

FASES DA LUA E ECLIPSES

Guia do Professor



Página 1 de 10

ATIVIDADE PRÁTICA ALINHADA ÀS HABILIDADES DA BNCC

EF08CI12 - 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.

OBJETIVOS

GERAL: Conhecer as posições relativas entre Sol, Terra e Lua que determinam as fases da Lua e os eclipses.

ESPECÍFICOS:

- Simular as condições para a ocorrência de eclipses e fases da Lua;
- Usar a simulação para associar os horários de nascimento e ocaso da Lua com as suas fases;
- Comparar os resultados da simulação com observações das fases da Lua;
- Prever as condições mínimas para a ocorrência de eclipses.

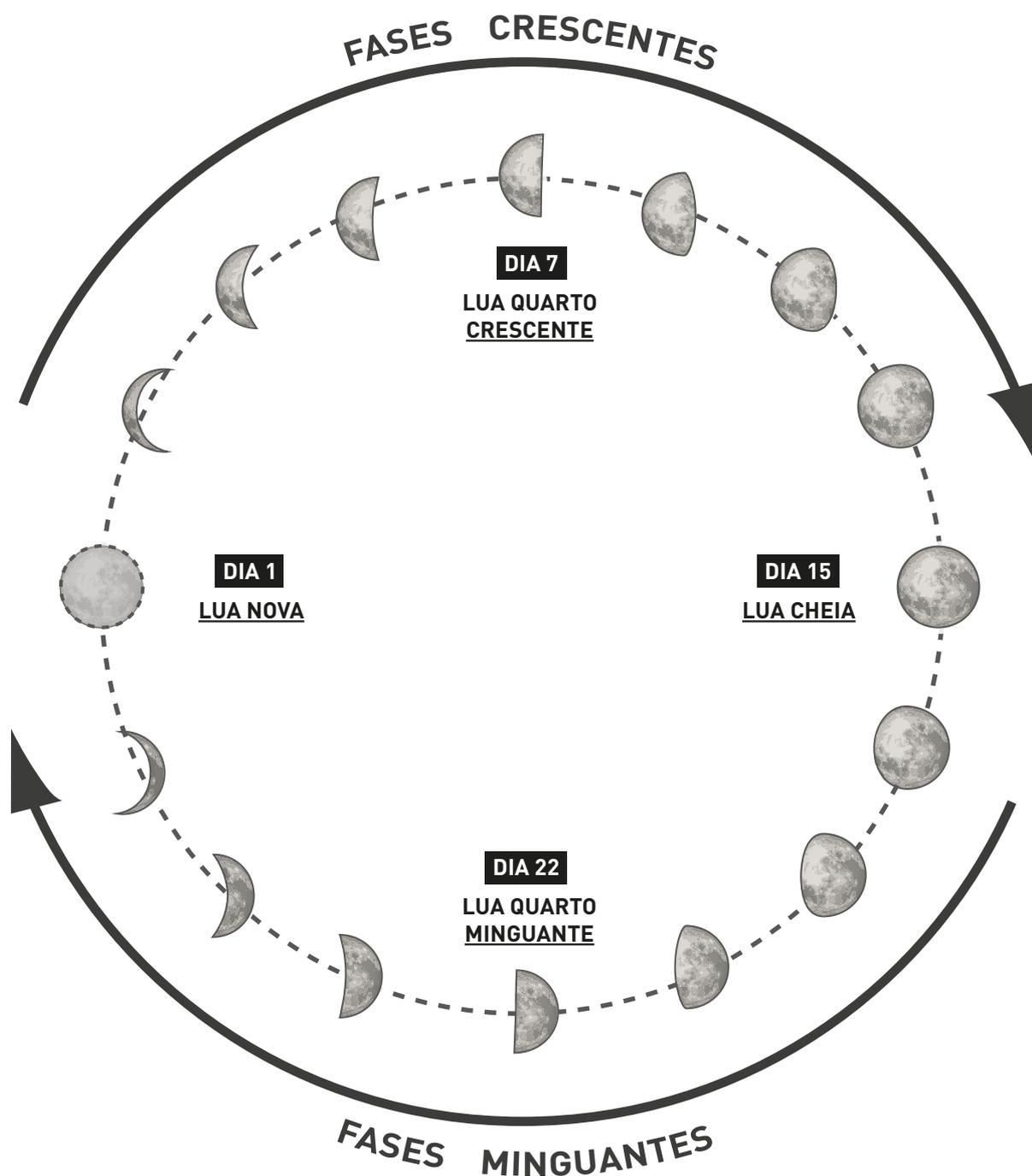
INTRODUÇÃO

As fases da Lua são os diferentes regimes de iluminação pelos quais passa a Lua em sua revolução ao redor da Terra. Sendo o Sol a principal fonte de luz da Lua, à medida em que ela gira ao redor da Terra vai apresentando diferentes ângulos com o Sol, sendo vista pelos observadores da Terra sob diferentes regimes de iluminação, em um ciclo de fases denominado lunação. A lunação, ou período entre duas luas novas, é de aproximadamente 29,5 dias. As fases lunares mudam continuamente, pois dependem do deslocamento da Lua em sua órbita e ela nunca para. Portanto, as fases lunares não são apenas quatro como popularmente difundido. São