

Minicurso: Cosmologia

Alexandre Bagdonas Henrique
Marcelo Nogueira
Tiago Almeida

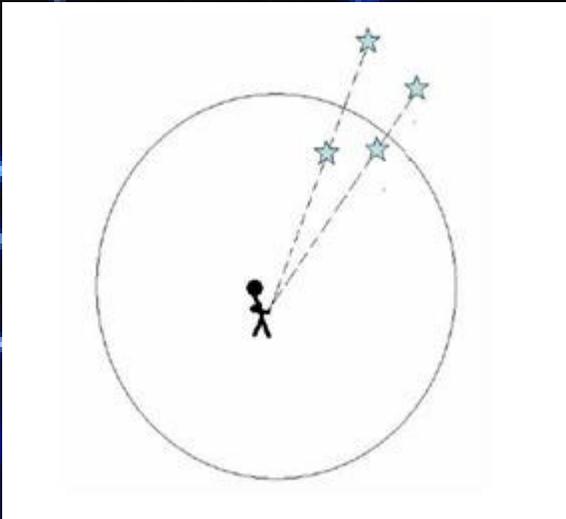
Como sabemos a idade do universo?

A ilusão ateísta

Edward Current

Conflito entre resultados científicos e interpretação literal da Bíblia.

Quando olhamos para o céu vemos o passado

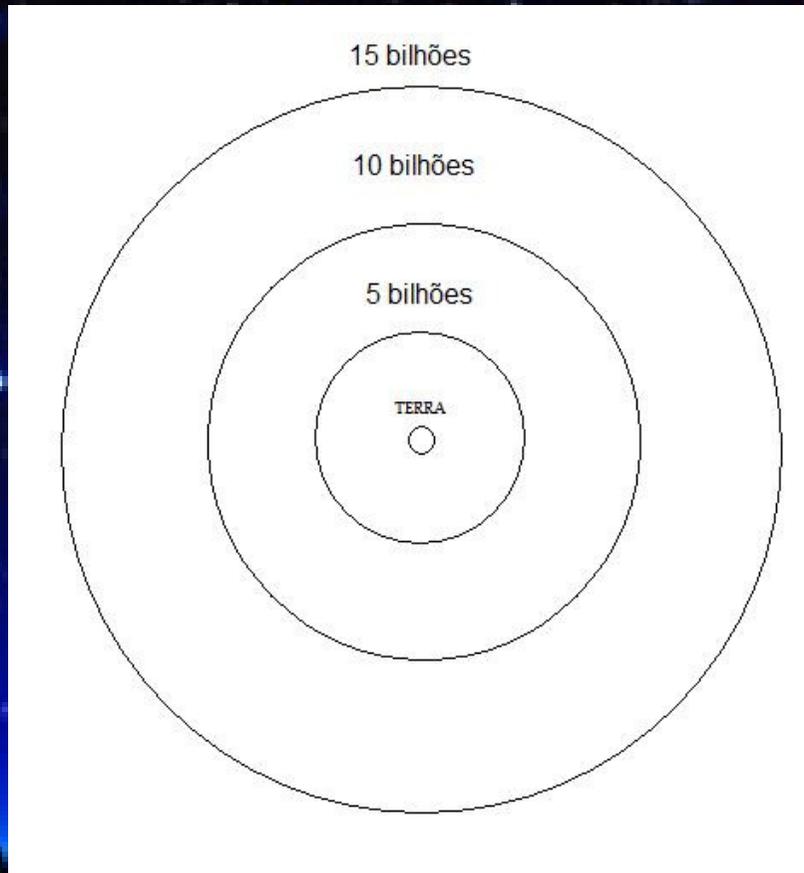


Quando olhamos para o céu vemos o passado



2 milhões de anos luz

O universo tem bilhões de anos



Fonte: [Fagundes 2002](#)

Conflito entre ciência e religião

25% dos brasileiros acreditam que o Universo teria sido criado há menos de 10 mil anos (criacionistas de Terra jovem).

([Folha de S. Paulo](#), 02 de abril de 2010)

