



As duas figuras são fotografias da Lua cheia tiradas em lugares do hemisfério sul da Terra, sendo que a da esquerda foi tirada ao nascer, quando a Lua está no lado leste, e a da direita foi tirada ao se pôr, quando a Lua está no lado oeste. Nota-se a mudança de orientação das manchas na superfície lunar devido à mudança do ângulo de visada.

Os antigos chamavam "astros errantes", ou planetas, àqueles que não mantinham fixa sua posição entre as estrelas: Sol, Lua, Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno (os demais planetas só foram conhecidos após a invenção do telescópio).

Introdução

Dentre os sete "astros errantes" visíveis a olho nu, a Lua é o que se move mais rapidamente, completando uma volta na esfera celeste em aproximadamente 29,5 dias – o mês. Ao longo desse período a Lua passa pelo ciclo de fases, mudando dia a dia a sua aparência e a hora de nascer e de se pôr. A Lua e o Sol, juntos, nos proporcionam um dos fenômenos astronômicos mais belos e "misteriosos" - os eclipses.

Nesta aula vamos discutir esses assuntos.

Bom estudo!



Objetivos

Estudando o material desta aula esperamos que vocês possam:

- explicar por que a Lua passa por um ciclo de fases;
- descrever as fases da Lua em termos de posições relativas Sol-Terra na esfera celeste;
- relacionar as fases da Lua com a orientação de sua porção iluminada em relação ao horizonte e com a hora e posição no céu em que é visível;
- diferenciar mês sinódico de mês sideral;
- descrever as condições necessárias para a ocorrência de um eclipse solar e de um eclipse lunar.

Quantas fases tem a Lua?

Lua

A Lua é o corpo celeste mais próximo da Terra. O valor atual de sua distância foi medida por radar e por laser, utilizando espelhos colocados na Lua pelos astronautas das [missões Apolo 11, 14 e 15](#). Seu valor médio é de 384 000 km e varia de 356 800 km (no perigeu) a 406 400 km (no apogeu). A excentricidade da órbita da Lua é de 0,0549.

Como é feita essa mensuração?

Um laser é disparado até um dos espelhos (conjuntos de prismas retro-refletores, que refletem a luz na mesma direção da luz incidente) e o tempo de ida e vinda do laser é medido. Cada prisma tem 3,8 cm, e os espelhos deixados pela Apolo 11 e 14 têm 10 prismas cada, enquanto o deixado pela Apolo 15 tem 300. [Outro refletor francês também foi instalado pela missão russa não tripulada Lunakhod 2](#). Ao chegar na superfície da Lua, o feixe tem aproximadamente 6,5 km de diâmetro. O sinal de retorno é muito fraco para ser visto a olho nu, mas em boas condições chega a 1 fóton por segundo.

O diâmetro aparente médio da Lua é de 31' 5" (0,518°), de onde se deduz que o diâmetro da Lua é de 3 476 km ($D = 384\ 000\text{ km} \times \text{sen } 0,518^\circ$).

A Lua tem três movimentos principais: rotação em torno de seu próprio eixo, revolução em torno da Terra e translação em torno do Sol junto com a Terra, mas existe também um movimento de [libração](#) - pequenas oscilações no movimento de rotação.

O movimento de rotação da Lua é sincronizado com a revolução em torno da Terra, de maneira que vemos sempre a mesma face da Lua (a figura 01.04.01 explica porque isso acontece), a menos de pequenas variações devidas à libração. A face da Lua que não podemos ver chama-se face oculta, que só pode ser fotografada pelos astronautas ou naves em órbita da Lua.

Principais movimentos da Lua:

Rotação, em torno de seu próprio eixo;
revolução, em torno da Terra, e
translação em torno do Sol.

O 4º movimento é o de **libração**, movimentos laterais que mostram pequenas partes da face mais distante da Lua.

