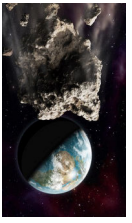




A cachoeira mais alta do mundo
Kerepakupai-meru na Vene-zuela, tem quase
1 km de altura

1000 m

Este é um **asteróide** que ameaça cair na **Terra**, como imaginado por Oliver Denker.



10³ m: Asteróides

Em fevereiro de 2018, o **asteróide** 2002AJ129 passou pela **Terra** a uma distância de 4 milhões de km. Cientistas pensam que o impacto maior do que isso matou todos os dinossauros na **Terra**, há cerca de 60 milhões de anos.

1 m: Meteoritos



Meteoritos também são detritos de cometas ou **asteróides** que chegaram ao solo, mas são maiores que **micrometeoritos**. Seu tamanho pode ser de até muitos metros. Eles vêm em várias formas e composições. A composição informa os cientistas sobre o origem. O **Meteorito** Murchie foi encontrado na Austrália em 1966 e mostrado acima é composto de ferro e tem cerca de um metro.

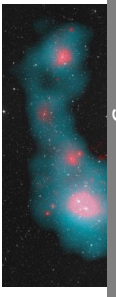


Assim como um menino de quatro anos!

1 m

1 000 000 000 000 000 000 m

A maioria das **galáxias** está agrupada em **aglomerados de galáxias**, e os aglomerados em **superaglomerados**, que são os maiores estruturas conhecidas no **Universo**.

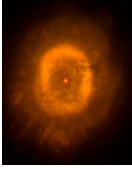


10²⁴ m: Um superaglomerado de galáxias

O **superaglomerado** Shapley contém cerca de 8000 **galáxias** e se estende por mais de 100 milhões de anos-luz. Ele é permeado por gás quente cuja massa supera a das **galáxias**.

1 000 000 000 000 000 m

Acima está uma imagem de **Telescópio Espacial Hubble** da **nebulosa planetária** BD+30-3639. **Nebulosas planetárias** não têm nada a ver com **planetas**! Elas são os últimos episódios da vida de **estrelas** semelhantes ao **Sol**. Depois que uma **estrela** se torna gigante, ela perde suas camadas externas. O que resta da **estrela** é apenas um núcleo denso que encolhe e aquece a temperaturas muito altas e é capaz de excitar a matéria ejetada. **BD+30-3639** é uma das menores **nebulosas planetárias** estudadas em detalhe. Ainda assim, seu diâmetro é de 1,2 10¹⁵ m, maior que o sistema solar.



10¹⁵ m: Uma nebulosa planetária

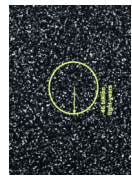
1 000 000 000 000 m

Acima está uma imagem do **Telescópio Espacial Hubble** de **Betelgeuse**. Esta é a primeira imagem detalhada da superfície de uma **estrela** que não o **Sol**. **Betelgeuse** é uma "supergigante vermelha", de 1000 vezes o tamanho do **Sol**. Dez milhões de anos atrás, ela era uma **estrela** azul, apenas 5 vezes maior que o **Sol** e com uma temperatura superficial de 30000°C (agora é de 3600 °C).



10¹² m: Uma supergigante

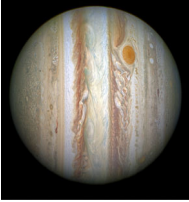
10²⁷ m: O Universo observável



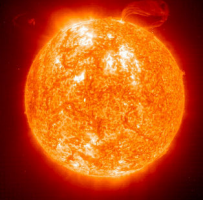
O **Universo observável** é uma esfera contendo toda a matéria que poderia, em princípio, ser observada. Seu tamanho depende da idade do **Universo** e da sua taxa de expansão. Estima-se que tenha quase 10²⁷ m de diâmetro. É impossível para nós saber o que acontece além desta esfera, já que a luz emitida fora dela não teve tempo de nos alcançar nos 13,8 bilhões de anos de existência do **Universo**.

Na figura mostrada acima, o **Universo** é o mesmo fora dos limites do **Universo observável**.

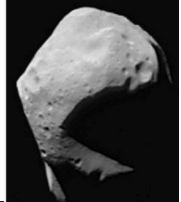
1 000 000 000 000 000 000 000 m



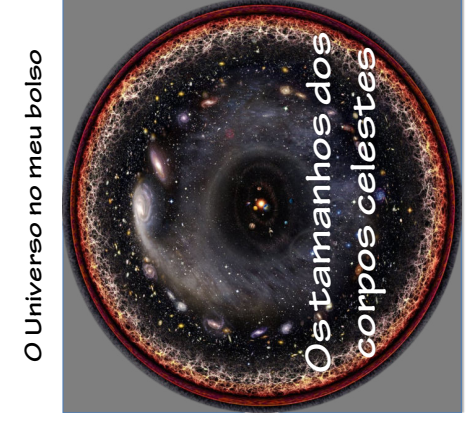
Desafio



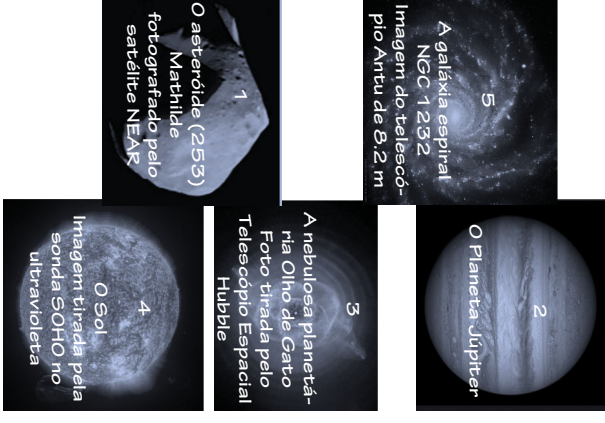
Ordene os objetos em ordem crescente de tamanho



