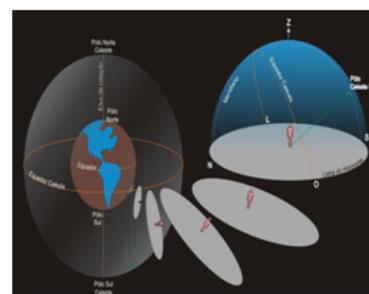
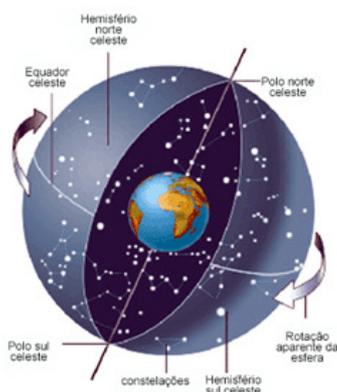


INTRODUÇÃO À ASTRONOMIA

AULA 03: COORDENADAS, A TERRA E A LUA

TÓPICO 01: ORIENTAÇÃO PELO CÉU

Qualquer pessoa ao observar o céu de um local descampado percebe que está no centro de um grande hemisfério celeste. Esse tipo de visualização do céu contribuiu para a concepção do geocentrismo grego e os mesmos cunharam o termo esfera celeste. Em Astronomia o céu é idealizado como uma grande esfera (Esfera Celeste), ou abóbada celeste, que está centrada na Terra.



Visão geocêntrica com a esfera celeste
(esfera das “estrelas fixas”)

Fonte [1]

A **ESFERA CELESTE** seria uma superfície esférica imaginária que envolve a Terra. Nesta superfície localizamos os corpos celestes. Note que esfera celeste é uma “projeção” da superfície da Terra no espaço. Esta abordagem geocêntrica desenvolvida pelos gregos antigos ainda é utilizada até hoje para localizar os astros.

Alguns planos e pontos na esfera celeste, que são úteis para a determinação da posição dos astros no céu. São eles:

HORIZONTE

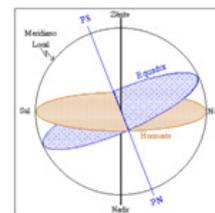
Horizonte Plano tangente à Terra no lugar em que se encontra o observador. Como o raio da Terra é desprezível frente ao raio da esfera celeste, considera-se que o Horizonte é um círculo máximo da esfera celeste, ou seja, que passa pelo centro da esfera, dividindo a esfera celeste em dois hemisférios, o das estrelas visíveis e o das invisíveis, naquele momento e naquele lugar.

ZÊNITE

Ponto no qual a vertical do lugar (perpendicular ao horizonte) intercepta a esfera celeste, acima da cabeça do observador. A vertical do lugar é definida por um fio a prumo.

NADIR

Ponto diametralmente oposto ao Zênite.



Fonte [2]

EQUADOR CELESTE

Círculo máximo em que o prolongamento do equador da Terra intercepta a esfera celeste.

POLO CELESTE NORTE

Ponto em que o prolongamento do eixo de rotação da Terra intercepta a esfera celeste, no hemisfério norte.

POLO CELESTE SUL

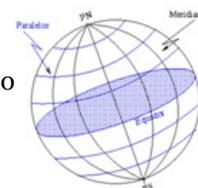
Ponto em que o prolongamento do eixo de rotação da Terra intercepta a esfera celeste, no hemisfério sul.

CÍRCULO HORÁRIO OU MERIDIANO

Qualquer círculo máximo da esfera celeste que contém os dois polos celestes. É também chamado **MERIDIANO**. O meridiano que passa pelo Zênite se chama **MERIDIANO LOCAL**.

PARALELO

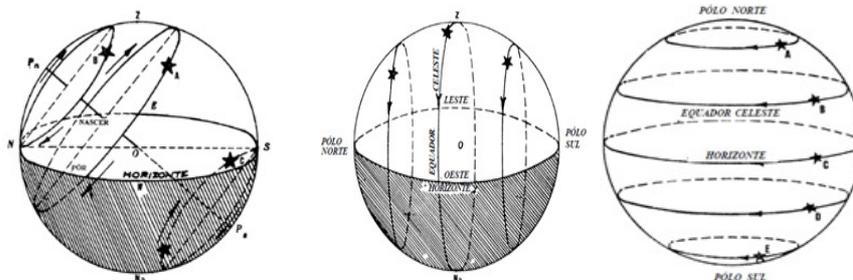
Qualquer círculo da esfera celeste paralelo ao equador celeste. É também chamado **CÍRCULO DIURNO**.



Fonte [3]

ASPECTOS DO CÉU EM DIFERENTES LATITUDES

Diferentes pontos na superfície da Terra veem diferentes partes da esfera celeste. As figuras mostram o arco descrito pelo Sol:



Observador em uma Latitude Observador no Equador Observador no Polo

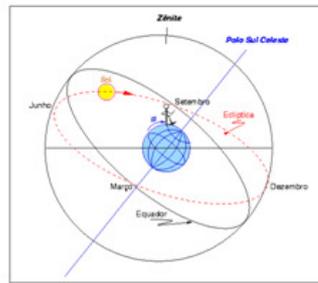
Qualquer [4]

[5]

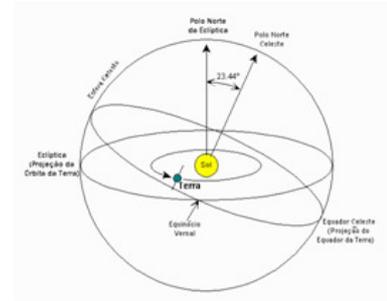
[6]

ECLÍPTICA

Devido ao movimento de translação da Terra em torno do Sol, o Sol aparentemente se move entre as estrelas, ao longo do ano, descrevendo uma trajetória na esfera celeste chamada **ECLÍPTICA**. A Eclíptica é um círculo máximo que tem uma inclinação de $23^{\circ}27'$ em relação ao Equador Celeste. **É ESTA INCLINAÇÃO QUE CAUSA AS ESTAÇÕES DO ANO.**



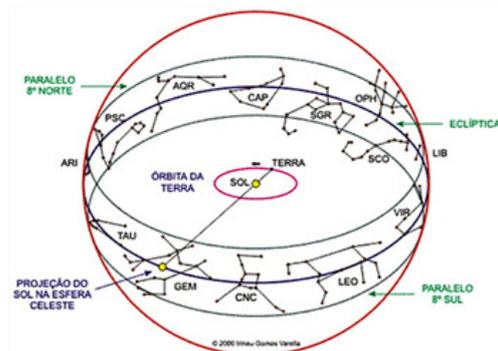
Ponto de vista geocêntrico [7]



Ponto de vista heliocêntrico [8]

ZODÍACO

O zodíaco é uma faixa do céu limitada por dois paralelos de latitude celeste: um a 8° ao norte e o outro a 8° ao sul da Eclíptica (círculo máximo da Esfera Celeste que representa o movimento aparente anual do Sol) por onde se deslocam o Sol, a Lua e os planetas (exceto Plutão que nem sempre está nessa faixa).



