

IX FÍSICA NAS FÉRIAS VII ESCOLA AVANÇADA DE FÍSICA

□ QUE EXISTE ALÉM DE PRÓTONS, ELÉTRONS E
NÊUTRONS?
UMA INTRODUÇÃO ÀS PARTÍCULAS
ELEMENTARES

O Lado Escuro do Universo

RAFAEL ALVES BATISTA



IX FÍSICA NAS FÉRIAS VII ESCOLA AVANÇADA DE FÍSICA

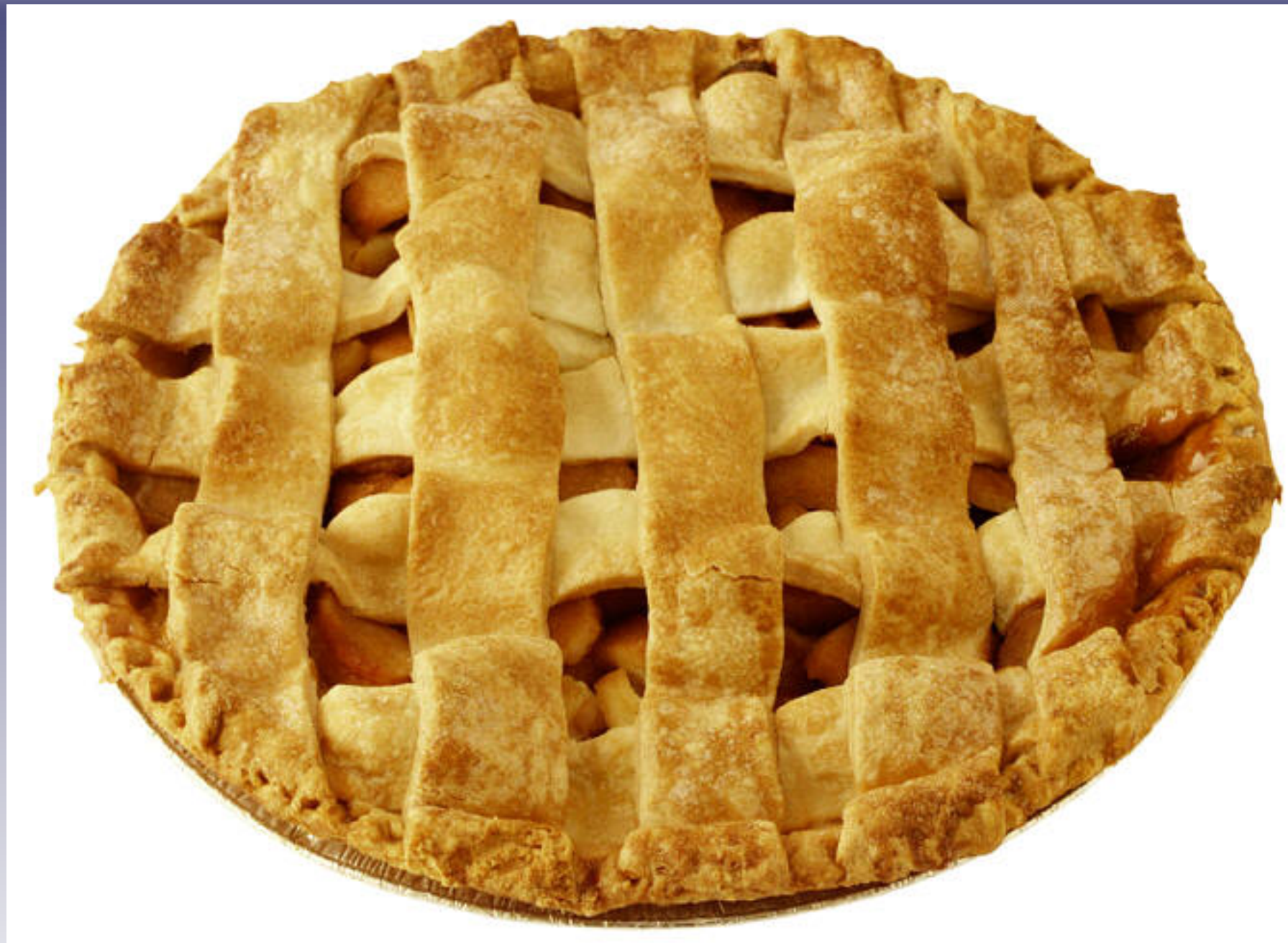
□ QUE EXISTE ALÉM DE PRÓTONS, ELÉTRONS E
NÊUTRONS?
UMA INTRODUÇÃO ÀS PARTÍCULAS
ELEMENTARES

