

DA TERRA AO UNIVERSO

Português (Portugal) version:

TRADUTOR, NARRADOR E EDITOR

Gesoaldo Maia de Oliveira
gesoaldomaia@gmail.com

STUDIOS

FULLDOME-PLANETARIUM.COM
Londrina, Paraná – Brasil

SUPERVISÃO DE TRADUÇÃO

Dr. João Fernandes
Planetário do Observatório Geofísico e Astronômico da Universidade de Coimbra

TESTE DE EDIÇÃO

Planetário do Observatório Geofísico e Astronômico da
Universidade de Coimbra; Fulldome-planetarium

Dirigido por: Theofanis Matsopoulos Animação

3D e Gráficos: Theofanis Matsopoulos, Luis Calçada e Martin Kornmesser

Produtor: Theofanis Matsopoulos e European Southern Observatory (ESO)

Planetário Produção: Theofanis

Matsopoulos Produtor executivo: Lars Lindberg Christensen

Roteiro e aconselhamento científico: Nicolas Matsopoulos, Lars Lindberg Christensen & Anne Rhodes

Título

principal Designer: Luis Calçada Narração: Sara Mendes Da Costa

Mix de Áudio: Theofanis Matsopoulos

Planetario “Fulldome-planetarium”
www.fulldome-planetarium.com
Londrina – Paraná – Brasil
2017

DA TERRA AO UNIVERSO

O céu noturno... bonito e misterioso.

Tema de histórias, mitos e assombros desde a existência da humanidade.

Vivendo sob a escuridão, a céu aberto, os primeiros seres humanos estavam cientes das alterações noturnas; à medida que os planetas percorriam o céu, a lua alterava a sua forma e, ocasionalmente, meteoritos eram vistos queimando no horizonte.

Lentamente, as primeiras e simples observações revelaram que certos acontecimentos na Terra estavam relacionados com as coisas do firmamento e levaram-nos aos primeiros calendários.

Com a repetição anual dos ciclos da natureza, a agricultura e as primeiras civilizações começaram a surgir. Os primeiros mapas do céu agrupavam as estrelas mais brilhantes em constelações familiares, ajudando a desenvolver habilidades de navegação, a expandir o comércio e a promover diversas explorações; contudo, os primeiros astrónomos não dominavam os conhecimentos que estavam por trás dos vários acontecimentos celestes. Estes primeiros cientistas e filósofos ainda estavam ligados a uma visão estreita do cosmos, demasiadamente carregada por explicações mitológicas.

Foram os gregos antigos os primeiros a fornecer uma abordagem intelectual mais rigorosa; deram os primeiros passos para separar a ainda jovem ciência astronómica dos antigos mitos. As maiores mentes da época, como Pitágoras, Eratóstenes, Apolónio e Ptolomeu, promoveram o desenvolvimento de um sistema científico mais apurado e foram capazes de prever vários fenómenos astronómicos.

Observando o movimento aparente dos objetos celestes, os astrónomos da Grécia antiga colocaram a Terra no centro do Universo, surgindo o que conhecemos hoje como Teoria Geocêntrica. Aristarco de Samos foi o primeiro astrónomo grego a contestar o modelo geocêntrico e a propor o modelo heliocêntrico, colocando o Sol, em vez da Terra, no centro do Universo conhecido. A sua proposta foi fortemente ignorada por pelo menos 14 séculos.

Por volta do século XVI, astrónomos como Copérnico e Kepler retomaram o conceito heliocêntrico de Aristarco e, fazendo uso das observações astronómicas do astrónomo dinamarquês Tycho Brahe, fortemente alicerçada na matemática, o sistema heliocêntrico ganhou nova relevância. Assim, de acordo com esta nova teoria, todos os planetas, incluindo a Terra, deveriam girar em torno do Sol.

A verdadeira revolução na astronomia, no entanto, ocorreu em 1609, quando Galileu se tornou o primeiro astrónomo a apontar um telescópio para o céu. Ao fazê-lo, ampliou os horizontes do Universo conhecido e propôs, com mais consistência, uma revisão das visões geocêntricas do mundo antigo.

