

## ATIVIDADE DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA ACERCA DOS CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS EXISTENTES SOBRE A LUA

JOSÉ WALTER SOUZA SANTANA<sup>1</sup>, RICARDO ROBERTO PLAZA TEIXEIRA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Discente do curso de Licenciatura em Física e bolsista com bolsa do CNPq do projeto de pesquisa de iniciação científica “Uso de conhecimentos sobre a Lua no Ensino de Física e na Divulgação Científica”, IFSP, Campus Caraguatatuba, j.walter@aluno.ifsp.edu.br.

<sup>2</sup>Doutor em Ciências pela USP e Docente do IFSP, Campus Caraguatatuba, rteixeira@ifsp.edu.br. Área de conhecimento (Tabela CNPq): 7.08.04.02-8 Métodos e Técnicas de Ensino.

**RESUMO:** A Lua, nosso satélite natural, desperta fascínio e interesse há milênios, e seu estudo continua sendo fundamental para o avanço da ciência espacial. Este trabalho tem como objetivo examinar uma apresentação que foi realizada no auditório do IFSP-Caraguatatuba, em setembro de 2024, para alunos da instituição e na qual foram abordados diferentes aspectos sobre a Lua e sobre o seu potencial para a pesquisa espacial, além de sua relevância histórica como destino da exploração humana. A partir das interações com os participantes, foi possível identificar como o estudo da Lua pode ser integrado ao ensino de física, de modo a promover um aprendizado mais dinâmico e motivador. A exploração lunar, desde as missões Apollo a partir do final da década de 1960 até os avanços tecnológicos recentes, foi um dos temas da apresentação, ilustrando a importância desse corpo celeste para a evolução da astronomia. Além disso, a apresentação ressaltou como os conhecimentos sobre a Lua podem ser ferramentas poderosas para despertar o interesse dos estudantes.

**PALAVRAS-CHAVE:** astronomia; satélite; exploração lunar; ciência espacial.

### 1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos séculos, nossa compreensão sobre a Lua evoluiu razoavelmente, mas foi a partir do século XX, com o avanço da ciência espacial e as missões tripuladas, como as da Apollo, que alcançamos um entendimento mais profundo de sua natureza e potencial. A Lua não é apenas um objeto de estudo em si, mas também uma plataforma natural para a observação do universo, permitindo a realização de experimentos e testes científicos que ampliam nosso horizonte tecnológico.

Este trabalho tem como propósito investigar uma apresentação que foi feita sobre a Lua no auditório do IFSP-Caraguatatuba em setembro de 2024, para alunos da instituição. Durante essa apresentação, foram discutidos diversos aspectos que evidenciam a importância da Lua para a ciência espacial e para a própria evolução do conhecimento humano sobre o cosmos. Foi destacado, por exemplo, como as missões para a Lua, desde 1969, trouxeram uma série de avanços tecnológicos, como o desenvolvimento de novos materiais, fundamentais para a exploração espacial moderna. Os participantes foram expostos a informações sobre as características geológicas da Lua, a sua interação gravitacional com a Terra que afeta as marés e, também, os desafios tecnológicos e científicos envolvidos nos foguetes tripulados. A atividade também abrangeu o futuro da exploração lunar, com planos de novos projetos, de diferentes nações, para estabelecer bases permanentes e estudar seu uso como trampolim para viagens a Marte.

A apresentação que foi feita não apenas reforçou a relevância contínua da Lua na ciência espacial, mas também serviu como uma oportunidade para refletir sobre como o

progresso científico é uma jornada colaborativa e gradual, feita de descobertas cumulativas ao longo do tempo.

## 2 TEORIA

A astronomia, sendo uma ciência antiga, tem estado interligada ao cotidiano das civilizações desde a pré-história até os dias atuais: por meio dela, o ser humano descobriu regularidades essenciais para sua sobrevivência e desenvolvimento cultural. Além de despertar grande interesse entre os estudantes, a astronomia também destaca a conexão existente entre o conhecimento científico e a cultura humana (Lima, 2019).

A astronomia, assim como a biologia, química e física, faz parte das ciências naturais que buscam entender como a natureza funciona, tanto na Terra quanto fora dela. Essa busca é um dos meios mais poderosos para o avanço da humanidade, diferenciando-nos de nossos ancestrais de milhões de anos atrás. A curiosidade é uma característica essencial do ser humano, e a astronomia tem estado presente em todos os períodos da história, acompanhando o desenvolvimento humano (Silva Junior; Schütz, 2023).

