

Da Terra ao Universo

Brazilian portuguese version

Production - Espaço do Conhecimento UFMG

(www.espacodoconhecimento.org.br), Belo Horizonte, Brazil - 2017

Audioproduction, recording and editing - Ronaldo Gino (La Table Studio)

Sound supervision and audio post processing - Vitor Amaro

Narration - Letycia Carneiro

Translation - Nathalia N. J. Fonseca

O céu noturno... Ao mesmo tempo belo e misterioso.

Tema de histórias ao redor de fogueiras, de mitos antigos e de admiração desde os primórdios da humanidade.

Vivendo sob o vasto céu escuro, os primeiros seres humanos conheciam as mudanças noturnas à medida que os planetas caminhavam pelo céu, a Lua aumentava e diminuía, e eventuais meteoros brilhavam de um lado ao outro no horizonte.

Lentamente, as primeiras observações simples revelaram padrões que poderiam ser seguidos, levando à construção dos primeiros calendários.

Com o ciclo anual mapeado, aldeias e agricultura puderam se desenvolver e as primeiras civilizações prosperaram. Ao mesmo tempo, os primeiros mapas do céu agruparam estrelas brilhantes em constelações familiares, auxiliando no desenvolvimento de habilidades de navegação, expandindo o comércio e contribuindo para a exploração.

Mas os primeiros astrônomos não tinham verdadeira noção da ordem por trás dos padrões do céu.

Esses primeiros cientistas e filósofos ainda estavam ligados a uma visão do cosmos fortemente conectada à mitologia.

Os gregos antigos, com sua abordagem intelectual rigorosa, deram os primeiros passos para separar a jovem ciência da astronomia dos mitos primordiais sobre o céu.

As grandes mentes da época, como Pitágoras. Eratóstenes. Apolônio. E Ptolomeu ajudaram a desenvolver um sistema científico mais completo, capaz de prever fenômenos astronômicos.

Ao observar o movimento aparente dos objetos celestes ao redor do nosso planeta, os astrônomos gregos antigos colocaram a Terra no centro do cosmos, criando o sistema geocêntrico.

Aristarco de Samos foi o primeiro astrônomo grego a propor um modelo heliocêntrico, apresentando o Sol, ao invés da Terra, como o centro do Universo conhecido, mas ele foi amplamente ignorado por muitos séculos.

Somente no século 16 astrônomos, como Copérnico e Kepler, reviveram a visão de Aristarco. Através do estudo das observações do astrônomo dinamarquês Tycho Brahe, sustentado por uma matemática sólida, o sistema heliocêntrico ganhou nova relevância. De acordo com essa visão, todos os planetas, incluindo a Terra, giram ao redor do Sol.

Porém a verdadeira revolução na astronomia aconteceu em 1609, quando Galileu se tornou o primeiro astrônomo a apontar um telescópio para o céu. Ao fazê-lo, ele ampliou os horizontes do Universo conhecido e aboliu para sempre as visões geocêntricas do mundo antigo.

O telescópio é um instrumento que coleta luz e fornece imagens detalhadas de objetos celestes distantes e fracos. Para enxergar mais profundo e mais distante precisamos coletar mais luz, o que geralmente exige lentes e espelhos maiores.

Hoje cientistas possuem telescópios enormes, amparados por instrumentação moderna e programas sofisticados, para estudar o Universo e descobrir seus segredos.

Estes telescópios possuem espelhos de 8 a 10 metros de diâmetro e podem enxergar objetos como eles eram apenas algumas centenas de milhões de anos após o Universo que conhecemos começar com o Big Bang!

Para obter melhores resultados, estes telescópios gigantes estão frequentemente localizados em regiões montanhosas remotas acima de grande parte da atmosfera e longe da ampla poluição luminosa dos centros urbanos.

Com o auxílio deles podemos ver o espaço profundo e através da névoa do tempo para revelar um Universo inacreditável para as pessoas do mundo antigo. Um universo que é vibrantemente ativo e violento, e onde o jogo de vida e morte é jogado em uma escala que humilha todos os que observam.

Nos últimos cinquenta anos, nós alcançamos o espaço, deixando os vínculos da gravidade para trás e iniciando uma nova era de exploração.

Graças ao programa espacial, vimos o nosso planeta a partir de uma perspectiva externa, como um frágil e pálido mundo azul orbitando o Sol, assustadoramente vulnerável no ambiente frio e hostil do espaço.

A tecnologia espacial alterou nosso modo de vida e modificou nossa percepção de mundo, de um lugar definido por mapas e fronteiras para um corpo pequeno e insignificante no espaço.

Os benefícios decorrentes do programa espacial possuem um valor muitas vezes superior ao custo e esforço envolvidos.

Com a exploração espacial veio a tecnologia que colocou telescópios acima da atmosfera do nosso planeta. Telescópios espaciais que podem gravar uma nova visão do Universo, observando em comprimentos de onda que não conseguem atravessar a atmosfera terrestre.

Cada nova geração de telescópios, desde os primeiros instrumentos simples de Galileu que nos mostrou as luas de Júpiter ao telescópio espacial Hubble, abriu novas janelas no Universo e desafiou nossa compreensão.

