

APÊNDICE A – PRODUTO EDUCACIONAL

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENADORIA GERAL DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA – MNPEF**

GENILSON DE OLIVEIRA SOUZA

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM AULAS SOBRE ASTRONOMIA MEDIADAS POR
SIMULAÇÕES CRIADAS NO CELESTIA E NO STELLARIUM**

Produto Educacional apresentada à
Coordenação do Curso de Mestrado Nacional
Profissional em Ensino de Física MNPEF - Polo
26, da Universidade Federal do Piauí (UFPI).

Linha de Pesquisa: Recurso didático

Orientador(a): Prof. Dr. Marcos Antônio Tavares
Lira

**TERESINA
2022**

SUMÁRIO

1 CARTA AO PROFESSOR	91
2 INTRODUÇÃO	92
3 PLANEJAMENTO DOS ENCONTROS	95
3.1 1º Encontro.....	96
3.2 2º Encontro	97
3.3 3º Encontro	104
3.4 4º Encontro	115
3.5 5º Encontro	121
3.6 6º Encontro	130
REFERÊNCIAS	132
APÊNDICE A – Questionários	133

1 CARTA AO PROFESSOR

Caro professor,

A proposta desse produto educacional é apresentar uma sequência de aulas teóricas e visuais interativas de temas básicos de astronomia com auxílio dos simuladores Stellarium e Celestia, de forma que os alunos compreendam e conheçam mais sobre o lugar que ocupamos no universo, como isso influencia nossa tecnologia e também para que possam ser disseminadores desse conhecimento.

Os conteúdos apresentados na sequência didática (SD) foram escolhidos por serem os mais interdisciplinares com a Física dentre aqueles dispostos sobre o tema na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), referente ao Ensino Médio. Outro fator determinante para a escolha foi que os conteúdos presentes no produto possuem conceitos ainda interpretados erroneamente por muitos alunos e até por professores, de acordo as pesquisas feitas por estudiosos da área.

A proposta desta SD, além de servir de apoio ao professor e a professora para que possa auxiliar em suas abordagens pedagógicas, é mudar a rotina de aulas expositivas, tornando as aulas mais dinâmicas e interessantes, buscando a maior presença dos alunos nas discussões entre seus colegas e professores em temas estudados em sala de aula. Ela também procura seguir a ideia da teoria de David Ausubel para uma aprendizagem significativa, no qual se baseia nas concepções espontâneas dos alunos, isto é, nos conhecimentos prévios que eles trazem de suas vivências para o ambiente escolar acerca do tema e dos novos conceitos que irão debater.

A sugestão de aplicação deste produto educacional é que seja realizada no contra turno, para que não prejudique o plano de ação construído pelo professor da disciplina no mês em questão. Ou que seja adaptado para aplicação nas aulas de Física em convênio com outras disciplinas.

Para concluir, é importante ressaltar que, apesar dessa SD ditar orientações de como seguir as etapas, o professor aplicador pode fazer as adaptações que julgar necessárias nesse produto, tais como acrescentar ou substituir procedimentos nas aulas expositivas, exibir outras figuras e outras simulações que achar mais interessantes e convenientes ao tema dos encontros.

2 INTRODUÇÃO

O objetivo central desta proposta é criar uma relação mais próxima entre Física, Astronomia, Astrofísica e algumas noções de Cosmologia com estudantes de Ensino Médio, e, desta maneira tornar o desenvolvimento de conceitos mais instigante. De acordo com Dias (2008), a Astronomia é considerada uma das primeiras ciências que o homem dominou e, devido ao seu elevado caráter interdisciplinar, está ligada com outras disciplinas (Física, Química, Biologia, História, Geografia, Educação Artística etc.). Dessa forma, os componentes curriculares da Astronomia podem proporcionar aos alunos uma visão menos fragmentada do conhecimento e se tornar agentes integradores de conhecimentos científicos.

Podemos perceber o quão abrangente é a linha de ação da disciplina de Astronomia quando somos confrontados por nossos (as) alunos (as) com questões como: O que são as estrelas? Como elas se formam e por que brilham? Do que é feito o Sol? Por que os planetas se movem? Por que a Lua tem fases? Como ocorrem as estações do ano? Se prestarmos atenção nestas questões, é possível observar o caráter interdisciplinar dos temas envolvidos e é possível estabelecer um diálogo com outras disciplinas e principalmente na área de ciências da natureza, no qual a Física esta inclusa, respondendo de forma bastante clara esses questionamentos.