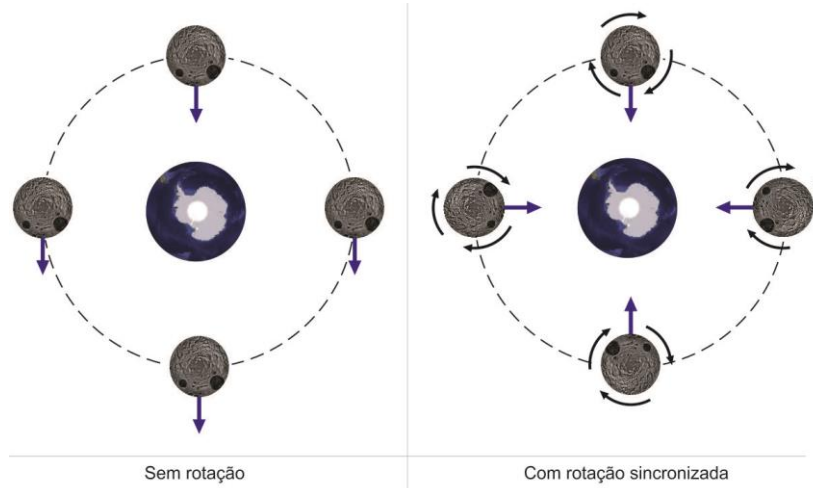


Figura 04.01: Representação esquemática do movimento da Lua em torno da Terra. Se a Lua não tivesse rotação (figura da esquerda), ficaria sempre com a mesma face voltada para o mesmo ponto do espaço, mudando a face voltada para a Terra. A única maneira de ela manter a mesma face sempre voltada para a Terra é girando em torno de seu próprio eixo no mesmo período em que gira em torno da Terra (figura da direita).

O movimento de revolução da Lua em torno da Terra se dá em um plano orbital que tem uma inclinação de $5,2^\circ$ em relação à eclíptica (figura 01.04.02). Esse ângulo tem um papel importante na periodicidade dos eclipses, como vamos ver adiante.

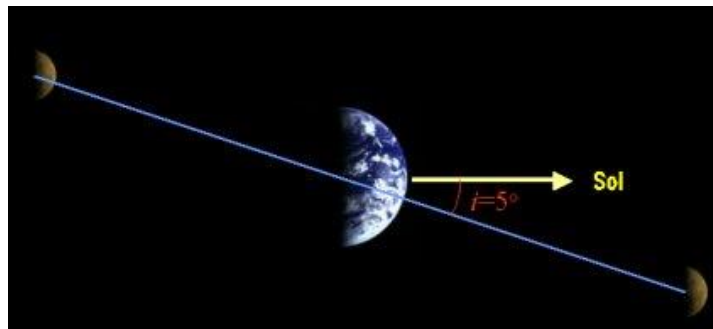


Figura 04.02: Inclinação do plano orbital da lua em relação ao plano da eclíptica.

Lembre:

A Lua não tem luz própria, ela apenas reflete a luz que o Sol emite sobre a sua superfície.

Em relação ao equador da Lua, o seu plano orbital tem uma inclinação de menos do que 1° .

À medida que a Lua viaja ao redor da Terra ao longo do mês, ela passa por um **ciclo de fases**, durante o qual sua forma parece variar gradualmente. O ciclo completo dura aproximadamente 29,5 dias. Esse fenômeno é bem compreendido desde a antiguidade. Acredita-se que o grego Anaxágoras (\pm 430 a.C.), já conhecia sua causa, e Aristóteles (384 - 322 a.C.) registrou a explicação correta do fenômeno: as fases da Lua resultam do fato de que ela não é um corpo luminoso, e sim um corpo **iluminado** pela luz do Sol.



Figura 04.03: Terra e Lua iluminadas pelo Sol. A imagem foi tirada pela sonda Galileu, a uma distância de 6,3 milhões de quilômetros da Terra. (Crédito: NASA)

Fase da Lua:

É a porção que vemos iluminada da Lua. Pode ser definida em termos de números de dias e em termos de fração iluminada da face visível.

A fase da Lua representa o quanto dessa face, iluminada pelo Sol, está voltada também para a Terra. Durante metade do ciclo essa porção está aumentando (lua crescente) e durante a outra metade ela está diminuindo (lua minguante). Tradicionalmente apenas as quatro fases mais características do ciclo - Lua Nova, Quarto-Crescente, Lua Cheia e Quarto-Minguante - recebem nomes, mas a porção que vemos iluminada da Lua, que é a sua fase, varia de dia para dia. Por essa razão os astrônomos definem a fase da Lua em termos de número de dias decorridos desde a Lua Nova (de 0 a 29,5) e em termos de fração iluminada da face visível (0 % a 100 %).