O Lado Escuro do Universo

RAFAEL ALVES BATISTA

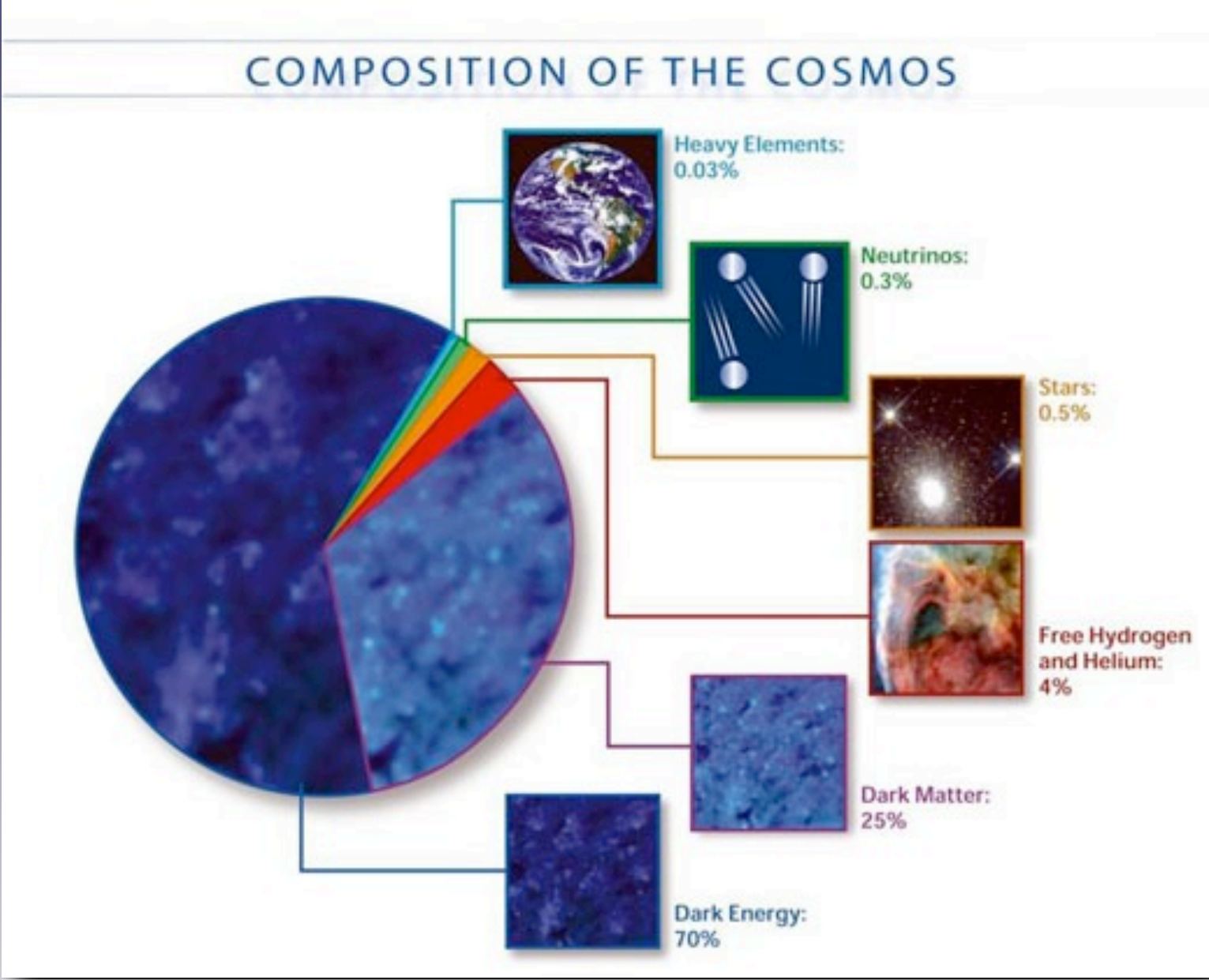
A "torta" cósmica