A Lua, o único satélite natural da Terra, se formou há cerca de 4,5 bilhões de anos, quando um grande corpo celeste colidiu com o nosso planeta. As fases da Lua acontecem por causa da maneira como a luz do Sol ilumina sua superfície, dependendo de como vemos da Terra. Além disso, a Lua interage com o nosso planeta, sendo essencial para a formação das marés e para a observação dos eclipses (Cruz, 2022).

Uma das aparências mais visíveis relacionadas à Lua é a mudança em sua aparência no céu, conhecida como suas fases. Isso acontece por causa das diferentes posições da Lua em relação à Terra e ao Sol, fazendo com que a luz solar ilumine a Lua de maneiras diferentes, dependendo do ponto de vista da Terra. Embora a aparência da Lua mude todos os dias, para facilitar o estudo, ela é geralmente dividida em quatro fases principais: nova, crescente, cheia e minguante. No ensino de astronomia, as fases da Lua são um tema frequente de pesquisa, mas infelizmente é possível encontrar ideias comuns erradas sobre o assunto, tanto entre estudantes quanto mesmo entre professores (Menezes; Sessa, 2022).

A Lua causa as marés na Terra por meio da sua força gravitacional, que puxa as águas dos oceanos, fazendo com que o nível do mar suba e desça (Dantas, 2020). A gravidade da Lua puxa com mais força a água no lado da Terra que está mais perto dela, formando uma elevação. Ao mesmo tempo, a água no lado oposto da Terra é menos puxada, o que também faz o nível da água subir. Isso resulta em duas marés altas e duas marés baixas em um ciclo de cerca de 24 horas e 50 minutos (aproximadamente um dia). Esse processo é essencial para manter os ecossistemas costeiros e afetar a navegação e a pesca.

Os eclipses lunares acontecem quando a Terra fica posicionada entre o Sol e a Lua, fazendo com que a Terra projete sua sombra sobre a Lua (Langhi, 2009). Esse evento não só cria um belo espetáculo visual à noite, mas também oferece uma oportunidade para ensinar a geometria dos movimentos dos corpos celestes. Além disso, o estudo dos eclipses permite explorar temas como a história da astronomia e o impacto cultural desses eventos ao longo dos séculos. Por sua vez, no eclipse solar é a Lua que fica posicionada entre a Terra e o Sol.

Há um grande potencial, por exemplo, em atividades didáticas de introdução à Astronomia, em que são trabalhadas a observação e o registro das fases da Lua, de modo a compreender o nosso satélite como um objeto astronômico passível de investigação e modelização científica, tratando de temas como: as unidades de medidas utilizadas na astronomia e a escala de distâncias e tamanhos no sistema Terra-Sol-Lua; a modelagem dos fenômenos das fases da Lua e dos eclipses; a utilização de episódios da história da

ciência; a discussão sobre as teorias de formação da Lua; o estudo sobre outras luas do Sistema Solar. Em associação com estes conteúdos conceituais, podem ser trabalhadas habilidades como: articulação e relação de múltiplos registros; raciocínio matemático de proporcionalidade e de espacialidade; visualização dinâmica do céu e da Lua; exploração de referências; método científico; escrita argumentativa. Além disso, é possível também expandir os conhecimentos sobre a Lua para além das ciências naturais, englobando, por exemplo, as disciplinas de História, Arte e Literatura, além da cultura popular (Lago; Ortega; Mattos, 2018).

Entre os temas relacionados ao estudo da Lua, sem dúvida, uma das questões que mais chamam a atenção dos alunos é a exploração lunar, que avançou bastante com as missões Apollo da NASA, entre as décadas de 1960 e 1970. Em especial, a chegada do homem à Lua em 1969 (com uma alunissagem tripulada) foi um marco importante. (Gleria, 2017) Essas missões não só fizeram história, como também produziram muitos dados científicos. As rochas lunares coletadas forneceram informações preciosas sobre a formação e evolução do sistema solar, e os experimentos feitos na Lua ajudaram a entender como os materiais se comportam em baixa gravidade e os efeitos da gravidade.

