

OFICINA PEDAGÓGICA: Fases da Lua e eclipses

Prof. Odilon Giovannini | Universidade de Caxias do Sul

Introdução

Esta oficina pedagógica sobre as fases da Lua e eclipses destina-se aos professores e estudantes da Educação Básica. A proposta aqui descrita pode ser realizada em sala de aula ou como atividade extraclasse.

Objetivos de aprendizagem

Reconhecer os movimentos da Terra e da Lua
Compreender a causa das fases da Lua
Compreender a ocorrência dos eclipses solar e lunar

Competências e habilidades

As competências a serem desenvolvidas são:

a) Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.

b) Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.

A habilidade a ser desenvolvida:

a) Justificar, por meio da construção de modelos e da observação da Lua no céu, a ocorrência das fases da Lua e dos eclipses, com base nas posições relativas entre Sol, Terra e Lua.

Material

Para a realização das atividades da oficina recomenda-se dividir os estudantes em grupos com no máximo 4 integrantes.

O material necessário para cada grupo realizar as atividades consiste em:

- 1 bola de isopor de 10 cm
- 4 bolas de isopor de 7,5 cm
- 1 bola de isopor de 2,5 cm
- 4 folhas de papel cartão A4
- 4 bases de isopor
- 1 espetinho
- 1 suporte com lâmpada ou lanterna
- barbante
- 1 tesoura

Metodologia

A realização da oficina está organizada em 2 etapas:

Etapa 1: Cálculo da escala reduzida dos diâmetros da Lua e da Terra e da distância entre eles.

Etapa 2: Fases da Lua e eclipses.

A seguir, são descritas cada uma dessas etapas.

Etapa 1 - Cálculo da escala reduzida

Para a realização desta etapa estima-se um tempo de aproximadamente 20 min.

Como as atividades da oficina são baseadas na construção, manuseio e análise de um modelo didático que representa o sistema Terra – Lua, antes de iniciar a construção do modelo, sugere-se comparar os diâmetros reais da Terra e da Lua e da distância entre eles e, para fins de representação, calcular suas razões para ter uma ideia de seus tamanhos em escalas reduzidas. Para isso, é necessário informar o diâmetro da Terra (12.700 km), da Lua (3.430 km) e a distância entre esses dois corpos (380.000 km).

Primeiramente, calcula-se a razão do diâmetro da Terra (d_T) pelo diâmetro da Lua (d_L):

$$\frac{d_T}{d_L} = 3,7$$

Esse resultado indica que o diâmetro da Terra é 3,7 vezes maior que o diâmetro da Lua.

Agora, calcula-se quantos diâmetros da Terra caberiam dentro da distância da Terra à Lua (D_{T-L}).

$$\frac{D_{T-L}}{d_T} = 30$$

Isso significa que a distância da Terra à Lua equivale a aproximadamente 30 vezes o diâmetro da Terra. Ou, de outra forma, pode-se dizer que entre a Terra e a Lua cabem 30 esferas do tamanho da Terra.

Antes de iniciar a próxima etapa, recomenda-se ao professor representar o sistema Terra – Lua em escala reduzida levando em contas as proporções determinadas acima. Por exemplo, utilizando a bola de isopor de 10 cm e a de 2,5 cm para representar a Terra e a Lua, respectivamente, coloca-se a Lua (bola de 2,5 cm) a uma distância de 30 vezes o diâmetro da Terra (bola de 10 cm). Com essa representação os estudantes podem visualizar em escala reduzida os diâmetros da Lua e da Terra e da distância entre eles, respeitando a proporcionalidade dos tamanhos.

Etapa 2 - Fases da Lua

Para estudar as fases da Lua são propostas quatro atividades nesta etapa. O tempo de duração para a realização de todas atividades é de aproximadamente 90 min.

Cada uma dessas atividades é detalhada abaixo.

a) Fases da Lua

Nessa primeira atividade, em grupos de 3 a 4 alunos, utiliza-se um modelo didático para representar o movimento da Lua em torno da Terra. O modelo é construído usando a bola de isopor de 10 cm para representar a Terra, a bola de 2,5 cm para a Lua e uma lanterna ou lâmpada para simular os raios solares. A bola de 10 cm deve ser afixada na base de isopor com um palito de churrasquinho, conforme está na Figura 1. É importante observar que neste modelo a razão entre os diâmetros da Terra e da Lua está bem reproduzida ($10 \text{ cm} / 2,5 \text{ cm} = 4$, ou seja, um valor aproximado de 3,7, calculado anteriormente), mas a distância entre eles não está. Apesar disso, o modelo cumpre adequadamente ao que se propõe, que é a simulação das fases da Lua.