inúmeras fases, no entanto é possível distinguir quatro fases principais: Nova, Quarto Crescente, Cheia e Quarto Minguante. Cada uma das fases principais é separada por cerca de sete dias. Podemos também distinguir dois grandes conjuntos de fases, o conjunto das fases crescentes e o conjunto das fases minguantes. Os dois conjuntos estão separados pela Lua Nova e pela Lua Cheia (Figura 1).

As observações mencionadas anteriormente podem ser explicadas por um modelo, que é uma idealização simplificada de um sistema mais complexo, mas que permite reproduzir de maneira satisfatória os fenômenos constatados no sistema real. No entanto, os modelos só são válidos quando os resultados observados são comparados com os fenômenos reais.



Figura 1. Sequência de fases da Lua.



Nesta atividade é proposto um modelo que é capaz de reproduzir os fenômenos que podem ser percebidos com relação às fases da Lua e sua posição relativa ao Sol, como descrito a seguir.

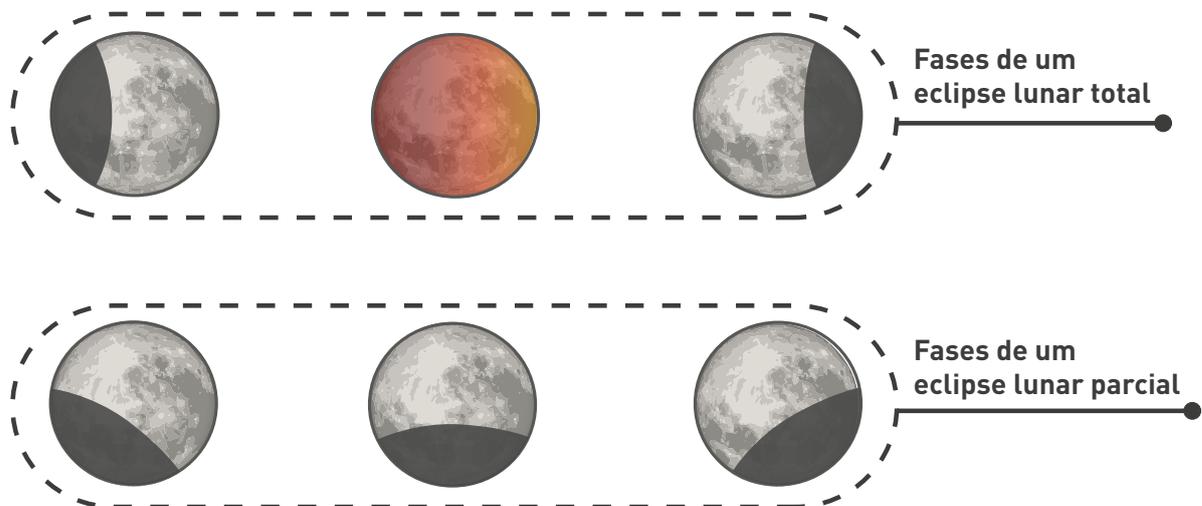
Uma pessoa virada para o norte, observando o céu, o Sol e a Lua, irá constatar que:

1. Diariamente, o Sol nasce à sua direita, eleva-se no céu, isto é, afasta-se do horizonte até o meio do dia, depois aproxima-se novamente do horizonte à sua esquerda, escondendo-se atrás do horizonte, no ocaso;



