

COLÉGIO SÃO FRANCISCO DE ASSIS

OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE ASTRONOMIA - OBA



Material de apoio – Nível III (6º ao 9º ano)

Profª: Patricia C. P. Justo

Bauru – 2018

Movimentos da Terra: Rotação, translação e estações do ano

Como todos os corpos do Universo, a **Terra** também não está parada. Ela realiza inúmeros movimentos. Os dois movimentos principais do nosso planeta são o de **rotação** e o de **translação**, cujos efeitos sentimos no cotidiano.

Rotação

O movimento de rotação da Terra é o giro que o planeta realiza ao redor de si mesmo, ou seja, ao redor do seu próprio eixo. Esse movimento se faz no sentido anti-horário, de oeste para leste, e tem duração aproximada de 24 horas (Figura 1, abaixo). Graças ao movimento de rotação, a luz solar vai progressivamente iluminando diferentes áreas, do que resulta a sucessão de dias e noites nos diversos pontos da superfície terrestre.

Vale lembrar que, durante o ano, a iluminação do **Sol** não é igual em todos os lugares da Terra, pois o eixo imaginário, em torno do qual a Terra faz a sua rotação, tem uma inclinação de $23^{\circ} 27'$ em relação ao plano da órbita terrestre.

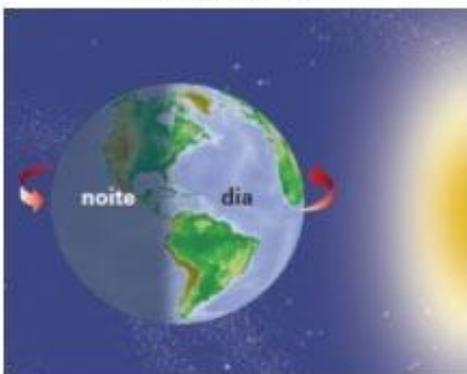
O movimento aparente do Sol - ou seja, o deslocamento do disco solar tal como observado a partir da superfície - ocorre do leste para o oeste. É por isso que, há milhares de anos, o Sol serve como referência de posição: a direção onde ele aparece pela manhã é o leste ou nascente - e a direção onde ele desaparece no final da tarde é o oeste ou poente.

Já o movimento de translação é aquele que a Terra realiza ao redor do Sol junto com os outros planetas. Em seu movimento de translação, a Terra percorre um caminho - ou órbita - que tem a forma de uma elipse.

A velocidade média da Terra ao descrever essa órbita é de 107.000 km por hora, e o tempo necessário para completar uma volta é de 365 dias, 5 horas e cerca de 48 minutos.

Esse tempo que a Terra leva para dar uma volta completa em torno do Sol é chamado "ano". O ano civil, adotado por convenção, tem 365 dias. Como o ano sideral, ou o tempo real do movimento de translação, é de 365 dias e 6 horas, a cada quatro anos temos um ano de 366 dias, que é chamado ano bissexto.

A rotação terrestre



Estações do ano

As datas que marcam o início das estações do ano determinam também a maneira e a intensidade com que os raios solares atingem a Terra em seu movimento de translação. Essas datas recebem a denominação de equinócio e solstício, que veremos a seguir.

Para se observar onde e com que intensidade os raios solares incidem sobre os diferentes locais da superfície terrestre, toma-se como ponto de referência a linha do Equador.

As estações do ano estão diretamente relacionadas ao desenvolvimento das atividades humanas, como a agricultura e a pecuária. Além disso, determinam os tipos de vegetação e clima de todas as regiões da Terra. E são opostas em relação aos dois hemisférios do planeta (Norte e Sul).

Quando no hemisfério Norte é inverno, no hemisfério Sul é verão. Da mesma maneira, quando for primavera em um dos hemisférios, será outono no outro. Isso ocorre justamente em função da posição que cada hemisfério ocupa em relação ao Sol naquele período, o que determina a quantidade de irradiação solar que está recebendo.

Durante o inverno, as noites são tanto mais longas quanto mais o Sol se afasta da linha do Equador. É esse afastamento que faz as temperaturas diminuírem. Já durante o verão, os dias são tanto mais longos quanto mais o Sol se aproxima da linha do Equador e dos trópicos. Por isso, as temperaturas se elevam. No outono e na primavera, os dias e as noites têm a mesma duração. [Ampliar](#)

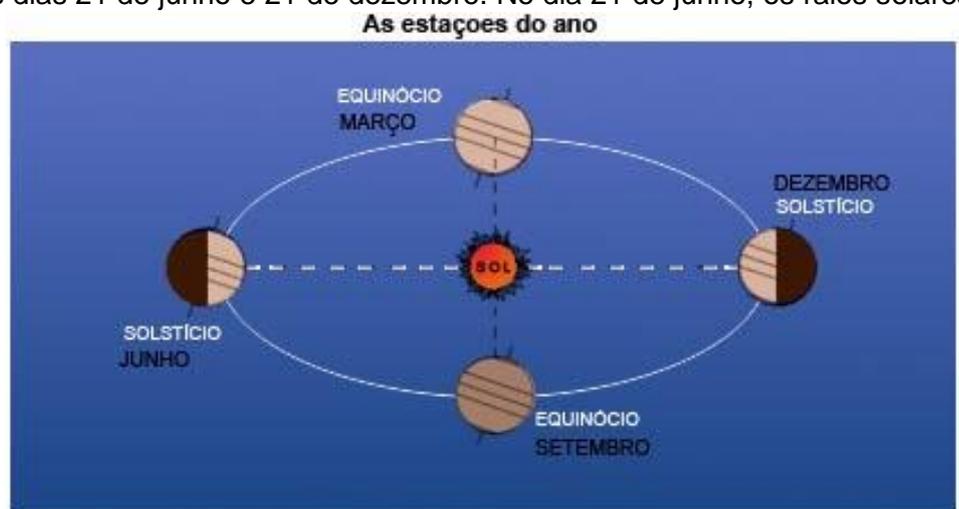
Equinócio

No dia 21 de março, os raios solares incidem perpendicularmente sobre a linha do Equador, tendo o dia e a noite a mesma duração na maior parte dos lugares da Terra. Daí o nome "equinócio" (noites iguais aos dias). Nesse dia, no hemisfério norte, é o equinócio de primavera - e no hemisfério sul, o equinócio de outono.

No dia 23 de setembro, ocorre o contrário: é o equinócio de primavera no hemisfério sul - e o equinócio de outono no hemisfério norte.

Solstício

Os solstícios ocorrem nos dias 21 de junho e 21 de dezembro. No dia 21 de junho, os raios solares incidem perpendicularmente sobre o trópico de Câncer, situado a $23^{\circ} 27' 30''$, no hemisfério norte. Nesse momento ocorre o solstício de verão nesse hemisfério. É o dia mais longo e a noite mais curta do ano, que marcam o início do verão. Enquanto isto, no hemisfério sul, acontece o solstício de inverno, com a noite mais longa do ano, marcando o início da estação fria.



