



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E TECNOLOGIA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS

Gleydson Patricio de Souza Silva
Marcelo Pereira Matias

ABORDAGEM ATIVA PARA O ENSINO DA ASTRONOMIA: O CASO DAS FASES
DA LUA

Recife

2022

Gleydson Patricio de Souza Silva
Marcelo Pereira Matias

ABORDAGEM ATIVA PARA O ENSINO DA ASTRONOMIA: O CASO DAS FASES
DA LUA.

Trabalho de conclusão de curso de especialização apresentado à Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ensino de Astronomia e Ciências Afins.

Orientador: Prof. Dr. Alexandro Cardoso Tenório

Recife

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Elaborada mediante dados fornecidos pelos autores

S586a Silva, Gleydson Patricio de Souza
Abordagem ativa para o ensino da astronomia: o caso das fases da lua / Gleydson Patricio de Souza Silva, Marcelo Pereira Matias. - 2022
43 f.

Orientador: Alexandro Cardoso Tenório.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Especialização em Ensino de Astronomia e Ciências Afins, Recife, BR-PE, 2022.

Inclui referências e apêndices.

1. Astronomia – estudo e ensino 2. Metodologias ativas 3. Fases da Lua I. Matias, Marcelo Pereira II. Tenório, Alexandro Cardoso, orient. III. Título

CDD 520

Gleydson Patricio de Souza Silva
Marcelo Pereira Matias

ABORDAGEM ATIVA PARA O ENSINO DA ASTRONOMIA: O
CASO DAS FASES DA LUA.

Trabalho de conclusão de curso de especialização apresentado à Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ensino de Astronomia e Ciências Afins.

Aprovado em 07 de junho de 2022

BANCA EXAMINADORA

Presidente - Prof. Dr. Alexandro Cardoso Tenório – DEd/UFRPE

Membro - Prof. Dra. Ana Paula Teixeira Bruno Silva - UAEADT/UFRPE

Membro - Prof. Dra. Eney Gislayne de Sousa Melo- DF/UNICAP

Recife

2022

RESUMO

No presente trabalho trataremos de um modelo de metodologia ativa utilizado para o ensino de astronomia, especialmente para o caso das fases da Lua. Também foi analisado como valer-se do método para obter melhores resultados no desempenho do processo ensino-aprendizagem. Tendo em vista que as metodologias ativas constituem uma possibilidade aos métodos tradicionais reconhecidos pelo processo substancialmente transmissivo em que o docente é o centro do processo. Isto foi realizado através de uma proposta metodológica tem com público alvo o 2º ano do ensino médio e foi experimentada a partir de oficina como ferramenta no processo de ensino aprendizagem dos conteúdos. A abordagem aqui apresentada está pautada na compreensão contemporânea da ciência, através da observação, investigação e prática em que buscamos por meio da ludicidade tornar o ensino da Astronomia mais atraente, prazeroso e significativo aos nossos estudantes.

Palavras-chave: Astronomia. Fases da Lua. Metodologias Ativas.

ABSTRACT

In the present work we will deal with an active methodology model used for the teaching of astronomy, especially for the moon phases. It was also analyzed how to use the method to obtain better results in the performance of the teaching-learning process. Given that active methodologies are a possibility for traditional methods recognized by the substantially transmissive process in which the teacher is the center of the process. This was accomplished through a methodological proposal that targets the 2nd year of high school and was experienced from a workshop as a tool in the teaching process learning the contents. The approach presented here is based on the contemporary understanding of science, through observation, research and practice in which we seek through the ludicity to make the teaching of Astronomy more attractive, pleasurable and meaningful to our students.

Keywords: Astronomy. Moon phases. Active Methodologies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1: Inclinação da órbita da Lua.....	13
Figura 2.2: Mês sinódico e mês sideral.....	14
Figura 2.3: (a)Revolução sem rotação (b) revolução com rotação.....	15
Figura 2.4: Lua em sua órbita e suas fases.....	16
Figura 2.5: Fases da Lua vista da Terra	17
Figura 2.6: Plano orbital da Lua com 5° de inclinação.....	18
Figura 2.7: Visão geral de cada astro.....	18
Figura 2.8: Geometria do eclipse lunar.....	19
Figura 2.9: Configuração do eclipse total da Lua.....	19
Figura 2.10: Configuração do eclipse parcial da Lua.....	20
Figura 2.11: Configuração do eclipse penumbral da Lua.....	20
Figura 3.1: Pirâmide de aprendizagem de William Glasser.....	23
Figura 4.1: Fachada da Faculdade Senac-PE.....	27
Figura 4.2: Sala de aula.....	28
Figura 4.3: Laboratório de informática.....	28
Figura 4.4: Sala Google.....	28
Figura 4.5: Biblioteca.....	29
Figura 4.6: Espaço de convivência.....	29
Figura 4.7: Salão de eventos.....	29
Figura 4.8: Auditório.....	30
Figura 4.9: Modelo de caixa de observação.....	31
Figura 4.10: Alunos realizando a confecção da caixa.....	32
Figura 4.11: Alunos realizando observações e registros fotográficos.....	33
Figura 4.12: Parte interna do modelo da caixa de observação.....	34
Figura 5.1: Registros fotográficos bem sucedidos (a); (b) (c) e (d).....	36
Figura 5.2: Registros fotográficos bem sucedidos; simulação do eclipse 1.....	37
Figura 5.3: Registros fotográficos bem sucedidos; simulação do eclipse 2.....	37
Figura 5.4: Registros fotográficos mal sucedidos por orifícios não alinhados.....	38
Figura 5.5: Fenômeno pouco observável devido ao excesso de luminosidade.....	38
Figura 5.6: (a) palito não pintado; (b) palito pintado de preto.....	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 5.1: percentual de assertividade das questões após a oficina.....	35
--	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
1.1 OBJETIVOS.....	12
1.1.1 Objetivos Geral.....	12
1.1.2 Objetivos Especificos.....	12
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
2.1 A LUA E SEUS MOVIMENTOS.....	13
2.2 A LUA E SUAS FASES.....	15
2.3 A LUA E OS ECLIPSES.....	17
3. USO DE METODOLOGIAS ATIVAS.....	21
4. METODOLOGIA.....	25
4.1 DESCRIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE A ESCOLA.....	27
4.2 O PRODUTO EDUCACIONAL E SUA APLICAÇÃO.....	30
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	35
5.1 OBSERVAÇÕES FAVORÁVEIS.....	36
5.2 OBSERVAÇÕES PARA APRIMORAMENTO DA OFICINA.....	38
5.3 SUGESTÕES PARA MELHORIA DA ATIVIDADE PROPOSTA.....	39
5.4 ANÁLISE DA METODOLOGIA APLICADA.....	40
6. CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS.....	41
REFERÊNCIAS.....	43
ANEXO A : QUESTIONÁRIO AVALIATIVO.....	45

1 INTRODUÇÃO

O ensino na educação científica está passando por um período de reavaliação e de muitas mudanças, tendo como foco os estudiosos em educação de Ciências e de Astronomia que tem discutido no meio acadêmico cada vez mais o desenvolvimento de práticas alternativas na sala de aula que permitam um maior engajamento dos educandos, como afirmam Bacich e Mórán (2018, p. 38):

Aprendemos o que nos interessa, o que encontra ressonância íntima, o que está próximo do estágio de desenvolvimento em que nos encontramos. Dewey (1950), Freire (1996), Ausubel et al. (1980), Rogers (1973), Piaget (2006), Vygotsky (1998) e Bruner (1976), entre tantos outros e de forma diferente, têm mostrado como cada pessoa (criança ou adulto) aprende de forma ativa, a partir do contexto em que se encontra, do que lhe é significativo, relevante e próximo ao nível de competências que possui. Todos esses autores questionam também o modelo escolar de transmissão e avaliação uniforme de informação para todos os alunos. (BACICH; MÓRAN, 2018, p. 38).

O modelo escolar tradicional destaca essencialmente a forma transmissiva dos conteúdos e que hoje tem se mostrado insuficiente, fazendo-se necessário uma mudança significativa no modo de trabalharmos em sala de aula. Por vezes, os estudantes não encontram sentido na escola, nas aulas, ou em suas rotinas escolar, visto que, eles vivem em mundo de acesso a informação instantânea e conectado em rede por tecnologias digitais da informação e comunicação o tempo todo. Como destacado por Bacich e Mórán (2018, p. 37):

Para os estudantes de hoje, qual é o sentido da escola ou da universidade diante da facilidade de acesso à informação, da participação em redes com pessoas com as quais partilham interesses, práticas, conhecimentos e valores, sem limitações espaciais, temporais e institucionais, bem como diante da possibilidade de trocar ideias e desenvolver pesquisas colaborativas com especialistas de todas as partes do mundo? (BACICH; MÓRAN, 2018, p.37).

Por isso o processo de ensino-aprendizagem torna-se mais eficiente quando ele é ativo, embora que em alguns momentos seja necessário a construção de conhecimentos através da transmissão, é perceptível que quando realizamos uma mistura de métodos à aprendizagem provoca-se uma compreensão mais abrangente do conteúdo, como enfatizam Bacich e Mórán (2018, p. 37), “o que constatamos, cada vez mais, é que a aprendizagem por meio da transmissão é importante, mas a aprendizagem por questionamento e experimentação é mais relevante para uma compreensão mais ampla e profunda.”

Por isso, aos poucos temos observado a adoção e a proposição de modelos de ensino que proporcionem uma maior participação dos educandos no processo de aprendizagem, ou seja, tornando-os protagonistas de seus aprendizados, desenvolvendo habilidades de argumentar, discutir, debater, criar soluções. Nesse cenário, as metodologias ativas destacam-

se, “ permite que o aluno ouça, fale, pergunte e discuta o tema abordado em sala de aula.” (BARBOSA; MOURA, 2013, p. 55).

Deste modo, também há mudança na forma do professor trabalhar, na aplicação da metodologia ativa, o docente precisa planejar atividades, orientar seus alunos a resolver situações que envolvam o conteúdo abordado, tornando-o uma espécie de curador em razão de seu papel está ligado com a evolução da informação a sociedade.

O presente trabalho tem como objetivo descrever a utilização de um produto educacional pautado na abordagem metodológica ativa para o ensino de Astronomia. A proposta consiste em uma oficina que promove a construção da caixa da Lua e sua manipulação para observação das fases da Lua e dos eclipses, usando materiais de baixo custo. A partir de nossa proposta esperamos oferecer mais uma possibilidade de metodologia diferenciada que o professor possa aplicar para conquistar a atenção e o compromisso que cada aluno deve ter com sua própria aprendizagem.

A obra está estruturada em 6 itens, no item 2, descrevemos de modo sucinto aspectos sobre a Lua, seus movimentos, como a inclinação de sua órbita com relação ao plano da eclíptica interfere no processo de suas fases e na ocorrência do eclipse lunar.

No item 3, ressaltamos, a aplicação das metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem, que atualmente vem ganhando mais evidência, com o intuito de prover a investigação científica, estimular o trabalho em equipe e oportunizar o protagonismo dos educandos.