2. A Lua realiza um movimento diário semelhante ao do Sol, mas um pouco mais lento. A cada dia ela nasce quase uma hora mais tarde do que no dia anterior;
3. O Sol tem sempre a aparência de um disco, mas a aparência da Lua varia de um dia para o outro. Dizemos que é Lua Cheia, quando ela tem a forma de um círculo completamente iluminado. A cada dia, a parte visível desse disco torna-se menor até que apenas metade pode ser vista, é o Quarto Minguante. Essa redução na parte visível continua até que a Lua não pode mais ser vista, e aí temos a Lua Nova. A partir de então, ela torna-se dia a dia mais visível, passando pelo Quarto Crescente e voltando a ser Cheia. Conforme mencionado anteriormente, esse ciclo repete-se em aproximadamente 29,5 dias. Um observador no Hemisfério Sul da Terra verá a Lua crescente como um “C” na maior parte do tempo;
4. Na Lua Cheia, o nascimento da Lua ocorre quando o Sol está se pondo. Na Lua Nova, o Sol e a Lua nascem quase no mesmo horário;
5. De vez em quando, em tempo de Lua Cheia, a Lua é encoberta por uma sombra circular. Essa sombra vai aumentando e pode cobrir a Lua totalmente, embora isso nem sempre aconteça, e depois vai diminuindo até que a Lua volta a ser novamente vista como um disco completo. Esse processo é o eclipse lunar e pode durar até quatro horas, como indicado na Figura 2;

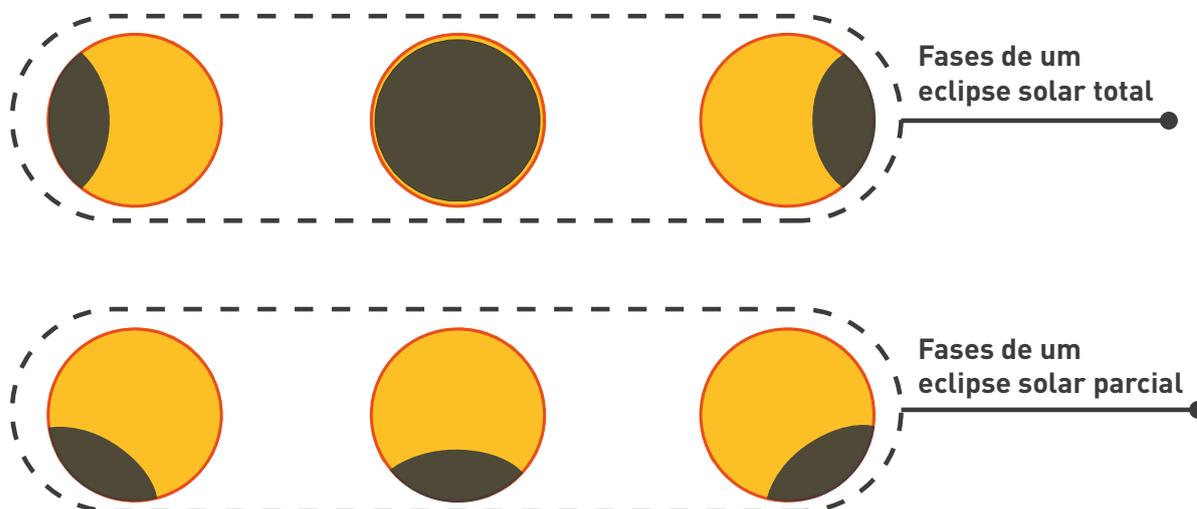
Figura 2. Exemplos de eclipses da Lua. Acima, algumas fases de um eclipse total e, embaixo, algumas fases de um eclipse parcial.



6. De vez em quando, o Sol começa a ser encoberto por uma sombra circular, é o eclipse solar (Figura 3). Essa sombra aumenta de forma muito parecida com a que aparece sobre a Lua no eclipse lunar. O processo todo pode durar até três horas e, quando acontece, o Sol pode ficar totalmente encoberto por até sete minutos e meio. Esse fenômeno só acontece na Lua Nova;