A Astronomia é uma área da ciência que desperta muito o interesse nos estudantes e também, uma das áreas do conhecimento que mais se destaca no cinema, em filmes e séries de ficção e/ou divulgação científica. Entretanto, o ensino de astronomia, relativo ao eixo temático “Terra e Universo”, não vem sendo trabalhado a contento com a maioria dos alunos que concluem o ensino médio. Esses alunos estão concluindo este nível de ensino sem a apropriação dos vários temas na área de Astronomia, que são obrigatórios, conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Ensino Médio (BRASIL, 2000).

Há tempos que ensinar conceitos da astronomia em aulas de Física vem sendo um desafio cada vez maior. Esse desafio passa por questões estruturais, em virtude da baixa carga horária em algumas instituições, o que inviabiliza o trabalho de qualidade por parte dos(as) professores(as) da disciplina. Além do mais, pelo fato das limitações nas ações em sala de aula e da formação de parte dos(as)

professores da disciplina, os conceitos relacionados ao eixo “Terra e Universo” são ignorados.

Seguindo esta linha de raciocínio, pensamos em uma estratégia diferenciada e motivadora a fim de que haja a inserção do estudo da Astronomia no Ensino Médio, abordando os fenômenos físicos discutidos nessa etapa da Educação Básica, existente na temática “Terra e Universo” (BRASIL, 2000) e nas competências e habilidades presentes na BNCC.

Para construção dessa estratégia, levamos em conta que estamos diante das inovações de um mundo moderno e altamente tecnológico, que cada vez mais atraem os nossos alunos, e percebendo as habilidades que os mesmos possuem nas interações do mundo online, precisamos buscar ferramentas que possibilitem preparar os nossos docentes para a utilização das novas tecnologias atuais.

Nessa perspectiva, apresentamos neste material uma sequência didática que possa servir de apoio ao professor e a professora para que possa auxiliar em suas abordagens em sala de aula bem como apresentar ferramentas que possam tornar as aulas mais dinâmicas e interessantes. Nessa proposta, possui aulas interativas sobre temas da Astronomia, todas mediadas por simuladores computacionais de fenômenos astronômicos.

Estes recursos didáticos funcionam como um facilitador no processo de aprendizagem, podendo ser empregados no ensino presencial, no ensino remoto ou híbrido como apoio pedagógico para o professor e, ainda, sensibilizando alunos a diminuir as rotinas, aproximando o aluno de diferentes realidades do mundo, aumenta a interação e o desenvolvimento do pensamento crítico, fomentando a construção do conhecimento. Essa sequência didática faz uso de dois simuladores:

O Stellarium tem grande facilidade de explorar assuntos relacionados à Astronomia. O programa permite uma visualização do céu em moldes de planetário com condições que se aproximam muito da realidade, tem a funcionalidade de simular o que é visto no céu durante o dia e a noite como se estivesse utilizando instrumentos astronômicos.

Já o Celestia, que teve sua primeira versão lançada em 2001, é um software gratuito de simulação espacial tridimensional “3D” atualmente está contando com 12 desenvolvedores, sendo o principal Chris Laurel. Funciona como um simulador de

realidade virtual, onde o usuário “viaja” pelo universo, sendo possível deslocar-se pra qualquer parte do universo já observado, ele terá a visão dos corpos celestes como se estivesse dentro de uma nave espacial, podendo controlar a posição e direção da nave, o sincronismo com relação ao movimento real do objeto observado e a velocidade do tempo.

A incorporação das tecnologias à prática pedagógica pode fazer a diferença, como atrair a atenção dos alunos para estudar os temas da astronomia com a utilização de aparatos tecnológicos que os mesmos utilizam cotidianamente, mas sempre priorizando os conhecimentos que já existem no cognitivo do estudante e monitorando o avanço dos conceitos científicos, baseando-se na teoria de aprendizagem significativa de David Ausubel.

Para Ausubel (2002), a aprendizagem significativa só será possível a partir do momento em que o docente comece a compreender não somente as carências, mas também as potencialidades de seus alunos em atribuir significados aos conceitos científicos que irá lecionar, alicerçados nos conhecimentos presentes na sua estrutura cognitiva. Esses conhecimentos, quando significados pelo aluno, podem transformar-se em subsunçores que interagirão com os novos conhecimentos da componente curricular.

3 PLANEJAMENTO DOS ENCONTROS

Os conteúdos previstos para as aulas estão de acordo com os pressupostos das matrizes curriculares de ciências naturais presentes nos PCN's e na BNCC, tendo como foco principal de estudo os conteúdos incorporados no ensino de Física do eixo temático "TERRA e UNIVERSO".

A sequência abaixo proposta foi pensada de forma a viabilizar maior reflexão e conexão entre os conhecimentos prévios dos estudantes e os conceitos inseridos a partir de tópicos básicos da Astronomia. Os objetos de aprendizagem sugeridos, a teoria de aprendizagem utilizada e as ferramentas tecnológicas foram pensados de modo a aumentar o enfoque lúdico e visual, como estratégia para despertar o interesse e facilitar a compreensão por parte dos estudantes.