Já no item 4, versa sobre a metodologia e a aplicação do produto que aconteceu no SENAC – PE (Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial), em duas turmas do 2º ano do Ensino Médio, que estavam estudando a introdução de óptica geométrica, sendo destacado os princípios da propagação da luz e a formação de sombra e penumbra. Foi proposta uma oficina em que os educandos manusearam materiais de baixo custo com a finalidade de construir um modelo de observação das fases da Lua e da ocorrência dos eclipses. O preterimento pela realização da oficina é porque ela permite a análise da realidade sem fuga do conteúdo abordado e permite a troca de experiências e vivências através de equipes, que é igualmente importante e presente no processo de ensino-aprendizagem. “As oficinas pedagógicas implicam que o acesso ao conhecimento seja construído através da instauração de metodologias que instiguem: a participação, o interesse, a autonomia, a criatividade, o desejo em conhecer e o prazer de aprender.” conforme (ANTUNES, 2011, *apud* MONTEIRO *et al.*, 2019, p. 60). A oficina realizada foi composta de quatro momentos distintos.

No item 5, avaliamos o *feedback* da aplicação da oficina com questionário no qual os educandos foram submetidos e responderam questões sobre os conhecimentos relativos à Lua, suas fases, eclipses, e também questões avaliando a própria atividade vivenciada e os resultados foi exposto em uma tabela. No mesmo item, ainda acrescentamos os registros fotográficos feitos pelos alunos, as observações para aprimoramento da oficina, bem como as sugestões para melhoria da atividade.

No item 6, fizemos as considerações finais ponderando sobre a importância da aplicação das metodologias ativas no ensino da Astronomia no ensino médio, verificando o andamento da atividade, bem como o comportamento dos educandos frente a uma atividade diferenciada e por último sinalizamos que os objetivos foram alcançados de maneira satisfatória. Nas referências indicamos os principais teóricos balizadores deste trabalho e por último, o anexo A, que contempla o questionário proposto para os educandos responderem após a aplicação da atividade.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

- ✓ Investigar como o uso de metodologias ativas podem facilitar a construção do conhecimento acerca da fases da Lua.

1.1.2 Objetivos específicos

- ✓ Vincular a prática pedagógica ao conhecimento a ser desenvolvido, fases da Lua e eclipses. Para alcançar este objetivo, foi proposta a situação didática de realização de uma oficina.
- ✓ Verificar se o uso de metodologias ativas podem ser aplicadas a qualquer disciplinas ou conteúdo. Neste item, foi sugerido que a rotina do ensino clássico fosse modificada com uma abordagem metodológica que descentraliza o professor do processo de ensino-aprendizagem, em que, tanto o discente como docente modificam seus papéis em prol de um suposto melhor resultado.
- ✓ Analisar se houve a construção do conhecimento de conteúdo mediante a utilização de uma nova abordagem didática. Este ponto será avaliado através dos resultados obtidos após a implementação de todo o processo.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A LUA E SEUS MOVIMENTOS

O astro celeste mais próximo do nosso planeta é a Lua, distando cerca de 384.000 km em média da Terra. Com o advento da ida do homem à Lua os astronautas aproveitaram a ocasião e deixaram espelhos em sua superfície para que da Terra pudéssemos medir a distância Terra-Lua. A medição é feita da seguinte forma: cronometra-se o tempo de deslocamento de ida e de volta de um feixe de raio laser, e sabendo a velocidade da luz, determinamos a distância entre os dois astros (OLIVEIRA, 2014).

Na antiguidade, Aristarco de Samos (310 – 230 A.E.C) determinou a distância entre a Terra e a Lua, se utilizando da geometria do triângulos retângulos, realizando os cálculos obteve a medida de 56 raios terrestres, também calculou o diâmetro da Lua obtendo um valor cerca de um terço do raio da Terra (PEÑA, 2010).

A órbita da Lua em relação ao plano da eclíptica (plano em que a Terra orbita o Sol) tem uma inclinação aproximada de 5° (figura 2.1).

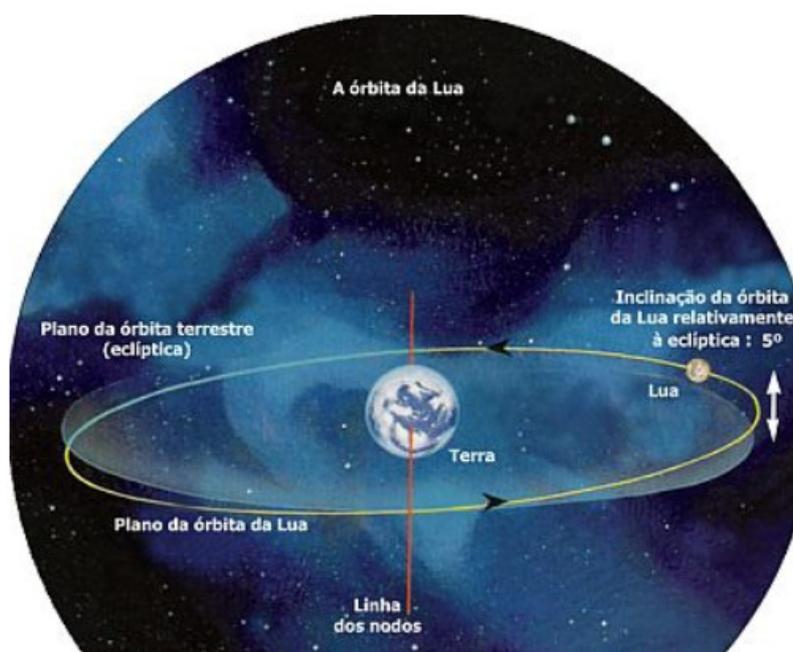


Figura 2.1: Inclinação da órbita da Lua
Fonte: (<https://vintage.portaldoastronomo.org/>)

Há duas maneiras de computarmos o período de revolução da Lua em torno da Terra, a revolução sideral (mês sideral) que considera o movimento da Lua com relação às estrelas fixas, durando em média 27 d 7 h 43 min e a revolução sinódica (mês sinódico) que considera o movimento da Lua em relação a duas passagens pela mesma fase lunar (figura 2.2), durando em média 29 d 12 h 44 min (PEÑA, 2010).

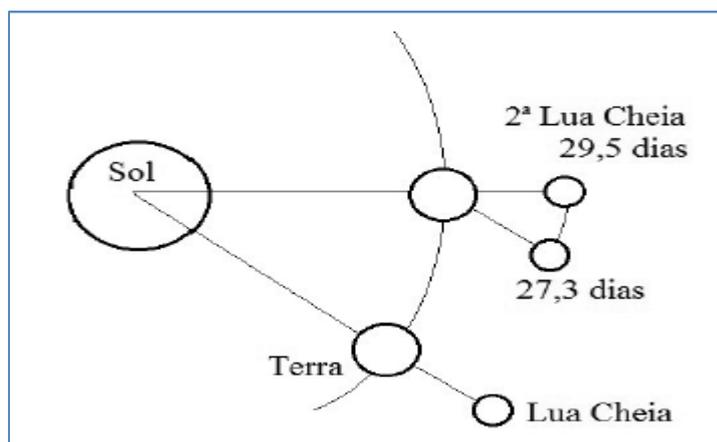


Figura 2.2: Mês sinódico (29,5 dias) e Mês sideral (27,3 dias)

Fonte: Artigo - TONEL, A.P.; MARRANGHELLO, G.F., O Movimento aparente da Lua , p.3

A Lua em sua revolução em torno da Terra se move 13° , no sentido leste todos os dias, já o Sol se move aproximadamente 1° diariamente também para leste, reflexo do movimento da Terra em torno dele. Então a Lua se move 12° para leste em relação ao Sol, acarretando a cada dia a sua passagem no meridiano local sempre com atraso aproximado de 50 minutos (OLIVEIRA, 2014).

A rotação da Lua acontece de maneira sincronizada com a revolução em torno da Terra, ou seja, o período em que a Lua realiza a rotação em torno de si é o mesmo que a Lua realiza seu movimento em torno da Terra (revolução). Sendo assim, a Lua sempre fica com a mesma face voltada para a Terra (figura 2.3).

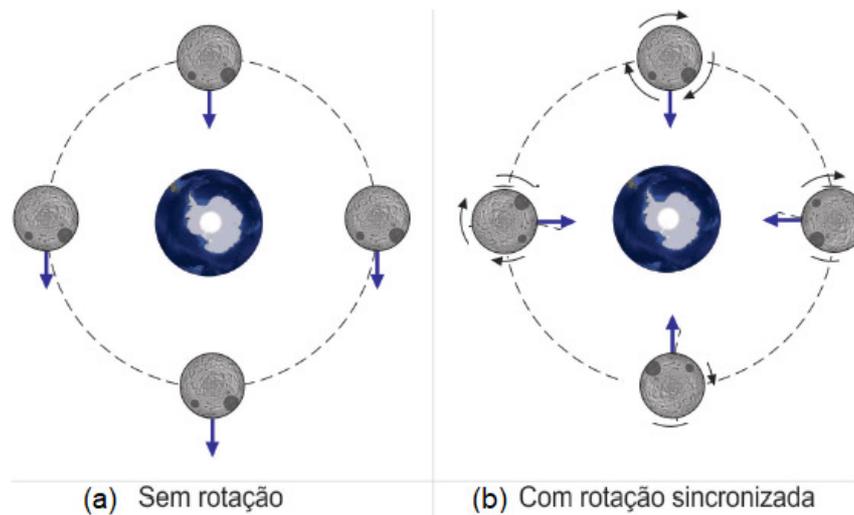


Figura 2.3: (a) Revolução sem rotação; (b) revolução com rotação sincronizada (evidenciando mesma face voltada para a Terra)
 Fonte: Livro Astronomia e Astrofísica, p.52 (adaptada)

Oliveira (2014, p. 52,53), ressalta que

É improvável que essa sincronização seja casual. Acredita-se que tenha acontecido como resultado das grandes forças de maré exercidas pela Terra na Lua no tempo em que a Lua era jovem e mais elástica. As deformações tipo bojos causadas na superfície da Lua pelas marés teriam freado a sua rotação até ela ficar com o bojo sempre voltado para a Terra, portanto com período de rotação igual ao de translação. (OLIVEIRA, 2014, p. 52,53)

2.2 A LUA E SUAS FASES

Realizando seu movimento de revolução, durante o período de um mês, a Lua apresenta quatro fases, a saber: lua nova, quarto crescente, lua cheia e quarto minguante, veja figura 2.4.

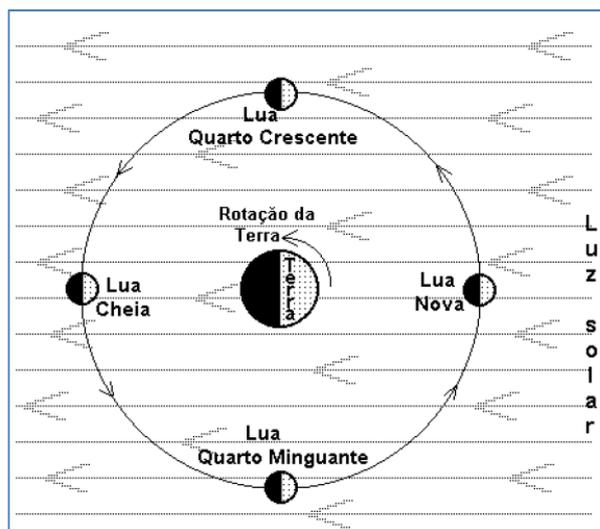


Figura 2.4: Lua em sua órbita e suas fases

Fonte: Artigo- SILVEIRA, F.L. As variações dos intervalos de tempo entre as fases principais da Lua

Diz-se que está na fase nova é quando a face vista da Terra não é iluminada pelo Sol, pois os astros estão em na mesma direção. Oliveira (2014, p. 50) destaca que “nessa fase, a Lua está no céu durante o dia, nascendo e se pondo aproximadamente junto com o Sol.” Com o passar dos dias a Lua vai ficando cada vez mais a Leste do Sol, efeito dos movimentos da Terra e da Lua combinados, resultando na sua iluminação gradativa até chegar próximo a 50% de iluminação.

