



PROPOSTA DE UM MATERIAL DIDÁTICO SOBRE AS FASES DA LUA E ECLIPSES A PARTIR DE UMA PERSPECTIVA TRIDIMENSIONAL

PROPOSAL FOR A TEACHING MATERIAL ABOUT MOON PHASES AND ECLIPSES FROM A THREE-DIMENSIONAL PERSPECTIVE

Lucas Alexandre Marques Rattighieri¹

¹ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, lucas.rattighieri@unesp.br

Resumo: *Este artigo tem por objetivo propor um material didático, no caso, uma maquete representa o sistema Terra-Lua, que permitam aos alunos compreender e pensarem, a partir de uma perspectiva tridimensional, as razões para ocorrência das fases da Lua e dos eclipses. Para tanto, é exposto os fatores que influenciam na ocorrência desses fenômenos, bem como um breve levantamento do entendimento e concepções entre os alunos do sexto e oitavo ano sobre tais fatores.*

Palavras-chave: Fases da Lua; Eclipse; Material Didático; Maquete.

Abstract: *This article aims to propose didactic material, in this case, a model represents the Earth-Moon system, which allows students to understand and think, from a three-dimensional perspective, the reasons for the occurrence of the phases of the Moon and eclipses. For that, the factors that influence the occurrence of these phenomena are exposed, as well as a brief survey of the understanding and conceptions among sixth- and eighth-year students about such factors.*

Keywords: Moon phases; Eclipse; Courseware; Model.



INTRODUÇÃO

Desde a antiguidade o ser humano se interessa por olhar o céu e entender o que observava. Para buscar compreender os corpos celestes, suas características, movimentos e origens a astronomia foi de fundamental importância, sendo uma das primeiras ciências a ser desenvolvida. Entre os fenômenos astronômicos que mais eram chamativos e intrigava a humanidade, os eclipses são um dos principais. Outros, menos impressionantes, mas igualmente importantes para a astronomia são as fases da Lua (AMORIM, 2017), sendo que Aristarco no século III a.C. já conseguia explicar o motivo de sua existência (FILHO e SARAIVA, 2021).

No entanto, por mais antiga que seja a explicação desses fenômenos, o que se observa atualmente, na realidade da educação brasileira, é que muitos alunos, de diversas faixas de formação, não compreendem, ou compreendem parcialmente, o motivos da ocorrência desses fenômenos, apresentando diversas concepções alternativas sobre eles. Essas concepções não são alteradas durante as aulas sobre esses temas, que tendem a ser apenas expositivas, apresentando, muitas vezes, como único recurso didático, representações bidimensionais, geralmente presentes em livros, as quais não permitem ao aluno considerar aspectos tridimensionais das fases da Lua.

Entre as principais concepções alternativas apresentadas pelos alunos, muitos atribuem à ocorrência das fases a outros fatores, tais como: a projeção da sombra da Terra no satélite ou o ocultamento da Lua por um planeta. Outros desconhecem algum fator necessário, como a rotação da Lua em torno da Terra, acreditando que o astro possui uma posição fixa. Em relação à ocorrência de eclipses muitos desconhecem a configuração da Lua em relação à Terra e ao Sol para ocorrência do fenômeno.

Neste sentido, este artigo se propõe a desenvolver um material didático, no caso uma maquete representando o sistema Sol-Terra-Lua, que permitam aos alunos compreenderem de forma significativa a ocorrência das fases da Lua, conseguindo perceberem tridimensionalmente os fatores responsáveis para o acontecimento desse fenômeno, tais como o movimento orbital da Lua em torno da Terra, a inclinação entre o plano orbital da Lua e a eclíptica e a posição relativa entre os astros em cada fase.

FASES DA LUA E ECLIPSES

Ao longo de um período de 29,5 dias aproximadamente (FILHO e SARAIVA, 2021), conhecido como período sinódico da Lua, para observadores da Terra, a Lua aparenta mudar sua forma. Em alguns dias é possível ver totalmente sua face que está voltada para Terra, outros dias vê-se somente uma parte e outros ainda não é possível ver a Lua. Esses diferentes aspectos em que a Lua é observada são conhecidos como fases da Lua.

Essas fases ocorrem, pois a Lua não é um corpo que emite luz própria, mas sim reflete a luz do Sol, possuindo um hemisfério iluminado pela estrela e outro não. Ao orbitar o planeta, a posição da Lua em relação à Terra e ao Sol muda, fazendo com que diferentes porções do hemisfério iluminado fiquem voltado ao planeta. Por conta disso, um observador ao olhar à Lua possui a impressão que o satélite está

mudando de formato, enquanto o que na verdade ocorre é a mudança da porção da face iluminada vista da Terra.