O telescópio é um instrumento que recolhe a luz e fornece imagens detalhadas de objetos celestes distantes e ténues. Observar mais e mais longe depende de recolher mais luz, geralmente exigindo maiores lentes ou grandes espelhos.

Hoje, os cientistas utilizam grandes telescópios dotados com as últimas tecnologias, recorrendo a *software* altamente sofisticado, para estudar o Universo, na tentativa de descobrir os seus segredos.

Estes telescópios têm espelhos com diâmetros que podem variar de 8 a mais de 10 metros e que permitem observar acontecimentos ocorridos há mais de 13 mil milhões de anos, quase próximos do Big Bang! São frequentemente localizados em regiões montanhosas e remotas, na tentativa de se afastarem o mais possível dos efeitos da atmosfera, longe da poluição e luzes das grandes cidades. Com a sua ajuda podemos observar o espaço profundo e, através do tempo, revelar um Universo que seria inconcebível para as pessoas da antiguidade. Um Universo vibrante, ativo e violento, onde o jogo da vida e da morte se apresenta numa escala quase incompreensível a todos os observadores.

Nos últimos cinquenta anos conquistamos o espaço, deixando as amarras da gravidade e abrindo uma nova era de exploração. Graças aos programas espaciais, vimos o nosso planeta através de outra perspetiva. Vimos como a Terra é um mundo frágil, um pálido ponto azul a orbitar o Sol, assustadoramente vulnerável num ambiente frio e hostil.

A tecnologia espacial alterou o nosso modo de vida e mudou a nossa perceção do mundo, de um mundo limitado por fronteiras a um objeto pequeno e insignificante no espaço sideral.

Os benefícios decorrentes do programa espacial têm um valor muitas vezes superior ao custo e aos esforços envolvidos. Com a ajuda da tecnologia começamos a registrar uma nova visão do Universo, podendo observá-lo em diversos comprimentos de onda, impossíveis de se observar a partir da Terra.

A cada nova geração de telescópios, desde as primeiras observações da Lua, de Júpiter e de outros astros realizadas por Galileu, com instrumentos muito simples, abrem-se novas janelas do cosmos, que desafiam a nossa compreensão. Passo a passo fomos deslocados do centro do Universo e colocados à margem de um vasto e inóspito Universo.

Hoje sabemos que o Sol é uma estrela anã média, com um diâmetro de pouco menos de um milhão e meio de quilómetros e que está a cento e cinquenta milhões de quilómetros da Terra. O Sol é uma esfera de gás. No seu núcleo, as temperaturas e as pressões são tão altas que desencadeiam a fusão nuclear, convertendo elementos mais leves em elementos mais pesados, enquanto bombardeia energia para o espaço. Energia que aquece e sustenta a Terra para suportar a vida nos continentes e nos oceanos.

Periodicamente, na superfície do Sol, veem-se as manchas solares. Nestas manchas há uma concentração de campo magnético, gases muito quentes e ionizados, além de eletricamente carregados. Neste ponto, a matéria pode ser lançada para o espaço em eventos que designamos como erupções solares, podendo perturbar as comunicações na Terra, bem como gerar as espetaculares auroras boreal e austral.

O Sol encontra-se num estado muito estável e continuará a irradiar energia a uma taxa constante por, aproximadamente, 5 mil milhões de anos. Contudo, o combustível que alimenta o núcleo um dia acabará e o Sol irá esfriar lentamente, ao mesmo tempo que se expandirá para se tornar uma estrela gigante vermelha, envolvendo todos os planetas interiores, entre os quais a Terra.

Mercúrio é o planeta mais próximo do Sol, um mundo sem vida e com uma atmosfera muito fina. A sua superfície está repleta de crateras criadas por colisões com dezenas de milhares de asteroides e cometas.

Em 2004, os cientistas enviaram a sonda espacial *Messenger* a Mercúrio para estudar este mundo alienígena. *Messenger* forneceu uma riqueza de dados científicos, bem como imagens de alta resolução da superfície do planeta.

Vénus é, aproximadamente, do mesmo tamanho da Terra, mas a sua atmosfera é sufocante, com gases de efeito estufa e ácido sulfúrico. Por este motivo, a temperatura da superfície pode atingir até 400 graus Celsius.