Em seguida, a partir de 50% de iluminação dizemos que a lua se apresenta na fase crescente. Oliveira (2014, p. 51) ressalta que essa fase se dar “quando a metade oeste da face voltada para Terra está iluminada. Lua e Sol, vistos da Terra, estão separados de aproximadamente 90°.” Nos dias subsequentes a fração iluminada vai crescendo cada vez mais, até próximo dos 100%. Nesta fase a Lua nasce próximo ao meio-dia e se põe próximo à meia-noite.

Quando a iluminação da face voltada para Terra atinge 100%, temos a fase cheia. Sobre esta fase, Oliveira (2014, p. 51), salienta que “[...] a Lua está no céu durante toda noite, nasce quando o Sol se põe e se põe ao nascer do Sol. Os astros são [...] vistos da Terra em direções opostas, separados aproximadamente 180°, ou 12h.” À medida que passa os dias a iluminação na parte oeste vai diminuindo até atingir aproximadamente 50% da face e ficando somente o parte leste iluminada.

Por último, a Lua atinge 50% de iluminação, mas desta vez no lado leste, diz-se então que a fase é quarto minguante. Com relação a esta fase, Oliveira (2014, p. 51), afirma que “a Lua está aproximadamente 90° a oeste do Sol [...], [...] a lua nasce aproximadamente à meia-

noite e se põe ao meio-dia.” Com o passar dos dias, a iluminação diminui a 0%, e a lua atinge novamente a fase Nova, e então se inicia um novo ciclo.

Veja na figura 2.5, abaixo as quatro fases da Lua representadas.

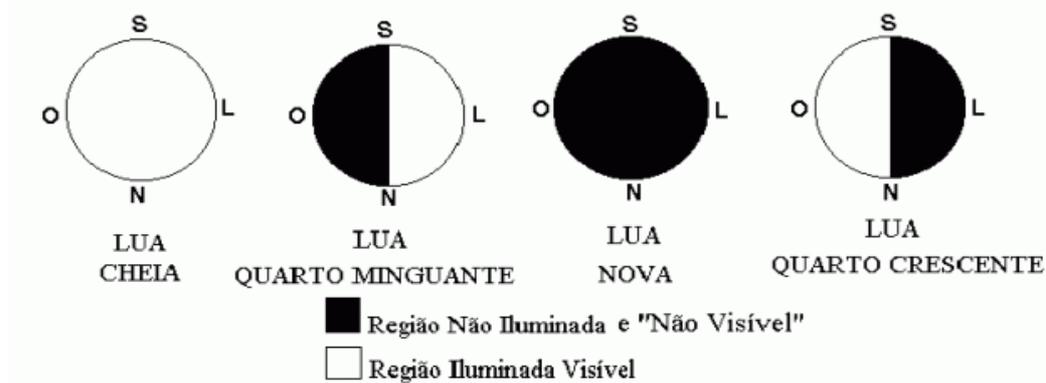


Figura 2.5: Fases da Lua vista da Terra

Fonte: <http://200.144.244.96/cda/aprendendo-basico/fases-lunares/fases-lunares.htm>

2.3 A LUA E OS ECLIPSES

De acordo com Oliveira (2014, p. 54), “um eclipse acontece sempre que um corpo entra na sombra de outro.”, deste modo podemos verificar que quando a Lua entra na sombra da Terra, ocorre um eclipse lunar e quando a Terra passa pela sombra da Lua, ocorre um eclipse solar. Já Peña (2010, p. 45, tradução nossa)¹, afirma que “um eclipse [...] é um evento em que a luz procedente de um corpo é bloqueada por outro.”, então podemos dizer que quando a Lua bloqueia a luz do Sol, temos um eclipse solar e quando a Terra bloqueia a luz do Sol, temos um eclipse lunar.

O eclipse lunar ocorre sempre na fase cheia, mas nem sempre que a lua se apresenta na fase cheia ocorre o eclipse, então uma pergunta importante deve ser respondida: Por que não ocorre eclipse lunar todos os meses na fase cheia?

Para responder a esta questão, devemos perceber que é a condição primária é que o Sol, a Terra e a Lua estejam aproximadamente ao longo de uma linha reta, mas esta não é a única condição para que ocorra os eclipses. A condição secundária é que a Lua esteja no mesmo plano em que a Terra orbita o Sol (plano da eclíptica), mas este fato não ocorre todos os meses, pois a órbita da Lua é inclinada cerca de 5° em relação ao plano da órbita da Terra em relação ao Sol, veja figura 2.6.

¹Un eclipse [...] es un evento en el que la luz procedente de un cuerpo es bloqueada por otro.

Como afirma Oliveira (2014, p. 58),

Se o plano orbital da Lua coincidisse com o plano da eclíptica, aconteceria um eclipse solar a cada Lua nova e um eclipse lunar a cada Lua cheia. No entanto, o plano orbital da Lua não coincide com o plano da eclíptica, mas sim está inclinado 5° [...]. Os pontos de interseções entre as duas órbitas se chamam nodos, e a linha que une os dois nodos se chama linha nodos. Para ocorrer um eclipse, a Lua, além de estar na fase Nova ou Cheia, precisa estar no plano da eclíptica, ou seja, precisa estar em um dos nodos ou próximo a ele. (OLIVEIRA, 2014, p.58)

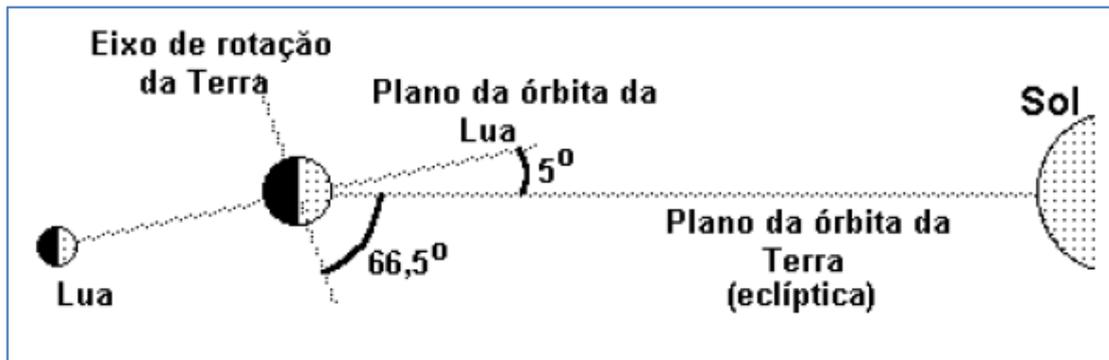


Figura 2.6: Plano orbital da Lua com 5° de inclinação

Fonte: Artigo- SILVEIRA, F.L. As variações dos intervalos de tempo entre as fases principais da Lua

Levando em consideração o movimento de translação da Terra que dura aproximadamente 365 dias, e o sistema Terra-Lua orbitando o Sol, esse alinhamento ocorre duas vezes no ano, ou seja, ocorreria a cada meio ano, mas as temporadas de eclipses não ocorre neste intervalo de tempo. A órbita da Lua sofre uma rotação sobre seu próprio eixo esse tempo se reduz a aproximadamente 173 dias. Veja na figura 2.7, uma visão geral da posição de cada astro (Terra, Lua e Sol), a inclinação da órbita da Lua e a ocorrência ou não dos eclipses. Os eclipses ocorrem nas posições b e d e por causa da inclinação da órbita lunar nas posições a e c não ocorrem os eclipses.



Figura 2.7: Visão geral de cada astro

Fonte: : Livro Astronomia e Astrofísica, p.61

De acordo com a figura 2.8 abaixo, verificamos a geometria do eclipse.

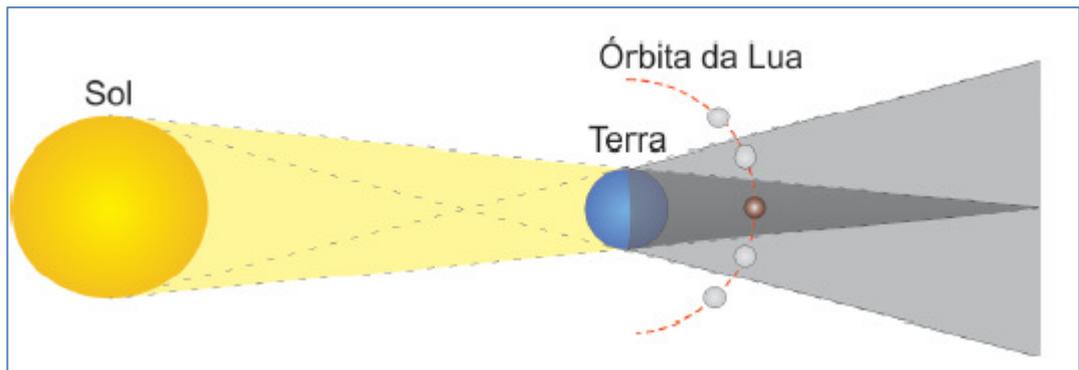


Figura 2.8: Geometria do eclipse lunar
Fonte: : Livro Astronomia e Astrofísica, p.57

Há três tipos de eclipse lunar, a saber: total, parcial e penumbral. No caso do eclipse total ocorre quando o disco da Lua entra totalmente na sombra (ou umbra) da Terra, veja figura 2.9, o eclipse parcial ocorre quando o disco da Lua entra parcialmente na sombra da Terra, veja figura 2.10 e o eclipse penumbral ocorre quando o disco da Lua entra totalmente na penumbra da Terra, veja figura 2.11. A umbra é uma região do cone sombra onde a luz solar é completamente bloqueada, já penumbra é uma região onde a luz solar é parcialmente bloqueada.

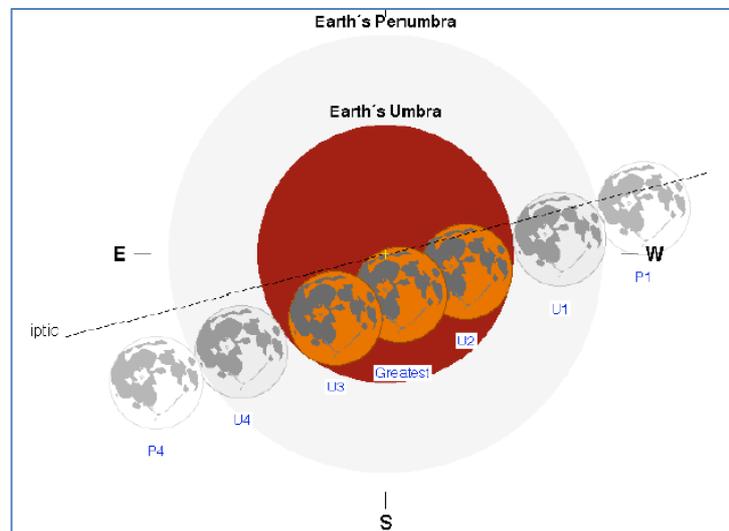


Figura 2.9: Configuração do eclipse total da Lua
Fonte: <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/lunar.html>

Em cada figura podemos verificar duas regiões circulares, a interna e menor se trata da sombra (ou umbra) e maior e externa se trata da penumbra da Terra.