Já no dia 21 de dezembro os raios solares estão exatamente perpendiculares ao trópico de Capricórnio, situado a $23^{\circ} 27' 30''$, no hemisfério sul. É o solstício de verão no hemisfério sul. Nesse dia, a parte sul do planeta está recebendo maior quantidade de luz solar que a parte norte, propiciando o dia mais longo do ano e o início do verão. No hemisfério norte, acontece a noite mais longa do ano. É o início do inverno.

Vale ressaltar que as datas utilizadas na determinação do começo e do final de cada estação do ano (21/3; 21/6; 23/9; 21/12) são convencionais. Foram selecionadas para efeito prático, pois, na verdade, a interferência de diversos fatores tende a alterar esses dias, para mais ou para menos, a cada determinado período de tempo.

A estação se inicia, verdadeiramente, quando o planeta Terra e o Sol estão numa posição em que os raios solares incidem perpendicularmente a linha do Equador (primavera e outono) ou a um dos trópicos (verão e inverno).

Pontos cardeais, colaterais e subcolaterais

Os pontos cardeais, colaterais e subcolaterais indicam, juntos, dezesseis caminhos ou orientações no espaço de referência.



Os pontos cardeais auxiliam na orientação cartográfica

Os **pontos cardeais** são meios de orientação no espaço terrestre utilizados em diversos instrumentos, tais como as bússolas e os mapas. É, portanto, a partir dos pontos cardeais que podemos ter a correta consciência do lugar que ocupamos no espaço e da nossa posição relativa em relação a ele.

Além dos pontos cardeais, há também pontos mais específicos, os chamados **pontos colaterais**, e outros ainda mais precisos, os pontos **subcolaterais**, que nada mais são do que a combinação dos pontos cardeais e subcolaterais.

Os pontos cardeais – e seus respectivos símbolos – são:

Norte: N

Sul: S

Leste: L ou E (em função dessa expressão em inglês, “east”).

Oeste: O ou W (também em função de sua correspondência na língua inglesa, “west”).

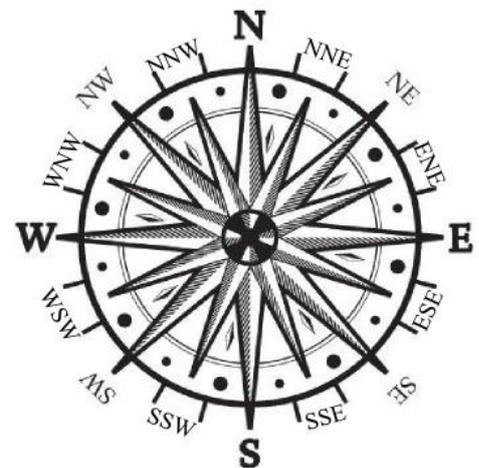
Os pontos colaterais, cuja posição encontra-se entre os pontos cardeais, são:

Entre o norte e o oeste: **Noroeste** (NW)

Entre o norte e o leste: **Nordeste** (NE)

Entre o sul e o leste: **Sudeste** (SE)

Entre o sul e o oeste: **Sudoeste** (SW)



Por fim, temos os pontos subcolaterais, com uma posição mais específica:

Entre o Norte e o Noroeste: **Nor-noroeste** (NNW)

Entre o Norte e o Nordeste: **Nor-nordeste** (NNE)

Entre o Oeste e o Noroeste: **Oés-noroeste** (WNW)

Entre o Oeste e o Sudoeste: **Oés-sudoeste** (WSW)

Entre o Leste e o Nordeste: **Lés-nordeste** (ENE)

Entre o Leste e o Sudeste: **Lés-sudeste** (ESE)

Entre o Sul e o Sudoeste: **Sul-sudoeste** (SSW)

Entre o Sul e o Sudeste: **Sul-sudeste** (SSE)

Observando a rosa dos ventos acima, temos a conjunção de todos os pontos cardeais, colaterais e subcolaterais. Como já foi mencionado, eles nos ajudam a situar a nossa orientação no espaço e também indicam a posição relativa, por exemplo: “a escola encontra-se a nordeste de nossa posição atual”; “a padaria encontra-se a lés-sudeste da sorveteria”; “o Brasil encontra-se ao sul da Linha do Equador”.

Coordenadas geográficas

<https://www.youtube.com/watch?v=pClxV-JHndl>

Zonas térmicas

<https://www.youtube.com/watch?v=49qkhrhclbw>

Horário de verão

O **horário de verão** é um ajuste feito nos horários marcados por nossos relógios em determinadas épocas do ano para que possamos adaptar nossa rotina ao tempo em que o sol nasce e se põe com o fim de aproveitar melhor as horas de sol para economizar a utilização de energia artificial.

Se não fizéssemos esse ajuste, em uma parte do ano, a maioria dos brasileiros sairia para trabalhar um tempo depois do sol já ter nascido e voltaria depois dele já ter se posto, o que faria com que houvesse a necessidade de um consumo maior de energia artificial. Embora, neste ponto, existam algumas controvérsias.

Entretanto, o horário de verão não tem nenhuma relação com a estação “verão”, na maioria dos países onde é adotado. É que, para os países do hemisfério norte, o sol se põe bem cedo no inverno e, no verão, costuma estar claro até as 22 horas em alguns lugares. Devido a isso, o horário de verão é adotado em quase todos os países do hemisfério norte, resultando em uma grande diferença no consumo de energia.

A localização geográfica interfere também, na quantidade de horas em que os relógios devem ser adiantados ou atrasados e, também, na época do ano em que ocorre o horário de verão. Enquanto que no Brasil, alteramos os relógios em 1 hora nos meses de outubro a março, nos países do hemisfério norte, o horário de verão ocorre nos meses de março a outubro e a quantidade de horas pode variar de país para país.

Os países do mundo que adotam o horário de verão são cerca de 30 e incluem: EUA, México e Canadá (exceto uma parte do norte do México e do sul dos EUA, e uma parte do Canadá, que já adotaram, mas não apresentam frequência), Europa, Rússia e norte da China, Egito, Namíbia, Austrália, Israel, Cuba, Brasil, Chile, Ilhas Malvinas, Paraguai, Palestina, Turquia, Tasmânia, etc.

O horário de verão foi adotado pela primeira vez na Alemanha durante a I Guerra Mundial, quando a economia de energia (e conseqüentemente, do carvão que era o combustível mais usado na época) se tornou uma necessidade. Antes disso Benjamin Franklin já teria tido essa idéia, que foi materializada em 1907 por Willian Willet num panfleto intitulado “Waste of Daylight”, onde ele propunha que os ingleses avançassem seus relógios 20 minutos nos domingos do mês de abril e o atrasassem na mesma proporção nos domingos de setembro.

