



Aula nº4

1 Sumário

Período de rotação e translação da Lua.

Fases da Lua.

Eclipses do Sol e da Lua.

2 Objectivos específicos

- Saber o nome do astronauta que pisou, pela primeira vez, a superfície lunar;
- identificar a Lua como um astro que não tem atmosfera;
- associar o facto de se ver, na Terra, sempre a mesma face da Lua com o facto desta ter um período de rotação e translação iguais;
- simular o período de rotação e translação da Lua simultaneamente;
- identificar a Lua como um corpo iluminado, que reflecte a luz proveniente do Sol;
- identificar as fases da Lua com a parte da metade iluminada da Lua que é visível da Terra;
- identificar as fases da Lua como uma consequência do movimento de translação deste astro;
- esboçar e identificar as fases da Lua em situações concretas (com observadores dentro e fora da Terra);
- indicar a ordem das fases da Lua;
- saber que a ordem das fases da Lua é igual para um habitante do hemisfério Norte e Sul;
- simular um eclipse solar;
- simular um eclipse lunar;

- construir representações gráficas de formação de eclipses solares e lunares;
- identificar as zonas de umbra e penumbra nas construções gráficas dos dois tipos de eclipses;
- identificar, em situações concretas, o tipo de eclipse (total ou parcial).

3 Vocabulário

- Lua
- Fases da Lua: lua cheia, lua nova, quarto crescente e quarto minguante
- Eclipse do Sol
- Eclipse da Lua
- Umbra e penumbra
- Órbita e plano da órbita

4 Material

- 4 Globos terrestres (maior dimensão)
- 4 bolas de ping-pong (para simular a Lua)
- 2 Retroprojectores
- Palitos
- 2 Folhas de papel (“Lua”)
- Goma adesiva

5 Planificação da aula

- O professor corrige a Ficha de Trabalho nº1 (tarefa 1) com os alunos. Durante a correcção, o professor deve explicar que o facto do período de rotação e translação da Lua serem iguais explica o facto da Lua ter sempre a mesma face virada para a Terra. Para que os alunos compreendam melhor a questão da face ser a mesma, o professor chama ao quadro 2 alunos e faz uma simulação. Um dos alunos é a Terra que estará no centro e depois pede ao outro aluno para que este dê uma volta completa

em torno da Terra, **sem efectuar movimento de rotação**. Posteriormente, o professor pede ao aluno para só executar o movimento de rotação.

- Quando o aluno efectua o movimento de rotação, a par do movimento de translação, os alunos constataam que o colega efectuou uma volta sobre si mesmo e à volta da Terra sempre com a mesma face virada para a Terra. Naturalmente que este facto só ocorre se o período de ambos for igual.

Nota: Tanto o movimento de rotação, como o de translação da Lua é feito no sentido contrário aos ponteiros do relógio (para um habitante do hemisfério Norte).

- O professor alerta para o facto de que embora a Lua tenha sempre a mesma face virada para a Terra, o Sol ilumina todos os lados da Lua! Para mostrar este facto, o professor pode simular com o retroprojector (o Sol) e a Lua (bola de ping-pong) os seus dois movimentos em torno da Terra.
- Antes de introduzir as fases da Lua, o professor questiona: "Como conseguimos ver a Lua se ela não emite luz própria?" Os alunos deverão concluir que esta reflecte a luz que recebe do Sol.
- O professor introduz as fases da Lua colocando um palito (que simboliza um habitante) na parte escura do globo. Coloca a Lua nas quatro fases e questiona para cada caso qual a face iluminada que aquele habitante vê. Seguidamente, identifica essas "formas geométricas" com as fases da Lua. O professor refere que:

As fases da Lua são determinadas pela parte da face iluminada da Lua que é visível na Terra.

- Com recurso a uma simulação, o professor identifica as fases da Lua e explica o motivo pelo qual é designada de mentirosa (porque quando a parte iluminada tem a forma de "C", **não** estamos em quarto Crescente).
- Os alunos resolvem a tarefa nº 2 da Ficha de Trabalho nº1 e o professor corrige-a com os alunos (5 min).
- A ordem das fases da Lua deve ser introduzida com um aluno a fazer a simulação. O aluno inicia a simulação na fase de lua cheia e prevê as seguintes. O aluno deverá lembrar que o movimento de translação da Lua é no sentido contrário aos ponteiros de relógio, por isso será: lua cheia - quarto minguante - lua nova - quarto crescente. O professor deve informar que como o período de translação da Lua é aproximadamente 28 dias, as fases da Lua repetem-se aproximadamente de 28 em 28 dias.