A "torta" cósmica

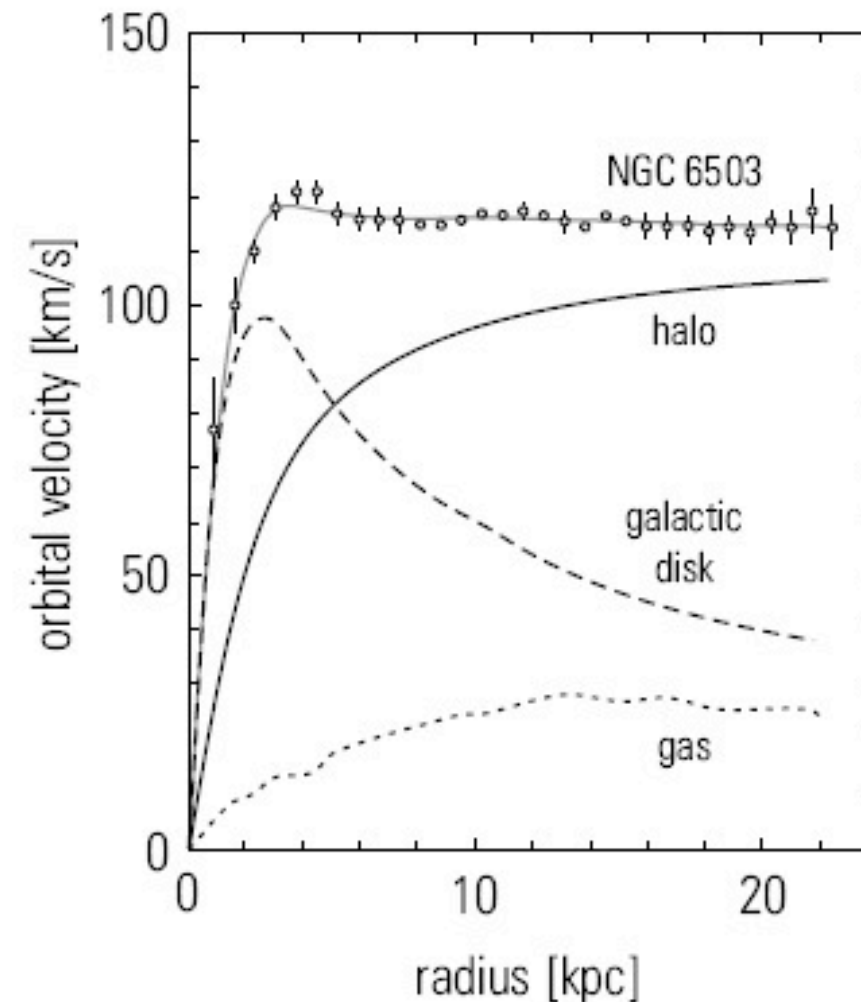
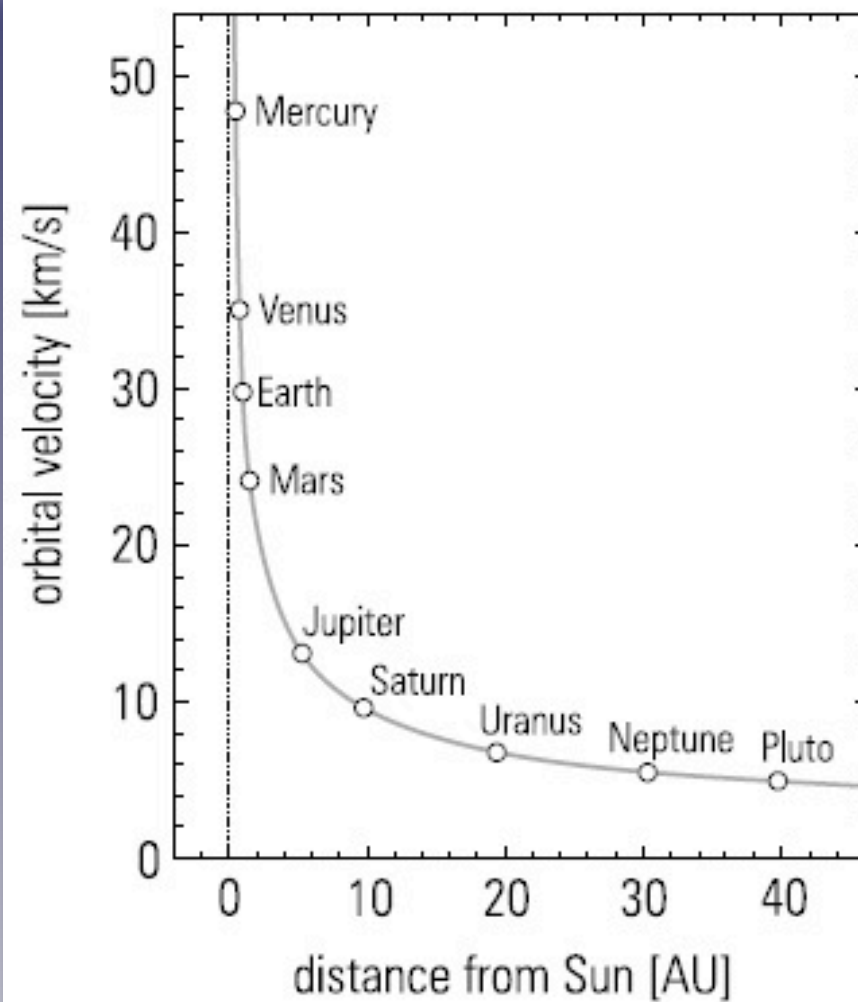