Por sua vez, no caso do programa espacial soviético, os engenheiros como Sergei Korolev, Valentin Glushko e Vladimir Chelomei desempenharam papéis fundamentais. A URSS se beneficiou de tecnologias alemãs capturadas e desenvolveu o primeiro míssil balístico intercontinental (ICBM), o R-7, que foi usado para lançar o Sputnik-1 em 1957, o primeiro satélite artificial. Korolev liderou o desenvolvimento do voo espacial tripulado, culminando no lançamento de Yuri Gagarin em 1961. No entanto, rivalidades internacionais, especialmente entre Korolev e Chelomei, e a falta de apoio político unificado, prejudicaram o progresso do programa lunar russo (Betzler, 2024). O fracasso soviético na corrida à Lua foi causado por problemas técnicos, falta de uma estratégia coesa e conflitos internos, ressaltando a importância de liderança e visão estratégica em projetos complexos como a exploração espacial.

Entender as órbitas obtidas de sondas ao redor da Lua – bem como de outros satélites naturais do sistema solar – é muito importante para aeronaves espaciais, de modo que não sejam ejetadas ou colidam com a superfície lunar. Para a pesquisa espacial é fundamental determinar a estabilidade de um satélite artificial ou uma sonda em órbita em torno da Lua, considerando a ação da Terra, como terceiro corpo (Ferreira, 2021). A Lua tem uma órbita relativamente estável ao redor da Terra e este é um dos motivos que torna possível usá-la como base para futuras explorações no espaço profundo.

Com o avanço da exploração espacial, a Lua oferece um ambiente único para pesquisas que seriam impossíveis ou muito difíceis de fazer na Terra. Por não ter atmosfera (Dias; Tolentino, 2024), é possível fazer observações astronômicas sem interferências, e a gravidade mais fraca – cerca de um sexto da gravidade terrestre (Cruz, 2022) – criar um laboratório natural para estudar como materiais e organismos se comportam nesse tipo de ambiente. Além disso, a Lua pode ser usada como ponto de partida para missões mais longas, como a exploração de Marte, algo que provavelmente acontecerá nos próximos anos com uma nova corrida espacial, desta vez entre os Estados Unidos e a China.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

A escolha do tema da apresentação que é investigada neste trabalho, foi motivada por estudos bibliográficos sobre a Lua realizados pelo primeiro autor, com orientações do segundo autor. Com base nas orientações fornecidas pelo segundo autor deste artigo e os estudos bibliográficos do primeiro autor, os slides foram elaborados durante a organização da apresentação que foi intitulada “Conhecimentos científicos sobre a Lua”,

que foi ministrada pelo primeiro autor no auditório do campus de Caraguatatuba (SP) do IFSP (Instituto Federal de São Paulo), no dia 17 de setembro de 2024, em uma noite que coincidiu com um eclipse lunar, fato que tornou o evento ainda mais especial e relevante, mesmo que o eclipse não pudesse ser visto, pois estava chovendo na cidade de Caraguatatuba no momento em que a apresentação foi realizada.

O objetivo principal da apresentação foi transmitir conhecimentos científicos sobre a Lua, abordando desde suas características físicas até as missões espaciais realizadas para estudá-la. Além disso, buscou-se analisar o impacto dessa ação educativa e compreender as percepções dos participantes em relação ao conteúdo apresentado. A organização do evento incluiu uma estratégia de divulgação abrangente, com a publicação de uma nota informativa tanto de forma remota quanto presencial no campus do IFSP duas semanas antes do evento. O convite foi estendido à comunidade acadêmica e ao público em geral, com o intuito de engajar um público diversificado.

Durante a apresentação, foram abordados temas como as fases da Lua, as curiosidades sobre o satélite natural da Terra, e as principais missões espaciais que ampliaram nosso entendimento sobre ela. Para avaliar o impacto e a eficácia da apresentação, foi distribuído um questionário aos participantes logo após o término do evento, contendo perguntas sobre os temas discutidos. Essa avaliação visava captar as percepções dos presentes e medir o nível de compreensão adquirido sobre o satélite.

