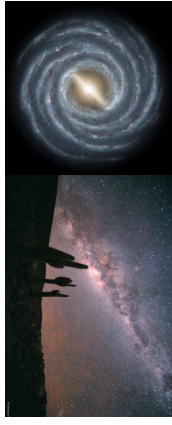


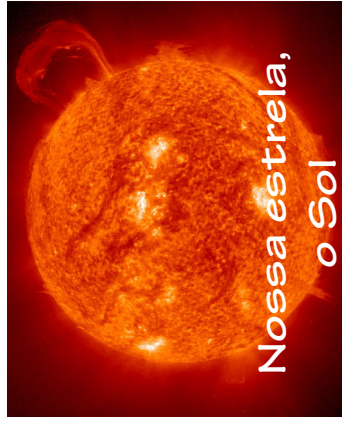


Esta é uma imagem do céu tirada pelo Telescópio Espacial Hubble após 12 horas de observação. As galáxias estão tão distantes que parecem pequenas nuvens. Há cerca de cem bilhões de galáxias no Universo.



Esta é a aparência da nossa Galáxia se pudéssemos observá-la de cima (esquerda). O Sol está em um dos braços espirais, que vemos como uma faixa brilhante no céu: a Via Láctea (direita). Nossa galáxia contém cerca de cem bilhões de estrelas (NASA/JPL e Stephane Guillard).

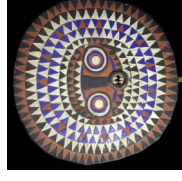
O Universo no meu bolso



Julieta Fierro
Instituto de Astronomia,
UNAM, México
Grażyna Stasińska
Observatório de Paris



Imagens do Sol



em todos os continentes



O Sol: uma das muitas estrelas

O Sol é uma das cerca de cem bilhões de estrelas em nossa galáxia Via Láctea - que é apenas uma das cerca de cem bilhões de galáxias existentes. Uma em cada 100 estrelas tem tamanho e massa semelhantes ao Sol. Como o Sol é a estrela mais próxima, ele é a referência para o estudo de outras estrelas. Os astrônomos analisam as diferenças e semelhanças entre o Sol e outras estrelas para entender melhor as estrelas em geral. Estrelas de maior massa, com mais matéria, vivem menos do que o Sol por gastar seu combustível muito rapidamente. Devido à sua curta existência, é difícil que a vida se desenvolva em planetas próximos a essas estrelas. As estrelas de menor massa vivem mais tempo, portanto seus planetas - em condições ideais - poderiam abrigar vida e civilizações. 9

Quanto tempo mais o Sol viverá?

Já sabemos que a vida do Sol é de cerca de 10 bilhões de anos.

Para saber quanto tempo mais ele viverá, precisamos saber quantos anos ele já tem. Sua idade é a mesma que a do Sistema Solar.

Ela pode ser medida a partir da quantidade de elementos provenientes do decaimento de elementos radioativos observados em rochas terrestres antigas ou em meteoritos (pedaços de asteroides que caíram na Terra).

Por exemplo, ao medir a quantidade de estrôncio e rubídio que os meteoritos contêm, podemos calcular a idade mínima dessas rochas, pois sabemos a taxa de decomposição do rubídio em estrôncio.

As medições indicam uma idade de cerca de 4,6 bilhões de anos; portanto, o Sol viverá por mais 5,4 bilhões de anos. 13



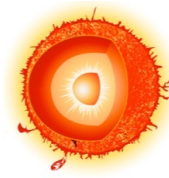
12 anos.

O meteorito Erg Ech encontrado no deserto do Saara, na Argélia, em 2020, tem mais de 4,6 bilhões de



O meteorito Imilac caiu no deserto chileno do Atacama em 1922 e tem mais de 4,5 bilhões de anos.

A energia que chega à Terra é produzida no núcleo do Sol. (Vector Stock)



Os eozomatólitos são a forma de vida mais antiga conhecida em nosso planeta. (Getty Images)

Não só seres humanos, cachorros e outros vertebrados são inteligentes. Polvos,

que são moluscos, surgiram na Terra antes dos dinossauros e são muito inteligentes.