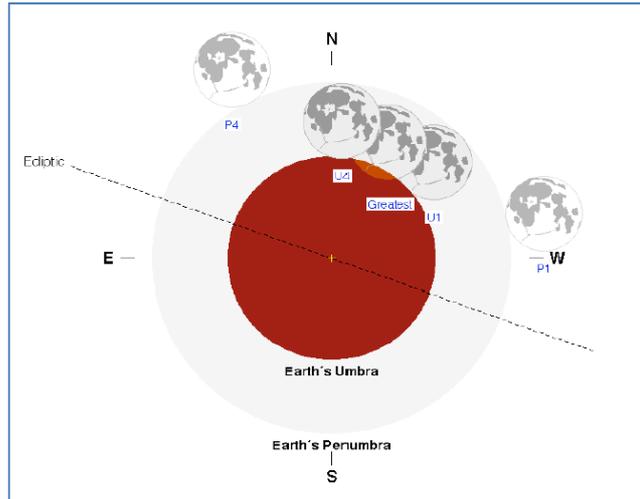


Figura 2.10: Configuração do eclipse parcial da Lua
 Fonte: <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/lunar.html>

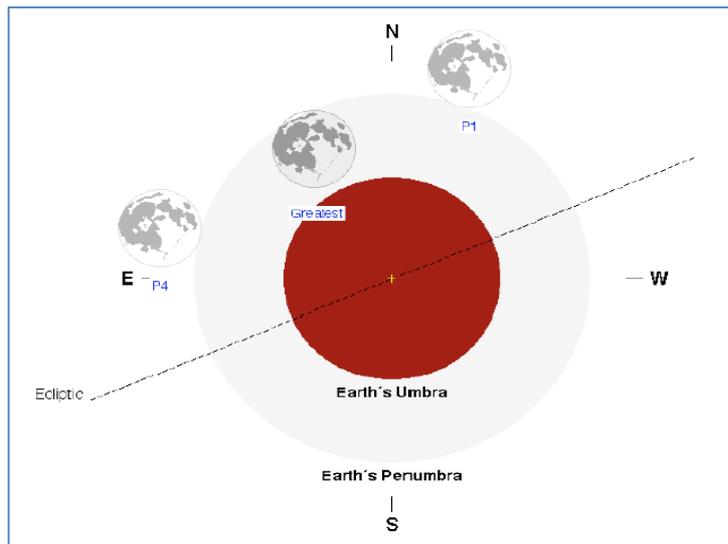


Figura 2.11: Configuração do eclipse penumbral da Lua
 Fonte: <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/lunar.html>

3. O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS

Diante de todo processo de globalização vivenciado na atualidade, percebemos que o mundo e suas atividades já não funcionam mais da mesma forma, contudo o processo educacional no Brasil ainda segue os mesmos métodos, que em momentos anteriores foram eficazes, mas que atualmente tem deixado muitas lacunas no processo educacional. Visto que a sociedade mudou e conseqüentemente a maneira e a velocidade de se adquirir informações também já não são as mesmas e essa defasagem entre a evolução da sociedade e o processo de ensino-aprendizagem tem gerado alguns problemas dentre eles o mais grave, o desinteresse dos alunos em aprender algo. Para Cachapuz e Praia (2004, *apud* SEGURA e KALHIL, 2015, p. 96) “a desmotivação torna-se um terreno fértil para a baixa assimilação das disciplinas de ciências, em virtude do estudante não estar sentindo o que está fazendo, pois a participação dos sentidos passa a ser vista como fator relevante na fixação dos conhecimentos.”

Tolentino Neto (2008) cita os autores Warwick e Stephenson (2002), indicando que os alunos demonstram uma grande dificuldade em contextualizar os conteúdos ensinados em sala de aula com seu dia a dia, mesmo tendo grande parte da vida escolar estudando ciências.

O modelo escolar vigente trata o processo educacional de forma essencialmente transmissiva, e um descontentamento entre professores e estudantes, pois passam horas de forma passiva ouvindo o professor com temas descontextualizados com o cotidiano. Segundo Penido (2016) o modelo escolar vigente não desperta o interesse dos estudantes, pois não prepara as novas gerações para os desafios da contemporaneidade e acabam por abandonar a sala de aula por não gerar os resultados esperados.

Nesse sentido, uma possível solução para resgatar o interesse dos estudantes as aulas é realizar uma mudança no processo educacional promovendo a participação ativa deles e contextualizando conteúdos e cotidiano. As metodologias ativas não são uma novidade, mas diante da necessidade cada vez maior de promover a inovação e sair da estagnação as metodologias ativas surgem com alternativa promissora, pois de um do geral, elas acontecem por meio da interação do aluno com o tema estudado, o conhecimento é construído pelo próprio estudante sem que receba de forma passiva do professor. A aplicabilidade da metodologia ativa permite que o aluno ouça, fale, pergunte e discuta o tema abordado em sala de aula. (BARBOSA; MOURA, 2013).

Ainda sobre mudança e metodologias ativas Morán afirma que “as metodologias ativas são pontos de partida para avançar para processos mais avançados de reflexão, de integração

cognitiva, de generalização”, de reelaboração de novas práticas. (MÓRAN, 2015).

Não basta apenas efetivar uma alteração na metodologia acreditando-se que tudo será resolvido, pois para que um processo educacional seja bem construído é necessário existir um planejamento nas ações que devem ser desenvolvidas na construção do conhecimento como afirmado por:

As metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes. Se queremos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras novas possibilidades de mostrar sua iniciativa. (MORÁN, 2015, p.17).

As metodologias ativas possuem diferentes estratégias e modelos, no entanto todas partem do princípio de que o discente não é apenas um ouvinte, mas um personagem ativo na construção de seu saber. Como destacado em: “Para se envolver ativamente no processo de aprendizagem, o aluno deve ler, escrever, perguntar, discutir ou estar ocupado em resolver problemas e desenvolver projetos.” (BARBOSA; MOURA, 2013, p.55).

Nesta metodologia, os professores também desempenham um papel diferente, pois já não são exclusivamente transmissores do conteúdo e sim um mediador entre o educando e o conteúdo a ser construído, cabendo a ele desenvolver as melhores estratégias para que os alunos possam ser protagonistas de seus conhecimentos. O professor assume a postura de orientador, planeja todo o enredo da aula traça as trilhas que os alunos devem seguir e dá autonomia para que eles possam se desenvolver, descobrir, experimentar e se motivar em sala de aula. Assim como afirma Borges e Alencar (2014, p. 120).

Podemos entender Metodologias Ativas como formas de desenvolver o processo do aprender que os professores utilizam na busca de conduzir a formação crítica de futuros profissionais nas mais diversas áreas. A utilização dessas metodologias pode favorecer a autonomia do educando, despertando a curiosidade, estimulando tomadas de decisões individuais e coletivas, advindos das atividades essenciais da prática social e em contextos do estudante. (BORGES; ALENCAR, 2014, p.120).

De acordo com Mórán (2018), o professor ativo atua como mentor ajudando os estudantes a irem além de onde conseguiriam ir sozinhos. Deste modo, o professor deve afastar-se da mera posição de transmissor de conhecimentos prontos e acabados, que passa a maior parte da aula expondo, impossibilitando assim momentos de protagonismo estudantil.

Ainda segundo Mórán, as metodologias ativas são o ponto de partida para avançar a processos mais avançados de novas práticas e que em conformidade com a pirâmide de aprendizagem de Glasser (figura 3.1), ilustram que a participação ativa é mais eficaz por estimular mais sentidos simultaneamente.

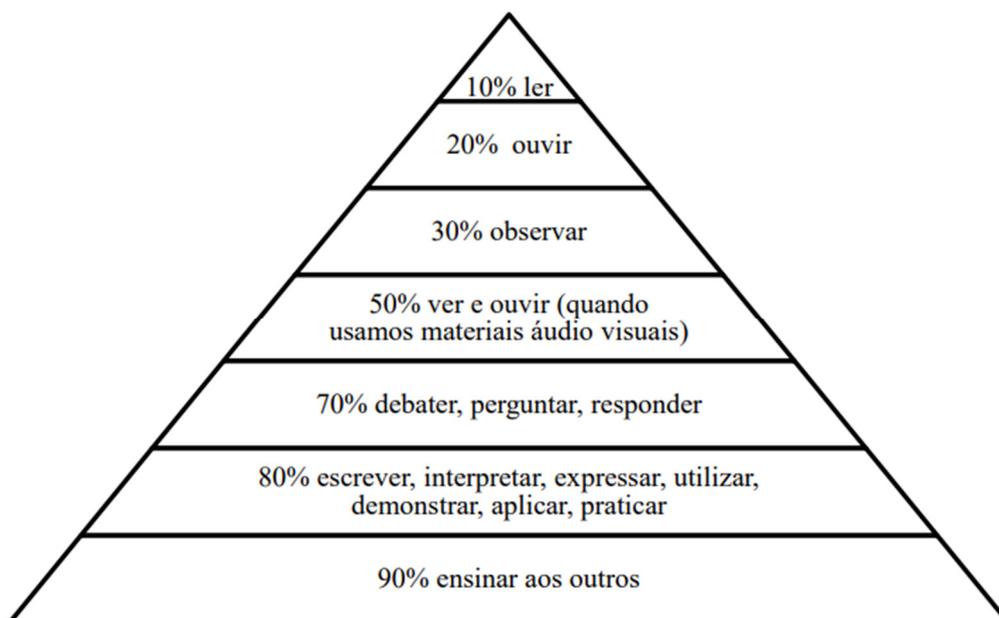


Figura 3.1 – pirâmide de aprendizagem de William Glasser.

Fonte: adaptação dos autores de A Pirâmide De Aprendizagem De William Glasser [3no7dd2zoeld] (idoc.pub)

Entretanto, existem contrapontos em relação a pirâmide de aprendizado de Glasser, principalmente na atribuição dos valores percentuais fixos e a hierarquia das ações para aprender. Mas que de um modo geral ela sugere a realização de atividades práticas na construção do conhecimento enfatizado por Muzardo e Silva (2018, p. 168):

“Provavelmente, há alguma relação entre a popularização desses modelos e a conquista da hegemonia construtivista no espaço pedagógico. Assim, podemos supor que não seja coincidência que no início do século XX já se valorizasse o fazer, a experiência.”

Contudo, existem aspectos positivos na justificativa da utilização da pirâmide de aprendizado, pois ela é baseada em três pilares:

1. Protagonismo do estudante na busca pelo conhecimento;
2. Na construção de novos conhecimentos a partir de experiências pessoais;
3. Nos métodos utilizados para a assimilação do conteúdo de maneira significativa.

Esses pilares são elementos que constituem as metodologias ativas, objeto de estudo deste trabalho. Ainda segundo Muzardo e Silva (2018, p. 177): “Atividades práticas, aulas mais expositivas e discursivas e atividades em grupo são algumas formas de iniciar esse

processo de metodologia ativa nas áreas de ensino. ”

Portanto, cada ação da pirâmide pode ser uma forma de início de aula que utiliza metodologias ativas, pois existem momentos distintos durante o processo que pode estar baseado no que se determina como método menos eficaz de aprendizado.

No próximo capítulo iremos descrever uma atividade realizada utilizando a metodologia ativa no ensino das fases da Lua.