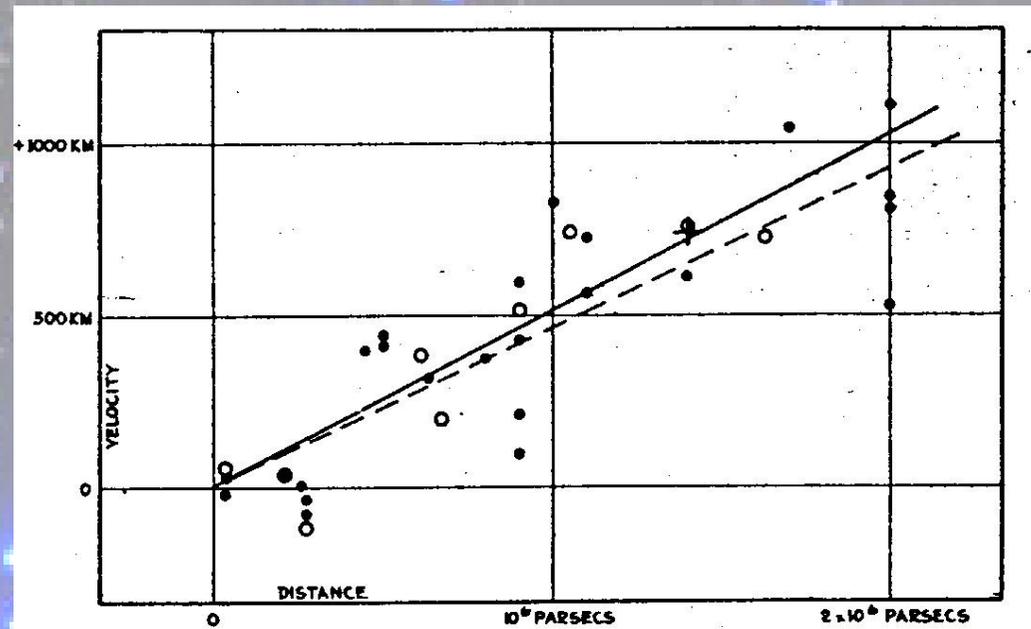
Há um conflito inevitável entre essa tese e:

-A idade dos fósseis

Milhões de anos, segundo estudos biológicos e geológicos

-A origem da vida, da Terra e demais planetas do Sistema Solar
Bilhões de anos, segundo estudos biológicos e astronômicos

A lei de Hubble



[no eixo y vemos] velocidades radiais, corrigidas pelo movimento solar e no eixo x as distâncias das galáxias estimadas a partir das luminosidades médias das nebulosas no aglomerado

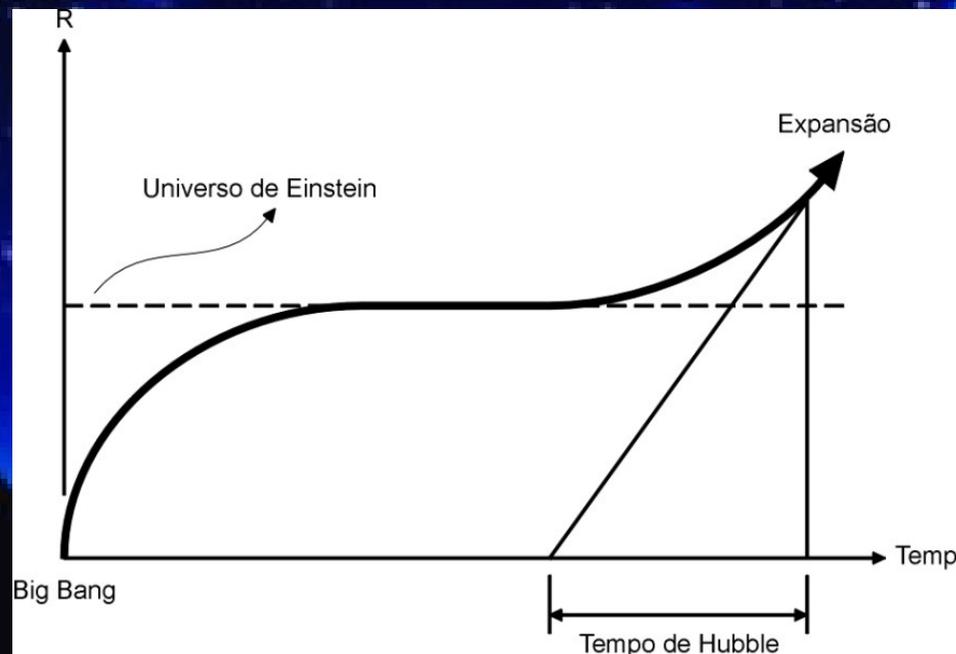
(Hubble 1929, p. 172)