Figura 1: Representação das Quatro Principais Fases da Lua

Fonte: (TODO ESTUDO, 2021)

A figura 1 representa as fases da Lua vista a partir do hemisfério norte, mais precisamente do polo norte, deste referencial a Lua, bem como a Terra, está girando em sentido anti-horário. As escalas de tamanho e distâncias não estão sendo seguidas.

Existem quatro principais fases da Lua, conhecidas como: Lua Cheia, Quarto Minguante, Lua Nova e Quarto Crescente.

Durante a Lua cheia, a face iluminada pelo Sol está totalmente voltada para a Terra. Neste período a Lua é visível das dezoito horas às seis horas do dia seguinte.

Devido ao movimento orbital em torno da Terra, a Lua muda de posição em relação à Terra e ao Sol, passando agora a possuir apenas metade do hemisfério iluminado em direção à Terra. Quando isso ocorre, diz-se que a Lua está em sua fase Quarto Minguante, sendo visível entre a meia noite e seis horas.

Quando a face iluminada da Lua não está voltada para a Terra, esta recebe o nome de Lua Nova. Nesta fase a Lua “nasce” às seis horas e se “põe” às dezoito horas.

Entre as fases Nova e Cheia, metade do hemisfério iluminado é visto da Terra, aparentando que a Lua está cortada ao meio, sendo esta fase chamada de Quarto Crescente.

Portanto, um observador da Terra verá durante a Lua Cheia a porção da Lua virada para a Terra totalmente iluminada, após isso, a parte iluminada começa a diminuir até ficar metade iluminada e metade não, chegando à fase Quarto Minguante. Esta parte continuará diminuindo até ficar escura, chegando à fase de



Lua Nova. Após isso a parte iluminada volta a “crescer”, passando pela fase quarto crescente, quando a Lua aparenta estar cortada ao meio, até chegar à fase de Lua cheia, completando assim o período sinódico lunar, tempo necessário para ocorrer duas fases idênticas.

O plano de orbita da Lua em torno da Terra não coincide com o plano de orbita da Terra em torno do Sol (Eclíptica), possuindo um ângulo de aproximadamente 5° entre os dois planos (FILHO e SARAIVA, 2021). Os pontos de intersecção entre os planos de orbita da Lua com a eclíptica são chamados de nodos.

Quando a Terra, a Lua e o Sol estão alinhados de tal maneira que a Lua fique entre a Terra e o Sol, ocorre um eclipse Solar, fenômeno em que a Lua oculta parcial ou totalmente a luz do Sol para certas regiões da Terra. Quando a Terra está entre o Sol e a Lua, ocorre um eclipse Lunar, onde a sombra da Terra é projetada na Lua.

Caso não houvesse esta inclinação, em toda Lua Cheia ocorreria um eclipse lunar e em toda Lua Nova um eclipse solar. Portanto um eclipse ocorrerá apenas se for Lua Nova ou Cheia e a Lua estiver em um dos nodos.

ENTENDIMENTO E CONCEPÇÕES APRESENTADAS PELOS ALUNOS

Conforme o levantamento realizado (IACHEL et al., 2008) entre alunos do 6º ano do ensino fundamental, apenas 20% dos alunos analisados conheciam completamente as razões pelas quais ocorriam as fases da Lua, 42,0% dos alunos desconheciam completamente e 7,8% atribuíam as fases a outros fatores como, por exemplo, que as fases eram resultantes do ocultamento parcial ou total da Lua por outros planetas.

Já pelo levantamento realizado entre alunos do oitavo ano do ensino fundamental (KITZBERGER et al., 2019) 51,3% dos alunos conheciam os motivos da Lua apresentar fases, sendo que para 33,3% este fenômeno se dava pela projeção da sombra da Terra no satélite e para 15,39% a Lua entrava na sombra do Sol. Além disso, também foi detectado que apenas 10,3% conheciam os nomes e as seqüências das fases da Lua.

Sobre eclipses, 35,9% dos alunos do 8º ano conseguiam demonstrar a ordem dos astros para a ocorrência destes fenômenos, sendo que 51,3% confundiam a ordem dos astros para eclipse solar e 48,7% para o eclipse lunar.