4. METODOLOGIA

Iremos apresentar neste capítulo a metodologia utilizada na aplicação do produto, descrevendo as etapas de realização do trabalho. Além disso, abordaremos sobre a estrutura física e pedagógica da escola, local onde foi aplicado o produto. O modelo pedagógico do Senac (MPS), requer a participação ativa dos educandos em processos de aprendizagem contínuos. Por essa razão, a instituição foi selecionada para aplicação e avaliação do produto. Como a escola possui apenas ensino médio, as turmas do segundo ano foram selecionadas pela proximidade do tema proposto por este trabalho com os conteúdos que constam no planejamento do segundo ano. No período de realização da oficina, os discentes estavam estudando a constituição da luz, formação de sombra e penumbra e a câmara escura de orifício. Assim sendo, diante de outras opções de atividades, a caixa da Lua que trabalha os conceitos de fases lunares de acordo com o posicionamento entre os astros, e aborda também os conceitos de sombra e penumbra, de maneira tridimensional, além de todo o processo ocorrer dentro de uma câmara escura. Dessa forma, pôde-se relacionar os conteúdos do planejamento e do livro didático com uma proposta pedagógica ativa, realizada com atividade prática, investigação e ludicidade, estando em concordância com o modelo pedagógico da instituição. Por este motivo, a atividade foi optada na construção deste trabalho.

A oficina realizada foi composta de quatro momentos, a saber:

1º - Momento mão na massa - construção da caixa da Lua; esta etapa foi idealizada para que os alunos possam promover a construção do conhecimento estabelecendo relações de causa e consequência, possibilitando soluções em equipe para algum eventual problema e que possam visualizar de forma mais abrangente a situação didática proposta. Como enfatiza Barbar (2020, p. 1):

As atividades práticas fazem com que elas passem a enxergar a aprendizagem como algo na qual se trabalha e se constrói pouco a pouco, e não que acontece de forma mágica, da noite para o dia. As crianças que desenvolveram uma mentalidade de crescimento tendem a ser mais resistentes, enfrentando melhor os desafios surgidos durante as aulas. (BARBAR, 2020, p. 1)

2º - Momento investigativo - utilização do modelo para investigação; neste estágio os discentes estabelecem as conexões entre os fenômenos de estudo e os conteúdos aplicados, formulando modelos e/ou formas de sequenciar os processos em busca de um solução. Logo, o momento investigativo faz com que o aluno participe de maneira ativa em todo o processo de aprendizagem. Conforme destaca Azevedo (2004, p. 22)

[...] utilizar atividades investigativas como ponto de partida para desenvolver a

compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objeto com acontecimentos e buscando as causas dessa relação, procurando, portanto, uma explicação causal para o resultado de suas ações e/ou interações. (AZEVEDO, 2004, p. 22)

3º - Momento de registro e interação digital - confecção de mural digital no Padlet com envio das imagens obtidas no modelo. A ferramenta online Padlet foi selecionada por permitir a confecção de um mural virtual dinâmico e interativo que serve para registrar, guardar e compartilhar conteúdos multimídia. As tecnologias digitais da informação e comunicação são instrumentos potencializadores de construção de conhecimentos que podem ser utilizadas em qualquer momento de qualquer atividade no contexto da educação atual, assim sendo, o uso dessa ferramentas fornecem subsídios para que seja possível alcançar diversas habilidades e competências com alcance mais amplo em grupos díspares. De fato, segundo Lira, (2016, p. 57):

Portanto, os recursos tecnológicos são imprescindíveis a prática pedagógica hodierna. Uma coisa, porém, é certa: vamos falar de múltiplas educações para pessoas diferentes. Essas diferenças estarão, obrigatoriamente, ligadas às condições para o uso e acesso de tecnologias cada vez mais avançadas. (LIRA, 2016, p.57)

4º - Momento avaliativo - aplicação de um questionário versando sobre aspectos trabalhados na oficina e o também sobre o feedback dos alunos com relação a aplicação da metodologia. Apesar de diversos autores serem contra a avaliação escrita é necessária a compreensão de que este também é um instrumento avaliativo que pode e deve ser utilizado aliada a outras formas que compõem um processo de construção do conhecimento de forma ativa, principalmente no âmbito do ensino das ciências da natureza em que é necessário fazer observações, experimentações, anotações, para enfim sequenciar fatos e modelar fenômenos. Como afirmam, Nuhs e Tomio (2011, p. 21):

Acreditamos que a prova não é a única maneira de avaliar o conhecimento do aluno, mas existe, e, por isso, precisa ser repensada a sua função na escola, nas aulas de Ciências, considerando os objetivos de aprendizagem dessa área do conhecimento. Por fim, dia de prova é também dia de aprender Ciências! (NUHS; TOMIO, 2011, p.21).

4.1 DESCRIÇÃO E INFORMAÇÕES SOBRE A ESCOLA

O Mediotec faz parte do programa de ensino médio integrado ao ensino técnico realizado pelo Senac-PE, é localizado no centro do Recife na Rua Marquês do Pombal, no prédio da Faculdade Senac. Possui 290 e funciona em dois turnos, manhã e tarde, com 4 primeiros anos e 2 segundos. Sua fachada é mostrada na figura 4.1.



Figura 4.1 - Fachada da Faculdade Senac-PE.

Fonte: [fachada senac pe - Bing images](#)

O prédio possui 22 andares, no entanto, o mediotec funciona em apenas 3. A estrutura interna disponível para o ensino médio-técnico consta de salas de aula (figura 4.2), laboratório de informática (figura 4.3), sala Google (figura 4.4), biblioteca (figura 4.5), espaço de convivência (figura 4.6), salão de eventos (figura 4.7), auditório (figura 4.8) e laboratório de ciências(não possui imagem), toda a estrutura pode ser observada através do link: [Tour 360° \(senac.br\)](#)



Figura 4.2 – Sala de aula.
Fonte: [Tour 360° \(senac.br\)](http://Tour 360° (senac.br))



Figura 4.3 – Laboratório de informática.
Fonte: [Tour 360° \(senac.br\)](http://Tour 360° (senac.br))



Figura 4.4 – Sala Google.
Fonte: [Tour 360° \(senac.br\)](http://Tour 360° (senac.br))

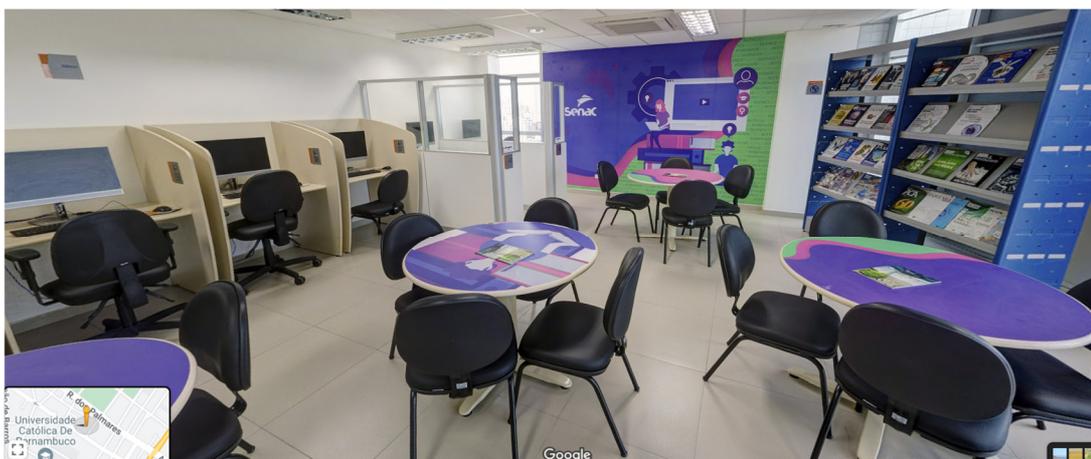


Figura 4.5 – Biblioteca.
Fonte: [Tour 360° \(senac.br\)](http://Tour 360° (senac.br))



Figura 4.6 – Espaço de convivência.
Fonte: [Tour 360° \(senac.br\)](http://Tour 360° (senac.br))

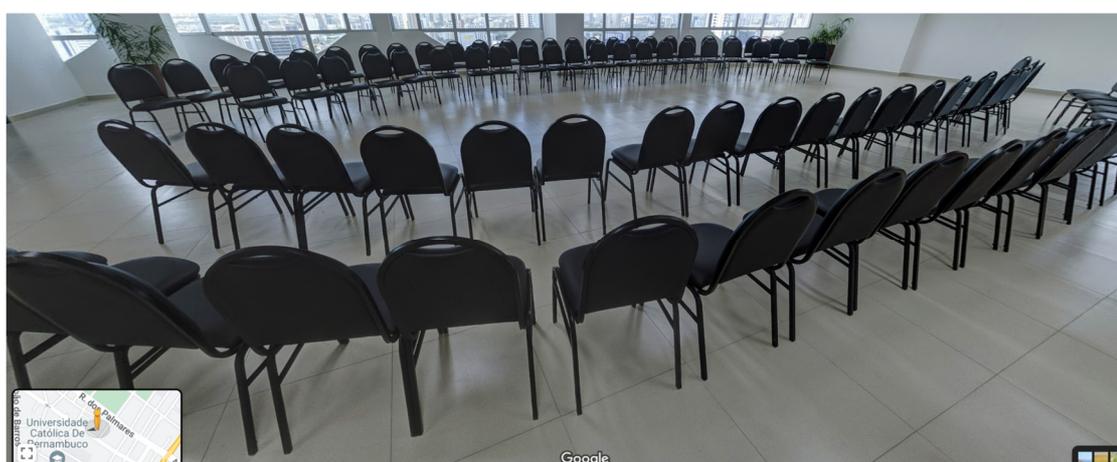


Figura 4.7 – Salão de eventos.
Fonte: [Tour 360° \(senac.br\)](http://Tour 360° (senac.br))

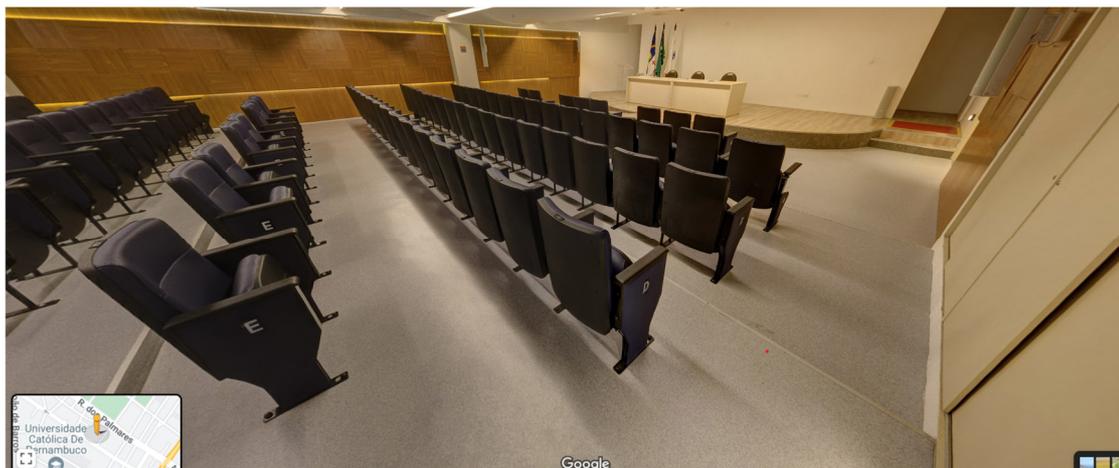


Figura 4.8 – Auditório.
Fonte: [Tour 360° \(senac.br\)](http://www.senac.br)

4.2 O PRODUTO EDUCACIONAL E SUA APLICAÇÃO

A proposta pedagógica consiste em uma oficina em que os alunos manusearam materiais de baixo custo como: caixa de papelão, tinta preta ou cartolina preta, papel branco, bola de isopor, palito de churrasco, tesoura e cola. Com finalidade de construir um modelo de observação das fases da Lua que depende da posição da iluminação que simula a luz solar, mas eles só descobriram isso ao fim da atividade.