$$v_{radial} = H_0 d$$

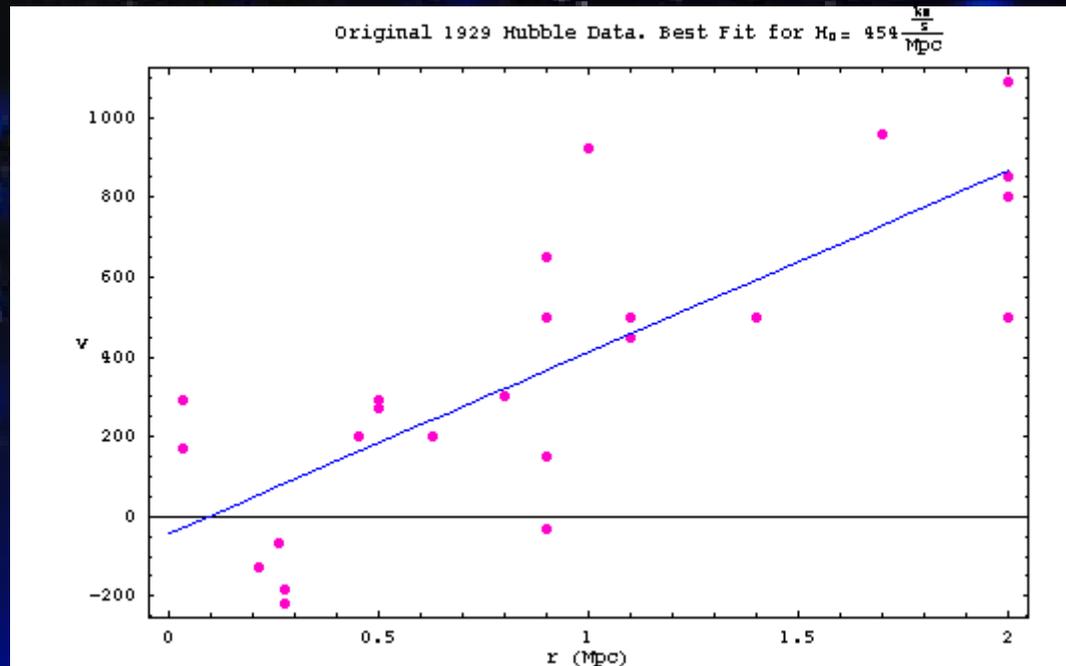
O problema da idade do universo

Supondo v constante

$$T = \frac{D}{V} = \frac{D}{H_0 D} = \frac{1}{H_0}$$



Os dados de Hubble



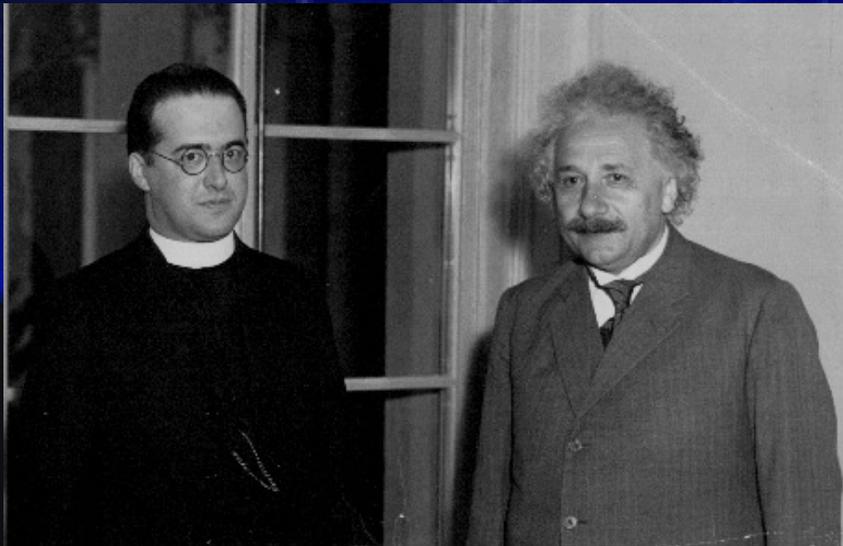
$H_0 = 454 \text{ km/s} \cdot \text{Mpc}$

$1/H = 2,1$ bilhões de anos

Por que isso é um problema?

O problema da idade do universo

Como poderia o universo ter menos que dois bilhões de anos se ele contém rochas de 3 bilhões de anos? Esta discrepância incomodou os que propuseram modelos de universo em expansão por várias décadas, desde o trabalho original de Hubble até a década de 1950. Uma possibilidade foi sugerida por Lemaître, que introduziu a constante cosmológica, originalmente utilizada por Einstein para construir um universo estático.



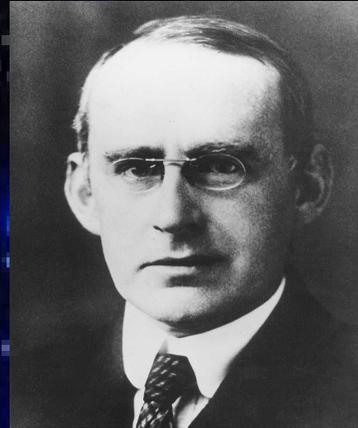
$$G_{ab} + \Lambda g_{ab} = \frac{8\pi G}{c^4} T_{ab}$$

A presença dessa força faria o universo expandir com uma velocidade cada vez maior e mudaria o valor estimado para a idade do universo (Gamow 1952, p. 29).

O problema da idade do universo



Friedman:
modelos matemáticos



Eddington:
universo eterno



Hubble:
Postura cautelosa



Uma redeterminação da constante de Hubble poderia provavelmente ser realizada, aumentando a precisão. Medidas da velocidade de recessão de nebulosas suficientemente distantes, para que sejam pouco influenciadas pelas velocidades aleatórias, seria particularmente valioso (Bondi 1952, p. 165).