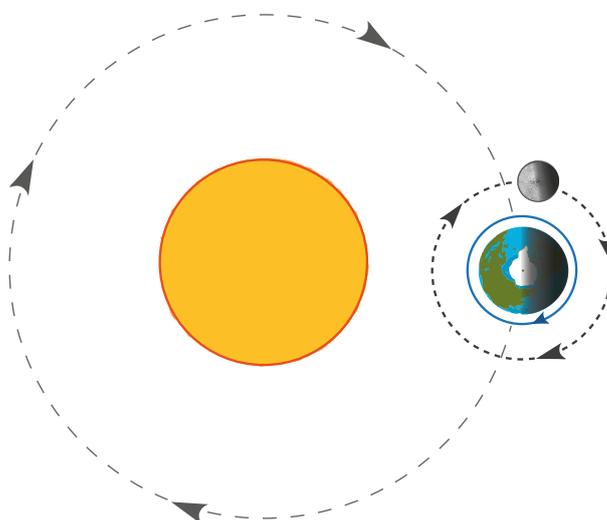
Figura 3. Exemplos de eclipses do Sol. Acima, algumas fases de um eclipse total e, embaixo, algumas fases de um eclipse parcial.



7. Não há mudança aparente no tamanho dos discos solar e lunar com o tempo.

As observações mencionadas anteriormente podem ser realizadas por qualquer pessoa e não exigem nenhum tipo de instrumento ou conhecimento anterior, além do conhecimento dos pontos cardeais. Apesar da pouca precisão dos termos usados, é possível construir um modelo simples que explica os fenômenos constatados e permite fazer algumas previsões. No modelo proposto, o movimento diário do Sol decorre da rotação da Terra em torno de seu próprio eixo, enquanto a Lua gira em torno da Terra e é iluminada pelo Sol. A distância entre a Terra e o Sol é maior do que a distância entre a Terra e a Lua. A Figura 4 apresenta esse modelo. A Terra está girando no sentido horário porque é o que um observador veria quando posicionado no espaço acima do polo sul. Se o observador estivesse sobre o polo norte, a rotação da Terra e a translação da Lua seriam no sentido anti-horário.

Figura 4. Modelo proposto para descrever as observações de fases da Lua e eclipses.





DESENVOLVIMENTO

I- Introdução ao tema

As questões a seguir podem ser introduzidas, além de outras que o professor julgue pertinentes. O professor pode, a partir das respostas dos estudantes, estimulá-los a propor hipóteses sobre os fenômenos relatados/observados:

- *A Lua tem sempre a mesma aparência?*
- *O Sol só é visto de dia e a Lua só é visível à noite?*
- *Existe alguma relação entre a fase da Lua e seu horário de nascer e ocaso?*
- *Vocês já ouviram falar sobre um eclipse? Já viram um? Relatem o que vocês viram.*
- *Qual a relação entre as fases da Lua e as situações do cotidiano?*

II- Realização

Esta atividade, uma simulação na qual a Lua é representada por uma esfera que gira em torno da Terra de onde é vista por um observador que, ao girar em torno de si mesmo, simula a rotação da Terra, permite observar tanto a forma da parte iluminada da Lua, enquanto gira em torno da Terra, como também os horários de seu nascimento e ocaso, além dos eclipses solares e lunares.

Então, será necessário que os estudantes sejam incentivados a observar a Lua e suas fases e comparar com os resultados obtidos nesta atividade. Isso vai requerer que o tema seja retomado muitas vezes durante um longo período de tempo, já que um ciclo completo de fases da Lua exigirá pelo menos um mês de observações.

II-1: Organização dos grupos e orientação para a simulação

A simulação deve ser realizada em grupos de pelo menos três estudantes, cada um ocupando a posição de um dos elementos do modelo: Terra, Sol e Lua.

“Terra” (personagem Terra)

Um dos estudantes representará a Terra e observará os fenômenos descritos na introdução. Os outros dois estudantes se colocarão em relação a ele, assumindo as posições necessárias em cada momento da simulação para que ele relate o que está vendo. Ele ficará em pé e poderá girar em torno de si mesmo, representando o movimento de rotação da Terra. Para manter a coerência com a descrição das observações que se deseja simular, ele deve girar para a direita. Este estudante executa uma dupla função. Ao mesmo tempo que sua cabeça representa a Terra, ele vê o que veria um observador na Terra. Suas observações poderão ser registradas e compartilhadas usando fotografias obtidas com um celular, por exemplo.

“Sol” (personagem Sol)

O estudante no papel do Sol usará uma lanterna como fonte de luz, ficará parado a pelo menos dois metros da “Terra”, iluminando o objeto que for de interesse para a observação: ora a “Terra”, ora a “Lua”.



“Lua” (personagem Lua)

A Lua será representada por uma pequena esfera que um dos estudantes movimentará em torno da “Terra”. Este estudante deverá manter a “Lua” a mais ou menos um metro de distância da “Terra”, tentando não ficar entre a “Terra” e a “Lua” e nem entre o “Sol” e a “Lua”.