- O professor deverá salientar que as fases da Lua dependem da posição onde está o observador. Para os alunos compreenderem melhor esta ideia o professor chama um aluno e faz novamente a simulação anterior (em fase de lua cheia) colocando-o atrás da Lua. O professor questiona à turma: "Qual a fase da Lua?". Um observador da Terra dirá lua cheia mas o que está atrás da Lua dirá lua nova! O professor poderá repetir este exercício com outras posições.
- Para os alunos compreenderem que as fases da Lua vistas por habitantes do hemisfério Sul são diferentes, o professor pede para um aluno virar a cabeça para baixo (numa situação de quarto crescente ou quarto minguante) e dizer qual a fase que vê. O aluno deve concluir que a face iluminada que vê é contrária à do hemisfério Norte. Os restantes alunos podem acompanhar o raciocínio virando a cabeça. O professor informa que, no hemisfério Sul a fase de quarto crescente corresponde à de quarto minguante e vice-versa, isto é,
 - Quarto minguante: Vista do hemisfério Sul da Terra, a forma da Lua lembra a letra D. Vista do hemisfério Norte lembra a letra C.
 - Quarto crescente: Vista do hemisfério Sul da Terra, a forma da Lua lembra a letra C. Vista do hemisfério Norte lembra a letra D.
- O professor, com um palito, marca um ponto do globo que vai servir como local de referência e com a ajuda de um retroprojector (que simula o Sol) ilumina esta zona de forma a ser dia. Posiciona a Lua (bola de ping-pong) entre o retroprojector e o globo de forma a ficar escuro naquela zona e questiona: "O que observa um habitante desta zona?"
- De acordo com as respostas dos alunos, o professor relembra o conceito de sombra que ocorre quando a luz encontra objectos opacos, formando-se uma região escura formada pela ausência parcial ou total da luz. Deverá fazer também referência à umbra e penumbra.
- O professor conclui com os alunos que no exemplo anterior, o habitante deixou de ver o Sol, introduzindo assim que se trata de um eclipse solar, referindo que a Terra entrou na sombra da Lua.
- O professor passa à explicação visual dos eclipses com simulações. Deve referir no eclipse do Sol que:

- A Lua está entre a Terra e o Sol, pelo que a sombra da Lua se projecta numa parte da Terra ficando estes habitantes sem ver o Sol.
- Para os habitantes que ficam na zona de penumbra, o eclipse do Sol é parcial. Para os habitantes que ficam na zona da umbra, o eclipse do Sol é total.
- Este tipo de eclipse só pode ocorrer com a Lua na fase de lua nova.

- No caso do eclipse da Lua, o professor volta novamente à demonstração colocando agora a Lua na sombra da Terra e o habitante neste mesma zona. O professor demonstra assim que este eclipse ocorre quando a Lua entra na sombra da Terra e portanto só poderá acontecer em fase de lua cheia. Se apenas uma parte da Lua ficar na zona de umbra e a outra na zona de penumbra, o eclipse é parcial. Se toda a Lua ficar na umbra, o eclipse é total.
- O professor conclui com os alunos que um eclipse ocorre quando um corpo entra na sombra de outro.
- Com a ajuda dos acetatos 10: "Eclipse do Sol" e 11: "Eclipse da Lua", o professor sistematiza a informação anterior. Um aluno deve dirigir-se ao quadro e construir a representação gráfica da formação da sombra nos dois casos, assinalando as zonas de umbra e penumbra. Os alunos também procedem à construção no caderno (*O professor faculta a cada aluno uma cópia em A₅ dos acetatos projectados*).
- Com o acetato 12: "Por que motivo não ocorrem eclipses da Lua e do Sol todos os meses?", o professor explica que o plano da órbita da Lua está inclinado $5,2^\circ$ em relação ao plano da órbita da Terra, pelo que só há eclipses quando o Sol, a Terra e a Lua se encontram alinhados. Para um eclipse ocorrer, a Lua deve estar perto do seu nodo orbital - a intersecção dos planos orbitais. Passar pela sombra ou muito próximo do nodo resulta num eclipse total ou parcial. O professor deverá recorrer novamente a uma simulação para explicar este processo. A imagem contida no acetato anterior permite visualizar as sombras em cada caso. É importante que o professor as analise.
- Os alunos executam a Actividade Laboratorial nº4.

6 Avaliação dos alunos

- Actividade Laboratorial nº4

7 Registos no caderno

As fases da Lua são as diferentes formas que a Lua apresenta quando vista da Terra e são consequência do seu movimento de translação uma vez que, devido a este movimento, a face da Lua iluminada voltada para a Terra vai variando.