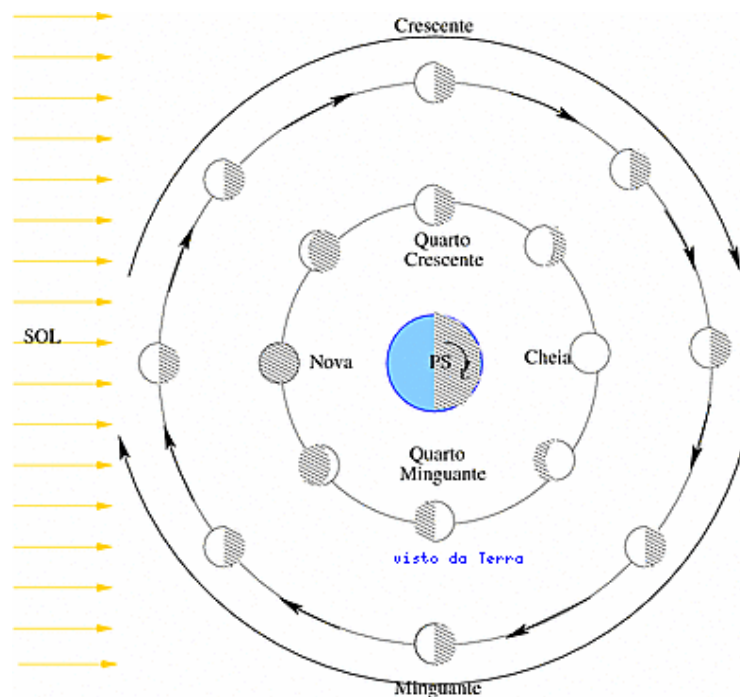


Figura 04.04: Esquema do sistema Sol-Terra-Lua como seria visto por um observador externo olhando diretamente para o polo sul da Terra. O círculo externo mostra a Lua em diferentes posições relativas em relação à linha Sol-Terra, assumidas à medida que ela orbita a Terra de oeste para leste (sentido horário para um observador olhando para o polo sul). O círculo interno mostra as formas aparentes da Lua, em cada situação, para um observador no hemisfério sul da Terra.



Fases principais da Lua:

Nova, Quarto Crescente, Cheia e Quarto Minguante.

As quatro fases principais do ciclo são:

Nova (0% da face visível está iluminada)

- Lua e Sol, vistos da Terra, estão na mesma direção;
- a Lua nasce aproximadamente às 6h e se põe aproximadamente às 18h;
- a face da Lua voltada para a Terra não está iluminada e a Lua não é visível.



Figura 04.05: Fotografia da Lua um dia após a fase Nova.

A Lua Nova acontece quando a face visível da Lua não recebe luz do Sol, pois os dois astros estão na mesma direção. Nessa fase, a Lua está no céu durante o dia, nascendo e se pondo aproximadamente junto com o Sol. Durante os dias subsequentes, a Lua vai ficando cada vez mais a leste do Sol e, portanto, a face visível vai ficando crescentemente mais iluminada a partir da borda que aponta para o oeste, até que aproximadamente 1 semana depois temos o Quarto-Crescente, com 50 % da face iluminada.

Quarto-Crescente (50% da face visível está iluminada)

- Lua e Sol, vistos da Terra, estão separados de 90° ,
- a Lua está a leste do Sol e, portanto, sua parte iluminada tem a convexidade para o oeste,
- a Lua nasce aproximadamente ao meio-dia e se põe aproximadamente à meia-noite.



Figura 04.06: Fotografia da Lua em Quarto-Crescente.

A Lua tem a forma de um semicírculo com a parte convexa voltada para o oeste. Lua e Sol, vistos da Terra, estão separados de aproximadamente 90° . A Lua nasce aproximadamente ao meio-dia e se põe aproximadamente à meia-noite. Após esse dia, a fração iluminada da face visível continua a crescer pelo lado voltado para o oeste, até que atinge a fase Cheia.



Cheia (100% da face visível está iluminada)

- Lua e Sol, vistos da Terra, estão em direções opostas, separados de 180° , ou 12 h ;
- a Lua nasce aproximadamente às 18 h e se põe aproximadamente às 6 h do dia seguinte.



Figura 04.07: Foto da Lua Cheia.

Na fase cheia 100% da face visível está iluminada. A Lua está no céu durante toda a noite, nasce quando o Sol se põe e se põe ao nascer do Sol. Lua e Sol, vistos da Terra, estão em direções opostas, separados de aproximadamente 180° , ou 12 h . Nos dias subsequentes a porção da face iluminada passa a ficar cada vez menor à medida que a Lua fica cada vez mais a oeste do Sol; o disco lunar vai dia a dia perdendo um pedaço maior da sua borda voltada para o oeste. Aproximadamente 7 dias depois, a fração iluminada já se reduziu a 50% , e temos o Quarto-Minguante.