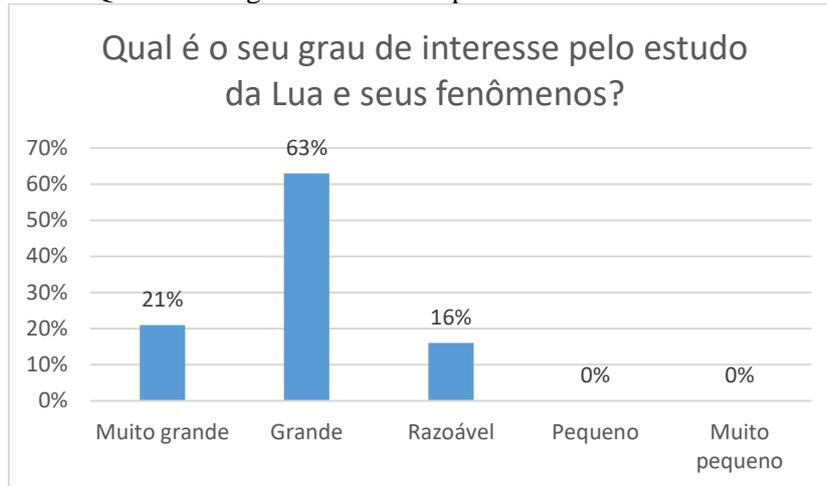
Uma das estratégias de disseminação de conhecimento foi a publicação de um artigo no site do IFSP-Caraguatatuba sobre a apresentação após ela ter ocorrido, o que possibilitou que não apenas os participantes presentes no auditório, mas também outros interessados pudessem ter acesso ao material. Dessa forma, o evento se estendeu para além de seu momento presencial, visando criar um legado educativo duradouro e acessível a um público mais amplo.

#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A apresentação “Conhecimentos científicos sobre a Lua”, realizada no auditório do IFSP de Caraguatatuba, apresentou resultados positivos, tanto em termos de participação, quanto em relação ao impacto educativo. O evento coincidiu com o eclipse lunar da noite de 17 de setembro de 2024, o que aumentou o interesse da comunidade acadêmica, contribuindo para a expressiva presença no auditório. Como esta noite estava nublada, o eclipse foi assistido por transmissões ao vivo feitas pelo YouTube, como, por exemplo, pelo canal do Observatório Nacional do YouTube.

Após o término da apresentação, foi aplicado um questionário para avaliar o nível de entendimento dos presentes sobre os temas abordados. No total, 19 participantes responderam ao questionário. As questões versaram sobre tópicos como as fases da Lua, o eclipse lunar, as principais missões espaciais e curiosidades sobre o nosso satélite natural. Para a pergunta “qual é o seu grau de interesse pelo estudo da Lua e seus fenômenos?”, 21% dos respondentes avaliaram o interesse pelo tema como “muito grande”, 63% avaliaram este interesse como sendo “grande” e 16% como sendo razoável, o que aponta para a relevância do tema para os participantes, como pode ser observado no gráfico da Figura 1, o que em certo sentido era de esperar, pois a maioria dos presentes eram alunos do curso de Licenciatura em Física do IFSP-Caraguatatuba que ocorre no período noturno. Os resultados referentes às outras perguntas estão sendo analisados e serão publicados em um artigo mais amplo que será escrito no futuro sobre este evento.

FIGURA 1. Qual é o seu grau de interesse pelo estudo da Lua e seus fenômenos?



Fonte: Autores (2024).

No que tange às discussões que ocorreram durante e após a apresentação, pode-se inferir que a coincidência do evento com um fenômeno astronômico, como o eclipse lunar, foi um fator determinante para atrair mais participantes e aumentar o interesse no tema. A abordagem científica do evento, aliada aos recursos visuais didáticos utilizados nos slides, facilitou a compreensão de conceitos complexos. Alguns participantes elogiaram a forma como os tópicos foram abordados, de maneira acessível, mas sem perder o rigor científico.

Outro ponto de destaque foi a estratégia de divulgação adotada, em especial a publicação de um artigo informativo, no site do IFSP-Caraguatatuba, duas semanas antes do evento ocorrer. A publicação de um artigo descrevendo a apresentação, posteriormente, no mesmo site, também foi uma ação importante, pois pode atingir pessoas que não estiveram presentes na atividade. Essa estratégia ampliou o alcance do evento, permitindo que o conhecimento produzido não se limitasse apenas ao momento da apresentação.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A apresentação de divulgação científica sobre os conhecimentos acerca da Lua realizada revelou-se uma importante ferramenta para despertar o interesse e a curiosidade científica nos participantes. Ao abordar temas como as fases da Lua, as missões espaciais e as influências culturais e históricas do nosso satélite natural, os estudantes puderam ampliar suas concepções sobre astronomia. Além disso, a atividade permitiu conectar o conhecimento científico ao cotidiano dos alunos, promovendo um aprendizado mais significativo. As discussões e perguntas feitas pelos participantes demonstraram o engajamento e a relevância de atividades interativas no ensino de ciências, reforçando a importância de ações contínuas de divulgação científica no ambiente escolar.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao IFSP e ao CNPq pelo fomento dado para esta pesquisa.