Além disso, QUEIROZ et al. (2009), expõe que quando os alunos se veem diante uma representação bidimensional do sistema Sol-Terra-Lua, com o plano de rotação da Lua em torno da Terra coincidindo com a eclíptica, os mesmos conseguem apenas explicar a ocorrência das fases Crescente e Minguante, no entanto, possuem dificuldade em demonstrar como ocorrem as Luas Nova e Cheia, pois, nesta configuração, essas fases sempre coincidiriam com a configuração para ocorrência de eclipses, por não se considerar a inclinação entre os dois planos.

Percebe-se, então, através dos dados acima que o entendimento sobre as fases da Lua não é difundido entre todos os alunos, os quais apresentam dificuldades em entender os fenômenos relacionados às suas ocorrências e não conseguem visualizar tridimensionalmente o Sistema Sol-Terra-Lua. Portanto

percebe-se a importância de materiais tridimensionais capazes de simular a ocorrência desses fenômenos, para a melhor compreensão por parte dos alunos.

MAQUETE

Para a construção da maquete das fases da Lua utilizou-se os seguintes materiais:

- Placa de Isopor com 70 cm de comprimento, 50 cm de largura e 1,5 cm de espessura;
- 5 palitos de churrasco;
- Uma bola de isopor de 8 cm de diâmetro;
- Uma bola de isopor de 5 cm de diâmetro;
- Uma folha de EVA preta;
- 1 m de arame;
- Tintas a base de água das cores azul, verde, branca e preta;
- Linha de costura preta;
- Cola para EVA;
- Fita adesiva.

Primeiramente cortou-se a placa de isopor ao meio e com a cola de EVA colou-se uma parte em cima da outra. Entortou-se o arame para que ele fica-se em um formato circular e, com a fita adesiva, prenderam-se as duas pontas juntas. Após isso, pintou-se a bola de isopor maior de azul e verde para representar a Terra, e a bola de isopor menor de cinza, representando a Lua. Colou-se a folha de Eva sobre a placa de isopor.

Pintou-se os cinco palitos de churrascos de preto. Esses palitos foram fincados na placa de isopor, um deles ao meio junto com a Terra e os outros quatro em torno dele para sustentar o arame. O arame foi amarrado, utilizando a linha de costura, aos quatro palitos de churrasco, de modo que ficasse inclinado em relação a placa. Cortou-se parte da esfera de isopor cinza para que ela pudesse percorrer o arame. Por fim, para dar um acabamento, pintou-se o arame de branco, a lateral da placa de isopor de preto e na folha de EVA fez-se alguns pontos brancos, representando estrelas de fundo.

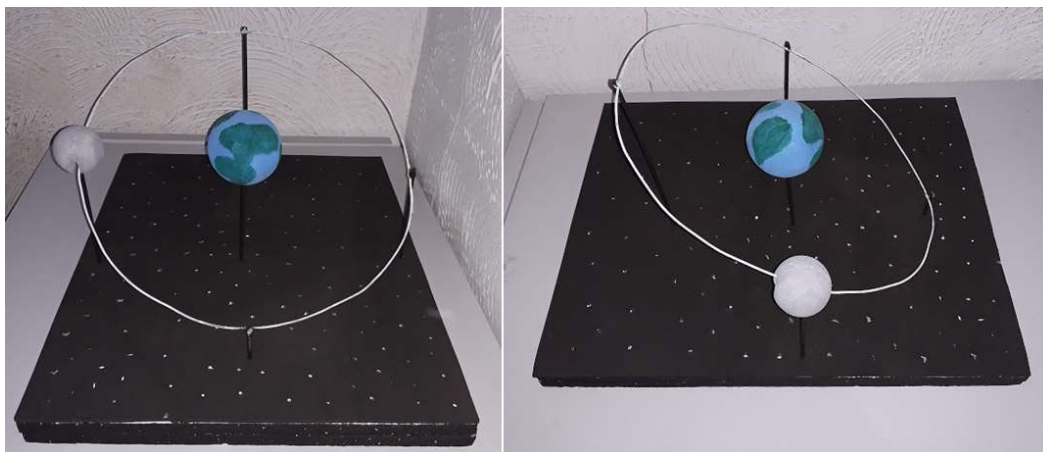


Figura 2: Maquete Representando o Sistema Terra-Lua

Na construção da maquete as escalas de distâncias entre a Terra e a Lua não foram mantidas, bem como a escala de tamanho, pois ficaria inviável de construir o material.