Quarto-Minguante (50% da face visível está iluminada)

- a Lua está a oeste do Sol, que ilumina seu lado voltado para o leste,
- a Lua nasce aproximadamente à meia-noite e se põe aproximadamente ao meio-dia.



Figura 01.04.08: Fotografia da Lua um dia depois da fase Quarto-Minguante.

A Lua está aproximadamente 90° a oeste do Sol, e tem a forma de um semicírculo com a convexidade apontando para o leste. A Lua nasce aproximadamente à meia-noite e se põe aproximadamente ao meio-dia. Nos dias subsequentes a Lua continua a minguar, até atingir o dia 0 do novo ciclo.

O intervalo de tempo médio entre duas fases iguais consecutivas é de $29\text{d } 12\text{h } 44\text{m } 2.9\text{s}$ (aproximadamente $29,5\text{ dias}$). Esse período é chamado **mês sinódico**, ou **lunação**, ou **período sinódico da Lua**.

O **período sideral da Lua**, ou **mês sideral**, é o tempo necessário para a Lua completar uma volta em torno da



Mês sideral:

Intervalo de tempo que a Lua leva para completar uma volta ao redor da Terra em relação a uma estrela. Tem duração de aproximadamente **27,3 dias**.

Mês sinódico:

Intervalo de tempo entre duas fases iguais consecutivas. Tem duração aproximada de **29,5 dias**. Também é chamado **lunação**.

Dia lunar:

Tempo necessário para a Lua passar duas vezes consecutivas pelo meridiano local. Tem duração de **24 h e 48 min**.

Terra, em relação a uma estrela. Sua duração média é de 27d 7h 43m 11s, sendo portanto aproximadamente 2,25 dias mais curto do que o mês sinódico.

O **período sinódico da Lua**, com duração de aproximadamente 29,5 dias (variando entre 29,26 e 29,80 dias), é, em média, 2,25 dias maior do que o período sideral da Lua porque nos 27,32 dias em que a Lua faz uma volta completa em relação às estrelas (o período sideral da Lua), o Sol se desloca $[360^\circ / (365,25 \text{ dias})]$ aproximadamente $27^\circ = (27 \text{ dias} \times 1^\circ / \text{dia})$ para leste e, portanto, é necessário mais 2 dias $[27^\circ / (360^\circ / 27,32 \text{ dias})]$ para a Lua se deslocar esses 27° e estar na mesma posição em relação ao Sol, que define a fase.

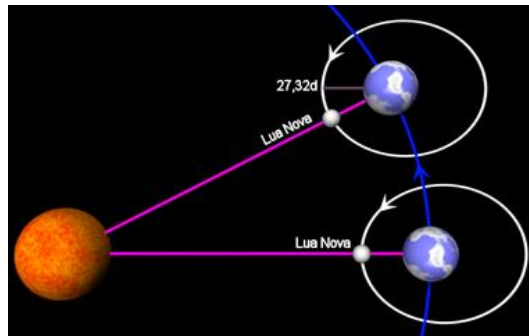


Figura 04.09: Diferença entre mês sinódico e mês sideral: o mês sideral se completa quando a linha que une Terra e Lua gira 360° , voltando a ter a mesma direção; o mês sinódico se completa quando a Lua volta a ter a mesma fase.

A Lua se move cerca de 13° para leste, por dia, em relação às estrelas. Esse movimento é um reflexo da órbita da Lua em torno da Terra, completada em 27,32 dias (mês sideral). O Sol também se move cerca de 1° por dia para leste, refletindo o movimento de translação da Terra, completada em 365,2564 dias (ano sideral). Portanto, a Lua se move cerca de 12° para leste, por dia, em relação ao Sol, e a cada dia a Lua cruza o meridiano local aproximadamente 48 min mais tarde do que no dia anterior. Chamamos de "**dia lunar**" esse o tempo entre duas passagens sucessivas da Lua pelo meridiano local, que é o tempo necessário para a Terra dar uma volta completa em torno do próprio eixo tomando como referência a Lua. **O dia lunar, portanto, tem 24 h 48 min.**

Eclipses

Um **eclipse** acontece sempre que um corpo entra na sombra de outro. 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**.

Sombra de um corpo extenso

Quando um corpo opaco é iluminado por uma fonte de luz extensa (não pontual), a sombra produzida é composta de duas partes: a umbra – região do espaço que não recebe luz de nenhum ponto da fonte-, e a penumbra – região da sombra que recebe luz de alguns pontos da fonte.



