

Aprendizagem Ativa no Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias

Fases da Lua e eclipses

Introdução

A oficina aqui descrita trata da construção de modelo didático para o ensino das fases da Lua e eclipse e destina-se aos professores e estudantes da Educação Básica. A oficina pode ser realizada em sala de aula ou como atividade extraclasse.

Objetivos de aprendizagem

Reconhecer os movimentos da Terra e da Lua

Compreender como ocorrem as fases da Lua

Reconhecer 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.

Lista de materiais

Sugere-se a formação de grupos com no máximo 4 estudantes para dinamizar as colaborações e discussões entre os integrantes do grupo.

O material necessário para cada grupo construir os modelos didáticos em cada atividade 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 palito para churrasco
- 1 suporte com lâmpada ou lanterna

- Barbante
- Tesoura

Metodologia

A realização da oficina está organizada em 2 etapas:

Etapa 1: Cálculo da escala reduzida dos tamanhos e distâncias

Etapa 2: Fases da Lua e eclipses

A seguir, são descritas cada uma dessas etapas.

Etapa 1 - Cálculo da escala reduzida

Esta etapa pode ser realizada em sala de aula e estima-se uma duração de aproximadamente 30 min.

Para calcular as escalas reduzidas de tamanho da Terra e da Lua e da distância entre eles 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 Terra-Lua equivale a aproximadamente 30 vezes o diâmetro da Terra.

Etapa 2 - Fases da Lua

Para estudar as fases da Lua são propostas 4 atividades; o tempo de duração é estimado em 90 min. Cada uma dessas atividades é detalhada abaixo.

a) Atividade em grupo

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 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.

No modelo didático, apresentado na 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. Neste momento, pode-se falar sobre a iluminação da Lua e suas fases. Percebe-se que quando a Lua está na fase Nova, sua face iluminada pelo Sol não está voltada para a Terra, porém em alguns casos ainda podemos ver a Lua no céu. Isso ocorre devido aos raios do Sol que incidem

na Terra e refletem em direção à Lua. Na fase do Quarto Crescente, apenas $\frac{1}{4}$ da Lua está iluminado, formando um “C” para quem a vê no hemisfério Sul. Na fase Cheia, toda a face iluminada da Lua está voltada para a Terra. No Quarto Minguante, vê-se, da Terra, apenas $\frac{1}{4}$ da Lua iluminada novamente, formando um “D” para quem a vê no hemisfério Sul.

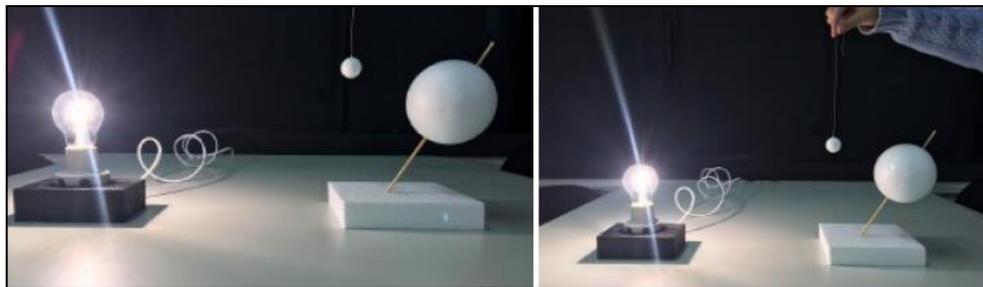


Figura 1: Modelo representando o sistema Terra – Lua.

O professor deve auxiliar cada grupo ressaltando que a Lua está sempre 50% da sua área total iluminada pelo Sol e 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.

Atenção: a Terra **somente** projeta sua sombra na Lua em eclipses lunares!!!

b) Eclipses solar e lunar e o avermelhamento da Lua no eclipse lunar

Os alunos, ainda com o modelo da Figura 1, tentarão simular o fenômeno de como ocorrem os eclipses solar e lunar. A partir das tentativas, o professor conduzirá os alunos para o conceito correto através de questionamentos que promovam a interpretação do fenômeno simulado no modelo.