Passo a passo, temos sido deslocados do centro do mundo e colocados como exilados na extremidade de um universo vasto e inóspito.

Hoje sabemos que o Sol é uma estrela anã comum com um diâmetro de pouco menos de um milhão e meio de quilômetros e que se encontra a cento e cinquenta milhões de quilômetros da Terra.

O Sol é uma esfera de gás, com um núcleo onde a temperatura e a pressão são tão altas que a fusão nuclear do hidrogênio é desencadeada, convertendo elementos leves em pesados, ao mesmo tempo irradiando energia para o espaço.

Energia que aquece e sustenta a Terra, mantendo a vida em todos os seus oceanos e através dos continentes.

Periodicamente, na superfície do Sol, um forte campo magnético localizado se forma, criando uma mancha solar. Nessa região a energia pode se acumular, sendo então lançada para o espaço muitas vezes sob a forma de grandes explosões, conhecidas como flares.

Explosões solares podem ser acompanhadas por uma ejeção de partículas de alta energia arremessadas para o espaço, às vezes chegando à Terra e interrompendo as comunicações, bem como produzindo as espetaculares auroras.

Atualmente o Sol está em um estado muito estável e continuará a irradiar energia a uma taxa constante por mais 5 bilhões de anos ou mais. Mas eventualmente o combustível que alimenta o núcleo irá acabar, o Sol vai esfriar lentamente e expandir para se tornar uma gigante vermelha, engolindo todos os planetas internos, incluindo a Terra.

Mercúrio é o planeta mais próximo do Sol, um mundo sem vida com uma atmosfera muito fina.

Sua superfície está repleta de crateras criadas por colisões com dezenas de milhares de asteróides e cometas.

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

Vênus tem aproximadamente o mesmo tamanho da Terra, mas sua atmosfera é abafada com gases de efeito estufa e ácido sulfúrico. Como resultado, a temperatura de sua superfície atinge os escaldantes 400 graus Celsius.

Vênus sofre intensa atividade geológica, com grandes fluxos de lava continuamente transformando a sua superfície.

Por meio destes processos, a crosta de Vênus é totalmente renovada a cada poucas centenas de milhões de anos.

O terceiro planeta a partir do Sol é a Terra, com seus oceanos de água líquida e atmosfera rica em oxigênio.

A Terra é um oásis de vida evoluída no Sistema Solar.

A Lua é nosso satélite natural, cerca de 4 vezes menor que a Terra e sem atmosfera.

A superfície da Lua é coberta de crateras que, como em Mercúrio, são o 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 mais próximo da Terra, a uma distância de cerca de 70 milhões de quilômetros em sua aproximação máxima.

Cientistas tem explorado Marte sistematicamente nos últimos 40 anos e agora conhecemos muitos de seus segredos.

Temos mapeado sua superfície remotamente, revelando suas numerosas crateras, enormes vulcões extintos e canyons profundos.

Há quase certeza de que existiu água no planeta vermelho muito tempo atrás. Hoje em dia restaram apenas pequenas quantidades de água subterrânea. É possível que uma forma de vida simples tenha persistido em algum lugar debaixo da superfície.

Cientistas continuam a explorar Marte com pequenos veículos controlados à distância e o planeta será alvo de várias futuras missões tripuladas.

Júpiter é o maior planeta do Sistema Solar, com um diâmetro de mais de 11 vezes o da Terra. Sua atmosfera é densa e muito dinâmica, composta principalmente por hidrogênio, hélio e metano.

Uma característica facilmente reconhecida em sua atmosfera é a grande mancha vermelha, uma tempestade imensa, duas vezes o tamanho da Terra, que já dura centenas de anos.

Entre a variada coleção de satélites de Júpiter, há dois de particular interesse: Europa, que esconde um grande oceano de água abaixo de sua superfície gelada, e Io, com seus muitos vulcões e ejeções contínuas de lava.

Saturno é talvez o planeta mais impressionante em todo o Sistema Solar devido ao seu majestoso sistema de anéis.

Os anéis de Saturno são compostos por pedaços de rocha e gelo, originados principalmente de antigos satélites que foram despedaçados pela gravidade do planeta.

Uma das luas de Saturno, Titã, é um mundo interessante. Cientistas detectaram uma atmosfera rica em material orgânico e uma superfície com lagos de metano líquido.

O próximo planeta a partir do Sol é Urano, que também possui um grande sistema de anéis, mas menos notável.

O planeta mais distante do Sistema Solar, Netuno, parece muito com Urano, mas tem uma atmosfera muito mais ativa.

Além de Netuno existe uma região que contém planetas anões, como Plutão, Eris, Makemake e Haumea.

Esses planetas anões, assim como provavelmente outras centenas ainda desconhecidos, e milhares de objetos menores estão localizados em uma ampla região na extremidade do Sistema Solar chamada Cinturão de Kuiper.

Mais internamente, entre Marte e Júpiter, o cinturão de asteroides contém milhares de asteroides com diferentes formatos e tamanhos.