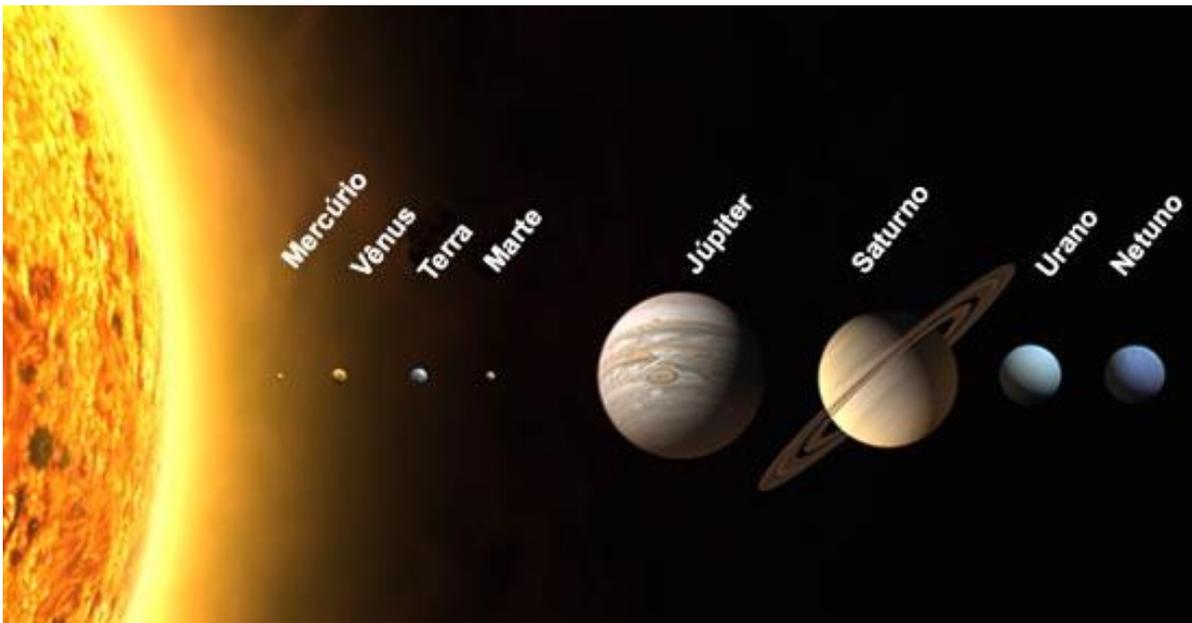
No Brasil o horário de verão é adotado desde 1931 (Governo Vargas), porém de forma descontínua e apenas nas regiões sul, centro-oeste e sudeste.

Isso porque, quanto mais próxima a região estiver da linha do Equador, menos variação há na forma com que o sol atinge a região durante o ano (por causa da oscilação do eixo de rotação da terra) o que faz com que não haja uma economia muito significativa (embora, segundo a ONS, adotemos o horário de verão para não sobrecarregar o sistema de distribuição de energia no horário de pico), motivo pelo qual o Brasil é um dos poucos países situados entre os Trópicos de Câncer e Capricórnio a adotar este sistema.

O Sistema Solar

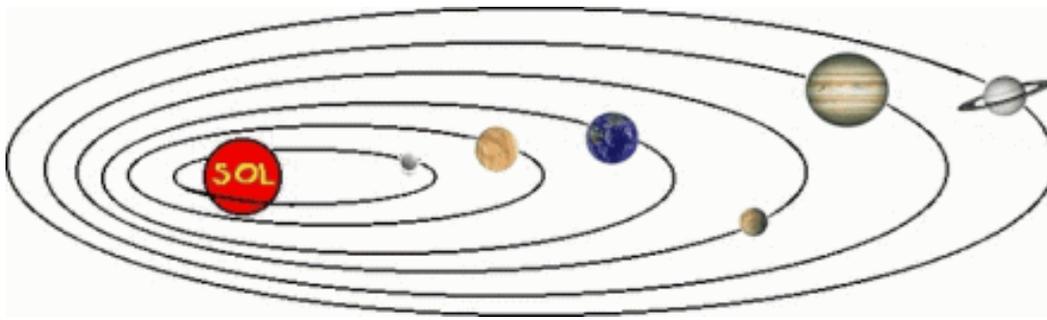
O sistema solar é um conjunto de planetas, asteroides e cometas que giram ao redor do sol. Cada um se mantém em sua respectiva órbita em virtude da intensa força gravitacional exercida pelo astro, que possui massa muito maior que a de qualquer outro planeta.

Os corpos mais importantes do sistema solar são os **oito planetas** que giram ao redor do sol, descrevendo órbitas elípticas, isto é, órbitas semelhantes a circunferências ligeiramente excêntricas.



Os planetas que compõem o sistema solar

O sol não está exatamente no centro dessas órbitas, como pode-se ver na figura abaixo, razão pela qual os planetas podem encontrar-se, às vezes, mais próximos ou mais distantes do astro.



Órbitas elípticas dos planetas do Sistema Solar

Origem do Sistema Solar

O sol e o Sistema Solar tiveram origem há **4,5 bilhões de anos** a partir de uma nuvem de gás e poeira que girava ao redor de si mesma. Sob a ação de seu próprio peso, essa nuvem se achatou, transformando-se num disco, em cujo centro formou-se o sol. Dentro desse disco, iniciou-se um processo de aglomeração de materiais sólidos, que, ao sofrer colisões entre si, deram lugar a corpos cada vez maiores, os outros planetas.

A composição de tais aglomerados relacionava-se com a distância que havia entre eles e o sol. Longe do astro, onde a temperatura era muito baixa, os planetas possuem muito mais matéria gasosa do que sólida, é o caso de Júpiter, Saturno, Urano e Netuno. Os planetas perto dele, ao contrário, o gelo evaporou, restando apenas rochas e metais, é o caso de Mercúrio, Vênus, Terra e Marte.

Os componentes do Sistema Solar

O sol

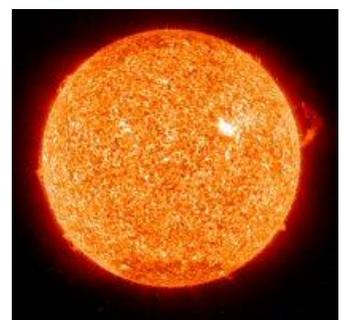
O Sol é a **fonte de energia que domina o sistema solar**. Sua força gravitacional mantém os planetas em órbita e sua luz e calor tornam possível a vida na Terra. A Terra dista, em média, aproximadamente 150 milhões de quilômetros do Sol, distância percorrida pela luz em 8 minutos. Todas as demais estrelas estão localizadas em pontos muito mais distantes.

As observações científicas realizadas indicam que o Sol é uma estrela de luminosidade e tamanho médios, e que no céu existem incontáveis estrelas maiores e mais brilhantes, mas para nossa sorte, a luminosidade, tamanho e distância foram exatos para que o nosso planeta desenvolvesse formas de vida como a nossa.

O Sol possui 99,9% da matéria de todo o Sistema Solar. Isso significa que todos os demais astros do Sistema juntos somam apenas 0,1%.

Composição do Sol

O Sol é uma enorme esfera de gás incandescente composta essencialmente de hidrogênio e hélio, com um diâmetro de 1,4 milhões de quilômetros. O volume do Sol é tão grande que em seu interior caberiam mais de 1 milhão de planetas do tamanho do nosso. Para igualar seu diâmetro, seria necessário colocar 109 planetas como a Terra um ao lado do outro. No



centro da estrela encontra-se o núcleo, cuja temperatura alcança os 15 milhões de graus centígrados e onde ocorre o processo de fusão nuclear por meio do qual o hidrogênio se transforma em hélio. Já na superfície a temperatura do Sol é de cerca de 6.000 graus Celsius.