Fonte [9]



MULTIMÍDIA

Assita agora ao vídeo sobre o Zodíaco



DICA

Assista ao vídeo O Céu Noturno [10]

FONTES DAS IMAGENS

1. http://www.if.ufrgs.br/~fatima/fis2016/aulas/aula2_files/esf-cel2.jpg
2. <http://goo.gl/vPJ3PU>
3. <http://astro.if.ufrgs.br/circhor.gif>
4. <http://goo.gl/KSbovM>
5. <http://goo.gl/vpN1mW>
6. <http://goo.gl/IfLB93>
7. <http://astro.if.ufrgs.br/esfceles2.gif>

8. <http://goo.gl/ZXWjDA>
9. <http://www.uranometrianova.pro.br/astronomia/AA001/zodiaco.gif>
10. <http://www.youtube.com/watch?v=gpJGswgutxQ>
11. <http://www.denso-wave.com/en/>



Responsável: Professor Mairton Cavalcante Romeu
Universidade Federal do Ceará - Instituto UFC Virtual



INTRODUÇÃO À ASTRONOMIA

AULA 03: COORDENADAS, A TERRA E A LUA

TÓPICO 02: CARTAS CELESTES

CARTAS CELESTES

VERSÃO TEXTUAL

As cartas celestes são representações gráficas do céu. Essas cartas permitem a identificação de objetos. Desde a simples visualização de constelações até a utilização da esfera celeste como mecanismo de navegação.

As cartas celestes são escritas em termos do **SISTEMA DE COORDENADAS EQUATORIAIS**, uma vez postas as considerações quanto ao caráter mais universal de tal sistema. Nelas, a perspectiva é a mesma de um observador sob a esfera celeste, ao que as direções cardeais correspondem a:

Norte, topo da carta;

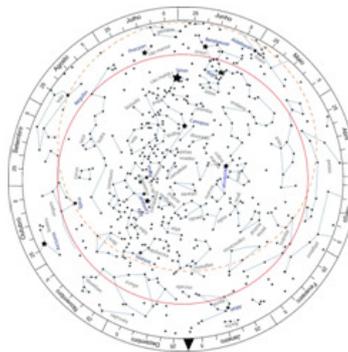
Sul, extremidade inferior da carta;

Leste, esquerda;

Oeste, direita.

Ademais, as cartas celestes têm em si representadas apenas estrelas, embora, a alguns propósitos, sejam eventualmente descritas as posições de galáxias ou nebulosas.

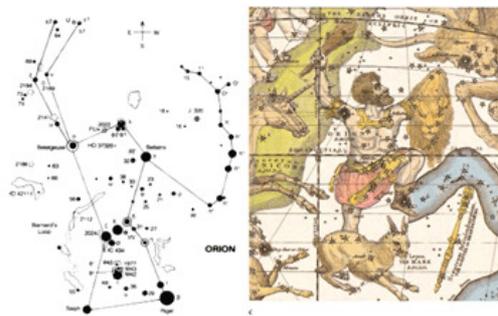
O uso de uma carta celeste é extremamente simples e pressupõe apenas que o observador esteja familiarizado ao céu que observa. Um modo bastante intuitivo a que o usuário acompanhe a descrição da carta consiste em realizar sua leitura imaginando-a postada acima de sua cabeça, como paralela ao zênite. Assim, se o observador volta-se para o sul, as direções dadas pela carta celeste tornam-se plenamente coerentes àquelas identificadas aos pontos cardeais no local de observação.



Planisfério para Hemisfério Sul [2]

CONSTELAÇÕES

Constelações são agrupamentos *aparentes* de estrelas os quais os astrônomos da antiguidade imaginaram formar figuras de pessoas, animais ou objetos.



Constelação de Órion

São definidas 88 constelações, que podem ser classificadas em:

AUSTRAIS – que se localizam no hemisfério celeste sul.

BOREAIS – que se localizam no hemisfério celeste norte.

ZODIACAIS - que são cortadas pela eclíptica, localizando-se próximas dos limites entre os hemisférios norte e sul celestes.

EQUATORIAIS - que são cortadas pelo equador celeste.

CIRCUMPOLARES NORTE E SUL - próximas aos polos.

ASTERISMO

Na astronomia, um asterismo é um padrão reconhecível de estrelas no céu noturno da Terra. Ele pode fazer parte de uma constelação oficial ou ser composto por estrelas de mais de uma constelação.



MULTIMÍDIA

Constelações - ABC da Astronomia

FONTES DAS IMAGENS

1. <http://www.adobe.com/go/getflashplayer>
2. http://www.if.ufrgs.br/cref/gttp/planisferio/cartas/cartasulcolor_edu.jpg
3. <http://www.denso-wave.com/en/>



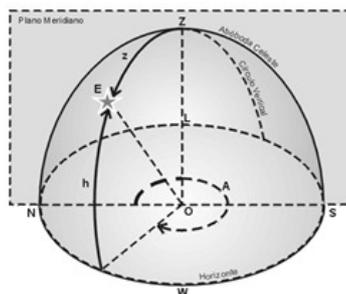
INTRODUÇÃO À ASTRONOMIA

AULA 03: COORDENADAS, A TERRA E A LUA

TÓPICO 03: COORDENADAS ASTRONÔMICAS

COORDENADAS HORIZONTAIS

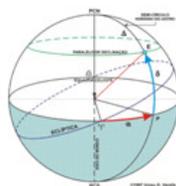
Também conhecidas como coordenadas altazimutais correspondem a um sistema com referência no observador. Nele, a posição de uma dada estrela, por exemplo, é definida por dois parâmetros: a altura (h) e o azimute (A).