Eclipse:

Ocorre quando um corpo entra na sombra do outro.

Sombra:

Umbra + penumbra.

O diâmetro do Sol contém 400 vezes o diâmetro da Lua, mas o Sol está 400 vezes mais distante do que a Lua. Como consequência disso, o Sol e a Lua têm o mesmo diâmetro angular no céu.

Eclipse solar:

Quando a Lua passa na frente do Sol.

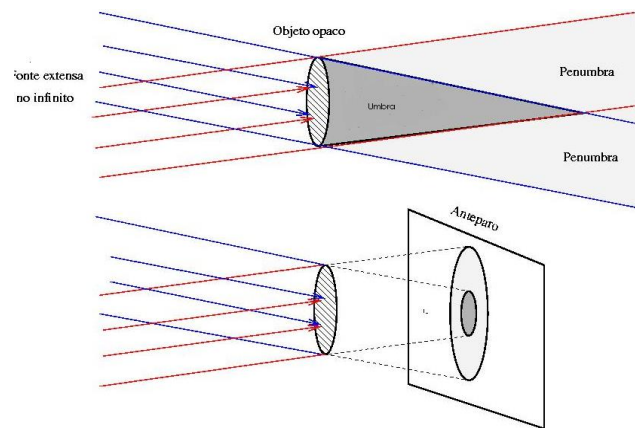


Figura 04.10: Construção geométrica da sombra de corpo iluminado por uma fonte extensa. Os raios azuis são providos da borda superior da fonte; os raios vermelhos são providos da borda inferior da fonte. A sombra gerada é composta de uma parte mais densa, a umbra, circundada por uma parte menos densa, a penumbra. Projetando a sombra num anteparo vemos as suas duas partes.

A composição da umbra e da penumbra é indicada pelos raios providos de dois pontos da fonte (raios azuis e vermelhos). Note que, estando a fonte extensa no infinito (como é o caso do Sol), os raios providos do mesmo ponto da fonte chegam paralelos em todos os pontos do objeto opaco, mas raios providos de pontos diferentes da fonte chegam ao mesmo ponto do objeto opaco vindos de direções diferentes. A parte de baixo da fig. 04.10 mostra um corte transversal da sombra, entre o objeto opaco e o vértice da umbra.

Eclipses do Sol

O eclipse solar acontece quando o Sol fica oculto pela Lua, portanto a Lua tem que estar entre a Terra e o Sol, ou seja, na fase Nova. Como o Sol tem um diâmetro angular praticamente igual ao da Lua, quando a Lua fica na frente do Sol pode encobri-lo completamente.

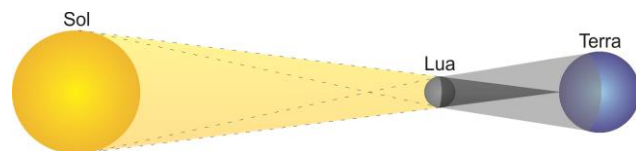


Figura 04.11: Esquema do eclipse solar. A parte mais escura da sombra da Lua é a umbra, a parte mais clara é a penumbra.

Tipos de eclipses do Sol

- eclipse solar total: acontece nas regiões da Terra atingida pela umbra da Lua. O disco inteiro do Sol fica atrás da Lua;
- eclipse solar parcial: acontece nas regiões da Terra atingidas pela penumbra da Lua. Parte do disco solar fica atrás da Lua;
- eclipse solar anular: acontece quando a distância Terra – Lua é maior do que o comprimento da umbra, de forma que a parte central da sombra que atinge a Terra é constituída pelo prolongamento da umbra. O disco da Lua fica menor do que o disco do Sol e não cobre completamente, deixando um aro luminoso em torno do disco escuro da Lua.



Eclipses do Sol:

Total, o disco inteiro do Sol fica coberto pela Lua.

Parcial, parte do disco solar fica coberto pela Lua.

Anular, o disco da Lua fica menor do que o disco do Sol, não o cobrindo completamente.