É interessante que todos os estudantes passem pela posição de observador na Terra para que possam constatar os resultados da simulação.

O ambiente deve ser parcial ou totalmente escuro para que seja facilmente observável a diferença entre a área iluminada e a área não iluminada.

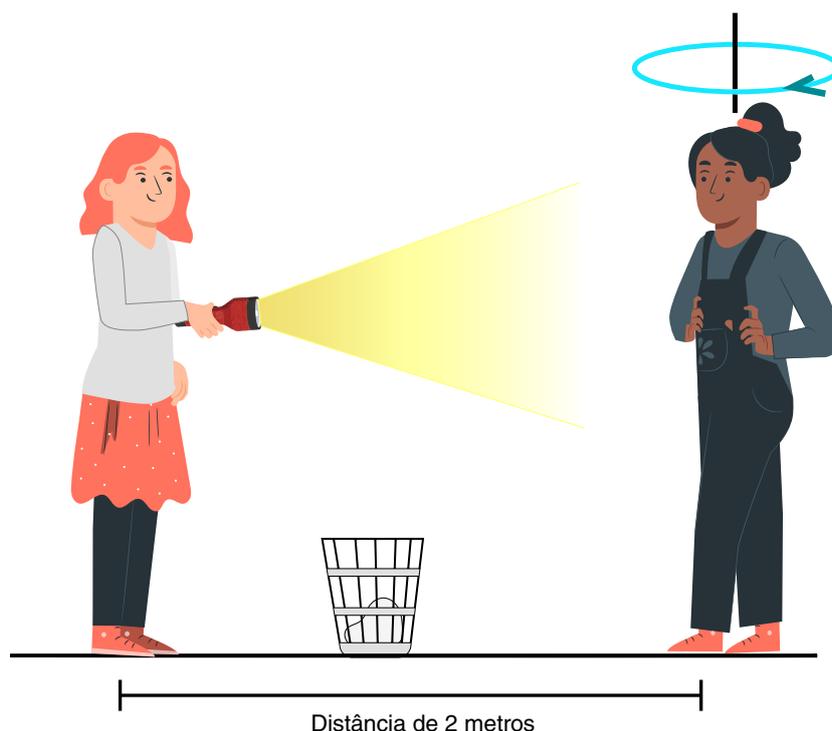
Materiais:

- Lanterna;
- Bolinha de isopor.

II-2: Simulação da observação do movimento diário do Sol

Iniciar a simulação com o movimento diário do Sol. Por enquanto não é necessária a “Lua”.

Figura 5. Simulação do movimento diário do Sol.