Os planetas

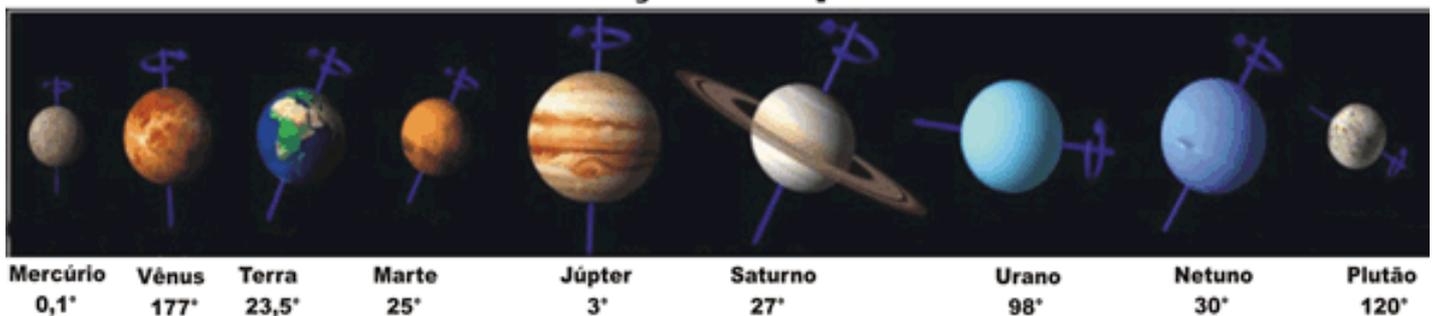
Os planetas não produzem luz, apenas refletem a luz do Sol, que é a estrela do Sistema Solar.

Teorias afirmam que os planetas também foram formados a a partir de porções de massa muito quente e que todos estão de resfriando. Alguns, entre eles a Terra, já se resfriaram o suficiente para apresentar a superfície sólida.

Um corpo celeste é considerado um planeta quando, além de não ter luz própria, gira ao redor de uma estrela.

Os planetas têm forma aproximadamente esférica. Os seus movimentos principais são o de **rotação** e o de **translação**. Cada planeta possui um eixo de rotação em relação a Sol, o mais inclinado deles é o planeta-anão Plutão, pois seu eixo de rotação em relação ao Sol é de 120°, olhe a figura.

Inclinação dos planetas



Os planetas do Sistema Solar

São oito os planetas clássicos do Sistema Solar. Na ordem de afastamento do Sol, são eles: **Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno**.

A partir dos avanços tecnológicos que possibilitaram a observação do céu com instrumentos ópticos como lunetas, telescópios e outros, os astrônomos vêm obtendo informações cada vez mais precisas sobre os planetas e seus satélites. Vamos conhecer um pouco a respeito de cada um desses oito planetas do Sistema Solar.

Mercúrio



É o planeta mais próximo ao Sol e o menor do Sistema Solar. É rochoso, praticamente sem atmosfera, e a sua temperatura varia muito, chegando a mais de 400°C positivos, no lado voltado para o Sol, e cerca de 180°C negativos, no lado oposto. Mercúrio não tem satélite. É o planeta que possui um movimento de

translação de maior velocidade (o ano mercuriano tem apenas 88 dias). O aspecto da superfície é parecido com o da nossa Lua, toda coberta de crateras, originadas da colisão com corpos celestes.

Vênus

Vênus é conhecido como **Estrela-D'Alva** ou Estrela da tarde por causa de seu brilho e também porque é visível ao amanhecer e ao anoitecer, conforme a época do ano (mas lembre-se que ela é um planeta e não uma estrela).

É o segundo planeta mais próximo do Sol e o planeta mais próximo da Terra. As perguntas intrigantes que este planeta "gêmeo" da Terra nos coloca começam com o seu movimento de rotação própria. Uma rotação completa sobre si mesmo demora 243.01 dias, o que é um período invulgarmente longo. Além disso, enquanto que a maior parte dos planetas rodam sobre si próprios no mesmo sentido, Vênus é uma das exceções. Tal como Urano e Plutão, a sua rotação é retrógrada, o que significa que em Vênus o Sol nasce a oeste e põe-se a leste.

Vênus é um planeta muito parecido com a Terra, em tamanho, densidade e força da gravidade à superfície, tendo-se chegado a especular sobre se teria condições favoráveis à vida. Além disso, suas estruturas são muito parecidas: um núcleo de ferro, um manto rochoso e uma crosta. Hoje sabemos que, apesar de ter tido origens muito semelhantes à Terra, a sua maior proximidade ao Sol levou a que o planeta desenvolvesse um clima extremamente hostil à vida. De fato, **Vênus é o planeta mais quente do sistema solar**, sendo mesmo mais quente do que Mercúrio, que está mais próximo do Sol. A sua temperatura média à superfície é de 460°C devido ao forte efeito de estufa que acontece em grande escala em todo o planeta e não apresenta água.



Terra

É o terceiro planeta mais próximo do Sol. É rochoso e a sua atmosfera é composta de diferentes tipos de gases, e a sua temperatura média é de aproximadamente 15°C.

A Terra, até o que se sabe, é o único planeta do Sistema Solar que apresenta condições que possibilitam a existência de seres vivos como os conhecemos. Tem um satélite, a Lua.



Marte

Visto da Terra parece um planeta vermelho, embora na verdade seja mais acastanhado. O seu eixo de rotação tem uma inclinação muito semelhante à do nosso planeta, 25.19°, o que significa que tem estações do ano. Ao contrário de Mercúrio, que está demasiado perto do Sol para que seja facilmente observado, e de Vênus, cuja densa atmosfera e cobertura de nuvens bloqueiam a observação da sua superfície, Marte está relativamente próximo da Terra sem estar muito próximo do Sol, e tem uma atmosfera muito rarefeita e na



maior parte formada por gás carbônico, o que nos permite observar a sua superfície com relativa facilidade. Seu período de rotação é aproximadamente 24h, muito parecido com o da Terra, porém sua translação dura cerca de 687 dias.

Satélites de Marte

Marte tem ainda duas luas chamadas Deimos e Phobos, que no entanto têm formas irregulares. Têm um tamanho da ordem dos 10 km e assemelham-se mais a asteróides do que a pequenos planetas.

Água em Marte? E daí?

Por mais de um século, os astrônomos especularam se Marte teria água. Em 2010, uma pequena nave robótica enviada pelos Estados Unidos, a Opportunity, transmitiu a resposta em forma de fotos da superfície marciana: bolhas e ranhuras microscópicas claramente visíveis em algumas pedras demonstram que elas já estiveram submersas em água. Se foi assim, é possível que tenha existido vida no planeta vermelho. A suposição baseia-se num fato científico: água líquida é a única substância vital para a existência dos seres vivos na forma como os conhecemos. A denominação pode parecer redundante, mas é precisa. Pelo que se sabe, em estado gasoso ou sólido a substância não serve para a vida. O processo bioquímico que gerou a vida na Terra, há 3,5 bilhões de anos, só poderia ter ocorrido num meio fluido. No líquido, as moléculas se dissolvem e as reações químicas acontecem. Como estão sempre em fluxo, os líquidos transportam nutrientes e material genético de um lugar para outro, seja dentro de uma célula, de um organismo, de um ecossistema ou até de um planeta.