Sondas espaciais conseguiram se aproximar de alguns deles e estudá-los em detalhes.

Uma sonda até mesmo pousou no asteroide Eros e analisou sua superfície.

Finalmente, há um grande número de objetos celestes compostos por gelo e poeira que às vezes vemos da Terra como cometas.

No passado, a presença deles no céu era considerada como um anúncio de destruição e turbulência política.

O Sol e seus planetas pertencem a um complexo gigante de pelo menos duas centenas de bilhões de estrelas que compõem nossa galáxia, a Via Láctea.

Recentemente, detectamos planetas em órbita ao redor de outras estrelas em nossa galáxia, e o estudo destes novos e por vezes exóticos mundos é um crescente campo da astronomia observacional.

Existem estrelas de muitos tipos e tamanhos diferentes, mas nenhuma delas vive para sempre. Seus tempos de vida variam de alguns milhões a bilhões de anos. Mas quando o combustível das estrelas acaba, elas morrem.

Na maioria das vezes isso ocorre de uma forma violenta, deixando para trás remanescentes estelares exóticos tais como anãs brancas, estrelas de nêutrons e buracos negros.

Geralmente estrelas se formam em grupos chamados aglomerados estelares, que se dividem em duas categorias: aglomerados globulares e abertos.

Aglomerados globulares possuem uma alta concentração de estrelas, fortemente ligadas pela gravidade formando uma esfera, e suas idades podem

ser deduzidas a partir da distribuição dos tipos de estrelas dentro de cada aglomerado, fornecendo aos astrônomos uma indicação de seus históricos.

Eles são objetos muito comuns dentro das galáxias. Algumas galáxias elípticas gigantes podem hospedar até trinta mil aglomerados globulares.

Aglomerados abertos contém um número menor de estrelas, todas praticamente com a mesma idade.

Estrelas em aglomerados abertos estão fracamente ligadas pela gravidade. Esses aglomerados perdem algumas ou até mesmo todas as suas estrelas devido aos efeitos da gravidade de outros aglomerados de estrelas ou nuvens de gás a medida que orbitam o centro da Via Láctea.

Em geral, aglomerados abertos sobrevivem por algumas centenas de milhões de anos.

Entre as estrelas existem enormes nuvens de poeira e gás interestelares.

O gás nessas nebulosas é constituído por hidrogênio, hélio e outros gases ionizados.

Existem nebulosas de reflexão, nebulosas de emissão e nebulosas escuras.

Se as condições forem adequadas, estas nuvens também podem colapsar sobre sua própria gravidade, até que a fusão nuclear inicia e novas estrelas nascem.

O grande ato da criação continua até hoje.

Nebulosas planetárias são um tipo de nebulosa de emissão, criadas quando estrelas semelhantes ao Sol expandem, ejetam suas camadas mais externas e eventualmente se tornam anãs brancas.

Remanescentes de supernovas são um tipo especial de nebulosa que enriquecem o espaço interestelar com elementos químicos pesados indispensáveis para o surgimento da vida. Estes remanescentes são os últimos vestígios da espetacular morte de estrelas de grande massa.

Nossa galáxia é uma galáxia espiral, com dimensões de 150 000 por 300 000 anos-luz.

No seu centro, um buraco negro gigantesco com uma massa de cerca de quatro milhões de sóis está escondido.

Mesmo sendo enorme, a Via Láctea está longe de ser a única galáxia no Universo. Há centenas de bilhões de galáxias e elas têm vários formatos e tamanhos.

Galáxias elípticas são tipicamente formadas por estrelas mais velhas.

As espirais são geralmente compostas por um núcleo brilhante e dois braços espirais que se estendem para fora do centro da galáxia.

Um quarto de todas as galáxias observadas é espiral.

Galáxias com nenhuma forma específica são chamadas irregulares. O seu conteúdo de poeira e gás é enorme.

A maioria das galáxias irregulares começou como espirais ou elípticas, mas foram deformadas pela força gravitacional de outras galáxias.

Sob a influência da gravidade, as galáxias têm uma tendência a formar grupos, aglomerados e superaglomerados.

No interior de grupos e aglomerados de galáxias, interações e colisões ocorrem regularmente, o que pode distorcer a forma das galáxias em interação, e até mesmo mudar o curso da sua evolução.

O universo das galáxias está em constante movimento, uma vasta dança cósmica que, apesar de bela, se revela violenta em sua essência.

Parece que o universo foi criado em uma enorme expansão - o Big Bang - quase 14 bilhões de anos atrás. Desde então, o universo vem se expandindo e hoje sua expansão não apenas continua, mas está acelerando.

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

Vivemos em um universo vasto e violento que excede as medidas e a imaginação humanas, mas é governado por leis físicas sólidas que permitem o surgimento da extraordinária complexidade que chamamos de vida.

Do nosso ponto de vista, em um planeta azul pálido, que orbita uma estrela indistinta, longe do centro da nossa galáxia, temos o privilégio de sermos capazes de olhar para fora e procurar as respostas a estas importantes questões da existência.