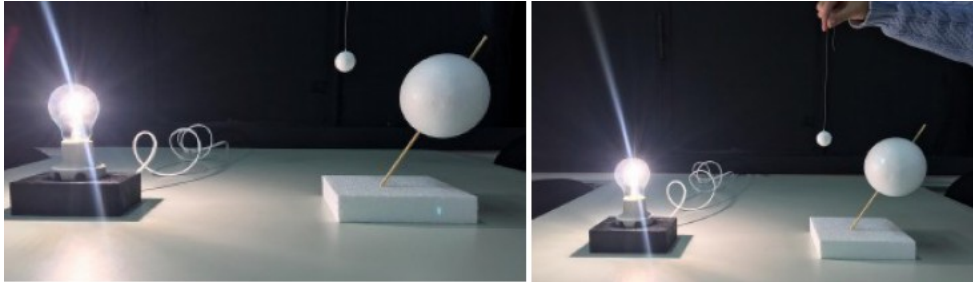


Figura 1: Modelo representando o sistema Terra – Lua.

No modelo didático (Figura 1), a bolinha de isopor com 2,5 cm de diâmetro representa a Lua e, pendurada por uma linha, circunda a Terra para visualizar o movimento cíclico da Lua (esse movimento pode ser realizado por estudante segurando o barbante e fazendo a Lua girar em torno da Terra). Neste momento, o professor pode comentar com cada grupo sobre a iluminação da Lua e suas fases, ressaltando que a Lua está sempre com 50% da sua área superficial iluminada pelo Sol. Porém, à medida que a Lua se movimenta em torno da Terra a porção iluminada da Lua, vista por uma pessoa na Terra, vai aumentando ou diminuindo durante o mês.

Para melhor utilização do modelo, recomenda-se deixar a Lua parada em determinadas posições para que os estudantes visualizem as diferentes formas de iluminação da face da Lua, quando vista da Terra. Por exemplo, quando a Lua está entre a Terra e o Sol, na fase Nova, a face iluminada pelo Sol não está voltada para a Terra. Na fase Cheia, quando a Terra está entre a Lua e o Sol, toda a face da Lua voltada para a Terra está iluminada. Na fase do Quarto Crescente, no meio do caminho entre as fases Nova e Cheia, apenas $\frac{1}{4}$ da Lua está iluminado, formando um “C” para quem a vê no hemisfério Sul. No Quarto Minguante, entre as fases Cheia e Nova, vê-se, da Terra, apenas $\frac{1}{4}$ da Lua iluminada novamente, formando um “D” para quem a vê no hemisfério Sul.

b) Eclipses

Os alunos, ainda com o modelo da Figura 1, tentarão simular a ocorrência dos eclipses solar e lunar. A partir das tentativas dos estudantes e de seus questionamentos, o professor atuará como um mediador para promover a compreensão dos eclipses por meio de perguntas e discussões com os grupos.

O eclipse solar acontece quando a Lua fica entre o Sol e a Terra (no mesmo plano), fazendo com que a projeção de sua sombra (da Lua) incide na Terra. Apenas em algumas regiões o eclipse solar é visto, não em toda a Terra! O eclipse lunar acontece quando a Lua passa atrás da Terra fazendo com que a projeção da sombra da Terra cubra a Lua.

Os estudantes, em seus grupos, percebem que o eclipse solar ocorre na Lua Nova e o que o lunar ocorre na Lua Cheia.

c) Fases da Lua: modelo para demonstração

Para realizar essa demonstração, o modelo a ser construído consiste na utilização de uma lâmpada e uma pessoa segurando a bola de isopor de 10 cm, conforme está na Figura 2. Para mais detalhes dessa demonstração acesse o link <<https://youtu.be/wz01pTvuMa0>>.

Esse modelo (Figura 2) permite que a pessoa, representando um observador na Terra, visualize a formação das fases na bola de isopor que representa a Lua. A pessoa, com o braço esticado e segurando a bola que representa a Lua, deve girar em torno de seu eixo. Ao girar, essa pessoa deve manter o braço esticado e a mão segurando o espetinho que passa pela bola de isopor. À medida que a pessoa gira, ela mesma observa a porção da Lua que está iluminada pelos raios solares, quando vista da Terra.