O produto foi aplicado a 2 turmas do segundo ano do ensino médio, eles estavam estudando introdução a óptica geométrica, conteúdos como o princípio de Fermat, independência dos raios de luz, formação de sombras e penumbras no período da realização da oficina.

Passo a passo da atividade

- 1- **Construção da caixa** - Neste momento os alunos formaram grupos e receberam um roteiro de como executar uma tarefa sem pista do que iria ser feito. Abaixo a figura 4.9 ilustra o modelo representativo da caixa finalizada.

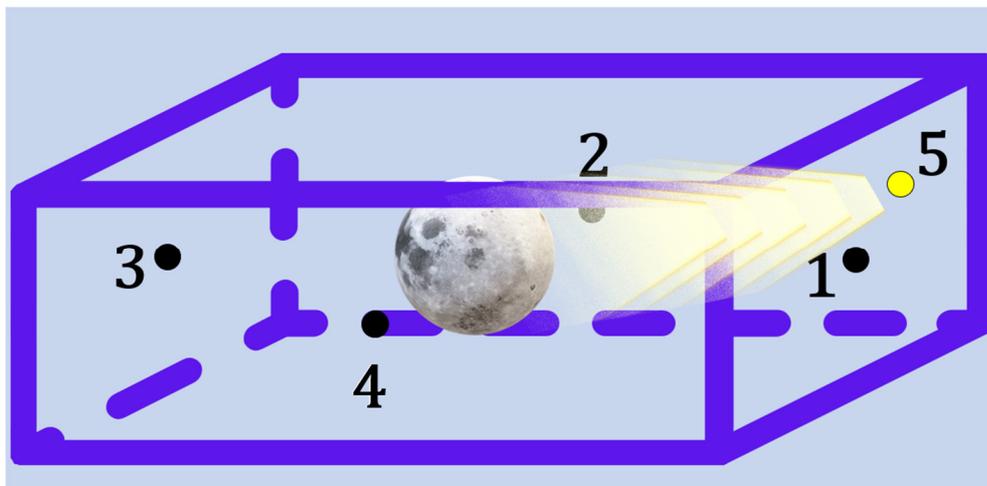


Figura 4.9 – Modelo da caixa de observação.
Fonte: Os autores.

- Em cada centro das faces laterais da caixa devia ser feito um orifício, suficiente para que pudessem olhar por ele para dentro da caixa, como mostra as numerações 1, 2, 3 e 4 da figura 4.9.
- Numa das faces laterais foi feito um quinto orifício, numeração 5 da figura 4.9, por onde será introduzido o feixe de luz.
- Pintou-se a parte interna da caixa de preto ou cobriram com a cartolina preta, dependeu do que cada grupo trouxe.
- Na tampa da caixa fixou-se um palito de churrasco, que por sua vez estava ligado a bola de isopor, de modo que a bola permanecesse sem tocar qualquer uma das faces da caixa.

Roteiro de construção da caixa

Passo 1: fazer 4 furos no centro de cada face lateral da caixa;

Passo 2: fazer 1 furo um pouco acima de um dos furos laterais da caixa (de preferência, na dimensão de maior extensão);

Passo 3: pintar a parte interna da caixa com a tinta preta, ou cobrir com cartolina preta;

Passo 4: fixar a esfera de isopor na tampa da caixa com auxílio do palito de churrasco, de modo que ela fique no centro da caixa.

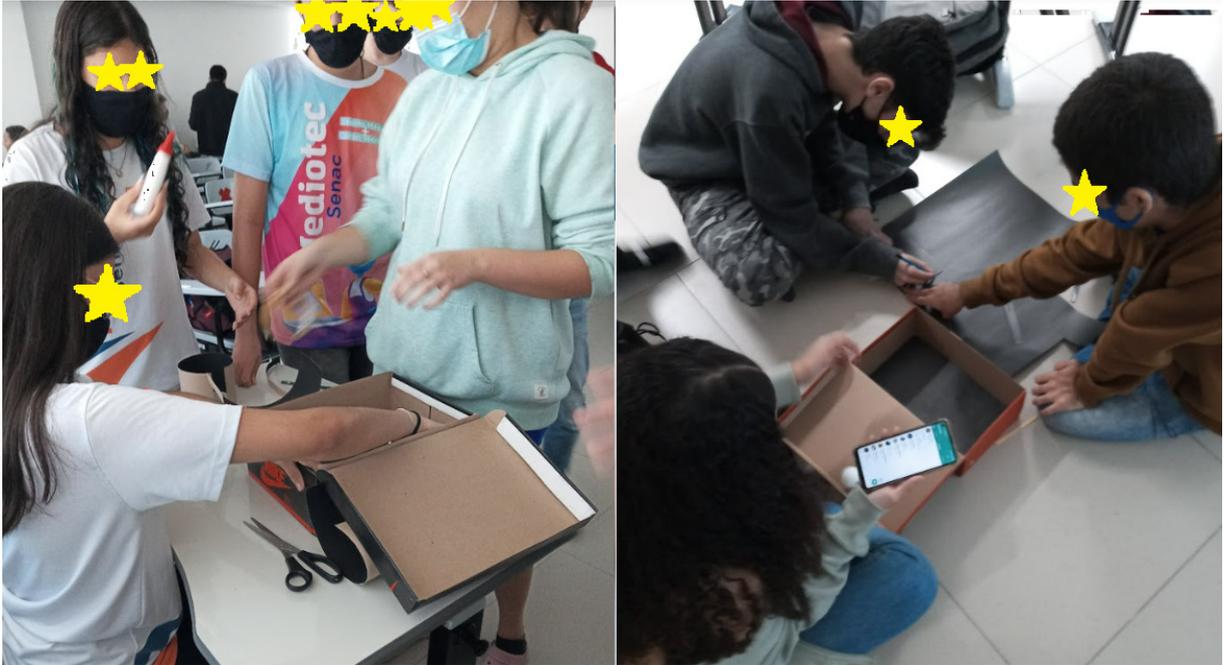


Figura 4.10: Alunos realizando a confecção da caixa.
Fonte Os autores.

- 2- **Modo de uso** – Os alunos utilizaram o orifício número 5 para inserir a lanterna do celular e observaram a imagem formada dentro da caixa por quatro perspectivas de acordo com os orifícios laterais, à medida que uma observação era feita por um orifício lateral os outros eram tapados e um registro fotográfico era realizado.

Passo 1: No furo 5 deve-se inserir a luz do celular;

Passo 2: Os alunos das equipes deverão observar a imagem por cada um dos furos laterais, e fazer o registro fotográfico;

Passo 3: Em seguida, devem nomear cada furo lateral com uma das fases da Lua;

Passo 4: Trocar o local de entrada da luz do furo 5 com o furo 1, refazer as observações.

Observação: Ao observar por um dos furos, os outros deverão estar tapados, exceto o de entrada da luz por razões óbvias.



Figura 4.11: Alunos realizando observações e registros fotográficos.

Fonte Os autores.

- 3- **Investigação e comparação** – Ao término da primeira fase de observações, os grupos fizeram uma segunda observação na caixa, mas com a permuta da entrada de luz do orifício 5 com o orifício 1 e conseqüentemente realizar as observações na caixa com o fundo branco.

Após as observações e os registros, os alunos começaram a associar as imagens com as fases lunares. Assim sendo, foi solicitado que colocassem o nome de casa fase na lateral da caixa de observação.

- 4- **O mural digital** – De posse dos registros os grupos tiveram que encaminhar as imagens obtidas ao aplicativo Padlet, onde ele puderam enviar seus registros de maneira instantânea e online, para que fizéssemos um mural com todas as imagens, como mostra a figura 4.12.

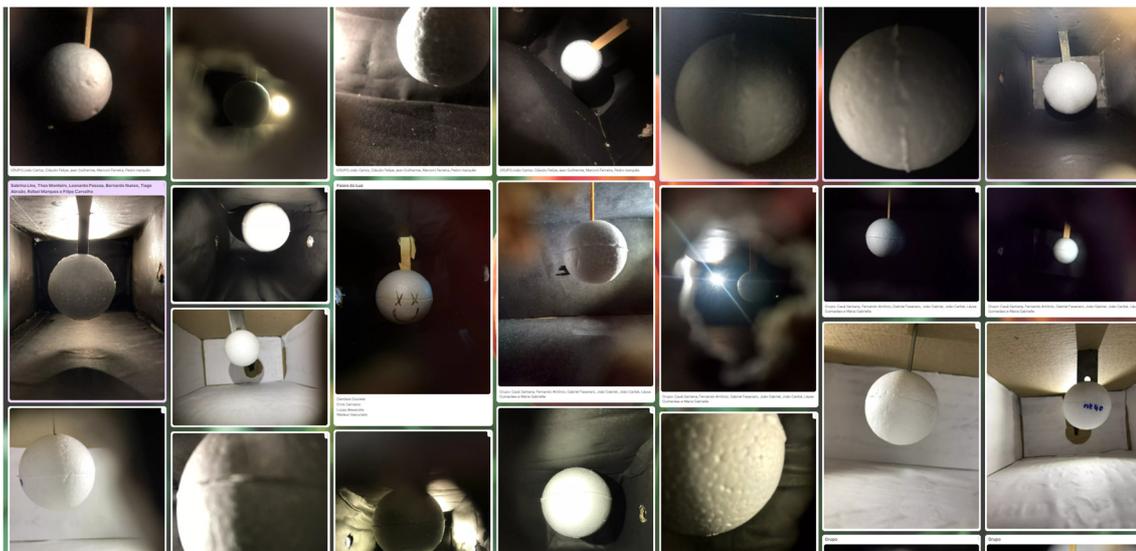


Figura 4.12 – Parte interna do modelo da caixa de observação.
Fonte: Registros dos alunos durante a atividade.

- 5- **A avaliação** – Ao fim da atividade prática, foi disponibilizado um questionário através da ferramenta Google Formulários, ele encontra-se disponível no anexo 1.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo apresentaremos os resultados obtidos com base na metodologia descrita no capítulo anterior.

Foram avaliados 10 grupos, no entanto, 1 grupo realizou a atividade da caixa branca e não completou a observação da caixa preta obtendo resultados inconclusivos. Por este motivo ficou fora da análise.

Os dados coletados após correção da avaliação estão disponíveis na tabela 5.1.

Número da questão	% de acerto	% parcialmente correto	% de erro
1	66,66	33,33	0,00
2	55,56	22,22	22,22
3	77,8	0,00	22,22
4	11,11	88,56	33,33
5	88,89	11,11	0,00
6	88,89	11,11	0,00
7	44,44	44,45	11,11
8	100,00	0,00	0,00
9	100,00	0,00	0,00

Tabela 5.1: percentual de assertividade das questões após a oficina.

As questões de 1 a 7 avaliaram conceitos relativos as fases da Lua e eclipses. Enquanto que as questões 8 e 9 avaliaram a realização da atividade e aprendizado através da metodologia usada.

5.1 OBSERVAÇÕES FAVORÁVEIS

Alguns grupos tiveram mais cuidado na hora da confecção da caixa, na localização centralizada dos furos, no tamanho e forma deles, na pintura interna ou na hora de forrar corretamente com a cartolina preta aa parte interior. Dessa forma obtendo imagens melhores como mostra a figura 5.1.