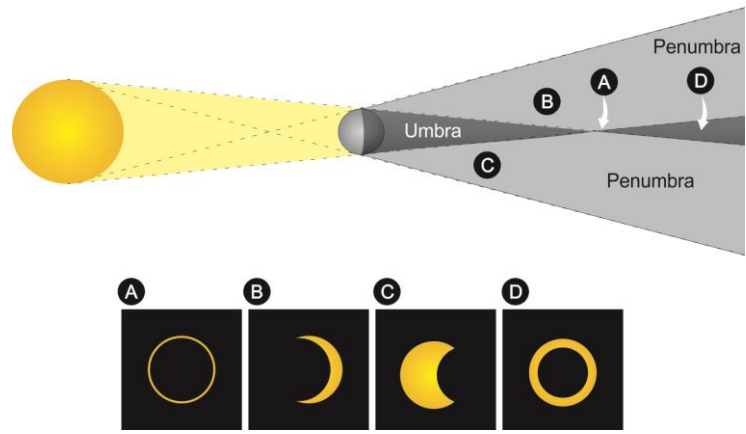


Figura 04.12: A parte superior da figura mostra a geometria da sombra (umbra e penumbra) em um eclipse solar. A parte inferior mostra a aparência do Sol para os pontos A, B, C e D indicados na sombra. Um observador na umbra veria o disco do Sol completamente eclipsado.

Durante um eclipse solar, a umbra da Lua na Terra tem sempre menos que 270 km de diâmetro. Como a sombra se move a pelo menos **34 km/min** para Leste, devido à órbita da Lua em torno da Terra, a totalidade de um eclipse dura no máximo 7,5 minutos. Portanto um eclipse solar total só é visível, se o clima permitir, em uma estreita faixa sobre a Terra, chamada de caminho do eclipse. Em uma região de aproximadamente 3 000 km de cada lado do caminho do eclipse, ocorre um eclipse parcial.



Figura 01.04.13: Sombra da Lua na Terra durante um eclipse solar. Essa sombra se move a uma velocidade de aproximadamente 2000 km por hora. Somente os observadores dentro da região escura vêem o eclipse solar total.

(Fonte: [APOD](#))

Um eclipse solar total começa quando a Lua alcança a direção do disco do Sol, e aproximadamente uma hora depois o Sol fica completamente atrás da Lua. Nos últimos instantes antes da totalidade, as únicas partes visíveis do Sol são aquelas que brilham através de pequenos vales na borda irregular da Lua, um fenômeno conhecido como "anel de diamante", já descrito por Edmund Halley no eclipse de 3 de maio de 1715. Durante a totalidade, o céu se torna escuro o suficiente para se observar os planetas e as estrelas mais brilhantes. Após a fase de "anel de diamante", o disco do Sol fica completamente coberto pela Lua, e a coroa solar, a atmosfera externa do Sol, composta de gases rarefeitos que se estendem por *milhões de km*, aparece.

Eclipses da Lua

No eclipse lunar a Lua fica na sombra da Terra, o que só pode ocorrer se a Terra está entre o Sol e a Lua, ou seja, a Lua na fase Cheia.



Atenção!

É extremamente perigoso olhar o Sol diretamente, após 15 segundos de exposição, os olhos são permanentemente danificados sem qualquer tipo de dor.

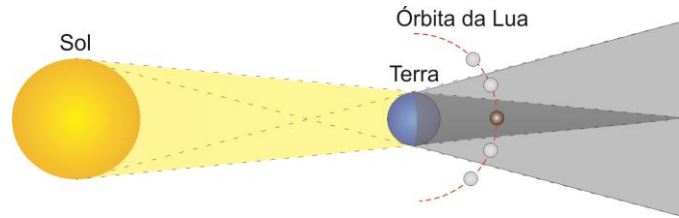


Figura 04.14: Diagrama do eclipse lunar. A umbra da Terra, à distância em que é cruzada pela Lua, tem um diâmetro de aproximadamente 2,5 vezes o diâmetro da Lua.

Tipos de eclipses lunares:

Eclipse penumbral: a Lua cruza a borda da sombra, sem passar pela umbra. Esse eclipse em geral não dá para ser percebido.

Eclipse lunar parcial: apenas parte da Lua entra na umbra.

Eclipse lunar total: a Lua fica totalmente imersa na umbra.

Durante a totalidade a Lua aparece com uma luminosidade tênue e avermelhada. Isso acontece porque parte da luz solar é refractada na atmosfera da Terra e atinge a Lua. Porém essa luz está quase totalmente desprovida dos raios azuis, que sofreram forte espalhamento e absorção na espessa camada atmosférica atravessada.



Figura 04.15: Foto da Lua na fase total do eclipse de fevereiro de 2008, visto em Porto Alegre;

Eclipse lunar:

A Lua fica na sombra da Terra. A Terra está entre o Sol e a Lua.