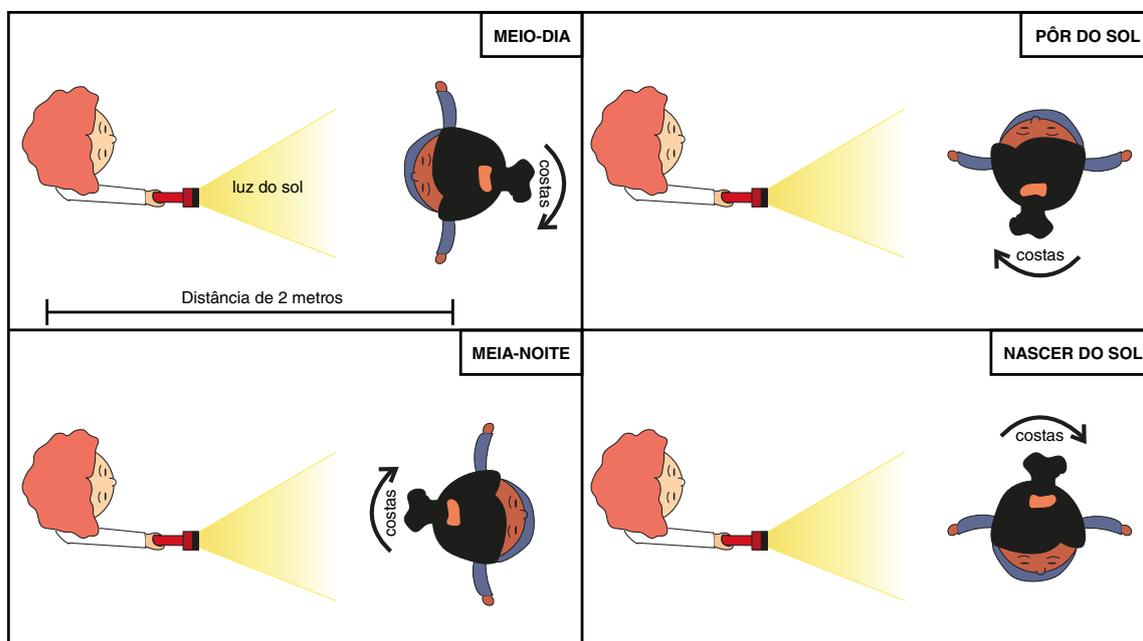


O estudante que representa a Terra gira uma ou mais voltas completas para a direita e observa o movimento diário do Sol, identificando os momentos que simulam as posições:

- Do nascer do Sol;
- Do meio-dia;
- Do ocaso do Sol;
- Da meia-noite.



Figura 6. A posição da “Terra” simulando alguns horários do dia.



Sugere-se que o professor solicite a elaboração de registros esquemáticos de cada uma dessas situações. A partir desses registros deve ser possível determinar a posição da “Terra” para simular qualquer hora do dia. Por exemplo, o professor pode pedir que o estudante assuma a posição relativa às três horas da tarde.

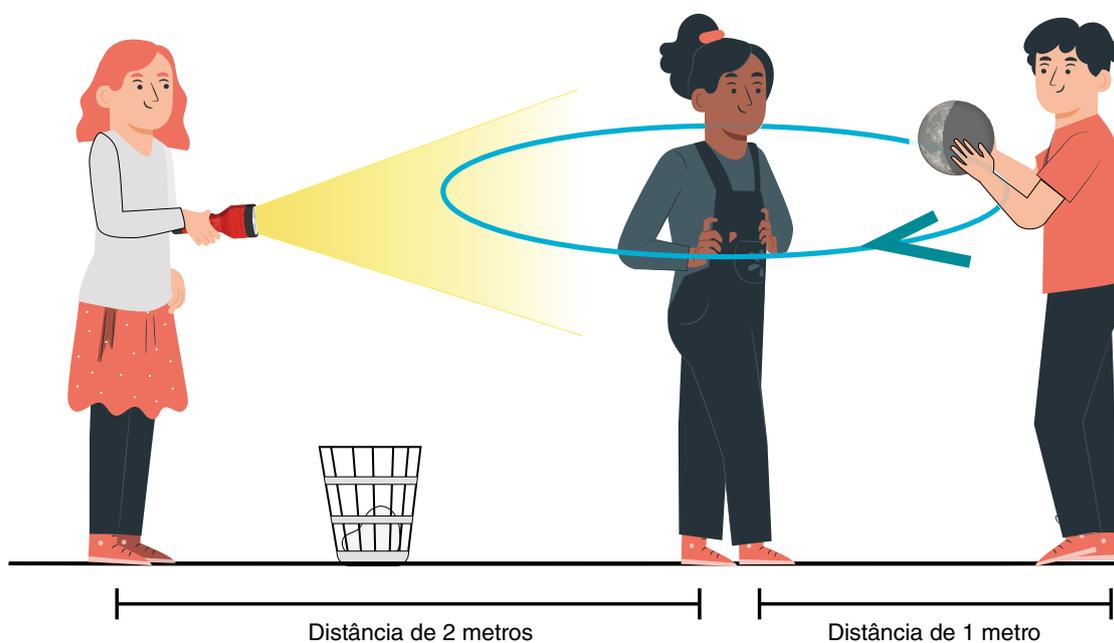
II-3: Simulação da observação das fases da Lua

O professor solicita que a “Lua” execute uma volta completa em torno da “Terra”, enquanto esta verifica como muda a forma da parte iluminada da “Lua”, procurando identificar quais posições representam a Lua Nova, Quarto Crescente, Cheia e Quarto Minguante. O movimento da Lua deve ser no mesmo sentido executado pela “Terra”, mas a “Terra” não precisa ficar girando durante essa etapa, apenas se posicionar de forma a observar como varia a iluminação da “Lua”.

Para cada uma das quatro fases principais (Nova, Quarto Crescente, Cheia e Quarto Minguante), sugere-se que o professor solicite que os estudantes identifiquem os horários de nascimento e ocaso da Lua. Para tanto, serão usados os registros obtidos na simulação II-2.