## REFERÊNCIAS

BETZLER, Alberto Silva. Por que a União Soviética perdeu a corrida tripulada à Lua? **Cadernos de Astronomia**, v. 5, n. 1, p. 107-114, 2024 Disponível em: <<https://periodicos.ufes.br/astronomia/article/view/42430>>. Acesso em: 28 set. 2024.

CRUZ, Gustavo Queiroz da. Lua: A importância desse corpo celeste para o planeta Terra. **Anais do VIII Congresso Nacional de Educação (CONEDU)**, 2022. Disponível em: <[https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2022/TRABALHO\\_EV174\\_MD1\\_ID9560\\_TB234\\_07062022110101.pdf](https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2022/TRABALHO_EV174_MD1_ID9560_TB234_07062022110101.pdf)>. Acesso em: 28 set. 2024.

DANTAS, João Henrique de Souza. Um material para professores de Física sobre o ensino de marés na Educação Básica. 2020. **146 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal (RN)**, 2020. Disponível em: <<https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/32793>>. Acesso em: 28 set. 2024.

DIAS, Luiz Ravell Andre Antonio; TOLENTINO, Ricardo José Vaz. Lua, gigante cósmico! A Lua mais próxima da Terra (perigeu) e o Sol mais distante (afélio da Terra). **Cadernos de Astronomia**, v.5, n.1, p. 153-161, 2024. Disponível em: <<https://periodicos.ufes.br/astrofotografia/article/view/43582>>. Acesso em: 28 set. 2024.

FERREIRA, Lucas dos Santos. Mapeamento de órbitas em torno de luas do sistema solar. 2021. **167 f. Dissertação (Mestrado em Física) – Faculdade de Engenharia (FEG) do campus da UNESP de Guaratinguetá**, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/items/8b023f62-7751-4627-b63a-c5d732e97d35>>. Acesso em: 28 set. 2024.

GLERIA, Iram. Rendezvous de espaçonaves em órbitas próximas à Terra. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 39, n. 2, p. e2310, 2017. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbef/a/n86XwfPPF5RvPtmSxKQG5dF/?format=html#>>. Acesso em: 28 set. 2024.

LAGO, Leonardo; ORTEGA, José Luis; MATTOS, Cristiano. A Lua na mão: mediação e conceitos complexos no ensino de astronomia. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 20, e10388, 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/epec/a/b3Tb3Z8McN3fmy5dthDxnSt/?lang=pt&format=html>>. Acesso em: 28 set. 2024.

LANGHI, Rodolfo. Educação em astronomia e formação continuada de professores: a interdisciplinaridade durante um eclipse lunar total. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia (RELEA)**, n. 7, p. 15-30, 2009. Disponível em: <<https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/124>>. Acesso em: 28 set. 2024.

LIMA, Carlos Alberto de. **Uma proposta de sequência didática no ensino de astronomia para alunos do 6o ano do ensino fundamental II**. 2019. 203f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, SP, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/11486>>. Acesso em: 28 set. 2024.

MENEZES, Vitor Martins; SESSA, Patrícia da Silva. A Lua na sala de aula: investigando práticas epistêmicas no ensino de Astronomia. **Ciência & Educação**, v. 28, e22025, p. 1-12, 2022. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/Qbcs6yPGwzhmJNzdrM7sVQf/>>. Acesso em: 28 set. 2024.

SILVA JUNIOR, Edinaldo Enoque da; SCHÜTZ, Jenerton Arlan. Da pré-história ao James Webb: a importância da física e da astronomia e seus impactos em nosso dia a dia. **Caderno de Física da UEFS**, v. 21, n. 2, 2603, 2023. Disponível em: <<https://ojs3.uefs.br/index.php/cadfis/article/view/10387>>. Acesso em: 28 set. 2024.