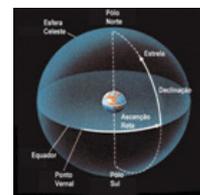
Fonte [1]

COORDENADAS EQUATORIAIS

Posto ter como referência a própria esfera celeste, o sistema de coordenadas equatoriais é mais geral e independe da posição do observador relativa à superfície terrestre. Define-se por meio de dois parâmetros: *ascensão reta* (a) e *declinação* (d).



Fonte [2]



Fonte [3]

FONTES DAS IMAGENS

1. <http://www.if.ufrgs.br/oei/santiago/fis2005/textos/horcoords.gif>
2. http://www.uranometrianova.pro.br/cursos/astronomia_esferica01/ar_decl.gif
3. <http://astro.if.ufrgs.br/ardec.jpg>
4. <http://www.denso-wave.com/en/>



INTRODUÇÃO À ASTRONOMIA

AULA 03: COORDENADAS, A TERRA E A LUA

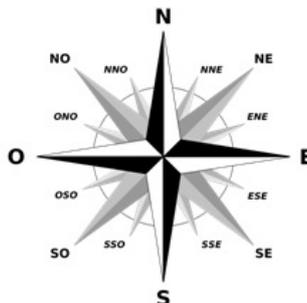
TÓPICO 04: PONTOS CARDEAIS

PONTOS CARDEAIS

VERSÃO TEXTUAL

Os pontos cardeais como o próprio nome diz: são pontos e significam pontos principais ou pontos de referência. Através deles é possível localizar qualquer lugar sobre a superfície da Terra, são eles: o Norte e o Sul que apontam na direção dos polos terrestre; o Leste e o Oeste que apontam para o lado do nascer e do por do Sol, cruzando a linha Norte-Sul.

Um cuidado que devemos ter é que o Leste e o Oeste não são sempre para o ponto onde o Sol nasce ou se põe e sim para o lado do nascente ou lado do poente. Durante o ano, o Sol nasce em pontos diferentes do lado do nascente e se põe em pontos diferentes do poente. Por isso, não podemos dizer que o Sol nasce sempre a Leste e se põe sempre a Oeste. Dependendo da época do ano a diferença, entre o nascente (ponto onde o Sol nasceu) e o Leste verdadeiro, é grande.



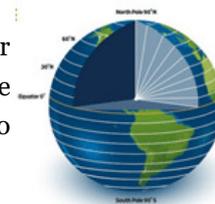
Pontos cardeais

COORDENADAS GEOGRÁFICAS

Outros conceitos importantes para a localização na Terra são as coordenadas geográficas, latitude e longitude.

LATITUDE L

A **LATITUDE L** de um lugar P é a distância angular que o separa do equador, medida em graus, minutos e segundos, sobre o meridiano desse lugar, podendo variar entre 0° e 90° para Norte ou para Sul.



Fonte [2]

LONGITUDE Θ

A **LONGITUDE Θ** de um lugar P é a distância angular entre o meridiano que passa por P e o meridiano de Greenwich, medida em graus, minutos e segundos sobre o paralelo que passa por P, podendo variar entre 0° e 180° para Este ou Oeste.



Fonte [3]



MULTIMÍDIA

Assista ao vídeo abaixo sobre coordenadas geográficas:

VERSÃO TEXTUAL

Latitude e longitude são sistemas de coordenadas usados para indicar a localização de qualquer lugar na Terra.

As linhas que indicam a latitude estão no sentido leste - oeste da superfície da Terra. As que indicam longitude estão na direção Norte - Sul. Embora sejam linhas imaginárias, elas aparecem em todos os mapas e globos terrestres, como de fato existissem.

As linhas de latitude são chamadas de paralelas, porque circundam a Terra paralelamente ao Equador – que é uma linha imaginária situada na metade do caminho entre os polos norte e sul. As linhas de longitude, também chamadas de meridianos, circundam a Terra entre o polo norte e o polo sul. Com a latitude, elas são medidas em graus, minutos, segundos.

Latitude e longitude juntas podem apontar a localização exata de qualquer local da Terra.

USO DO GNOMON



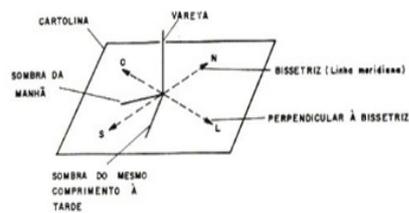
Fonte [4]

O gnômon deve ter sido o mais antigo instrumento astronômico construído pelo homem. Em sua forma mais simples, consistia apenas de uma vara fincada, geralmente na vertical, no chão. A observação da sombra dessa vara, provocada pelos raios solares, permitia materializar a posição do Sol no céu ao longo do tempo.

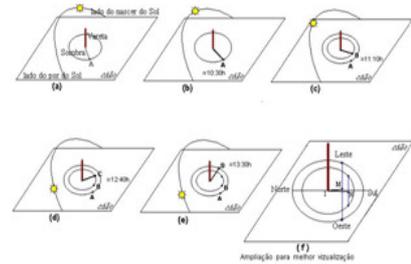
O segmento de reta da sombra mínima do gnômon (vertical) num dia ensolarado está contido no meridiano local, e nos dá a direção Norte-Sul. A esse instante deram o nome de Meio-dia e a

direção em que a sombra se encontrava nesse instante recebeu o nome de Linha do Meio-dia ou seja, linha meridiana.

É fácil observar que os tamanhos das sombras de um gnômon ao longo do dia vão diminuindo da manhã até o meio-dia solar verdadeiro, quando o sol atinge o ponto mais alto no céu cruzando o meridiano celeste local, e depois, vai aumentando à medida que vai entardecendo.