O eclipse solar acontece quando a Lua, na fase Nova, passa pelo plano da eclíptica e, neste momento, fica alinhada (na linha dos nodos) entre o Sol e a Terra (no mesmo plano), fazendo com que a projeção de sua sombra (da Lua) incida na Terra. Apenas em algumas regiões o eclipse solar é visto, não em toda a Terra! Isso se deve ao fato de que o tamanho da Lua é muito menor que o da Terra.

O eclipse lunar acontece quando a Lua na fase Cheia, em seu movimento ao redor da Terra, cruza o plano da eclíptica. Neste momento, a Lua fica atrás da Terra (no mesmo plano) e alinhada com o Sol (na linha dos nodos) fazendo com que a projeção da sombra da Terra cubra a Lua.

A Lua em um eclipse lunar ainda pode ser vista com uma cor avermelhada. Esse avermelhamento da Lua é um fenômeno que é causado pelo desvio (refração) dos raios solares pela atmosfera da Terra e que incidem na Lua com uma coloração avermelhada.

c) Fase 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 didático, como se nota na Figura 2, permite que uma pessoa, representado 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 Sol – Terra – Lua. A pessoa representa um observador na Terra e está olhando para a Lua enquanto ela se movimenta em torno da Terra. Uma lâmpada representa o Sol.

d) Plano da órbita da Lua e ocorrência dos eclipses solar e lunar

O plano da órbita da Terra em torno do Sol é chamado eclíptica. A Lua, por sua vez, gira em torno da Terra em um plano que está inclinado de $5,2^\circ$ em relação à 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 necessárias 4 folhas de papel cartão com uma bola de isopor de 7,5 cm no centro para representar a Terra e o plano da órbita da Lua em 4 posições diferentes da órbita da Terra em torno do Sol.

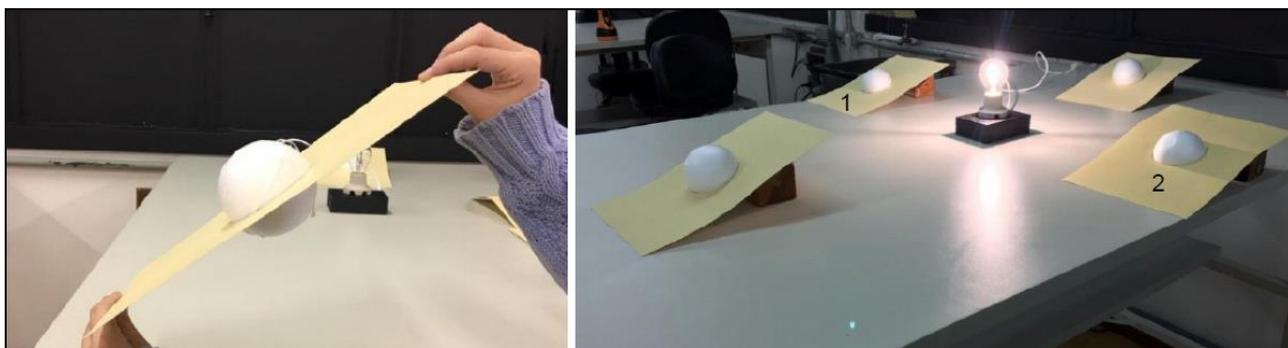


Figura 3: Na imagem à esquerda, a bola de isopor de 7,5 cm, representando a Terra, está colocada no centro da folha de papel cartão que representa o plano da órbita da Lua. Na imagem à direita, a Terra e o plano da órbita da Lua estão colocados em 4 posições diferentes da órbita da Terra em torno do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

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. 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 movimenta ao redor da Terra, mas sempre no plano representado pela folha de papel cartão. Quando o Sol, a Terra e a Lua estão alinhados então ocorre os eclipses solar e lunar. Esse alinhamento acontece apenas em duas posições da órbita da Terra, separadas por um período de 6 meses, indicadas pelos números 1 e 2 na imagem à direita da Figura 3. Com isso, os estudantes em seus grupos têm mais informações para observarem as evidências e realizarem suas análises para confirmar ou não as hipóteses elaboradas anteriormente.

Após os grupos elaborarem suas respostas para o problema proposto, 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.