A "torta" cósmica

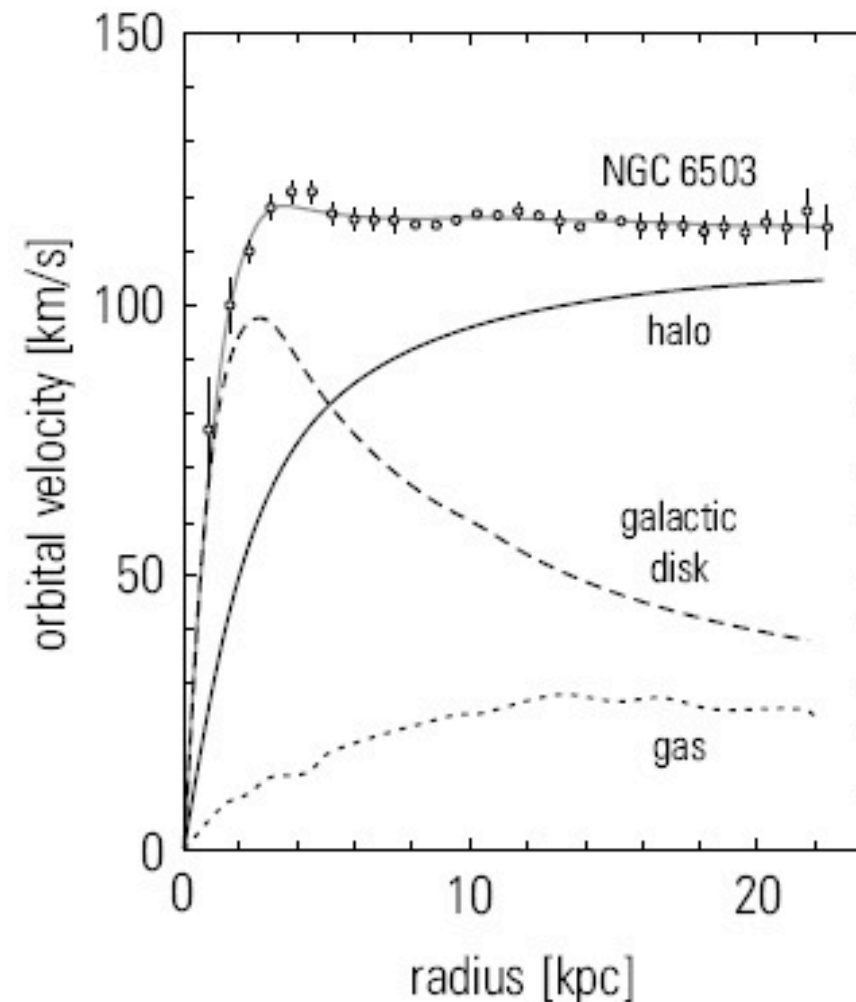