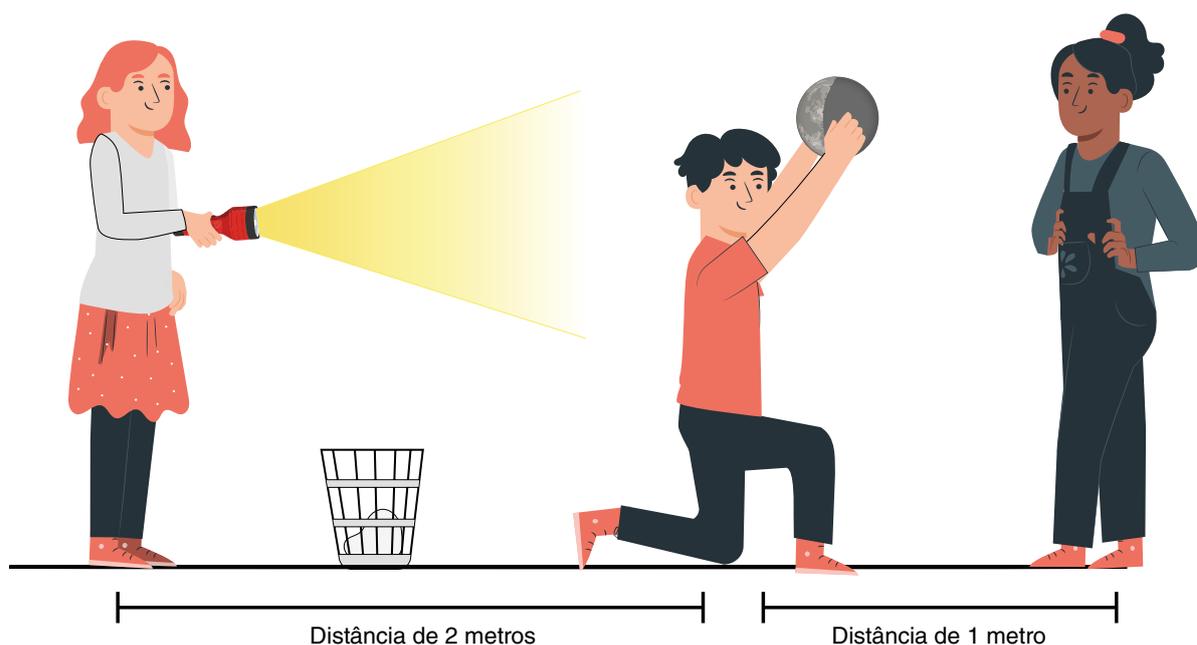
Figura 7. Simulação do movimento da Lua em torno da Terra com a formação das fases da Lua.



II-4: Simulação da observação de um eclipse solar

O eclipse solar ocorre quando a visão do Sol é encoberta pela Lua. Sugere-se que o professor solicite aos estudantes que assumam as posições necessárias para simular um eclipse solar.

Figura 8. Simulação de um eclipse do Sol.