Este polvo está abrindo uma garrafa. (Octolab)



O Sol como provedor de energia

Como todas as estrelas, o Sol produz energia dentro de si mesmo. Após uma longa jornada por todas as suas camadas internas, essa energia chega à superfície, e de lá viaja pelo espaço na forma de luz e outros tipos de radiação até chegar à Terra. O Sol é uma estrela estável: ele mantém aproximadamente a mesma temperatura há bilhões de anos. Devido a essa estabilidade, a vida na Terra pôde se desenvolver. A vida em nosso planeta evoluiu dos seres unicelulares a plantas e animais inteligentes. À medida que melhoramos e implementamos tecnologias para captar a energia solar, podemos reduzir a queima de combustíveis fósseis, que é prejudicial ao meio ambiente. 5



O Sol é nossa principal fonte de luz e calor, e é graças a ele que existe água líquida na Terra. (Nexua)

Plantas como o arroz, o principal alimento do mundo, existem graças à energia que armazenam do Sol. (Agroempresario.com)

2



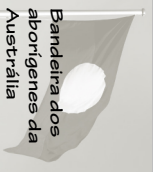
O Sol e pássaros imortais antiga vila Shu China

O Sol Sorridente Matylda, França 5 anos de idade



Máscara-Sol Bwa Burkina Faso

Imagens do Sol



A mulher vivendo ao sol Ashevak Kenoujak Cape Dorset, Canadá

Bandeira dos aborígenes da Austrália

em todos os continentes



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

Tradução: Natalia Vale Asari
TUIMP Creative Commons



A imagem da capa é o Sol fotografado pelo Solar Dynamics Observatory (SDO) da NASA. As cores são falsas porque a foto foi tirada no ultravioleta extremo, ou seja, a radiação que tem mais energia do que o ultravioleta que produz queimaduras solares.

Julietta Fierro e Grażyna Strasińska escreveram este livrinho em 2024. Julietta trabalha na Universidade Nacional do México e Grażyna no Observatório de Paris.

O universo em meu bolso No.26



O Sol: nossa principal fonte de vida

O Sol é nossa principal fonte de energia. Por exemplo, as plantas verdes usam a radiação solar para produzir açúcar e amido, que são usados para alimentar animais e seres humanos.

A Terra está a uma distância ideal do Sol para ter água líquida em sua superfície. A gravidade da Terra é suficiente para manter essa água. A vida existe na Terra graças aos elementos que a compõem, à água e à energia produzida pelo Sol.

Nossas vidas são organizadas em torno do dia e da noite: quando há luz do sol e quando não há.

As plantas e os animais vivem de acordo com o dia e a noite. Os seres humanos dormem em geral à noite.

3

Como o Sol gera energia

O Sol é composto principalmente de hidrogênio. Em seu núcleo, de temperatura de 15 milhões de graus Celsius, ocorrem reações de fusão nuclear. Ali os átomos de hidrogênio se combinam para formar hélio (veja TUIMPs 14 e 29).

Essa fusão produz energia. Após uma longa jornada pelo interior do Sol, essa energia chega à superfície. Lá, o gás de baixa densidade da atmosfera solar é transparente e a energia pode escapar como luz visível. É por isso que o Sol brilha. Sua superfície está a 5.500 graus; os objetos nessa temperatura emitem mais fortemente luz amarela.

Conhecendo a massa do Sol (cerca de 300.000 vezes a da Terra), a energia liberada a cada átomo de hidrogênio e a quantidade de luz que o Sol emite a cada segundo, podemos deduzir quanto tempo o Sol levará para consumir todo o seu combustível: o Sol brilhará por cerca de 10 bilhões de anos.

7



A nebulosa planetária NGC 3132, chamada de Nebulosa do Anel Sul (Webb/NASA).

As estrelas e seus planetas se formam dentro de nuvens de gás e poeira no meio interestelar (Webb/NASA).

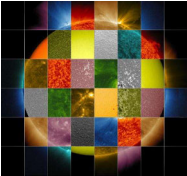
10

Vida e morte do Sol

O Sol, como todas as estrelas, formou-se dentro de uma nuvem de gás e poeira. Por algum motivo, talvez a explosão de uma supernova próxima, a nuvem se contraiu e aumentou em densidade. Grande parte do material da nuvem foi para o Sol, e o restante se aglomerou para formar corpos que não brilham por si mesmos, mas apenas refletem a luz: os planetas, seus satélites, asteroides e cometas.

Estrelas como o Sol acabam expandindo e ejetando sua atmosfera, enquanto seu núcleo se contrai em uma estrela muito quente que ilumina a esfera de gás em expansão. Surge uma nebulosa planetária, como a mostrada na ilustração (veja TUIMP 36).

11



Mosaico de imagens do Sol (cores falsas) em vários componentes de sua luz invisível. As imagens foram tiradas pelo Observatório de Dinâmica Solar (SDO) da NASA, cujo objetivo é prever as variações solares que afetam a vida e as comunicações na Terra.

As gotículas de água da chuva dividem a luz do Sol em diferentes cores, que então vemos como um arco-íris (veja TUIMP 2). (Meteored)

O Sol também emite luz que é invisível aos nossos olhos, como os raios ultravioleta que nos bronzeiam. Raios X e ondas de rádio são emitidos durante tempestades solares.

6