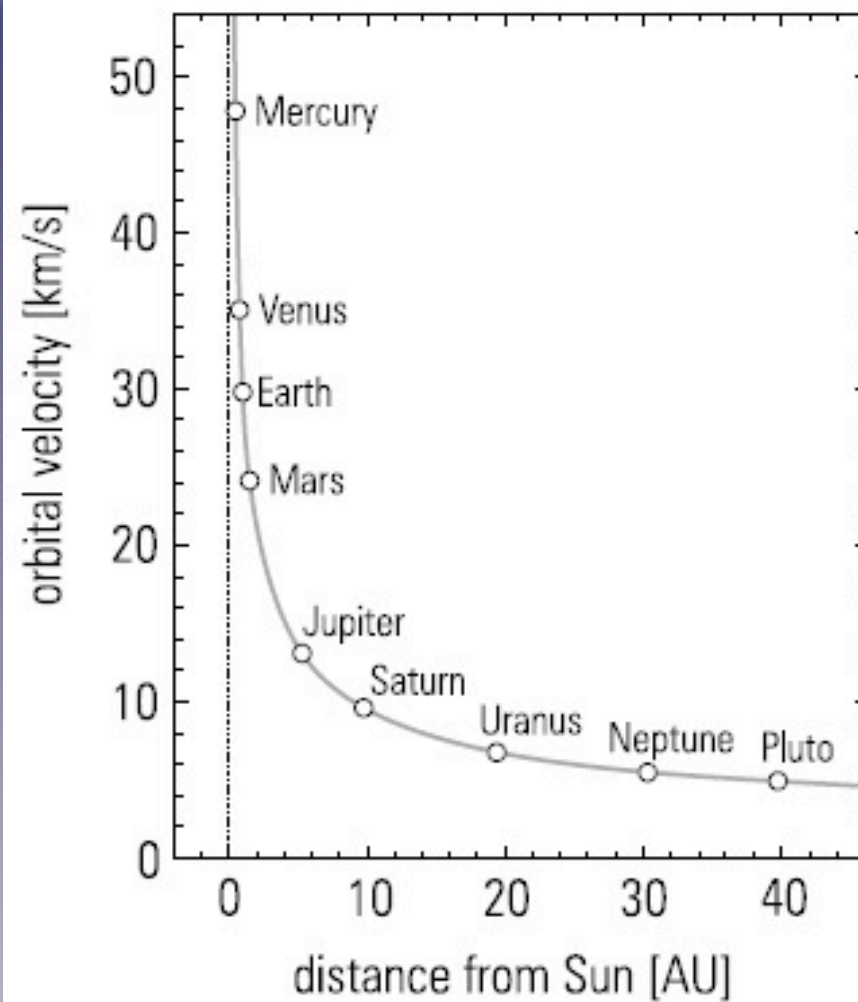
A "torta" cósmica



Por que matéria escura?