- Construção do eclipse solar e lunar

Para ocorrer um eclipse é preciso que:

- Os três astros se encontrem alinhados;
- Ocorra fase de lua nova no eclipse solar e fase de lua cheia no eclipse da lua;

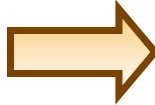
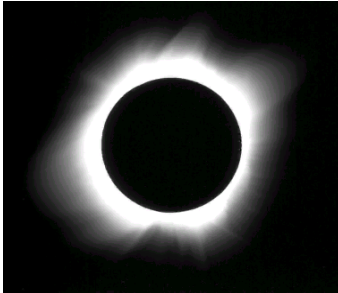
8 Anexos

- Acetato 10: “Eclipse do Sol”
- Acetato 11: “Eclipse da Lua”
- Acetato 12: “Por que motivo não ocorrem eclipses da Lua e do Sol todos os meses?”
- Ficha de Trabalho nº1

9 Avaliação da aula

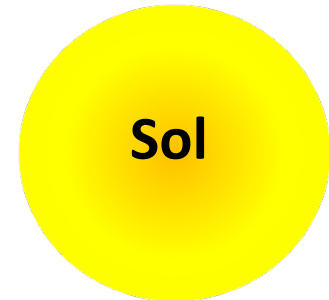
(O professor deverá fazer uma breve análise da aula, comentando as estratégias que lhe pareceram que permitiram uma melhor aquisição de conhecimento e aprendizagem por parte dos alunos e, pelo contrário, aquelas que lhe parece menos favoráveis. Poderá e deverá igualmente comentar a aula na sua globalidade.)

Eclipse do Sol



Ocorre quando a Terra é atingida pela sombra da Lua.

Eclipse do Sol, ocorrido em 11 de Julho de 1991 em La Paz, Baja California, México



(As dimensões dos astros e as distâncias não se encontram à escala)

Eclipse da Lua



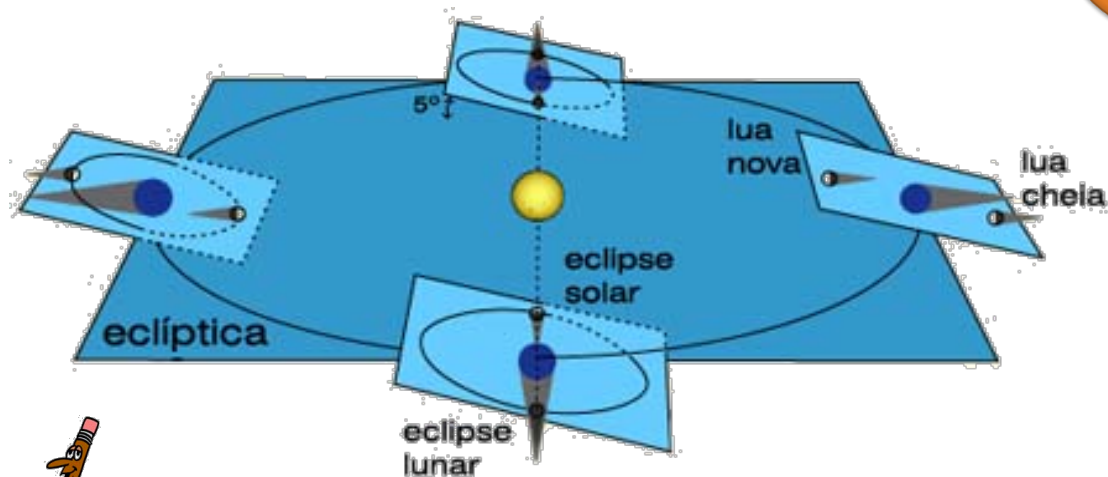
(As dimensões dos astros e as distâncias não se encontram à escala)



Ocorre quando a Lua entra na sombra da Terra.

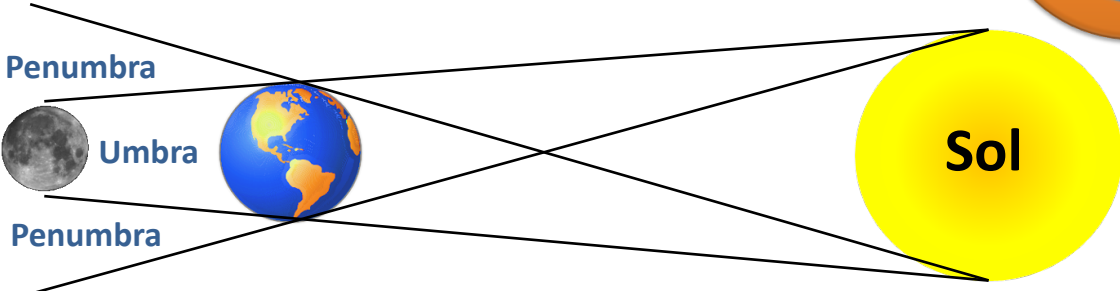
Eclipse parcial da Lua, ocorrido em 8 de Setembro de 2006 em Espanha

Por que motivo não ocorrem eclipses da Lua e do Sol todos os meses?