Fonte [5]



Fonte [6]



MULTIMÍDIA

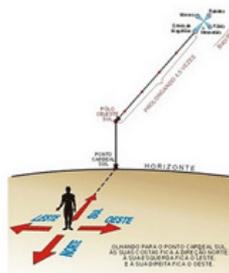
Para saber mais sobre o assunto, assista:

[Orientação do Espaço Geográfico \[7\]](#)

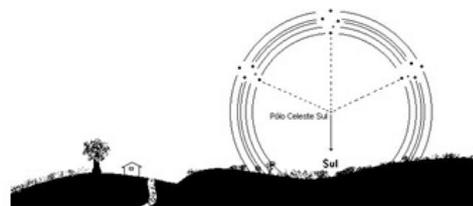
[Orientação e Cartografia \[8\]](#)

[Cartografia - Coordenadas Geográficas \[9\]](#)

Além do uso do gnômon, podemos utilizar para localizar as estrelas e as constelações. Um exemplo disso é o uso do Cruzeiro do Sul para localizar o lado sul, para isso é preciso Estender por 4,5 vezes a haste mais comprida da Cruz, formado por Acrux e Gacrux como mostra a figura.



Fonte [10]



Fonte [11]



DICA

Como me orientar sem bússola

FONTES DAS IMAGENS

1. <http://www.adobe.com/go/getflashplayer>
2. <http://goo.gl/r5ofMr>
3. <http://goo.gl/r5ofMr>

4. <http://goo.gl/lhJc2O>
5. <http://goo.gl/aVF2Iy>
6. <http://goo.gl/g6ckTh>
7. <http://www.youtube.com/watch?v=qWQR8m7gMQk>
8. http://www.youtube.com/watch?v=sQewkYR4_sg
9. <http://www.youtube.com/watch?v=RxLrXbGH82A&list=PL75CE2E735595A4D1>
10. <http://goo.gl/52ixnX>
11. <http://goo.gl/rTznaC>
12. <http://www.denso-wave.com/en/>



INTRODUÇÃO À ASTRONOMIA

AULA 03: COORDENADAS, A TERRA E A LUA

TÓPICO 05: ESTAÇÕES DO ANO E FUSOS

ESTAÇÕES DO ANO

VERSÃO TEXTUAL

As estações do ano estão associadas ao movimento anual da Terra em torno do Sol, a eclíptica que recebe esse nome porque é nesta trajetória onde a Lua se situa na ocasião de um eclipse. Outro ponto importante para destacar é que essa trajetória é aproximadamente circular.

O plano dessa trajetória circular anual do Sol é inclinado em relação ao plano do equador celeste, em cerca de $23,5^\circ$ (veja a figura abaixo). Esta inclinação acaba por determinar como o nosso planeta é iluminado ao longo do ano e conseqüentemente a variação climática, chamadas de estações.



Além disso, na eclíptica que está associado às estações e a duração dos dias e as noites são o **SOLSTÍCIO** e o **EQUINÓCIO**.

SOLSTÍCIO

Os raios solares, nessa época do ano, incidem mais obliquamente sobre a superfície do hemisfério sul da Terra, de forma que a incidência de calor é menor. Esse dia é denominado solstício do inverno austral (solstício significa Sol parado; em latim: solstitium).

A noite do solstício do inverno austral é a mais longa do ano. A partir do solstício de inverno, tanto os “dias claros” como os dias civis e astronômicos voltam a aumentar de duração, lentamente. De modo análogo, na posição do dia 21 de dezembro da Figura, é quando ocorre o “dia claro” mais longo do ano para o hemisfério sul, o Sol atinge a posição angular mais ao sul do equador celeste. É o dia do solstício do verão austral.

No verão, a incidência dos raios solares acontece de forma menos oblíqua à superfície. Em lugares próximos ao Trópico de Capricórnio, a incidência é quase perpendicular. Portanto, a insolação é maior. Após o solstício de verão, os “dias claros” se tornam cada vez mais curtos novamente. Em duas ocasiões especiais intermediárias (posições dos dias 22 de setembro e 20 de março da Figura), o “dia claro” e a noite tem a mesma duração (isso ocorre para todo o globo terrestre). São os dias dos equinócios de primavera e outono.

EQUINÓCIO

A palavra equinócio, de origem latina, significa noites de igual duração. Os equinócios ocorrem quando o Sol está sobre o círculo do equador celeste, deslocando-se do hemisfério celeste norte para o sul, no caso do equinócio da primavera austral, e fazendo o caminho inverso, no equinócio do outono austral.

Nesses dias, ambos os hemisférios terrestres recebem a mesma quantidade de radiação solar. Entre o início do outono austral e o fim do inverno, os “dias claros” são mais curtos do que as noites (a noite mais longa ocorre no início do inverno), e entre o início da primavera e o fim do verão, a situação se inverte (o dia mais longo ocorre no início do verão). Sequencialmente, para o hemisfério sul da Terra, tem-se: o equinócio de outono em 20 ou 21 de março, o solstício de inverno entre 21 e 23 de junho, o equinócio de primavera em 22 ou 23 de setembro e o solstício de verão entre 21 e 23 de dezembro.



PARADA OBRIGATÓRIA

Para saber mais, leia os textos complementares a seguir:

[Solstícios \[2\]](#)

[Equinócios \[3\]](#)

-4 horas para os estados de RO, RR, MS, MT, parte oeste do Pará e a parte leste do Amazonas e

-5 horas para o Acre e o extremo oeste do Amazonas.

O horário de Brasília está em atraso com relação aos europeus, e adiantado em relação aos dos EUA.



LEITURA COMPLEMENTAR

[Para saber mais sobre fusos horários \[8\]](#)

[Fusos horários adotados no mundo \[9\]](#)

Para conhecer mais sobre as coordenadas astronômicas veja os seguintes links:

[Sistemas de coordenadas \[10\]](#)

[Astronomia de posição: notas de aula \[11\] \(Visite a aula online para realizar download deste arquivo.\)](#)



REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Guilherme de. **O ROTEIRO DO CÉU**. Plátano Edições técnica.

ALMEIDA, Guilherme de; RÉ, Pedro. **OBSERVAR O CÉU PROFUNDO**. Plátano Edições técnicas.

COMINS, Neil F.; KAUFMANN, William J. **DESCOBRINDO O UNIVERSO**. Bookman. 8 ed. 2010.

FARIA, Romildo P. Org. **FUNDAMENTOS DE ASTRONOMIA**. Editora Papirus. 2ed. Campinas-SP.

OLIVEIRA, Kepler de; SARAIVA, Maria de Fátima. **ASTRONOMIA E ASTROFÍSICA**. Porto Alegre, 2014.