Hoje em dia, contudo, Marte não exhibe condições que permitam água no estado líquido à sua superfície. Por um lado, a pressão da atmosfera atual do planeta à superfície é muito baixa: 0.0063 vezes a pressão da atmosfera à superfície da Terra, e quanto menor é a pressão, mais baixa é a temperatura necessária para a água passar do estado líquido para o gasoso. Por outro lado, a sua atmosfera muito rarefeita não fornece um mecanismo eficaz de efeito estufa e a temperatura média em Marte é de -53°C , oscilando entre máximos de 20°C e mínimos de -140°C . Feitas as contas, as combinações possíveis de temperatura e pressão à superfície de Marte não permitem água no estado líquido, apenas no estado sólido ou no gasoso.

Júpiter

A massa de Júpiter é duas vezes e meia a massa combinada de todos os outros corpos do sistema solar à exceção do Sol.

Júpiter é o maior planeta do sistema solar, e o primeiro dos gigantes gasosos. Tem um diâmetro 11 vezes maior que o diâmetro da Terra e uma massa 318 vezes superior. Demora quase 12 anos a completar uma órbita mas tem um período de rotação invulgarmente rápido: $9^{\text{h}} 50^{\text{m}} 28^{\text{s}}$ sendo o planeta com a rotação mais rápida do sistema solar. Embora tenha um núcleo de ferro, quase todo o planeta é uma imensa bola de hidrogênio e um pouco de hélio. A temperatura da superfície é de cerca de -150°C .



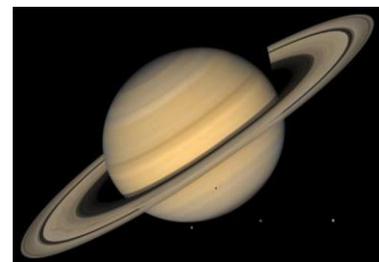
As sondas Voyager 1 e 2 mostraram que Júpiter também possui anéis, tal como os outros gigantes gasosos. No entanto, se para observarmos os anéis de Saturno basta um telescópio amador uma vez que estes são constituídos principalmente por pequenos detritos de gelo que refletem muito a luz, os anéis de Júpiter parecem-nos quase invisíveis, uma vez que são compostos por partículas rochosas de pequenas dimensões que refletem muito pouco a luz. Julga-se que estes detritos são o resultado de colisões de meteoritos com os 4 satélites mais próximos do planeta.

Os satélites

Júpiter tem pelo menos **63 satélites** identificados. Os 4 maiores, e mais importantes, são conhecidos como as **luas galileanas**, assim chamadas por terem sido descobertas por Galileu Galilei (1564-1642) quando observou Júpiter com um telescópio que ele próprio construiu. São elas: Io, Europa, Ganimede e Callisto. Historicamente, a descoberta destas luas constituiu uma das primeiras provas irrefutáveis que a Terra não estava no centro do Universo.

Saturno

É o segundo maior planeta do nosso sistema solar. É famoso por seus anéis, que podem ser vistos com o auxílio de pequenos telescópios. Os anéis são feitos com pedaços de gelo e rochas. A temperatura média da superfície do planeta é de -140°C . Saturno é formado basicamente por hidrogênio e pequena quantidade de hélio.



O movimento de rotação em volta do seu eixo demora cerca de 10,5 horas, e cada revolução ao redor do Sol leva 30 anos terrestres.

Tem um número elevado de satélites, 60 descobertos até então, dos quais 35 possuem nomes, e está cercado por um complexo de anéis concêntricos, composto por dezenas de anéis individuais separados por intervalos, estando o mais exterior destes situado a 138 000 km do centro do planeta geralmente compostos por restos de meteoros e cristais de gelo. Alguns deles têm o tamanho de uma casa.

Urano

Urano é o sétimo planeta do sistema solar, situado entre Saturno e Netuno. A característica mais notável de Urano é a estranha inclinação do seu eixo de rotação, quase noventa graus em relação com o plano de sua órbita; essa inclinação não é somente do planeta, mas também de seus anéis, satélites e campo magnético. Urano tem a superfície a mais uniforme de todos os planetas por sua característica cor azul-esverdeada, produzida pela combinação de gases em sua atmosfera, e tem anéis que não podem ser vistos a olho nu; além disso, tem um anel azul, que é uma peculiaridade planetária. Urano é um de poucos planetas que têm um movimento de rotação retrógrado, similar ao de Vênus. Tem 27 satélites ao seu redor e um fino anel de poeira.



Netuno

Orbitando tão longe do Sol, Netuno recebe muito pouco calor. A sua temperatura superficial média é de $-218\text{ }^{\circ}\text{C}$. No entanto, o planeta parece ter uma fonte interna de calor. Pensa-se que isto se deve ao calor restante, gerado pela matéria em queda durante o nascimento do planeta, que agora irradia pelo espaço fora. A atmosfera de Netuno tem as mais altas velocidades de ventos no sistema solar, que são acima de 2000 km/h ; acredita-se que os ventos são amplificados por este fluxo interno de calor. A estrutura interna lembra a de Urano - um núcleo rochoso coberto por uma crosta de gelo, escondida no profundo de sua grossa atmosfera. Os dois terços internos de Netuno são compostos de uma mistura de rocha fundida, água, amônia líquida e metano. A terça parte exterior é uma mistura de gases aquecidos composta por hidrogênio, hélio, água e metano.



Embora não sejam visíveis nas fotografias do telescópio espacial Hubble, Netuno faz parte dos planetas gigantes que possuem um complexo sistema de anéis. Possui cinco anéis principais e sua descoberta se deve a uma observação efetuada ainda em 1984 a bordo de um avião U2 que acompanhou o deslocamento do planeta por algumas horas durante a ocultação de uma estrela. Neptuno tem 13 luas conhecidas. A maior delas é Tritão, descoberta por William Lassell apenas 17 dias depois da descoberta de Netuno.

E Plutão?

Plutão que recebeu o nome do deus dos infernos, da mitologia greco-latina, foi classificado como o nono planeta do Sistema Solar. Descoberto em 1930, pelo astrônomo norte-americano Clyde Tombaugh, esse astro foi sempre motivo de acirrados debates. Afinal, as características do planetóide, entre outras a excentricidade de sua órbita inclinada, em que certos períodos cruza a órbita de Netuno, já indicavam que dificilmente ela poderia permanecer na elite dos planetas do nosso Sistema. Realmente, 76 anos depois, a UAI resolveu reclassificar o astro do grupo de planetas-anões.