Eclipses da Lua:

Total, a Lua fica coberta pela umbra da Terra;

Parcial, parte da Lua fica coberta pela umbra da Terra, e

Penumbral, a Lua cruza borda da sombra sem passar pela sombra da Terra, por isso geralmente não é perceptível.

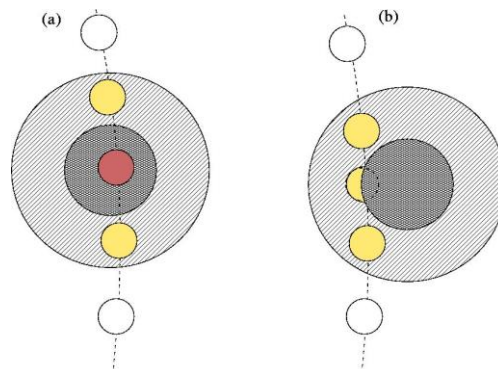


Figura 04.16: As figuras representam a seção transversal da sombra na Terra à distância da Lua. A região mais densa é a umbra, a região menos densa, a penumbra. (a) Quando a Lua cruza a sombra passando pela umbra, o eclipse é total. (b) Quando a Lua cruza a sombra de maneira a que só parte dela entre na umbra, o eclipse é parcial.



A 384 mil km de distância da Lua, a sombra da Terra, que se estende por 1,4 milhões de km, cobre aproximadamente 3 luas cheias. Em contraste com um eclipse do Sol, que só é visível em uma pequena região da Terra, um eclipse da Lua é visível por todos que possam ver a Lua. Como um eclipse da Lua pode ser visto, se o clima permitir, de toda a parte noturna da Terra, eclipses da Lua são muito mais frequentes que eclipses do Sol, para um dado local na Terra. A duração máxima de um eclipse lunar é 3,8 h, e a duração da fase total é sempre menor que 1,7 h.

Por que não ocorrem eclipses todos os meses?

Como vimos no início da aula, 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 Cheia ou Nova, e simultaneamente a Lua 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.

Lembre!

Eclipses só ocorrem quando a Lua está em fase Cheia ou Nova, e a Lua está sobre a linha de intersecção do plano da sua órbita em torno da Terra com o plano da órbita da Terra em torno do Sol.



Figura 04.17: A figura representa a Lua em fases Nova e Cheia em quatro lunações diferentes (a, b, c e d). Nas lunações b e d, as fases Nova e Cheia acontecem quando a Lua está na eclíptica, então acontecem eclipses. Nas lunações a e c as fases Nova e Cheia acontecem com a Lua afastada da eclíptica e não acontecem eclipses.

Temporada dos eclipses

Se o plano orbital da Lua coincidissem com o plano da eclíptica, um eclipse solar ocorreria a toda Lua Nova e um eclipse lunar a toda Lua Cheia. Entretanto, o plano está inclinado $5,2^\circ$ e, portanto, **a Lua precisa estar próxima da linha de nodos** (cruzando o plano da eclíptica) para que um eclipse ocorra. Como o sistema Terra-Lua orbita o Sol, aproximadamente duas vezes por ano a linha unindo Sol e Terra coincide com a linha dos nodos da órbita da Lua. Os meses em que isso acontece são as temporadas dos eclipses, quando os eclipses podem ocorrer. Quando a Lua passar pelo nodo durante a temporada de eclipses, ocorre um eclipse.



A linha dos nodos não mantém uma direção fixa, mas gira no sentido contrário ao do movimento orbital da Terra e da Lua, completando uma volta em 18,6 anos. Devido a esse movimento, chamado de regressão dos nodos, as temporadas de eclipses ocorrem a cada 173 dias (1 ano – 18,6 dias)/2], e não exatamente a cada meio ano. Cada temporada de eclipses dura 31 a 38 dias, dependendo dos tamanhos aparentes e velocidades aparentes do Sol e da Lua, que variam porque as órbitas da Terra e da Lua são elípticas.

Pelo menos um eclipse ocorre a cada 173 dias, e de dois a sete eclipses ocorrem anualmente. Em cada temporada usualmente acontece um eclipse solar e um anular, mas podem acontecer três eclipses por temporada, numa sucessão de eclipse solar, lunar e solar novamente, ou lunar, solar e lunar novamente. Quando acontecem dois eclipses lunares na mesma temporada os dois são penumbrais.