Vénus sofre uma intensa atividade geológica, com vastas expulsões de lava a transformar continuamente a sua superfície. Este processo faz com que a crosta de Vénus seja totalmente renovada em centenas de milhões de anos.

O terceiro planeta a partir do Sol é a Terra, com os seus oceanos de água líquida e atmosfera rica em oxigénio. A Terra é um oásis de vida evoluída no Sistema Solar.

A Lua é o nosso satélite natural, cerca de 4 vezes menor que a Terra, onde não há atmosfera. A superfície da Lua é coberta de crateras, assim como a de Mercúrio, resultado de milhares de colisões durante os estágios iniciais da formação do Sistema Solar. A Lua é o único objeto celeste que foi visitado por missões espaciais tripuladas.

Marte é o quarto planeta a partir do Sol e o que se situa mais perto do nosso planeta. Encontra-se, no ponto mais próximo da Terra, a uma distância de, sensivelmente, 70 milhões de quilómetros.

Os cientistas têm explorado sistematicamente Marte durante os últimos 40 anos e foi possível descobrir muitos dos seus segredos. Temos mapeado a sua superfície remotamente, mostrando as suas numerosas crateras, enormes vulcões extintos e desfiladeiros profundos.

No passado havia muita água no planeta vermelho. Agora, permanecem apenas pequenas quantidades de água subterrânea. É possível que possa existir alguma forma de vida, alguma forma de vida muito simples, evidentemente, nalgum lugar abaixo da sua superfície. Os cientistas continuam a explorar Marte com pequenos veículos de controlo remoto, e este planeta ainda será, no futuro, alvo de missões tripuladas.

Júpiter é o maior planeta do Sistema Solar, com um diâmetro 11 vezes superior ao da Terra. A sua atmosfera é densa e dinâmica e é composta principalmente por gases como o hidrogénio, hélio e metano. Uma das características facilmente identificáveis da sua atmosfera é a grande mancha vermelha, uma enorme tempestade, com o dobro do tamanho da Terra, que perdura há centenas de anos.

Dentre os mais variados satélites de Júpiter, dois são de particular interesse: Europa, que esconde um grande oceano de água sob a sua superfície gelada, e Io, com vulcões e explosões contínuas de lava.

Saturno é talvez o planeta mais impressionante de todo o sistema solar, graças ao seu majestoso sistema de anéis. Os anéis de Saturno são compostos por pedaços de rocha e gelo, principalmente de satélites antigos que foram desintegrados pela gravidade do planeta.

Uma das luas de Saturno, Titã, é um mundo curioso. Os cientistas detetaram aí uma atmosfera rica em matéria orgânica e uma superfície com lagos de metano líquido.

Depois de Saturno vem Úrano. Também há, neste planeta, um sistema de anéis, mas muito mais fraco do que em Saturno.

O planeta mais externo do Sistema Solar, Neptuno, parece-se muito com Úrano; porém, possui uma atmosfera muito mais ativa.

Para além de Neptuno vêm os planetas anões como Plutão, Eris, Makemake (meikemeike) e Haumea (raumia). Estes planetas anões, bem como outras centenas de planetas ainda não descobertos, e milhares de objetos menores, estão localizados numa grande zona na borda do Sistema Solar chamada Cinturão de Kuiper.

Por falar em Cinturão de Kuiper, não se pode esquecer que, entre Marte e Júpiter, há o cinturão de asteroides, que contém milhares de asteroides de várias formas e tamanhos. Uma sonda espacial conseguiu aproximar-se de um deles: Eros, dando-nos uma pista de como surgiram.

Por último, há um grande número de objetos celestes compostos de gelo e poeira, os cometas, que esporadicamente podemos observar a partir da Terra. No passado, a presença de cometas no céu era anúncio de destruição e agitação política.

O Sol é apenas uma estrela entre, aproximadamente, duzentos mil milhões de outras estrelas que compõem a nossa galáxia, a Via Láctea.

Nos últimos anos foram descobertos planetas em torno de outras estrelas na nossa galáxia; o estudo destes novos e por vezes exóticos mundos constitui um campo da astronomia observacional em grande desenvolvimento.