FONTES DAS IMAGENS

1. <http://www.adobe.com/go/getflashplayer>
2. <http://pt.wikipedia.org/wiki/Solst%C3%ADcio>
3. <http://pt.wikipedia.org/wiki/Equin%C3%B3cio>
4. <http://www.youtube.com/watch?v=IkJDvUrwGcM>
5. <http://www.youtube.com/watch?v=Onceww5uZW5>
6. <http://www.youtube.com/watch?v=RFvEDO7Q6vg>
7. <http://goo.gl/fRvZBS>
8. <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/recursos/9525/fusos.swf>
9. http://24timezones.com/hora_certa.php
10. <http://astro.if.ufrgs.br/coord.htm>
11. <http://www2.fct.unesp.br/docentes/carto/arana/Astron.pdf>

12. <http://www.denso-wave.com/en/>



Responsável: Professor Mairton Cavalcante Romeu
Universidade Federal do Ceará - Instituto UFC Virtual



INTRODUÇÃO À ASTRONOMIA

AULA 03: COORDENADAS, A TERRA E A LUA

TÓPICO 06: A LUA

FASES DA LUA

VERSÃO TEXTUAL

A Lua é o único satélite natural da Terra. Foi denominada, na antiguidade, de Luna, pelos romanos e Selene, irmã de Hélios e filha de Hipérion e Téia pelos gregos. É o astro mais brilhante do céu noturno.

A Lua foi visitada pela primeira vez pela sonda Soviética Luna 2 em 1959. É o único corpo extraterrestre que foi visitado por humanos. A primeira aterragem foi a 20 de Julho de 1969, Neil Armstrong tornou-se o primeiro homem a pisar na superfície da Lua. Ele foi seguido por Edwin Aldrin, ambos da missão Apollo 11; a última em Dezembro de 1972.

As fases da Lua correspondem aos diferentes aspectos com que esta se apresenta no céu ao longo das noites e dos “dias claros” de um mês. Isso não é devido à projeção da sombra da Terra na Lua, como alguns podem pensar. Mas sim, devido à visualização que temos da Lua conforme ela orbita em torno da Terra (posição relativa entre a Lua, Terra e Sol).

A fase da Lua é um fenômeno astronômico de observação simultânea para todo o globo terrestre (quando a Lua cheia é vista do Brasil, ela é também vista, do mesmo modo em Portugal).

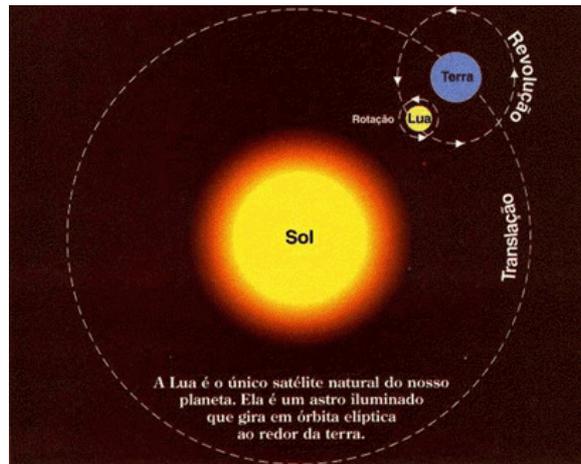
Com certa regularidade, a Lua ora atravessa a sombra da Terra (eclipse da Lua), ora projeta sua sombra na superfície terrestre (eclipse do Sol).

TRANSLAÇÃO DA LUA

O intervalo de tempo que a Lua gasta para completar uma volta completa em torno do centro de massa do sistema Terra-Lua, em relação ao referencial das estrelas, é chamado de período sideral; é igual a 27 dias, 7 horas, 43 minutos e 12 segundos (solares). Já o intervalo de tempo entre duas fases iguais sucessivas (ex.: duas fases cheias) é denominado período sinódico ou, simplesmente, lunação; relativo ao referencial terrestre. Uma lunação dura 29 dias, 12 h, 44 min e 3 s (solares), maior que o período sideral; e é a base dos calendários lunares usados pelos muçulmanos e judeus.

A órbita da Lua não é circular, mas sim elíptica, de modo que em um dos focos da elipse se localiza o centro de massa do sistema Terra-Lua e não o

centro da Terra como se poderia pensar. A distância entre os centros da Lua e Terra varia de 357.300 km a 407.100 km. A velocidade média de translação da Lua fica em torno de 3.700 km/h.



Fonte [2]

ROTAÇÃO DA LUA E SUA FACE OCULTA

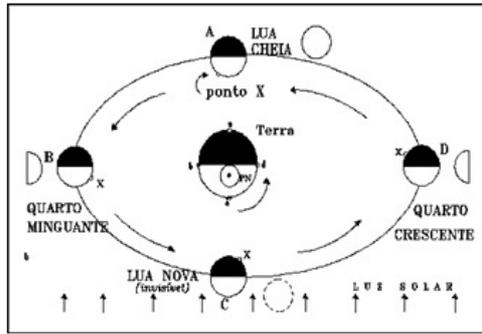
Além do movimento orbital ao redor da Terra, a Lua também possui um movimento de rotação em torno de si mesma. O movimento rotacional da Lua também ocorre no mesmo sentido do seu movimento orbital. Em virtude do movimento orbital da Lua estar sincronizado com sua rotação, por questão de equilíbrio dinâmico evolutivo, a Lua tem sempre a mesma parte voltada para a Terra. Seu período de rotação é igual ao seu período sideral de translação: um dia na Lua dura cerca de 27 dias solares da Terra. A face oculta não corresponde a 50% da superfície lunar.

De fato não existe um lado permanentemente escuro na Lua o que existe é um lado voltado permanentemente para a Terra e outro voltado permanentemente para o espaço e ambos são igualmente iluminados pelo Sol.

ASPECTOS DAS FASES LUNARES

Na fase de quarto crescente, a Lua está com a metade de seu hemisfério iluminado voltada para a Terra. Em certas ocasiões, com a forma parecida com a de um C para o hemisfério sul. Na fase cheia, toda a sua parte iluminada está voltada para a Terra. No quarto minguante, a Lua está com a outra metade de seu hemisfério iluminado, voltada para a Terra.