Figura 2: Modelo representando o sistema Terra – Lua. A pessoa representa um observador na Terra e está olhando para a Lua enquanto ela se movimenta em torno da Terra.

d) O plano da órbita da Lua

A partir da visualização dos eclipses pelos estudantes com o modelo construído anteriormente, o professor apresenta a seguinte questão: O eclipse solar acontece quando a Lua está na fase Nova e o lunar na fase Cheia. Por que, então, não ocorre eclipse solar em toda Lua Nova? E por que não ocorre eclipse lunar em toda Lua Cheia? Neste momento, o professor solicita que cada grupo elabore sua hipótese para explicar a ocorrência dos eclipses.

A partir de então, o professor solicita para cada grupo construir um modelo didático representando o plano da órbita da Lua ao redor da Terra, conforme está na Figura 3. A Lua se movimenta em torno da Terra em um plano (representado pela folha de papel cartão na Figura 3) que está inclinado de $5,2^\circ$ em relação ao plano da órbita da Terra, chamado de eclíptica.

A representação do plano da órbita da Lua é feita com uma folha de papel cartão, o qual deve ser cortado no centro, em formato circular, para que encaixe na bola de isopor de 7,5 cm, que representa a Terra. Conforme a Figura 3, são necessários 4 folhas de papel cartão com uma bola de isopor de 7,5 cm no centro para representar a Terra e a Lua em 4 posições diferentes da órbita da Terra em torno do Sol.

Nesta etapa, cada grupo, com auxílio do professor, monta o modelo didático formado pelas quatro bolas de isopor e a folha de papel cartão em diferentes posições ao redor da

lâmpada, conforme está na Figura 3.

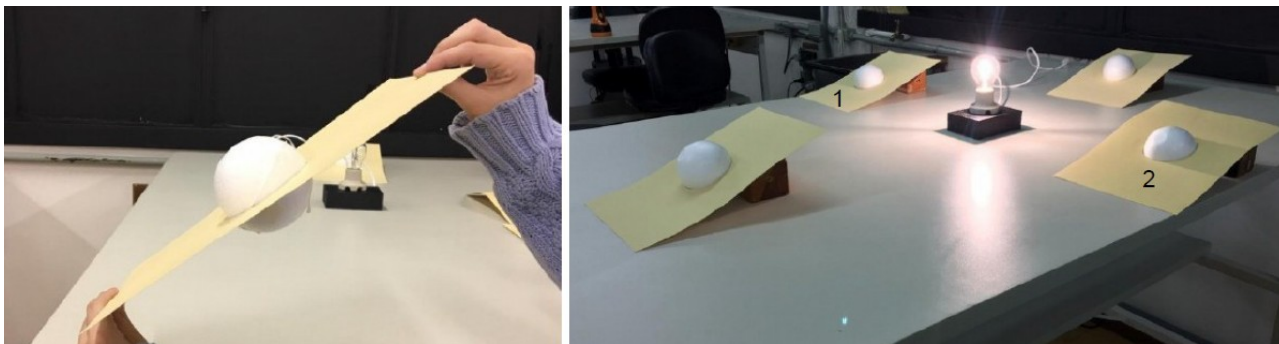


Figura 3: Na imagem à esquerda, a bola de isopor de 7,5 cm, representando a Terra, está colocada no centro da folha de papel cartão que representa o plano da órbita da Lua. Na imagem à direita, a Terra e o plano da órbita da Lua estão colocados em 4 posições diferentes da órbita da Terra em torno do Sol. O plano da órbita da Lua, representado pela folha de papel cartão, está inclinada em relação ao plano da eclíptica, que na imagem é a mesa. Os pontos 1 e 2 indicam as posições da Terra em que ocorrem os eclipses solar e lunar.

Para compreender a ocorrência dos eclipses solar e lunar usando o modelo didático da Figura 3, é importante dialogar com os grupos que a Lua se movimentava ao redor da Terra mas sempre no plano representado pela folha de papel cartão. Com isso, os estudantes, em seus grupos, tem mais informações para observarem evidências e realizarem suas análises para confirmar ou não as hipóteses elaboradas anteriormente.

Após os grupos elaborarem suas respostas para questão proposta, o professor, então, solicita que cada grupo apresente sua conclusão. O professor, em seguida, inicia sua exposição para explicar a ocorrência dos eclipses, utilizando o modelo didático. Assim, quando o Sol, a Terra e a Lua estão alinhados ocorrem os eclipses solar e lunar. Esse alinhamento acontece apenas em duas posições da órbita da Terra, separadas por um período de aproximadamente 6 meses, indicadas pelos números 1 e 2 na imagem à direita da Figura 3.