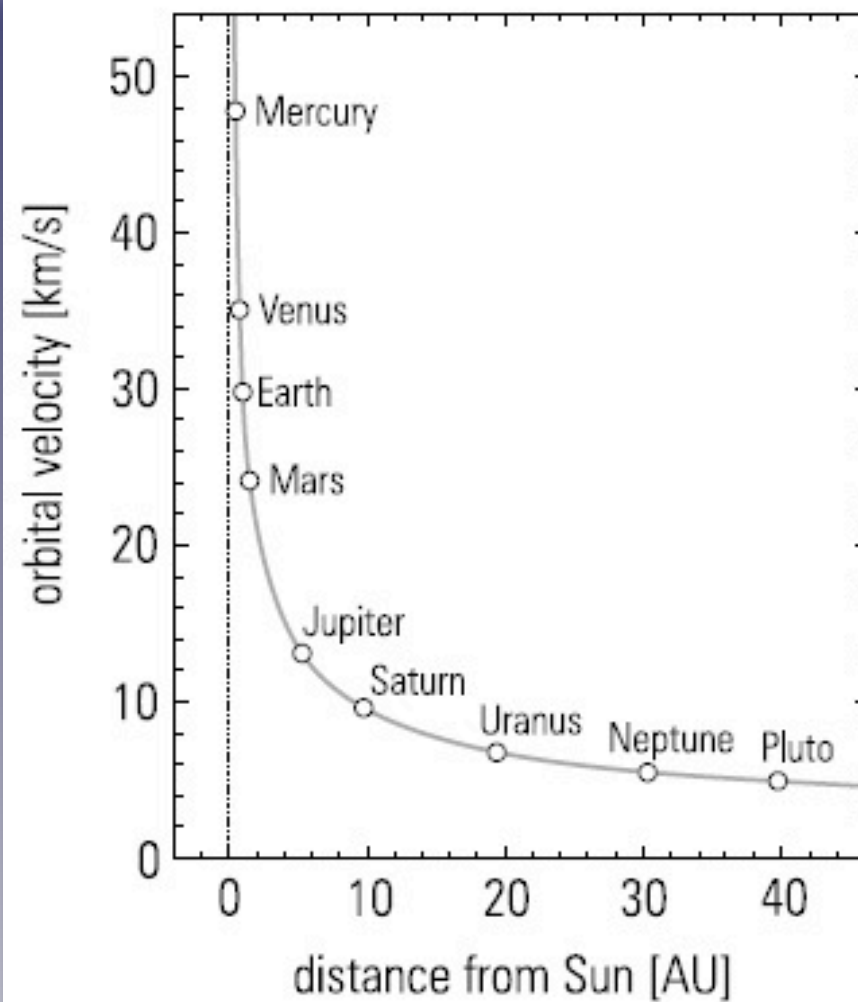


Por que matéria escura?