[Simulador de eclipses.](#)

Resumo:

A Lua tem um diâmetro aparente médio de aproximadamente $0,5^\circ$, e está a uma distância média de aproximadamente 384000 km. Seus principais movimentos são: rotação, em torno de seu próprio eixo; revolução, em torno da Terra e translação em torno do Sol.

A fase da Lua é a porção de sua face visível que está iluminada pelo Sol. Pode ser definida em termos de números de dias e em termos de fração iluminada da face visível. As quatro **fases principais** são: Nova, Quarto-Crescente, Cheia e Quarto-Minguante.

O intervalo de tempo entre duas fases iguais consecutivas chama-se **mês sinódico**, e tem duração aproximada de 29,5 dias. Ele é um pouquinho mais longo que o **mês sideral**, que tem duração de aproximadamente 27,3 dias, e é definido como o intervalo de tempo que a Lua leva para completar uma volta ao redor da Terra em relação a uma estrela.

A Lua se move 12° para leste, por dia, em relação ao Sol, portanto a cada dia que passa a Lua nasce 48 min mais tarde.



Um **eclipse** ocorre quando um corpo entra na sombra do outro. Os eclipses solares acontecem na Lua Nova, os eclipses lunares acontecem na Lua Cheia. Como a órbita da Lua está inclinada de aproximadamente 5° em relação à órbita da Terra (eclíptica), os eclipses não acontecem todos os meses, mas apenas quando o Sol e a Lua estão na linha de intersecção da órbita da Lua com a eclíptica.

Os **eclipses do Sol** podem ser de três tipos:

- total, o disco inteiro do Sol fica atrás da Lua;
- parcial, parte do disco solar fica atrás da Lua;
- anular, o disco da Lua fica menor do que o disco do Sol, não cobrindo-o completamente.

Os **eclipses da Lua** podem ser do tipo:

- total, a Lua fica imersa na umbra da Terra;
- parcial, parte da Lua fica imersa na umbra da Terra;
- penumbral, a Lua a sombra sem passar pela umbra; geralmente não é perceptível.

Questões de fixação

As seguintes questões devem ser respondidas para vocês fixarem os conteúdos trabalhados nessa aula. Não são para entregar, vocês podem discutir suas respostas no fórum de dúvidas. Após, voltem para o ambiente virtual e resolvam as atividades de avaliação.

Bom trabalho!

1. Explique por que a Lua passa por um ciclo de fases.

2. Qual é a fase da Lua quando ela é vista:

a) como um arco fino com a parte convexa voltada para o oeste?

b) como um arco fino com a parte convexa voltada para o leste?

c) como um disco faltando um pedaço no lado voltado para o oeste?

d) como um disco faltando um pedaço no lado voltado para leste?

3. Qual é a fase da Lua se:

a) ela nasce ao por do Sol?

b) ela cruza o meridiano superior ao meio-dia?

c) ela se põe à meia-noite?

d) ela nasce com o Sol?



4. Explique a diferença entre mês sinódico e mês sideral. De quanto é a diferença de duração entre os dois?

5. A Lua, vista da Terra, se movimenta em relação ao fundo das estrelas a uma taxa de $13^{\circ} 10' 35''$ para leste por dia. Qual a duração do "dia lunar", isto é, o intervalo de dia. Qual a duração do "dia lunar", isto é, o intervalo de tempo decorrido entre duas culminações sucessivas da Lua?

6. Explique quais condições serão mais favoráveis para acontecer um eclipse anular do Sol:

a) Terra no afélio (máxima distância ao Sol) ou no periélio (mínima distância ao Sol)?

b) Lua no apogeu (máxima distância à Terra) ou no perigeu (mínima distância à Terra)?

7. Por que continuamos a ver a Lua, embora bem menos brilhante, no eclipse lunar total?

8. Que tipo de fenômeno um observador na Lua veria quando, na Terra, estiver acontecendo um eclipse solar total?

9. Os eclipses só podem ocorrer durante a Lua Nova ou durante a Lua Cheia.

a) Por que não ocorrem eclipses nas outras fases da Lua?

b) Que tipo de eclipse (solar ou lunar) ocorre na Lua Nova? E na Lua Cheia?

c) Por que não ocorrem eclipses todos os meses?

d) Por que os eclipses lunares são mais comuns do que os solares?

10. O diâmetro angular da Lua é em torno de $0,5^{\circ}$. Qual o seu diâmetro linear, em km, sabendo que sua distância à Terra é $384\ 000\ km$?