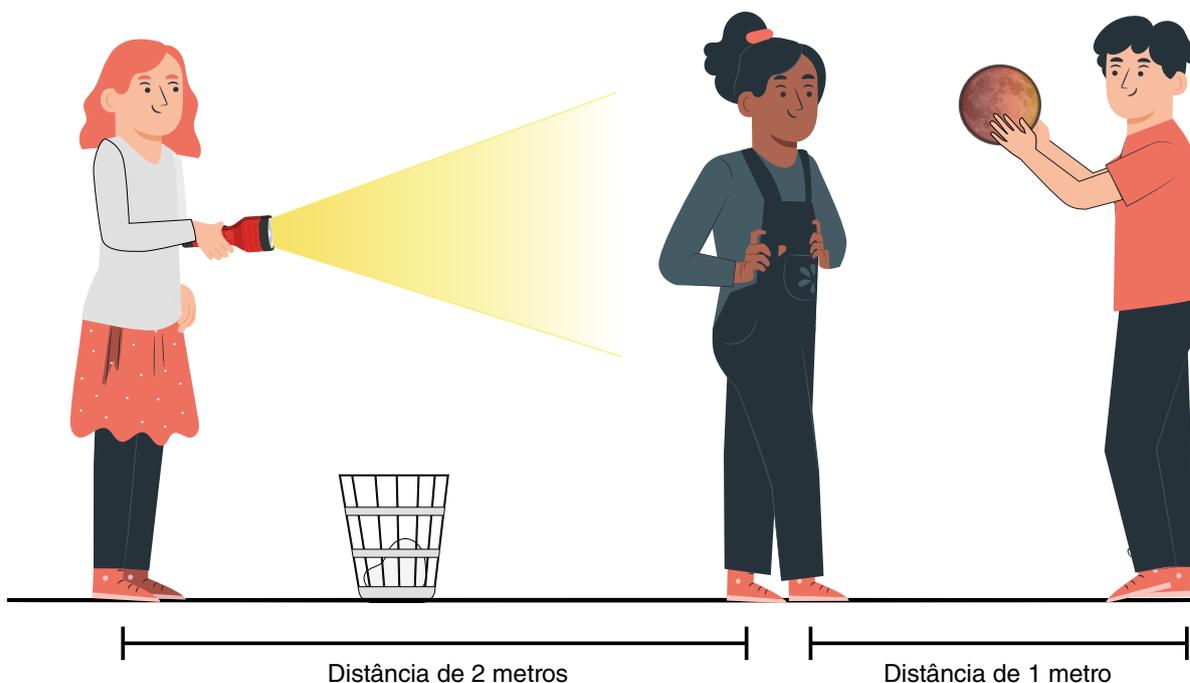
O professor pode questionar se existe alguma hora específica em que o eclipse solar ocorre. Como o eclipse só depende da posição relativa do Sol, da Lua e da Terra, não importa a hora para o observador na Terra. Assim, a resposta é não. Nesse momento, é importante esclarecer a diferença entre ocorrência de um eclipse e a possibilidade de sua observação.

Existe uma relação entre as fases da Lua e os eclipses. O professor pode perguntar em que fase da Lua é possível que ocorra um eclipse solar. Os estudantes podem responder usando suas observações nas simulações das fases da Lua, concluindo que os eclipses solares só ocorrem na Lua Nova.

II-5: Simulação da observação de um eclipse lunar

O eclipse lunar acontece quando a Lua entra na sombra da Terra. A sombra da cabeça do estudante “Terra” deverá encobrir a “Lua” iluminada pelo “Sol”.

Figura 9. Simulação de um eclipse da Lua.



O professor pode solicitar que os estudantes simulem essa situação como anteriormente orientado para o eclipse solar, perguntando também se existe um horário preferencial para que aconteça o eclipse lunar e a fase em que ocorre. Como anteriormente, não existe um horário específico e o eclipse lunar ocorre sempre na Lua Cheia.

III- Finalização/Síntese

Sugere-se ao professor que o conhecimento abordado seja sumarizado e que retome as questões e respostas iniciais do tópico I - Introdução ao tema, com indagações sobre a necessidade de mudanças ou complementação das respostas.



As conclusões do modelo podem ser conferidas com observações da Lua e do Sol reais, durante um mês. Por exemplo, verifica-se que a Lua Cheia nasce perto do ocaso do Sol. Como alternativa, pode-se consultar um calendário, almanaque ou a internet para encontrar essas informações.

O modelo aqui proposto explica de maneira qualitativa os elementos mais imediatos da observação, mas não é capaz de explicar detalhes. Isso não invalida o modelo, apenas indica que ele precisa ser aperfeiçoado para contemplar outras observações. Por exemplo, o modelo não explica por que não ocorrem eclipses lunares em toda Lua Cheia ou eclipses solares em toda Lua Nova. O que precisaria ser modificado no modelo para que isso pudesse ser explicado.

IV - Observações

O Observatório Dietrich Schiel oferece visitas didáticas, quando são abordados diversos temas, incluindo a observação do Sol e da Lua, além de acesso a simulações que podem esclarecer dúvidas a respeito dos movimentos relativos desses astros e a Terra.

Recursos complementares à atividade aqui apresentada estão disponíveis no site do CDCC (<https://www.cdcc.usp.br>) e no canal do YouTube do CDCC (https://www.youtube.com/user/USP_CDCC):

- Roteiro Didático 5: Observatório Dietrich Schiel (<https://cdcc.usp.br/publicacoes/>);
- Vídeos “Observatório Dietrich Schiel/Parte I” (<https://www.youtube.com/watch?v=vYeaSuchL6M&t=39s>) e Parte II” (<https://www.youtube.com/watch?v=33j3iCogrjc&t=180s>).