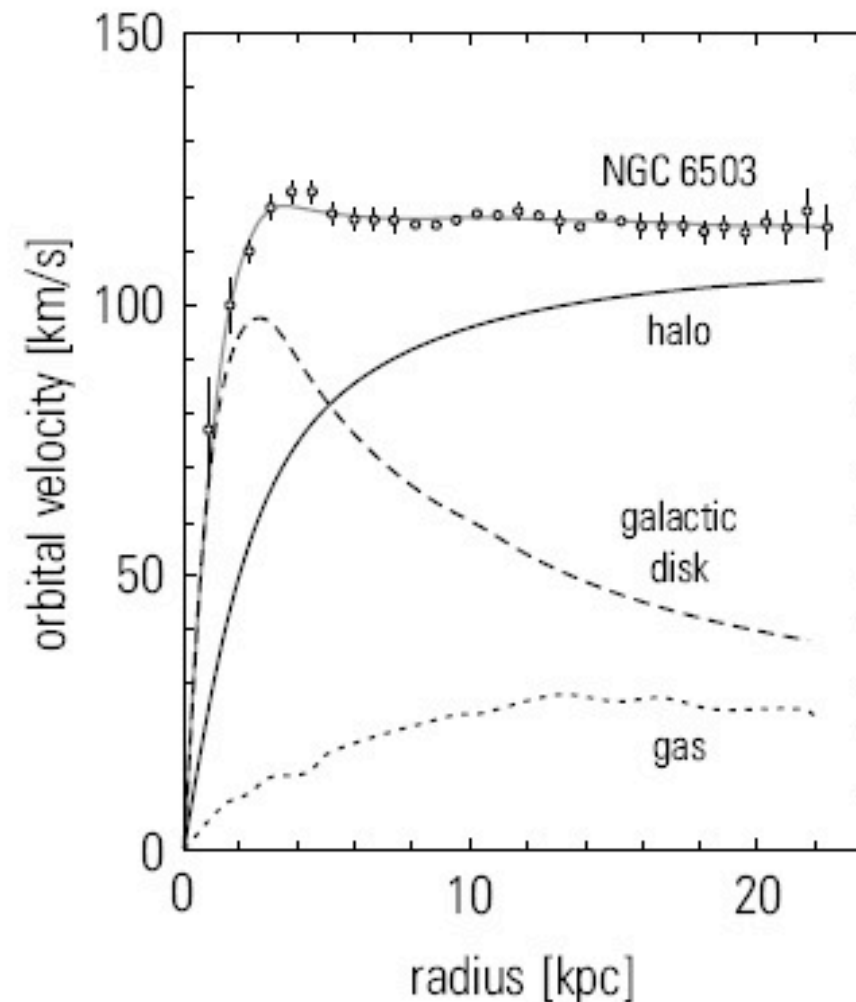


esperada se não
existisse matéria escura

Por que matéria escura?



esperada se não
existisse matéria escura



observada em galáxias

Por que matéria escura?



Dark Matter Ring in Galaxy Cluster CI 0024+17 (ZwCl 0024+1652)
Hubble Space Telescope • ACS/WFC

NASA, ESA, and M.J. Jee (Johns Hopkins University)

STScI-PRC07-17a

Matéria escura...

- O que é? Não sabemos.
- Acredita-se que a matéria escura interaja somente através da interação fraca.
- Se não existisse matéria escura, os objetos no universo iam demorar mais para se formar.
- Galáxias espirais são compostas de um disco e um bojo (região central): são sistemas instáveis; portanto, é necessária a existência de massa esfericamente distribuída ao redor da galáxia.
- Matéria escura quente: neutrinos
- Matéria escura fria: MACHOs, WIMPs, ...

Matéria escura quente

- O que são: partículas que interagem fracamente se movendo a altas velocidades.
- Principais candidatos: neutrinos
- Problema: não explica a formação de estruturas tais como galáxias, aglomerados de galáxias.