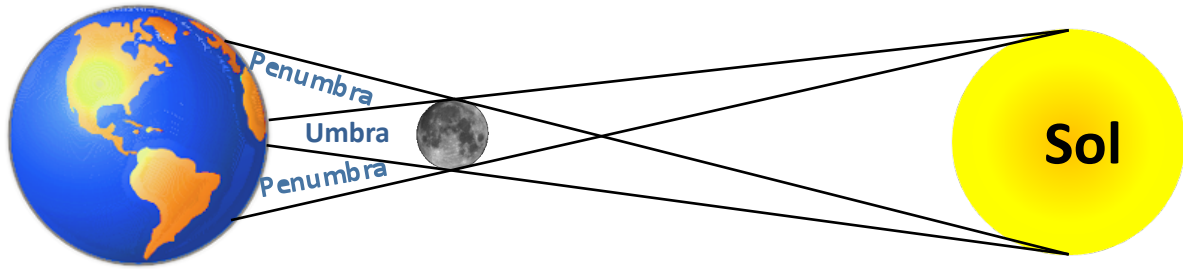


O plano da órbita da Lua está inclinado $5,2^\circ$ em relação ao plano da órbita da Terra, pelo que só há eclipses quando o Sol, a Terra e a Lua se encontram completamente alinhados.

Eclipse da Lua



Eclipse do Sol



Ficha de Trabalho nº1	Título: “Um salto gigante para a humanidade.”	Data:
Nome do aluno:		



Tarefa 1

1. Lê a notícia seguinte e responde às questões que te são colocadas.

"Faz hoje 35 anos que o homem pisou a Lua pela primeira vez. A façanha pertenceu a Neil Armstrong e Edwin Buzz Aldrin, que, após terem pousado com o módulo lunar Eagle no Mar da Tranquilidade, foram os primeiros humanos a aventurar-se pela superfície de outro corpo celeste. Aquela pegada ficou lá para a eternidade, já que a Lua não tem atmosfera e por isso não tem vento ou chuva. A bandeira das riscas e das estrelas a esvoaçar, embora à força, é outra das memórias. À falta de vento, houve que fingir que esvoaçava com um suporte, mas o pau da bandeira - cosida por uma portuguesa, Maria Isilda Ribeiro, na fábrica de bandeiras Annin, em New Jersey, onde trabalhava - não se conseguiu enterrar no solo. Acabou por tombar quando o Eagle abandonou a Lua ao encontro do módulo de comando e de serviço Columbia, onde ficou, em órbita lunar, o astronauta Michael Collins. As primeiras palavras na Lua de Armstrong, o comandante da missão, depois de ter descido as nove escadas do Eagle, são outra memória: "É um pequeno passo para o homem, um salto gigante para a humanidade."

In Público, 20 de Julho de 2004

- a) Indica o ano em que Neil Armstrong pisou, pela primeira vez, a superfície lunar.
- b) A que se refere a expressão: “A bandeira das riscas e das estrelas a esvoaçar, embora à força, é outra das memórias.”?
2. Observa, com atenção, a tabela seguinte.

	Raio (km)	Massa (kg)	Período de rotação	Período de translação
Terra	6400	$6,0 \times 10^{24}$	24 h	365,25 dias
Lua	1700	$7,3 \times 10^{22}$	27,3 dias	27,3 dias

- a) Que relação existe entre o raio da Terra e o raio da Lua?

- b) A quantos minutos corresponde o período de rotação da Lua?
- c) O que podes concluir quanto à relação que existe entre o período de rotação e o período de translação da Lua?
- d) Por que motivo vemos sempre a mesma face da Lua?
- e) Por que motivo vemos a Lua se ela não emite luz própria?



Tarefa 2

1. Faz corresponder a cada situação, as fases da Lua vistas da Terra e faz o respectivo esboço.

Designação	Descrição	Esboço
	A Lua não se vê.	
	Vista do hemisfério Norte, a Lua tem forma de um “C”.	
	Vista do hemisfério Norte, a Lua tem forma de um “D”.	
	A Lua parece uma bola iluminada. O seu brilho é muito mais intenso do que qualquer outra estrela (vista da Terra).	