As estrelas existem em diversos tipos e tamanhos, mas nenhuma delas vive eternamente. O tempo de vida das estrelas varia de milhões a alguns milhares de milhões de anos. Quando o seu combustível se esgota, termina o seu ciclo de vida. Na maioria das vezes elas extinguem-se de uma maneira violenta, deixando para trás restos estelares exóticos como anãs brancas, estrelas de neutrões e buracos negros.

As estrelas formam-se geralmente em grupos chamados aglomerados estelares, que se dividem em duas categorias: aglomerados globulares e aglomerados abertos. Os aglomerados globulares têm uma alta concentração de estrelas fortemente ligadas pela gravidade, e a sua idade pode ser deduzida de acordo com os tipos de estrelas dentro de cada conjunto, dando aos astrónomos a chave para descobrir a sua história. São objetos comuns dentro das galáxias. Algumas galáxias elípticas gigantes podem hospedar até trinta mil aglomerados globulares.

Os aglomerados abertos, por sua vez, contêm um número menor de estrelas, todas com aproximadamente a mesma idade. Esses aglomerados perdem algumas ou mesmo todas as suas estrelas devido aos efeitos da gravidade de outros aglomerados ou nuvens de gás, à medida que orbitam o centro da Via Láctea. Em geral, sobrevivem por algumas centenas de milhões de anos.

Há também entre as estrelas enormes nuvens de poeira e gás interestelar chamadas nebulosas. São basicamente constituídas por gases como o hidrogénio, hélio e outros gases ionizados. Há as nebulosas de reflexão, nebulosas de emissão e nebulosas escuras. Se as condições forem adequadas, essas nuvens também podem desabar sob a sua própria gravidade até que ocorra a fusão nuclear, surgindo novas estrelas.

O grande ato da criação continua até hoje.

Nebulosas planetárias são um tipo de nebulosa de emissão que são criadas quando estrelas semelhantes ao Sol se expandem, ejetam as suas camadas externas e acabam tornando-se anãs brancas.

Os vestígios de uma supernova correspondem a um tipo especial de nebulosa que enriquecem o espaço interestelar com os elementos químicos pesados, indispensáveis à criação da vida. Estes vestígios são os últimos traços remanescentes do final espetacular de estrelas de elevada massa.

A nossa galáxia é uma galáxia espiral com, aproximadamente, 150 000 anos-luz no seu comprimento, estando o sol a aproximadamente 30.000 anos-luz do seu centro, onde se encontra um colossal buraco negro com uma massa de cerca de quatro milhões de sóis iguais ao nosso.

Por mais enorme que seja, a Via Láctea está longe de ser a única galáxia do Universo. Há centenas de milhares de milhões de galáxias, que surgem em todas as formas e tamanhos.

As galáxias elípticas são tipicamente feitas de estrelas mais antigas. As espirais geralmente são compostas por um núcleo brilhante e dois braços espirais estendendo-se para fora do centro da galáxia. Um quarto de todas as galáxias observadas são espirais.

Galáxias sem forma específica são designadas como irregulares. A maioria das galáxias irregulares começou como espirais ou elípticas, mas foi deformada pela atração gravitacional de outras galáxias.

Sob a influência da gravidade, as galáxias tendem a formar grupos, aglomerados e superaglomerados.

Dentro dos grupos e aglomerados de galáxias, as interações e colisões são ocorrências regulares que podem distorcer a forma das galáxias e até mesmo mudar o curso da sua evolução.

O Universo das galáxias está em constante movimento, uma dança cósmica arrebatadora que, embora bonita, revela a violência que ocorre no seu interior.

A teoria mais aceita é a de que o Universo foi criado a partir de uma tremenda expansão — o Big Bang — há quase 14 mil milhões de anos. Desde então, o Universo vem-se expandindo, e até hoje a sua expansão continua acelerada.

Mas apesar de tudo o que aprendemos, muitas das questões sobre a criação e a eventual extinção do Universo permanecem sem resposta.

Vivemos num Universo vasto e violento que às vezes excede a imaginação humana. É governado por leis físicas sólidas, permitindo que surja a extraordinária complexidade a que chamamos vida.

Do nosso ponto de vista, num planeta azul pálido, orbitando em torno de uma estrela indistinta, longe do centro da nossa galáxia, temos o privilégio de sermos capazes de olhar para fora e buscar as respostas a essas grandes questões da existência.