Abaixo mostra a Lua nessas quatro fases principais:



Fonte [3]

Na verdade, as fases da Lua ocorrem de modo contínuo. Na Astronomia, a fase da Lua é conceituada através da fração iluminada do disco lunar voltado para a Terra, que pode ser quantificada de forma percentual ou não. Na fase nova, essa fração é nula, 0,5 (ou 50%) no quarto crescente, 1,0 (ou 100%) na fase cheia e novamente 0,5 no quarto minguante. Outro conceito astronômico adotado na definição da fase lunar é o ângulo Sol-Lua-Terra, denominado ângulo de fase, cujo vértice é a própria Lua. Esse ângulo na ocasião da Lua nova é próximo a 180° , 90° para o quarto crescente, próximo de zero para a fase cheia e novamente 90° para o quarto minguante observe isso na figura acima.



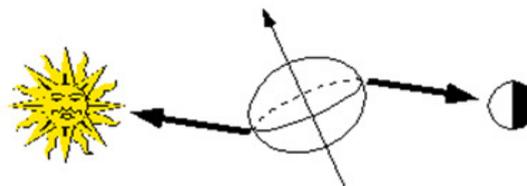
Fonte [4]

FORMAÇÃO DA LUA

No período Hadeano (4,57 a 3,85 bilhões de anos atrás) um objeto do tamanho de Marte, denominado Theia se chocou com a Terra. A colisão teria desintegrado totalmente Theia e forçado a expulsão de parte do material magnético da Terra primitiva. Este material foi condensado em um mesmo corpo, o qual teria sido aprisionado pelo campo gravitacional da **TERRA**. Esta teoria recebeu o nome de Big Splash (Grande impacto).

IMPORTÂNCIA DA LUA PARA TERRA

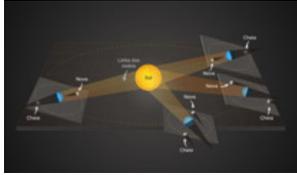
A Lua tem um papel fundamental na estabilização do eixo da Terra. Se não existisse, a Terra estaria sujeita a fortes oscilações na sua obliquidade que teriam decerto, impossibilitado o desenvolvimento de vida no nosso planeta.



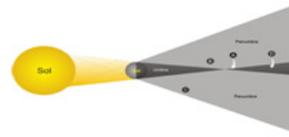
Fonte [5]

ECLIPSES

Um eclipse acontece sempre que um corpo entra na sombra de outro. Assim, quando a Lua entra na sombra da Terra, acontece um eclipse lunar. Quando a Terra é atingida pela sombra da Lua, acontece um eclipse solar.



Fonte [6]



Fonte [7]

A órbita da Terra em torno do Sol, e a órbita da Lua em torno da Terra, não estão no mesmo plano, ou ocorreria um eclipse da Lua a cada Lua Cheia, e um eclipse do Sol a cada Lua Nova.



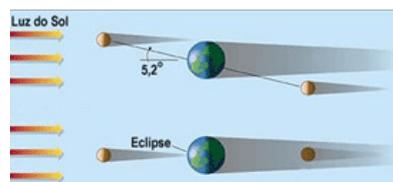
MULTIMÍDIA

Assista ao vídeo abaixo sobre coordenadas geográficas:

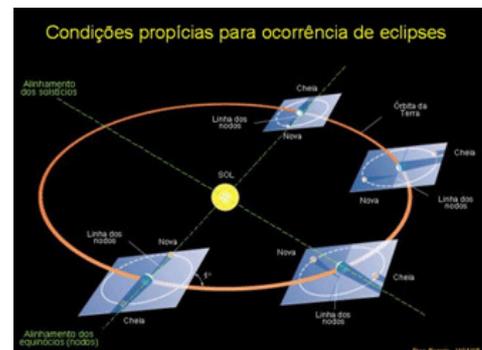
VERSÃO TEXTUAL

A primeira tentativa conhecida de medir a distância Terra/Sol em função da distância Terra/Lua foi calculada por Aristarco de Samus. Ele observou simultaneamente a lua em quarto crescente e o Pôr do Sol. Quando o Sol estava no horizonte, Aristarco mediu a separação angular entre os dois. Esta separação representa um dos ângulos do triângulo retângulo formado pela Terra, pela Lua e pelo Sol, onde o vértice do ângulo reto é a Lua. O ângulo medido ficou em torno de 87° (oitenta e sete graus), proporcionando uma distância da Terra ao Sol de 7,3 milhões de Km (sete milhões e trezentos mil quilômetros), muito abaixo do valor médio moderno que é de 149,5 milhões de Km (cento e quarenta e nove milhões e quinhentos mil quilômetros). Esta diferença se deve ao fato da estimativa da distância entre a Terra e a Lua de Aristarco ter sido feita usando seu próprio polegar para cobrir a lua a partir do seu ângulo de visão.

O plano da órbita da Lua está inclinado $5,2^\circ$ em relação ao plano da órbita da Terra. Portanto só ocorrem eclipses quando a Lua está na fase de Lua Cheia ou Nova, e quando o Sol está sobre a **linha dos nodos, que é a linha de intersecção do plano da órbita da Terra em torno do Sol com o plano da órbita da Lua em torno da Terra.**



Fonte [8]



Fonte [9]

HOMEM NA LUA

Em 20 de julho de 1969, Neil Armstrong tornou-se o primeiro homem a pisar na superfície da Lua. Ele foi seguido por Edwin Aldrin, ambos da missão Apollo 11. Após a separação dos módulos da Apollo, enquanto Michael Collins ficava no Módulo de Comando Columbia numa órbita cem quilômetros acima do satélite, Armstrong e Aldrin começaram a sua descida ao Mar da Tranquilidade a bordo do Módulo Lunar Eagle.



Fonte [10]



Fonte [11]



Fonte [12]



Fonte [13]

CURIOSIDADE SOBRE A LUA

SELENOGRAFIA

Selenografia é o estudo da superfície da Lua. Historicamente, a principal preocupação dos selenografistas era mapear e nomear os mares, as crateras, as montanhas e outros aspectos da superfície do satélite.



Fonte [14]

CLIQUE AQUI PARA CONHECER O ASTRÔNOMO RUBENS DE AZEVEDO

Nascido em 30 de Outubro de 1921 na cidade de Fortaleza, o astrônomo cearense Rubens de Azevedo é autor entre outros dos seguintes livros:

Selene, a lua ao alcance de todos;

Lua degrau para o infinito;

No mundo da Estelândia;

Na era da Astronáutica;

Lenda feita de pedra;

O cometa de Halley e

a Bandeira Nacional.