Soluções no verso



2
variedade de tamanhos no **Universo!**



TUMIP Creative Commons



Para saber mais sobre essa série e sobre os tópicos apresentados neste livrinho, visite <http://www.tumip.org>

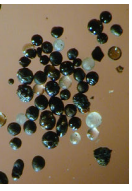
0,001m
A imagem à direita mostra grãos de areia semelhantes em tamanho e forma aos micrometeoritos



Micrometeoritos são pequenos detritos de **cometas** ou de **asteróides** que conseguiram chegar à **Terra** como minúsculas esferas de cerca de um milímetro de diâmetro. Eles adquirem sua forma ao derreter durante sua jornada pela atmosfera da **Terra**. À noite, vemos **micrometeoritos** como estrelas cadentes.

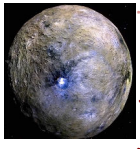
30000 toneladas de **micrometeoritos** chegam ao solo a cada ano, cerca de um a cada metro quadrado! Isso significa que há muitos deles ao nosso redor.

Como **planeta**, um **planeta anão** orbita uma estrela e é redondo devido à sua própria gravidade. Mas enquanto **planetas** removem corpos menores perto de suas órbitas por colisão ou captura, **planetas anões** não têm massa suficiente para fazer o mesmo. O **planeta anão** Ceres, acima, tem um diâmetro de 1 000 km. Os **planetas** do sistema solar têm diâmetros entre 5000 e 140000 km.



10³ m: Micrometeoritos

10⁶ m: Planetas anões



Como **planeta**, um **planeta anão** orbita uma estrela e é redondo devido à sua própria gravidade. Mas enquanto **planetas** removem corpos menores perto de suas órbitas por colisão ou captura, **planetas anões** não têm massa suficiente para fazer o mesmo. O **planeta anão** Ceres, acima, tem um diâmetro de 1 000 km. Os **planetas** do sistema solar têm diâmetros entre 5000 e 140000 km.



O planeta anão Ceres é do tamanho da Colômbia.

1 000 000 m

10²¹ m: a galáxia Via Láctea



Esta imagem é uma combinação de 37.000 exposições coletadas de toda a **Terra** por Nick Risinger para mostrar toda a **galáxia** Via Láctea. A Via Láctea é uma **galáxia** espiral normal cujo disco tem um diâmetro de mais de 100.000 anos-luz. Ela contém mais de 100 bilhões de **estrelas**.

Da **Terra**, ela parece uma faixa de luz porque o **Sol** está dentro do disco. A luz das **estrelas** se combina em um brilho difuso. As manchas escuras são devidas à poeira interestelar que esconde a luz das **estrelas**.

1 000 000 000 000 000 000 000 m

10¹⁸ m: Um aglomerado globular



Acima está uma imagem do M13, o **aglomerado globular** de Hércules, tirada por Martin Pugh. Seu diâmetro é de 120 anos-luz (um ano-luz, a distância percorrida pela luz em um ano, é quase 10¹⁶ m). **aglomerados globulares** são grupos densos de **estrelas** velhas. A maioria tem mais de um bilhão de anos. Cerca de 150 **aglomerados globulares** são conhecidos na Via Láctea.

M13 contém cerca de 300 000 **estrelas**. A zona central é densamente povoada. Ele contém mais de 300 **estrelas** em uma esfera de 2 anos luz de raio. No mesmo volume em torno do **Sol**, há apenas uma **estrela**: o próprio **Sol!**

1 000 000 000 000 000 000 000 m

10⁹ m: O Sol



Este é um pôr-do-sol no Cabo Sounion, Grécia. O **Sol** está tão longe da **Terra** que ele parece menor que as ruínas do templo. Mas seu tamanho real ultrapassava um bilhão de metros (para ser mais preciso, 1,39 10⁹ m).

Aristarco de Samos, um astrônomo grego, foi o primeiro a estimar o tamanho do **Sol**, cerca de 2 250 anos atrás. Ele também sugeriu que a **Terra** gira em torno do **Sol**. O fato de o **Sol** ser apenas uma **estrela** próxima já havia sido sugerido pelo filósofo grego Anaxágoras, duzentos anos antes.

1 000 000 000 m

Estrelas e **planetas** parecem pontos cintilantes no céu, enquanto o **Sol** e a **Lua** parecem lanterna em uma árvore. Isso acontece porque esses objetos estão em distâncias muito diferentes: Quanto mais longe, menor eles parecem em relação ao seu tamanho real.

Alguns corpos celestes estão tão distantes (ou são tão intrinsecamente fracos) que só podem ser detectados pelos maiores telescópios. Mas você sabia que alguns corpos celestes também podem ser encontrados na **Terra**?

Neste livrinho exploramos os corpos celestes, dos menores até os maiores que podemos ver. Em cada página, o tamanho do objeto mostrado é mil vezes maior do que na página anterior. Você vai descobrir a incrível