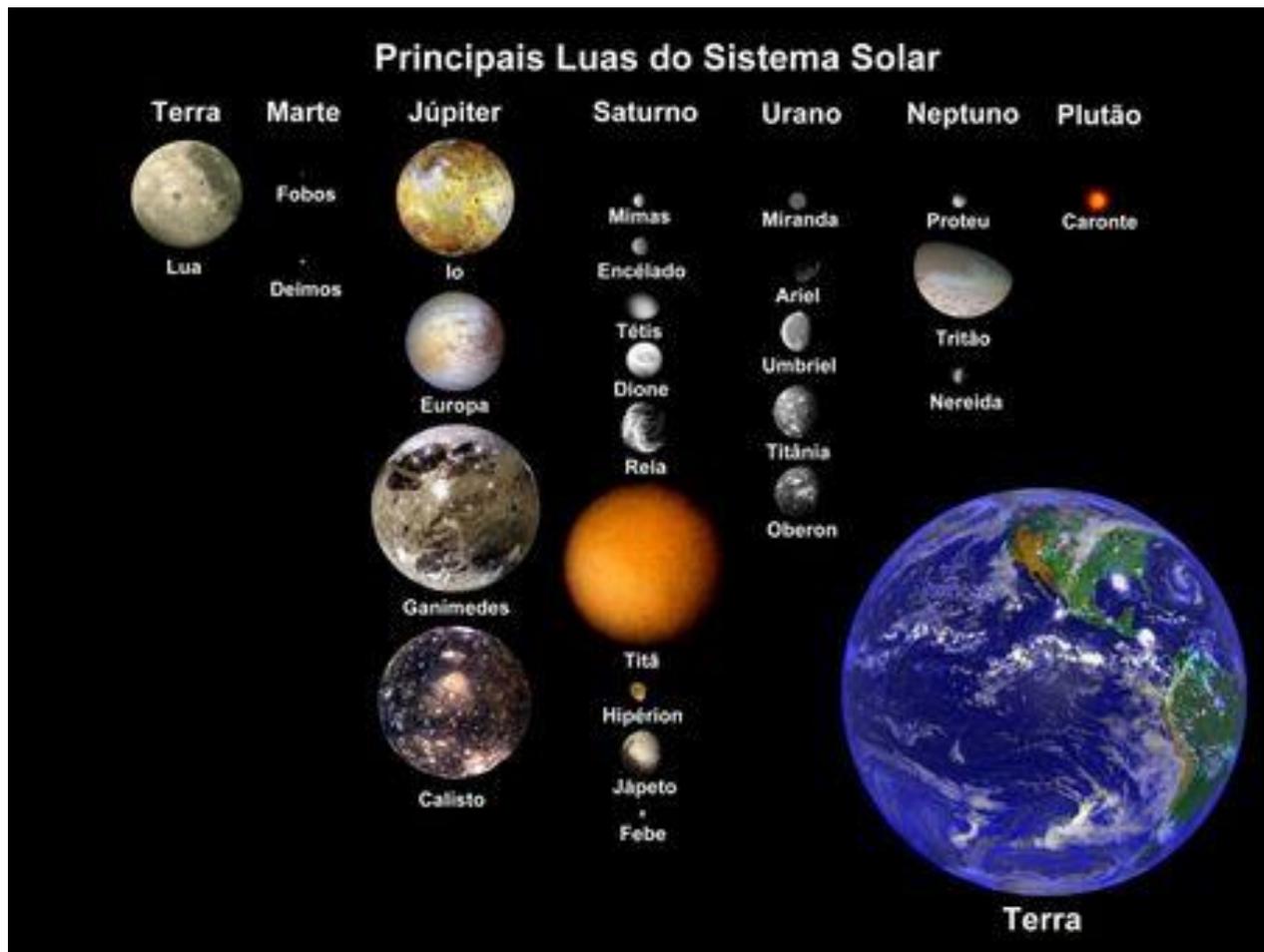


Caronte continua a ser considerado satélite de Plutão. Entretanto, para alguns gêmeos, e esse é um debate que pode ser, a qualquer momento retomado pela União Astronômica Internacional. Será Coronte promovido a planeta-anão?

Plutão e seu satélite Caronte

Outros astros do Sistema Solar

Satélites



Até 1610 o único satélite conhecido era o da Terra - a Lua. Naquela ocasião, Galileu Galilei (1564-1642), com a sua luneta, descobriu satélites na órbita do planeta Júpiter. Hoje se sabe da existência de dezenas de satélites.

Na Astronomia, satélite natural é um corpo celeste que se movimenta ao redor de um planeta graças a força gravitacional. Por exemplo, a força gravitacional da Terra mantém a Lua girando em torno do nosso planeta.

Os satélites artificiais são objetos construídos pelos seres humanos. O primeiro satélite artificial foi lançado no espaço em 1957. Atualmente há vários satélites artificiais ao redor da Terra.

O termo "lua" pode ser usado como sinônimo de satélite natural dos diferentes planetas.

Cometas

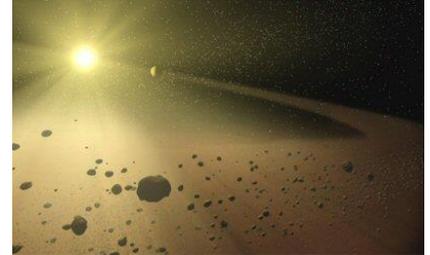
Um cometa é o corpo menor do sistema solar, semelhante a um asteróide, possui uma parte sólida, o núcleo, composto por rochas, gelo e poeira e têm dimensões variadas (podendo ter alguns quilômetros de diâmetro). Geralmente estão distantes do Sol e, nesse caso, não são visíveis. Eles podem se tornar visíveis à medida que, na sua longa trajetória,



se aproximam do Sol sublimando o gelo do núcleo e liberando gás e poeira para formar a cauda e a "cabeleira" em volta do núcleo. O mais conhecido dele é o Halley, que regularmente passa pelo nosso Sistema Solar. De 76 em 76 anos, em média, ele é visível da Terra. Ele passou pela região do Sistema Solar próxima do nosso planeta, em 1986, o que possibilitou a sua visibilidade, portanto, o Halley deverá estar de volta em 2062.

Asteroides

Um asteroide é um corpo menor do sistema solar, geralmente da ordem de algumas centenas de quilômetros apenas. São milhões de corpos rochosos que giram ao redor do Sol. Da Terra, só podem ser observados por meio de telescópio. Entre as órbitas dos planetas Marte e Júpiter, encontra-se um cinturão de asteroides e outro após a órbita de Netuno.



Meteoroides, meteoros e meteoritos

São fragmentos de rochas que se formam a partir de cometas e asteroides. O efeito luminoso é produzido quando fragmentos de corpos celestes incendeiam-se em contato com a atmosfera terrestre devido ao atrito. Esses rastros de luz são denominados meteoros e popularmente são conhecidos como estrelas cadentes, mas não são estrelas.



Quando caem sobre a Terra, atraídos pela força gravitacional, são chamados de meteoritos. Na maioria das vezes, eles são fragmentos de rochas ou de ferro. Os meteoritos tem forma variada e irregular, e o tamanho pode variar de microfragmentos a pedaços de rochas de alguns metros de diâmetro.



O maior meteorito brasileiro (pesando mais de 5000 quilos), o **Bendegó**, foi encontrado no interior da Bahia em 1784 e encontra-se em exposição no Museu Nacional do Rio de Janeiro.

Meteorito Bendegó

SUGESTÃO DE VÍDEOS:

Avanços da Astronomia

<https://www.youtube.com/watch?v=AgPPNYsXyA4>

Astronomia: definição e evolução histórica

https://www.youtube.com/watch?v=vizMs_jOa90

Origem do universo

<https://www.youtube.com/playlist?list=PL786495B96AB0CC3C>

A Origem dos Elementos

Dê uma olhada à sua volta. Tudo que você vê - e não vê - envolve química; seu micro, seu corpo, sua casa, a Terra, o ar, as galáxias...