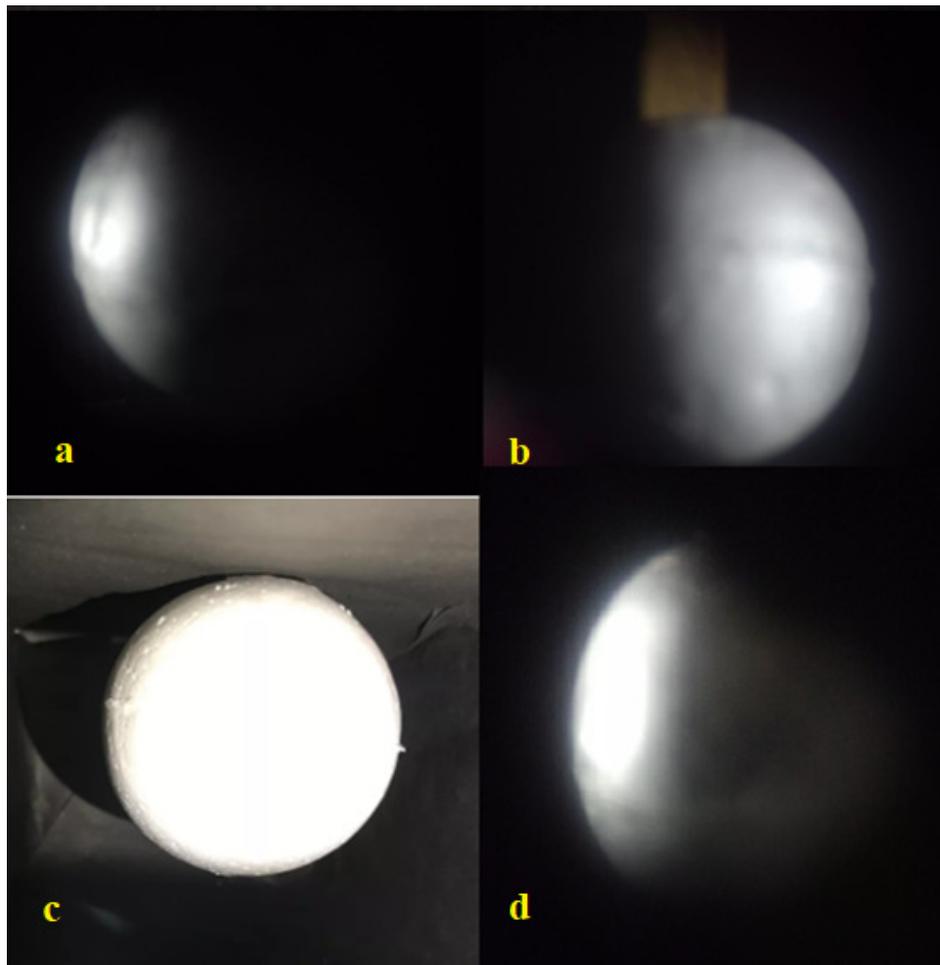


Figura 5.1 – Registros fotográficos bem sucedidos.
Fonte: Os autores.

Ficou perceptível também que as caixas com a parte interna pintado de preto se assemelharam mais do fenômeno, figura 5.1a, 5.1b e 5.1d, do que aquelas em que a parte interna foi coberta com cartolina figura 5.1c.

Ficou clara a condição de ocorrência de eclipses e razão de que eles ocorram apenas nas fases Nova e Cheia. As figuras 5.2 e 5.3 ilustram o momento em que os grupos realizaram a troca da entrada do feixe de luz criando uma simulação do eclipse lunar.

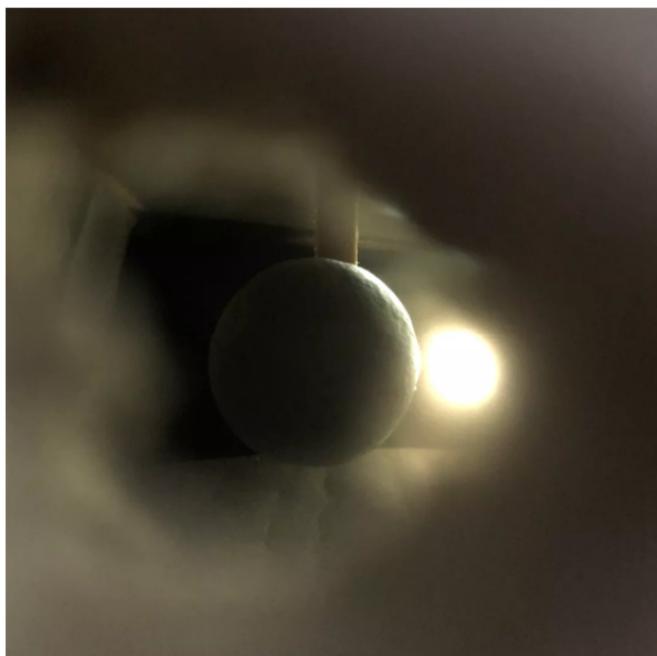


Figura 5.2 – Registros fotográficos bem sucedidos, simulação do eclipse 1.
Fonte: registro dos alunos.

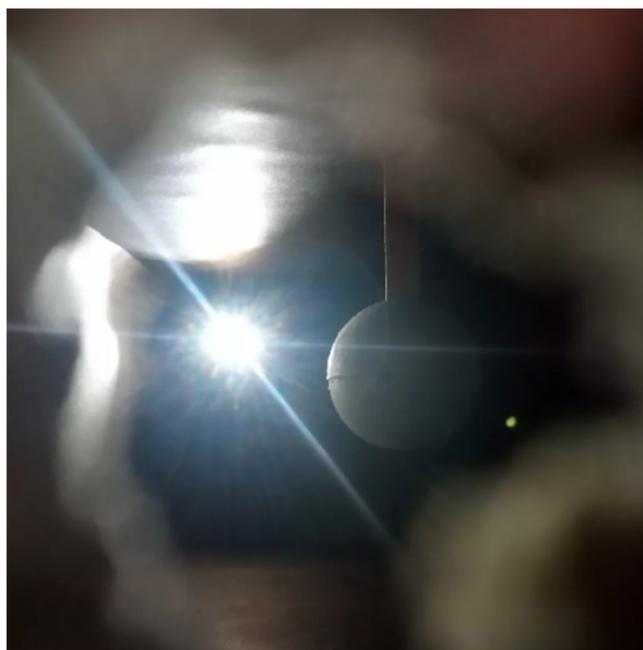


Figura 5.3 – Registros fotográficos bem sucedidos, simulação do eclipse 2.
Fonte: registros dos alunos.

5.2 OBSERVAÇÕES PARA APRIMORAMENTO DA OFICINA

Os grupos que não foram tão cuidadosos na confecção da caixa, orifícios irregulares e mal centralizados, pintura interna mal feita e forro incompleto mostraram nos resultados imagens que sequer lembravam o fenômeno, como podemos ver na figura 5.4.

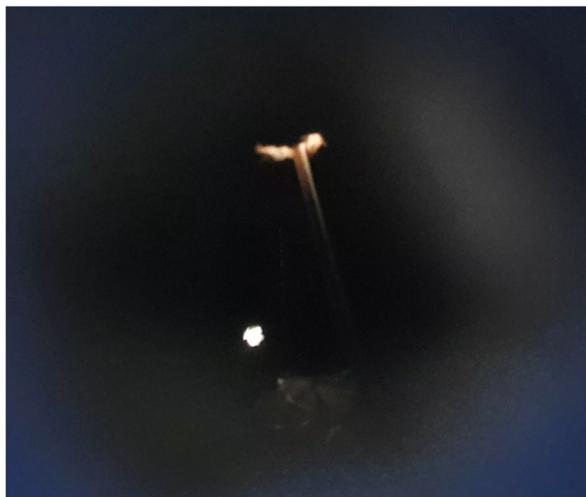


Figura 5.4 – Registros fotográficos mal sucedidos por orifícios não alinhados.
Fonte: registro dos alunos.

A caixa com o interior branco deixou claro o motivo de adotarmos o preto na realização desta atividade, visto que a luminosidade e reflexão da luz atrapalham a observação com é possível notar na figura 5.5.

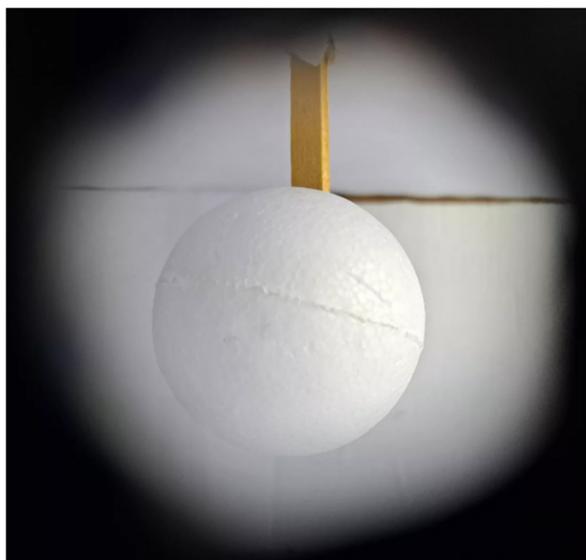


Figura 5.5– fenômeno pouco observável devido ao excesso de luminosidade.
Fonte: registros dos alunos.

5.3 SUGESTÕES PARA MELHORIA DA ATIVIDADE PROPOSTA

- I. De acordo com o que foi evidenciado na aplicação do produto educacional, sugerimos que para uma próxima aplicação, o roteiro deve ser mais detalhado no que se refere ao posicionamento e tamanho dos orifícios.
- II. De mesmo modo, a sugestão por tintas, tanto branca quanto preta, para pintar o interior da caixa mostrou-se mais eficaz na obtenção de imagens de melhor qualidade.
- III. Em diversas fotos o palito ficou muito evidente, figura 5.6a, então alguns alunos sugeriram que o palito fosse pintado de preto para obter uma imagem mais realista de suas Luas, figura 5.6b.
- IV. Ao enviar as fotos ao Padlet, os alunos esqueceram de colocar o nome das fases observadas em cada registro. A sugestão com relação a isto é que eles insiram o nome fase no momento de envio.