Matéria escura fria

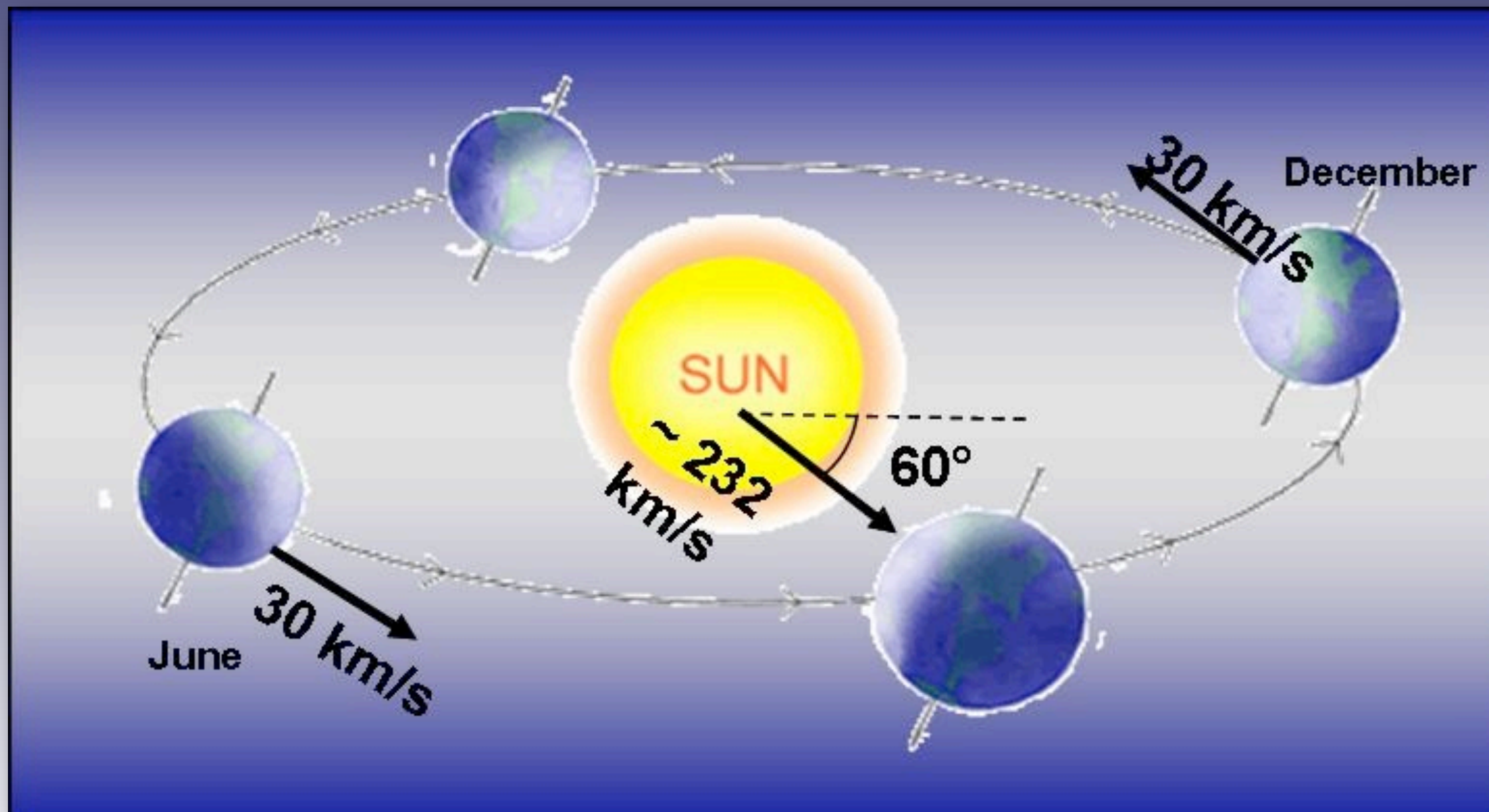
MACHOs

- MACHOs: Massive Astronomical Compact Halo Objects (objetos astronômicos massivos e compactos do halo).
- Compostos por matéria bariônica (prótons e nêutrons).
- Não emitem luz, o que dificulta sua detecção.
- Candidatos: estrelas anãs-marrons e buracos negros.
- Problemas: MACHOs não são suficientes para explicar a quantidade de matéria escura existente.

WIMPs

- WIMPs: Weakly Interacting Massive Particles (partículas massivas de fraca interação).
- Sofre apenas interação fraca e, caso tenham massa, gravitacional.
- Propriedades semelhantes às dos neutrinos, porém mais massivos e lentos.
- Pequena seção de choque.
- Principais candidatos a matéria escura hoje.

Matéria escura detectada?



Experimento DAMA/NaI

O aglomerado da bala



O aglomerado da bala