A medida que vamos conhecendo a química dos elementos e de seus compostos em laboratório, podemos relacionar esses processos químicos a fenômenos naturais e ao nosso cotidiano.

Sabemos que a hemoglobina do sangue contém Ferro (Fe), mas por que não Urânio (U) ou Rutênio (Ru)? Como pode o grafite ser tão diferente do diamante sendo feitos do mesmo elemento, o Carbono (C)? E o Universo, como surgiu?

Ainda não temos respostas para todas essas questões; embora o avanço da ciência nos forneça uma teoria bem aceitável.

"A história da evolução cósmica teve início em torno de 20 bilhões de anos atrás. A ciência, ao contrário da Bíblia, não tem explicação para a ocorrência desse acontecimento extraordinário".

A Teoria do Big Bang

O Big Bang é o momento da explosão que deu origem ao Universo, entre 12 e 15 bilhões de anos. A partir do primeiro centésimo de segundo após a explosão o Universo começou a evoluir.

A evolução do Universo teve início, logo após a explosão de uma bola de matéria compacta, densa e quente, com um volume aproximadamente igual ao volume do nosso sistema solar. Essa explosão desencadeou uma série de eventos cósmicos, formando as Galáxias, as Estrelas, os Corpos Planetários e eventualmente, a vida na Terra.

Esta evolução é consequência das reações nucleares entre as partículas fundamentais do meio cósmico, cujo efeito mais importante, foi a formação dos elementos químicos, através do processo de nucleossíntese.

Gravitação Universal

A fim de entender o movimento planetário, Isaac Newton, renomado físico inglês, se fundamentou no modelo heliocêntrico de Nicolau Copérnico para basear seus estudos. Analisando então o movimento dos planetas, Newton apresentou uma explicação, na qual mostrava que esse movimento era baseado em uma atração entre os corpos, nesse caso, entre os planetas. Segundo Newton:

- O Sol atrai os planetas;
- A Terra atrai a Lua;
- A Terra atrai todos os corpos que estão perto dela.

Depois de analisar esses fatos, Newton, numa tentativa de resumir esses conceitos, os chamou de força gravitacional. Ou seja, existe uma força que atrai todos os corpos, estejam eles no espaço ou na Terra.

Tais forças são grandezas vetoriais, porque possuem módulo, direção e sentido.

A representação matemática da lei da gravitação universal é:

$$F = G \frac{Mm}{d^2}$$

Onde:

F = intensidade da força gravitacional

G = constante de gravitação universal, cujo valor é **6,67.10⁻¹¹ Nm²/kg²**

M e m = massa dos corpos analisados

d = distância

Através da equação apresentada por Isaac Newton, a fim de analisar as forças que atuam na Terra e em suas proximidades, devemos lembrar que em sua Terceira Lei, Newton fala sobre a ação e a reação. Baseados então nessa questão, vemos que a atração entre os corpos deve ser mútua para que haja equilíbrio entre eles, ou seja, a Terra atrai a Lua, mas, em contrapartida, a Lua também atrai a Terra, com mesma intensidade, mesma direção, porém com sentido contrário. O mesmo acontece com os demais corpos já citados.

Em resumo, pode-se definir que a força gravitacional é o resultado diretamente proporcional entre o produto de massas e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre os centros de massa. Tal análise, é claro, deve ser feita para corpos que se atraiam gravitacionalmente.

CONSTELAÇÕES

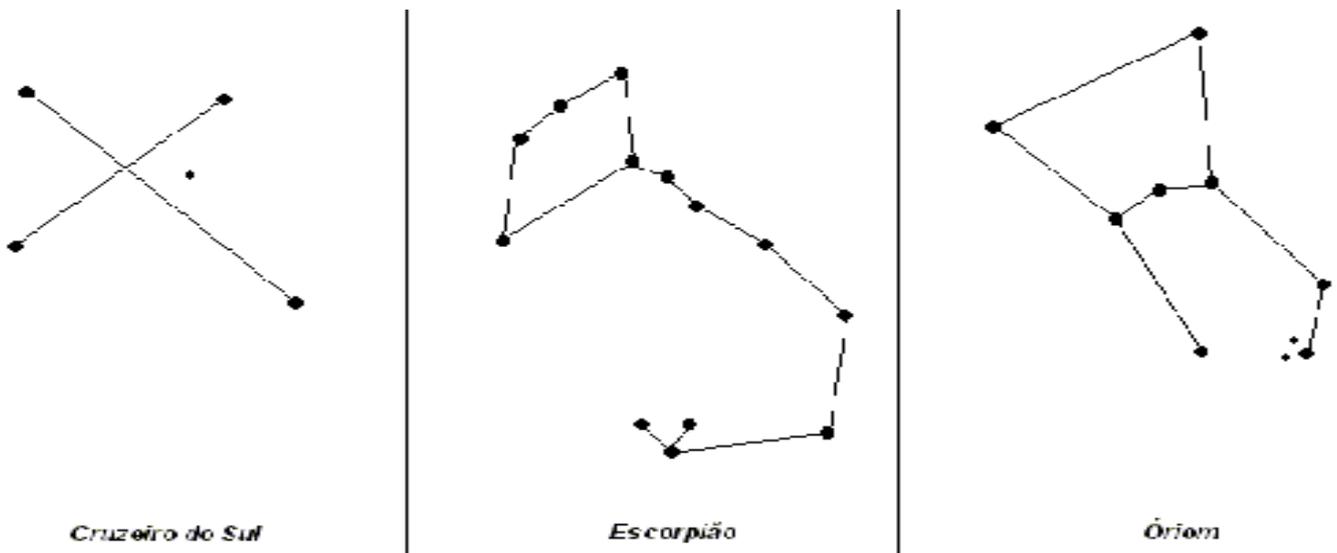
Constelação é um conjunto de estrelas visíveis que estão numa mesma posição. Antigamente, os astrônomos acreditavam que as constelações formavam figuras de animais, pessoas e objetos, o que os incentivou a nomeá-las.

Conhecer o céu e a posição das estrelas antigamente era muito importante para a vida, pois utilizavam o céu na navegação como pontos de localização e na agricultura para perceber as mudanças das estações do ano.

As constelações Boreais que são vistas apenas no hemisfério norte e as constelações Austrais que são vistas somente no hemisfério sul são caracterizadas de acordo com o hemisfério que as visualizam.

Nos dias atuais, as constelações não possuem tanta importância como antigamente, já que não mais necessitamos das mesmas para a sobrevivência. Hoje, as constelações são utilizadas como identificadoras de direção e para o reconhecimento do céu em análises espaciais. Em 1930, o céu estrelado foi dividido de forma geométrica em 88 constelações a fim de facilitar suas identificações. Algumas que já eram conhecidas desde antigamente preservaram os nomes dados pelos antigos.

No Brasil, a constelação mais popular é a Constelação de Órion ou parte dela, mais conhecida como Três Marias. As Três Marias representam o centro desta constelação e ao localizá-las pode-se facilmente visualizar toda a constelação.