Foi pioneiro ao criar, em 1947, a primeira Sociedade Brasileira dos Amigos da Astronomia (SBAA), e, em 1948 fundar o primeiro observatório popular Brasileiro, o Observatório Popular Flammarion e também, a Sociedade Brasileira de Selenografia, em São Paulo.

No mesmo ano, desenhou o Primeiro Mapa Lunar Brasileiro, com 80 cm, que se encontra exposto no Museu Nacional de Astronomia. O professor Rubens de Azevedo morreu no dia 17 de janeiro de 2008, aos 86 anos.



Fonte [15]



MULTIMÍDIA

Agora assista aos vídeos referentes a essa aula:

[ABC da Astronomia – Lua \[16\]](#)

[Fases da Lua \[17\]](#)

[Os movimentos e as fases da Lua \[18\]](#)

[A formação da Lua \[19\]](#)

[A origem da Lua \[20\]](#)

[A geometria dos eclipses solares e lunares \[21\]](#)

[Eclipses \[22\]](#)



DICA

Saiba mais acessando: [Fases da Lua \[23\]](#)



FÓRUM

Assunto: Nesta aula, foi abordado o estudo das coordenadas astronômicas. Discuta com seus colegas qual a importância destas coordenadas da época das grandes navegações até a atualidade.



LEITURA COMPLEMENTAR

[O que são ocultações? \[24\]](#)

[O Elementos de Astronomia - Movimentos dos Planetas \[25\] \(Visite a aula online para realizar download deste arquivo.\)](#)



ATIVIDADE DE PORTFÓLIO

De acordo com que foi visto nesta aula, disserte sobre os seguintes temas:

CLIQUE AQUI

- 1- Como a ciência determinou a idade e formação da Terra?
- 2- Como a rotação, a translação e a inclinação do eixo terrestre afetam a vida na Terra?
- 3- Descreva a teoria mais aceita sobre a formação da Lua e compare nosso satélite natural com as outras Luas a seguir: Titã (Saturno), Fobos (Marte) e Tritão (Netuno).
- 4- O sistema Terra-Lua gira em torno do centro de massa comum. O que é centro de massa? Por que alguns astrônomos consideraram este sistema como um planeta duplo?
- 5- O que é eclipse? Descreva quais são as condições necessárias para que haja eclipses. Quais são os tipos de eclipses? Como e quando

eles ocorrem? Os eclipses podem ser utilizados para estudo de algum fenômeno astronômico? Qual(is)?

6- Descreva quais as Fases da Lua e como elas ocorrem. Existe alguma relação entre as fases da Lua e os eclipses? A Lua tem somente 4 fases?

7- O que é uma ocultação? O que é um transito planetário? Esses fenômenos podem ser utilizados em estudos astronômicos? Se for positiva a resposta como eles podem ser utilizados?



REFERÊNCIAS

BOCZKO, R. Astronomia. In: Maciel, W. J. ed. **ASTRONOMIA E ASTROFÍSICA**: texto do curso de extensão universitária do Departamento de Astronomia do Instituto Astronômico e Geofísico, USP. São Paulo, 1991.

CANIATO, R. **O CÉU**: Projeto Brasileiro de Ensino de Física. 3.ed. Campinas: Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia, 1978. v.1

NORTH, John. **Cosmos: AN ILLUSTRATED HISTORY OF ASTRONOMY AND COSMOLOGY**, The University of Chicago Press, 2008. Figuras de

RIVAL, M. **OS GRANDES EXPERIMENTOS CIENTÍFICOS**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1997.

Material datilografado sem editor.

RONAN, Colin A. **HISTÓRIA ILUSTRADA DA CIÊNCIA** - Universidade de Cambridge, edição brasileira Jorge Zahar Editor, tradução Jorge Enéas Fortes.

FONTES DAS IMAGENS

1. <http://www.adobe.com/go/getflashplayer>
2. <http://goo.gl/HOXnKM>
3. http://www.cdcc.usp.br/cda/producao/sbpc93/sbpc93_f31.gif
4. <http://goo.gl/RoLK94>
5. <http://goo.gl/wCCrCi>
6. <http://astro.if.ufrgs.br/eclipses/eclipse1n.jpg>
7. http://astro.if.ufrgs.br/eclipses/Eclipse_solar2.jpg
8. <http://astro.if.ufrgs.br/eclipses01.jpg>
9. <http://www.astro.iag.usp.br/~picazzio/2006/eclipses/eclipses.jpg>
10. <http://goo.gl/4DGOje>
11. <http://goo.gl/DTkvfF>
12. <http://goo.gl/Ap94xr>
13. <http://goo.gl/tf3kkC>
14. <http://goo.gl/T3VUfK>
15. <http://goo.gl/6MDutz>
16. <http://www.youtube.com/watch?v=8pXN5lGRYkk>
17. <http://www.youtube.com/watch?v=zy4JW1982O8>
18. <http://www.youtube.com/watch?v=9wFZUOSg9R4>

19. <http://www.youtube.com/watch?v=JEG7BM88asQ>
20. <http://www.youtube.com/watch?v=pOIXkmHBXoc>
21. <http://www.youtube.com/watch?v=NTI2in1PKag>
22. <http://www.youtube.com/watch?v=2eunZV1cq94>
23. <http://www.uranometrianova.pro.br/circulares/circo038.htm>
24. <http://www.rea-brasil.org/ocultacoes/introducao.htm>
25. <http://w3.ufsm.br/rogemar/fsc1078/aulas/04-movimento-dos-planetras.pdf>
26. <http://www.denso-wave.com/en/>



Responsável: Professor Mairton Cavalcante Romeu
Universidade Federal do Ceará - Instituto UFC Virtual



INTRODUÇÃO À ASTRONOMIA

AULA 03: COORDENADAS, A TERRA E A LUA

TÓPICO 07: SAIBA MAIS SOBRE COORDENADAS, A TERRA E A LUA

Neste tópico você poderá saber mais a respeito do que foi visto nesta aula.



