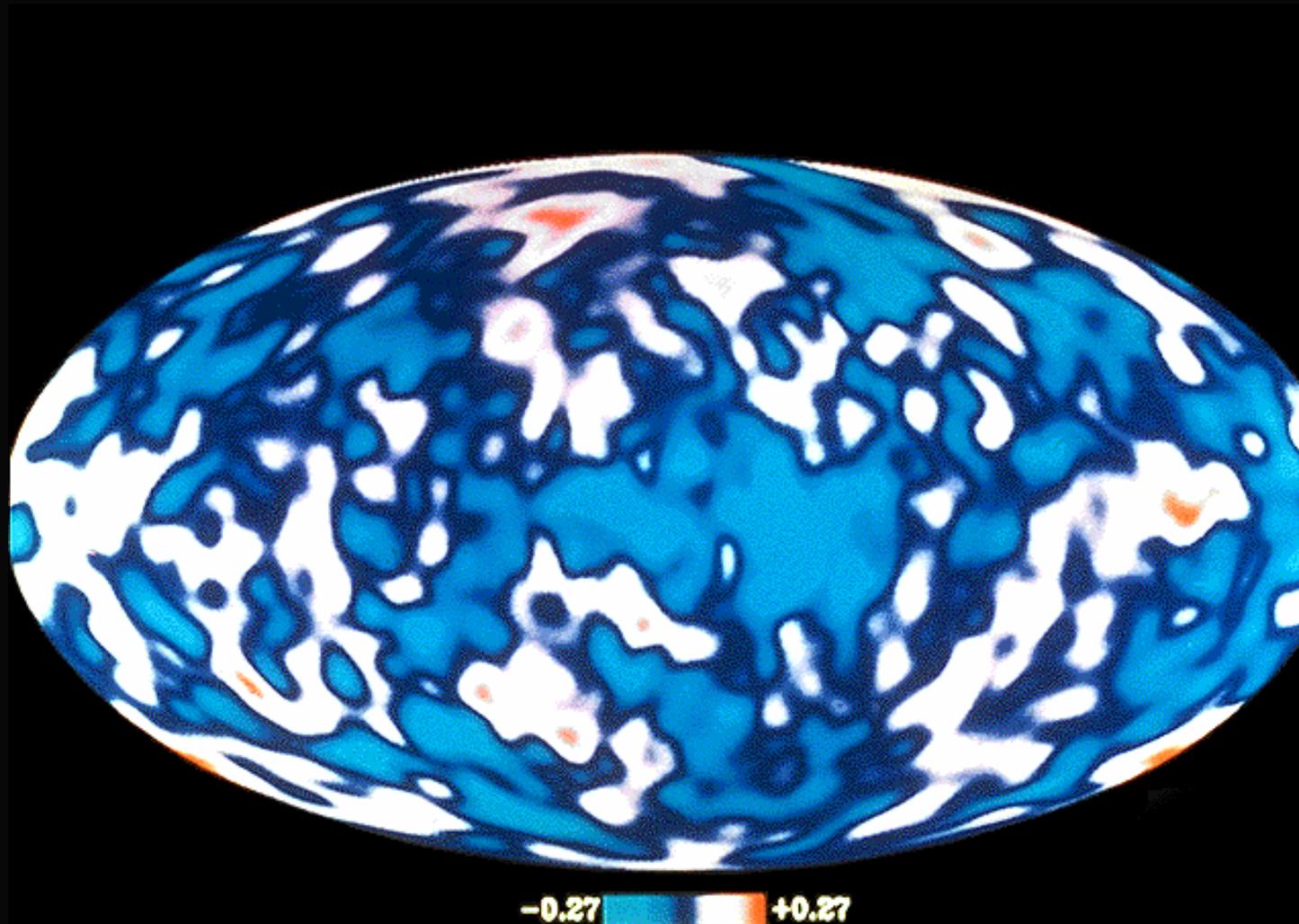
Quasar Host Galaxies

HST • WFPC2

PRC96-35a • ST ScI OPO • November 19, 1996

J. Bahcall (Institute for Advanced Study), M. Disney (University of Wales) and NASA

10^{26}m = 10 bilhões de AL = É aproximadamente o tamanho do nosso Universo, pois ele se formou a 12 bilhões de anos.



Fim