Por que o Brasil deve possuir um programa espacial?

- As comunicações, hoje, são feitas todas através de satélites;
- Tecnologia lucrativa;
- Temos uma faixa de território do Equador privilegiada;
- Empregos e tecnologia de ponta, avanço da indústria;
- Incentivo aos estudos específicos da área.

O que é a camada de ozônio e qual sua importância?

Camada de ozônio é uma área da estratosfera (altas camadas da atmosfera, de 25 a 35 km de altitude) que possui uma elevada concentração de ozônio. Esta camada funciona como uma espécie de "escudo protetor" para o planeta Terra, pois absorve cerca de 98% da radiação ultravioleta de alta frequência emitida pelo Sol. Sem esta camada a vida humana em nosso planeta seria praticamente impossível de existir.

O buraco na camada de ozônio

Em 1983, pesquisadores fizeram uma descoberta que gerou muita preocupação: havia um buraco na camada de ozônio na área da estratosfera sobre o território da Antártica. Este buraco era de grandes proporções, pois tinha cerca de 10 milhões de quilômetros quadrados. Na década de 1980 outros buracos de menor proporção foram encontrados em vários pontos da estratosfera. Com o passar do tempo, estes buracos foram crescendo (principalmente o que fica sobre a Antártica), sendo que em setembro de 1992 chegou a totalizar 24,9 milhões de quilômetros quadrados.

Causas do buraco na camada de ozônio

A principal causa é a reação química dos CFCs (clorofluorcarbonos) com o ozônio. Estes CFCs estão presentes, principalmente, em aerossóis, ar-condicionado, gás de geladeira, espumas plásticas e solventes. Os CFCs entram em processo de decomposição na estratosfera, através da atuação dos raios ultravioletas, quebrando as ligações do ozônio e destruindo suas moléculas.

Consequências:

- A existência de buracos na camada de ozônio é preocupante, pois a radiação não é absorvida chega ao solo, podendo provocar câncer de pele nas pessoas, pois os raios ultravioletas alteram o DNA das células.
- O buraco na camada de ozônio também tem uma leve relação com o aumento do aquecimento global.

Proteção da camada de ozônio

Na década de 1990, alarmados com a gravidade do problema ambiental que estava aumentando a cada dia, órgãos internacionais, governos e instituições ligadas ao meio ambiente buscaram tomar medidas práticas para evitar o aumento do buraco na camada de ozônio. OS CFCs foram proibidos em diversos países e seu uso descontinuado aos poucos em outros. Com isso, houve uma queda no crescimento dos buracos. Em setembro de 2011, o tamanho era de 26 milhões de quilômetros quadrados. Ainda é um problema, porém o ritmo de crescimento diminuiu muito.

O consumo de substâncias que provocam a destruição na camada de ozônio também diminuiu consideravelmente no mundo todo. Em 1992 era de cerca de 690 mil toneladas, passando para cerca de 45 mil toneladas em 2011. Com a intensificação da fiscalização e conscientização dos consumidores, espera-se que este número caia ainda mais. De acordo com cientistas, a camada de ozônio deve se normalizar por volta de 2050, caso a redução no uso dos CFCs continue no mesmo nível.

Como a permanência no espaço afeta o corpo humano?

Chamamos essa reação física inicial de Síndrome de Adaptação ao Espaço.

Ao entrar em órbita, dois a cada três astronautas sofrem um mal-estar semelhante aos enjoos que acometem marinheiros de primeira viagem. “Chamamos essa reação física inicial de Síndrome de Adaptação ao Espaço. É apenas um incômodo passageiro, que não dura mais de dois dias”, afirma John B. Charles, especialista em biofísica do Johnson Space Center, da Nasa, em Houston, Estados Unidos. Mas, dependendo do tempo de duração da missão espacial, o organismo sofre também uma série de transformações, afetando partes vitais como os ossos e o sangue. Debilitado por essas alterações, o corpo se torna muito mais vulnerável a náuseas e a doenças comuns como gripe e resfriado. Por isso, candidatos a astronauta precisam ter saúde perfeita e passam por todo tipo imaginável de exame médico antes de viajar. Outra medida de prevenção é a dieta que têm de seguir, rica em vitaminas e suplementos. Mesmo assim, chegam a perder até 10 quilos em uma missão de quatro meses.

Esses problemas de natureza física não são, porém, considerados tão perigosos quanto os de origem psicológica (insônia, por exemplo), provocados pelo confinamento e por diferenças culturais e pessoais entre os tripulantes. “Perturbações como essas têm mais chances de fazer uma missão fracassar. Temos

de usar medicação e aconselhamento especializado para preparar os astronautas para enfrenta-las", diz John B. Charles.

Peixe fora d'água

Uma missão espacial de 120 dias altera todo o organismo.

Com a retenção de fluidos na cabeça, aumenta o nível de cálcio no organismo. Isso, por sua vez, eleva o risco de pedra nos rins

Os músculos que dão sustentação às pernas atrofiam aos poucos, já que não há como se exercitar na ausência da gravidade. Essa redução pode atingir 40%

Parece cirurgia plástica, mas não é. A falta de gravidade faz com que os fluidos corporais fiquem retidos na cabeça: o rosto incha e a pele estica

Apesar de sofrer uma ligeira dilatação, o coração perde peso e massa muscular. O órgão fica mais suscetível a arritmias e pode até mesmo atrofiar

A falta de gravidade deixa o cérebro desorientado, além de enchê-lo de sangue. O organismo reage diminuindo a produção de glóbulos vermelhos, causando anemia

Esqueleto ameaçado

Ossos perdem densidade no espaço.

1. Nossos ossos se mantêm saudáveis graças a um nível de cálcio adequado e aos músculos que lhes dão sustentação. Na gravidade terrestre, sua renovação é um processo natural

2. Na ausência da gravidade, eleva-se o nível de cálcio, que o organismo acaba expelindo. Isso faz a densidade de alguns ossos se reduzir em 1% a 2% ao mês - mas a perda é recuperada no retorno à Terra

Mutação interplanetária

Muito tempo longe da Terra pode alterar o código genético

Missões espaciais mais longas - como uma expedição a Marte, prevista para durar três anos - serão mais arriscadas do que as realizadas até hoje. O perigo está no excesso de exposição aos raios cósmicos, provenientes das galáxias. É possível que eles desestabilizem as células humanas, causando rupturas no DNA e, com isso, mutação nos genes

Fonte:

www.explicatorium.com;

www.suapesquisa.com;

www.if.ufrgs.br;

www.oba.org.br;

<https://www.youtube.com/playlist?list=PL786495B96AB0CC3C>;

<http://sites.unicentro.br/wp/pibid-fisica/files/2012/05/Col%C3%A9gio-Manoel-Ribas.pdf>; ;

<http://cienciahoje.uol.com.br/noticias/astrologia-e-exploracao-espacial/breve-historia-da-conquista-do-espaco/>;

www.brasilecola.com;

super.abril.com.br;

www.sogeografia.com.br;

www.sbfisica.org.br;

www.dpi.inpe.br;

www.cosmosecontexto.org.br;

www.explicatorium.com;

www.zenite.nu;

pt.wikipedia.org;

www.sofisica.com.br.