LEITURA COMPLEMENTAR

Para conhecer um pouco mais sobre **ASTRONOMIA DE POSIÇÃO** veja estas páginas:

[Ciência Viva \[1\]](#)

[Eclíptica](#)

[A Esfera Celeste \[2\]](#)

[Condições de Eclipses \[3\]](#)

[A Terra no espaço \[4\]](#)

[A Terra - Estações do Ano \[5\]](#)

[A Terra... um estudo astronômico \[6\]](#)



DICAS

Você pode tentar procurar nas cartas celestes do material de apoio grupos de estrelas conhecidas, como as [três marias \[7\]](#) ou as [plêiades \[8\]](#) (o rosário) e a partir delas conhecer outros corpos no céu.



MULTIMÍDIA

PARA VISUALIZAR AS SUGESTÕES DE VÍDEOS, CLIQUE AQUI

Saiba mais sobre **PRECESSÃO DOS EQUINÓCIOS** e **NUTAÇÃO** assistindo:

[O universo, precessão do eixo terrestre \[9\]](#)

[As quatro estações – Teste 3 \[10\]](#)

[Fuso Horário \[11\]](#)

[Toda verdade sobre o horário de verão \[12\]](#)

Sugestões de vídeos para OBA

[Construção de Foguete \[13\]](#)

[Relógio Solar \[14\]](#)

[Explicando o Dia e a Noite \[15\]](#)

[Planisfério Celeste \[16\]](#)

[Órbitas dos Planetas \[17\]](#)

[O sistema solar em escala de volumes 3d \[18\]](#)

[Órbita da Terra \[19\]](#)

[A introdução e a órbita de Plutão \[20\]](#)

[Órbita do Halley \[21\]](#)

[Stellarium - Aula 1 \[22\]](#)

[Stellarium - Aula 2 \[23\]](#)

[Stellarium - Aula 3 \[24\]](#)



PARADA OBRIGATÓRIA

Para saber mais:

[Rotação e translação lunar e suas consequências \[25\]](#)

[Astronomia e Astrofísica \[26\]](#)

Dicas para iniciar as observações astronômicas

Instrumentos e Clubes

[Telescópios \[27\]](#)

[Rede de Astronomia Observacional \(REA-Brasil\) \[28\]](#)

Dicas para Iniciantes

[Montagem de instrumentos ópticos \[29\]](#)

[Telescópio Caseiro: Luneta com Lente de Óculos v2.0 \[30\]](#)

Lista de Clubes e Associações de Astronomia do Brasil

[Clubes de astronomia \[31\]](#)

[Clube de Astronomia de Fortaleza \(CASF\) \[32\]](#)

[O Grupo de Apoio em Eventos Astronômicos \(GaeA\) \[33\]](#)

[Conheça mais a astronomia amadora no Brasil \[34\]](#)

[União Astronômica Internacional \[35\]](#)

Sugestão de leitura:

[1-Astronomia para Leigos \[36\]](#)

[2-Fundamentos de Astronomia \[37\]](#)

[3-Astronomia e Astrofísica \[38\]](#)

[4-Descobrimos o Universo \[39\]](#)

[Outros livros e apostilas \[40\]](#)

FONTES DAS IMAGENS

1. http://www.cienciaviva.pt/equinocio/lat_long/cap5.asp
2. <http://www.cdcc.usp.br/cda/aprendendo-basico/esfera-celeste/esfera-celeste.htm>
3. http://www.if.ufrgs.br/mpef/mef008/mef008_02/Lucia/astronomia/condicoes.html
4. http://profs.ccems.pt/PauloPortugal/CFQ/Terra_no_Espao/Terra_no_espao.html
5. http://www.feiradeciencias.com.br/sala24/24_E16.asp
6. <http://www.feiradeciencias.com.br/sala19/texto53.asp>
7. http://pt.wikipedia.org/wiki/Tr%C3%AAs_Marias
8. <http://pt.wikipedia.org/wiki/Pl%C3%AAdes>
9. <http://www.youtube.com/watch?v=zrOXYUrigak>
10. <http://www.youtube.com/watch?v=y68KnsI3IM4>
11. http://www.youtube.com/watch?v=FN2PkvLRn_8
12. <http://www.youtube.com/watch?v=pNRyEjiQDn8>
13. <http://www.youtube.com/watch?v=JNFAAksbOo8>
14. <http://www.youtube.com/watch?v=5Muv7Sr1wMc>
15. <http://www.youtube.com/watch?v=z3LKN9oYXwU>
16. <http://www.youtube.com/watch?v=YkxIeJKV7p0>
17. <http://www.youtube.com/watch?v=FrT6xcWoWmM>
18. <http://www.youtube.com/watch?v=obXOcqEWf-c>
19. http://www.youtube.com/watch?v=JB_-e8cY4B8
20. <http://www.youtube.com/watch?v=RchMMn5tfbs>
21. <http://www.youtube.com/watch?v=m1VJUzo74gk>
22. <http://www.youtube.com/watch?v=vwpUFoIdVoY>
23. <http://www.youtube.com/watch?v=fGFqYyO41cY>
24. <http://www.youtube.com/watch?v=0jq982UCojs>
25. http://www.prof2000.pt/users/angelof/5_consequencias_movimento_s_lua.htm
26. <http://astro.if.ufrgs.br/>
27. <http://www.telescopiosastronomicos.com.br/>
28. <http://www.rea-brasil.org/>
29. <http://wanderleyjunior.xpg.uol.com.br/iniciantes.htm>
30. <http://wanderleyjunior.xpg.uol.com.br/oculos00.htm>
31. <http://sites.google.com/site/proflanghi/clubes>
32. <http://astronomiaemfortaleza.blogspot.com.br/>
33. <http://gaea-astronomia.blogspot.com.br/>
34. <http://www.youtube.com/watch?v=mKFI7wx-Sm8>
35. <http://www.iau.org/>
36. <http://www.altabooks.com.br/astronomia-para-leigos.html>
37. http://books.google.com.br/books/about/Fundamentos_de_Astronomia.html?id=RSLrkQgpY1wC&hl=pt-BR
38. <http://astro.if.ufrgs.br/>
39. <http://www.grupoa.com.br/livros/fisica/descobrimdo-o-universo/9788577807406>
40. <http://www.iag.usp.br/astronomia/livros-e-apostilas>
41. <http://www.denso-wave.com/en/>