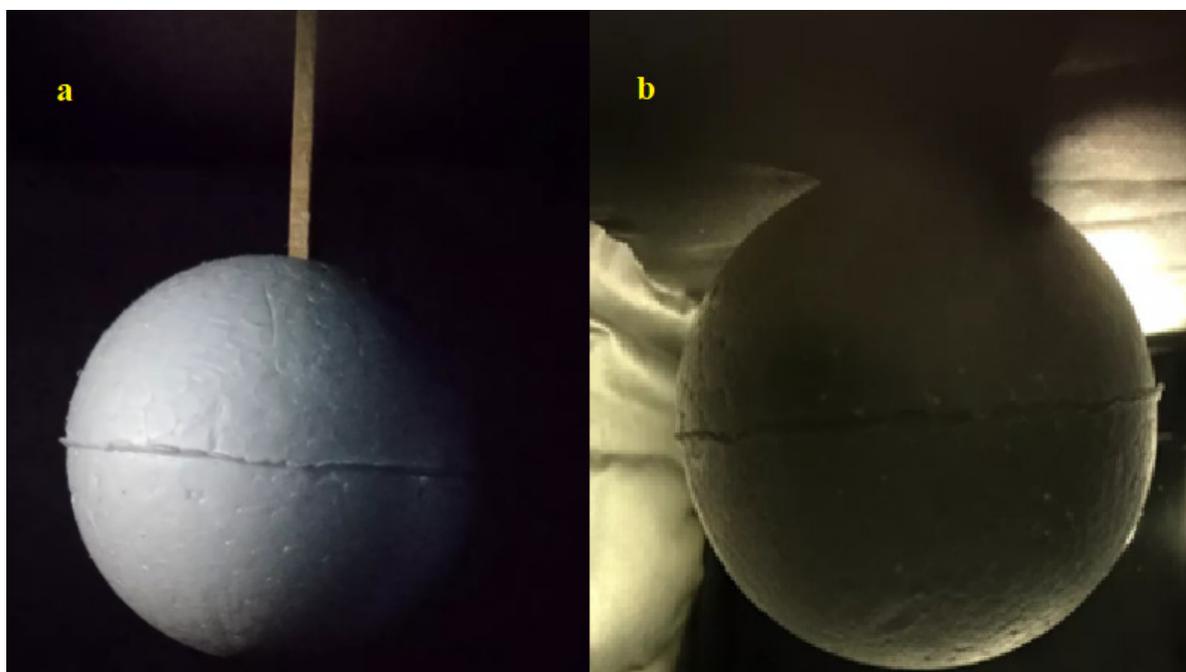


Figura –5.6a palito não pintado, 5.6b palito pintado de preto.
Fonte: registros dos alunos.

5.4 ANÁLISE DA METODOLOGIA APLICADA

A atividade foi realizada durante 2 aulas de 50 minutos cada, nesse período, a realização da atividade foi bastante produtiva, pois os alunos mostraram bastante engajamento na execução e colaboração com as outras equipes. A divisão do tempo foi feita da seguinte forma:

- 15 minutos: instruções iniciais e entrega do roteiro.
- 35 minutos: confecção da caixa.
- 20 minutos: observações e registros
- 10 minutos: envio e registros ao Padlet.
- 20 minutos: responder o questionário.

O tempo foi suficiente para a realização de todas as etapas, e de acordo com as respostas 7 e 8 do questionário aplicado, as equipes mostraram-se satisfeitas tanto com a metodologia aplicada quanto com as informações que puderam obter após a realização. Como podemos ver em algumas respostas para a pergunta 8.

“A oficina com a caixa da Lua contribuiu sua compreensão sobre o conteúdo? De que forma?”

“ - Sim. Com uma dinâmica diferente conseguimos compreender melhor o assunto funciona e sua importância” Equipe 1.

“ - Sim, tivemos a experiência tátil e mais rápida de observação das fases da lua.” Equipe 5.

“ - Sim, deu para ver na prática como a posição da luz solar afeta no sombreamento da lua.” Equipe 7.

Em relação a pergunta número 8, que sugere alguma sugestão de melhoria, todos afirmaram que não e que foi bem executada com vemos nas respostas:

“ - Nenhuma! Tudo certo!!!” Equipe 3

“ - Não. A atividade foi ótima.” Equipe 5

“ - Não vejo falhas. Projeto perfeito.” Equipe 8.

6 CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS

O presente trabalho teve como eixo central a discussão acerca do uso metodologias ativas e o ensino da astronomia para alunos do ensino médio. A estratégia de usar uma oficina composta por 4 etapas de execução, propiciando uma aprendizagem ativa dos educandos, com a “mão na massa” e o uso de tecnologias digitais da informação e comunicação de forma ampla e interligada com a finalidade de desenvolver os conteúdos fases da Lua e eclipses que mostrou-se positiva. Tendo em vista que os educandos ao longo de todo o processo mostraram-se engajados, curiosos e animados. As equipes trabalharam de maneira organizada atribuindo funções aos seus integrantes de forma espontânea e durante as observações elas ficaram bem atentas e fizeram anotações à medida que avançavam para uma nova etapa do roteiro. O momento em que eles tiveram que realizar os registros fotográficos para enviar a ferramenta digital Padlet para a construção do mural foi bem competitivo em busca da melhor imagem, algo que acontece com observações astronômicas. Levando em conta que os materiais para a realização da oficina foram bem acessíveis, todos puderam realizar a atividade sem grandes problemas.

Com relação ao tempo de execução das atividades, registramos que todas as etapas foram realizadas dentro do limite estipulado por todas as equipes, o que trouxe por consequência uma maior tranquilidade na execução e na qualidade das respostas dadas ao teste escrito de caráter dissertativo argumentativo.

A contextualização com o cotidiano surgiu na confecção da caixa, em diversas conjecturas acerca da finalidade da atividade, como em:

- “ – professor essa bola vai ser a Lua” aluno da equipe 3.
- “ – professor essa lanterna vai ser o Sol?” aluno da equipe 5.
- “ – professor a caixa escura é para simular o universo?” aluno da equipe 1.

Posteriormente, na investigação das imagens, ficou evidenciado o que estava sendo proposto e neste momento a interação aumentou, principalmente no instante em que eles observaram a caixa branca e compararam com a caixa preta. O mural virtual ficou exposto na tela de projeção e assim que havia uma atualização de imagens os educandos fizeram inevitáveis comparações, pois agora estavam em observações coletivas. Com isso, o Padlet, ratificou sua funcionalidade ao promover maior integração entre as equipes e uma maior visualização do

fenômeno em estudo.

Os temas de astronomia apresentados além de despertar o interesse nos educandos, trouxeram significados aos conceitos físicos que estavam sendo desenvolvidos nas aulas regulares, e isso demonstrou um reforço positivo no sentido da participação dos estudantes na construção do conhecimento, assim exercendo o protagonismo esperado no instante em que a proposta pedagógica foi proposta.

Os resultados demonstrados no capítulo anterior sinalizam que a atividade contemplou de forma assertiva finalidade a qual foi desenvolvida, tendo os objetivos propostos no início do trabalho alcançados com êxito.

Inferimos que o uso das metodologias ativas possuem um grande potencial para transcender o método de passividade empregado nas escolas. Contudo, para aplicá-las, é necessário que sejam inseridas de forma planejada.

Outrossim, ressaltamos que conteúdos relacionados a astronomia estão sempre em alta com os discentes e que a estratégia de unir o uso de metodologias ativas com astronomia foi sem dúvidas uma poderosa ferramenta para melhorar o ensino da física.

Deste modo, percebeu-se que embora o planejamento e execução desta sequência didática tenham obtido sucesso é necessário fazer alguns ajustes de maneira que a prática possa ser melhor executada, conforme viu-se em observações de aprimoramento. Sugere-se que, a proposta para a compreensão dos movimento dos astros: Sol, Terra e Lua, possa ganhar um maior corpo ao ser complementada com atividades como o uso do goniômetro e o relógio Solar, que não foram citadas na construção desta oficina, mas possuem grande potencial no processo de ensino-aprendizagem envolvendo as metodologias ativas e astronomia.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: 59 Revista Vivências em Ensino de Ciências 2ª Edição Especial Volume 2 Número 1 2018.1 <https://periodicos.ufpe.br/revistas/vivencias> CARVALHO, A. M. P. (Org.). Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33.

BACICH, L.;MÓRAN, J. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática [recurso eletrônico] / Organizadores, Lilian Bacich, José Moran. – Porto Alegre: Penso, 2018 e-PUB.

BARBAR, N. C (2020) [Marista Lab - Crianças precisam colocar a mão na massa! Entenda](#)> acesso 25/04/2022.

BARBOSA, E. F. & MOURA, D. G. Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. B. Tec. Senac, Rio de Janeiro, v. 39, n.2, p.48-67, maio/ago. 2013.

BORGES, T.S; ALENCAR, G.; Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. Cairu em Revista; n° 04, p. 1 19-143, 2014.

LIRA, 2016 Bruno Carneiro Lira. Práticas pedagógicas para o século XXI: A sociointeração e o humanismo ético. Rio de Janeiro, Editora Vozes, 2016.

MONTEIRO, H. R. S, *et al.*, A importância das oficinas pedagógicas no processo de ensino-aprendizagem. In **Revista eletrônica Epistemologia e Práxis Educativa**, Piauí, v.2, n.2, p. 60-66, 2019. Disponível em: <https://revistas.ufpi.br/index.php/epeduc/issue/view/461>

MORÁN, J. Morán. Mudando a educação com metodologias ativas. Disponível em . <[Artigo-Moran.pdf \(usp.br\)](#)> acesso 15/04/2022.

MUZARDO, F.T. ; SILVA, F.L. (2018). Dialogia, São Paulo, n. 29, p. 169-179, mai./ago. 2018. Disponível em < <https://periodicos.uninove.br/dialogia/article/view/7883/4951>> acesso

20/04/2022.

NUHS, A. C. ; TOMIO, D.(2011). Est. Aval. Educ., São Paulo, v. 22, n. 49, p. 259-284, maio/ago. 2011. Disponível em: < [EAE 49.indd \(fcc.org.br\)](#)> acesso em 25/04/2022.

OLIVEIRA FILHO. K.S; SARAIVA, M.F.O. Astronomia e Astrofísica. Por Alegre, 2014

PENÃ, R.I. Astronomia Elemental. V.1, Astronomia Básica. 1ª Edição, USM ediciones, 2010. Disponível em: < <https://astronomia-elemental.blogspot.com/> > acesso em 26/03/2022.

PENIDO, A. Escolas em (re) construção. *In*: PENIDO,A.; GRAVATÁ, A.; KLIX, T.; SINGER, H.; NUNES, C. Destino: educação: escolas inovadoras. São Paulo: Fundação Santillana, 2016, p. 22-37.

SEGURA, E; KALHIL, J. B.; A metodologia ativa como proposta para o ensino de ciências. *In* **Revista da Rede Amazônica de Educação em Ciência e Matemática – REAMEC-** Cuiabá, v.3, n.1, p 87-98, 2015. Disponível em:
<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/5308>

SILVEIRA, F.L. As variações dos intervalos de tempo entre as fases principais da Lua

Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/26361189_As_Variacoes_dos_Intervalos_de_Tempo_entre_as_Fases_Pr > acesso em 26/03/2022.

TONEL, A.P.; MARRANGHELLO, G.F., O Movimento aparente da Lua. Revista Brasileira de Ensino de Física, V.35, n.2, 2013. Disponível em:www.sbfisica.org.br> acesso em 26/03/2022.

TOLENTINO NETO, Luiz Caldeira Brant de. Os interesses e posturas de jovens alunos frente às ciências: resultados do Projeto ROSE aplicado no Brasil. 2008. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

ANEXO A

Questionário aplicado após atividade

- 1) Por que o fundo da caixa foi pintado de preto? Se o fundo fosse branco alteraria algo? O quê?
- 2) Que imagens você registrou nos furos 1, 2, 3 e 4, respectivamente? Existe alguma semelhança com as fases lunares?
- 3) O que você pode concluir com as observações?
- 4) Ao trocar o local da entrada de luz do furo 5 com o furo 1, você percebeu alguma alteração? Qual foi?
- 5) Em que fases da Lua há possibilidade de ocorrer um eclipse?
- 6) Descreva qual a condição para existência de um eclipse e qual(is) a(s) diferença(s) do eclipse para as fases lunares.
- 7) A oficina com a caixa da Lua contribuiu sua compreensão sobre o conteúdo? De que forma?
- 8) Você tem alguma sugestão para melhoria da atividade?