Através da maquete é possível explorar diversos conceitos de astronomia de forma clara e simples, o primeiro conceito que pode ser trabalhado é a rotação da Lua em torno da Terra, em que pela maquete é possível mostrar a Lua, representada pela bolinha cinza, se deslocar em sua órbita em torno do planeta, representada pelo arame.

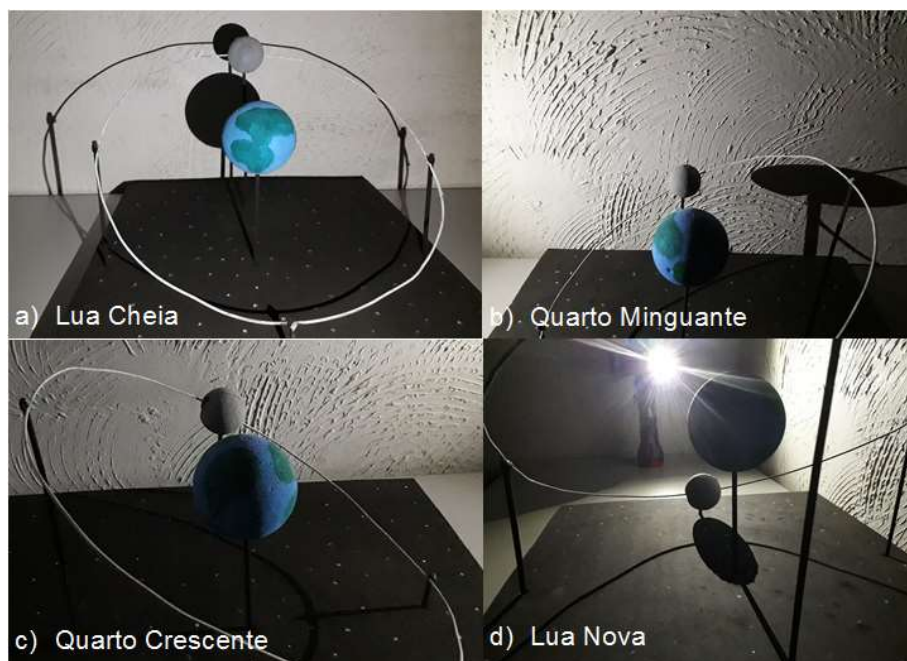


Figura 3: *Representação de Cada Fase da Lua a partir da Perspectiva de um Habitante do Hemisfério Norte*

O segundo conceito que é possível representar são as fases da Lua, percebendo como a iluminação de um dos hemisférios do satélite contribui para a ocorrência desse fenômeno, como mostrado pela figura 3. Através da maquete com o auxílio de uma lanterna representando o Sol é possível representar as quatro principais fases:

- a) Cheia: a face voltada para Terra está totalmente iluminada;
- b) Quarto Minguante: metade da face voltada para Terra está iluminada;
- c) Nova: a face não está iluminada;
- d) Quarto Crescente: metade da face voltada para Terra está iluminada.

Com a inclinação da órbita da Lua, é possível, perceber o motivo pelo qual nas fases Nova e Cheia não ocorrerem o tempo todo eclipses solares e lunares, os quais não são visíveis em representações bidimensionais, como a da figura 1. Como mostra a figura 4, nessas fases a Lua não estaria na direção Sol-Terra, estando ou “acima” (3-a) ou “abaixo” (3-c), do planeta, não ocultando ou sendo ocultada por ele.

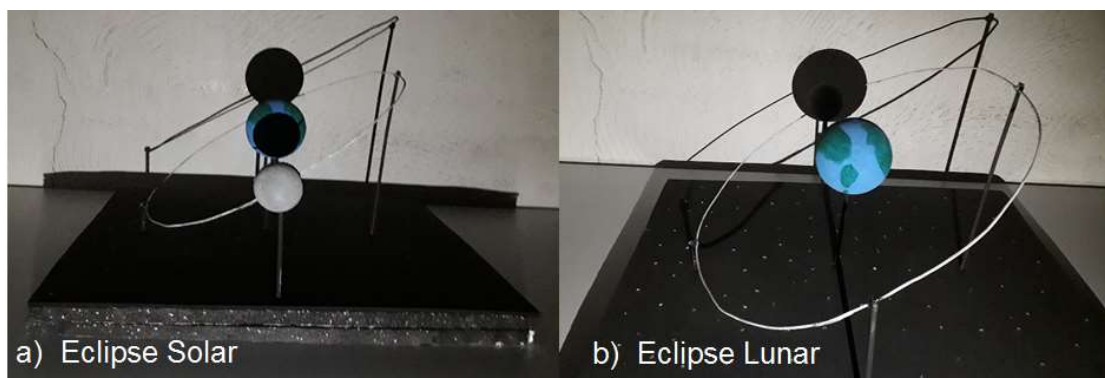


Figura 4: *Representação do Eclipse Solar e Lunar*

Como mostra a figura 4, também é possível representar as condições e configurações necessárias para a ocorrência do eclipse:

a) Solar: a Lua está em sua fase nova, localizada entre a Terra e o Sol, na posição de um dos nodos. A sombra do satélite é projetada em certa região do planeta;

b) Lunar: a Lua está em sua fase cheia, na posição de um dos nodos, onde a Terra fica entre a Lua e o Sol, fazendo com que a sombra do planeta seja projetada no satélite.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista as dificuldades e concepções apresentadas por alunos para entender os fenômenos das fases da Lua e eclipses, que em modelos de aulas apenas expositivos não conseguem ser sanados ou alterados, vê-se a importância da produção de novos materiais didáticos que permitam ao aluno pensar e refletir sobre o assunto trabalhado, para que, assim, possa ter uma aprendizagem significativa e não permanecer com suas concepções ou alterá-las parcialmente.

Dessa forma, este artigo buscou apresentar um material didático sobre as fases da Lua capaz de trabalhar diversos conceitos sobre o tema e ajudar o aluno a compreender e pensar a partir de uma perspectiva tridimensional, visando com que ele possa perceber diversos conceitos como a inclinação do plano orbital da Lua e sua rotação ao redor da Terra, que são omitidos ou mal representados em representações bidimensionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, D. S. CONSTRUÇÃO DE UM MODELO DIDÁTICO REPRESENTATIVO PARA VISUALIZAÇÃO DE FASES DA LUA E ECLIPSES. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos (SP), n. 23, p. 53–66, 2017. DOI: 10.37156/RELEA/2017.23.053. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/278>. Acesso em: 15 fev. 2021.



DARROZ, L. M.; SAMUDIO PÉREZ, C. A.; ROSA, C. W. da; HEINECK, R. PROPICIANDO APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA PARA ALUNOS DO SEXTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM ESTUDO SOBRE AS FASES DA LUA. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos (SP), n. 13, p. 31–40, 2012. DOI: 10.37156/RELEA/2012.13.031. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/35>. Acesso em: 15 fev. 2021.

FILHO, K. O.; SARAIVA, F. O. FASES DA LUA. **Astro.if.ufrgs**, 2021. Disponível em: <http://astro.if.ufrgs.br/luas/luas.htm>. Acesso em: 15 fev. 2021.

IACHEL, G.; LANGHI, R.; SCALVI, R. M. F. CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO SOBRE O FENÔMENO DE FORMAÇÃO DAS FASES DA LUA. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos (SP), n. 5, p. 25–37, 2008. DOI: 10.37156/RELEA/2008.05.025. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/111>. Acesso em: 15 fev. 2021.

KITZBERGER, D. de O.; BARTELMEBS, R. C.; ROSA, V. AS DIFERENTES CONCEPÇÕES SOBRE AS FASES DA LUA DE ALUNOS DOS OITAVOS ANOS DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA PÚBLICA. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos (SP), n. 28, p. 67–93, 2020. DOI: 10.37156/RELEA/2019.28.067. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/410>. Acesso em: 15 fev. 2021.

MARTINS, B. A.; LANGHI, R. UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE PARA A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA SOBRE AS FASES DA LUA. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos (SP), n. 14, p. 27–37, 2012. DOI: 10.37156/RELEA/2012.14.027. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/13>. Acesso em: 15 fev. 2021.

PETRIN, Natália. As Fases da Lua. **Todo Estudo**. Disponível em: <https://www.todoestudo.com.br/geografia/as-fases-da-lua>. Acesso em: 15 fev. 2021.

QUEIROZ, G. P.; SOUSA, C. J. B. de; MACHADO, M. A. D. A PRÁTICA DE PESQUISA DE UM PROFESSOR DO ENSINO FUNDAMENTAL ENVOLVENDO MODELOS MENTAIS DE FASES DA LUA E ECLIPSES. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos (SP), n. 8, p. 19–36, 2009. DOI: 10.37156/RELEA/2009.08.019. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/136>. Acesso em: 15 fev. 2021.