Com relação à estrutura dos encontros. São abordados ao todo seis encontros, no qual está presente a aplicação de questionários inicial para verificar os conhecimentos prévios dos alunos, aulas mediadas por simuladores e os questionários finais que servirá para avaliar o produto educacional. A sequência didática tem a seguinte distribuição de carga horária, conforme o Quadro 1, a seguir.

Quadro 1: Cronograma dos encontros

Encontros	Duração (aulas)
Apresentação da Sequência Didática e aplicação do Questionário Inicial (QI).	2 aulas
Atividade de identificação dos conhecimentos Prévios, aula expositiva, roda de conversa e simulações sobre História da astronomia, constelações e o movimento de rotação da terra.	3 aulas
Aula expositiva, roda de conversa e simulações sobre as características e os efeitos do movimento de translação da terra e os eclipses lunar	3 aulas

e solar.	
Comentários sobre os fenômenos físicos presente no Filme “Gravidade”, Aula expositiva, roda de conversa e simulações sobre os efeitos da gravidade nos corpos celestes, o movimento das marés e a face oculta da Lua.	3 aulas
Aula expositiva, roda de conversa e simulações sobre os o sistema solar e sua formação, as leis do movimento planetário, comparação entre os planetas e o estudo do Sol.	3 aulas
Encerramento dos encontros e Aplicação do Questionário (Qf).	2 aulas

Fonte: Próprio autor.

3.1 1º ENCONTRO

Tema:

Apresentação da Sequência Didática e aplicação do Questionário Inicial (QI).

Objetivos:

Identificar e analisar os conhecimentos prévios existentes na estrutura cognitiva do aluno sobre os conceitos referente à astronomia.

Período estimado: 2 momentos de 40 minutos cada.

Material:

Slides com a proposta do produto educacional, Datashow e questionários impressos para cada aluno.

Descrição:

Neste primeiro encontro, sugere que nos primeiros 40 minutos seja exposta em slides a proposta da sequência didática, a justificativa e os objetivos que deseja

atingir ao fim da aplicação do produto, reservando os 10 minutos finais para questionamentos dos estudantes. No segundo momento, faça a aplicação de um questionário de averiguação dos conhecimentos prévios dos alunos, utilizando questões básicas de conteúdos de astronomia que estão presente no currículo de Física.

Avaliação: Observação, análise e motivação.

3.2 2º ENCONTRO

Tema:

- Atividade de identificação dos conhecimentos Prévios, aulas expositivas, roda de conversa e simulações sobre História da astronomia, constelações e o movimento de rotação da terra.

Objetivos:

- Compreender os marcos histórico da astronomia e sua evolução.
- Identificar conjuntos de estrelas no céu noturno, relacionando-os ao conhecimento produzido por diferentes etnias e culturas.
- Diferenciar as características principais do movimento de rotação e Relacionar com a formação dos dias e das noites

Habilidades:

(EM13CNT201) Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.

(EM13CNT204) Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como *softwares* de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(EM13CNT209) Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários,

suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como *softwares* de simulação e de realidade virtual, entre outros).

Período estimado: 3 momentos de 40 minutos cada.

Material: Globo terrestre, celular com lanterna, Datashow, Notebook com os simuladores computacionais Stellarium e Celestia, juntamente com os slides com o conteúdo em questão.

Descrição:

1º momento

Inicie a aula questionando os estudantes com perguntas relativas ao tema, para avaliar os conhecimentos prévios, como por exemplo, o que é astronomia? Você já estudou algo parecido? A partir desses conhecimentos prévios podem ser levantados debates e instigar o diálogo, inserindo alguns tópicos da astronomia na vivência relatada pelo estudante no debate.

Na sequência, realize uma aula expositiva sobre como a humanidade entendia a Terra e o Universo, principalmente os babilônios e os gregos, identificando os cientistas que fizeram parte da construção desta ciência e suas principais contribuições. Os aspectos históricos que deve ser explorados estão vinculados a relatos sobre a importância da Astronomia desde os tempos remotos, especialmente envolvendo a elaboração de calendários, o plantio ou colheita dos alimentos para subsistência do homem, as mudanças ocorridas no clima, criação de instrumentos para observação dos astros celestes e a compreensão do Universo. Um dos aspectos relevantes que deve ser falado é fato de a Astronomia ser a ciência mais antiga que se tem conhecimento, e que desperta o interesse tanto das pessoas leigas, quanto dos cientistas e pesquisadores da área que buscam vasculhar o Universo em busca de novas descobertas.

2º momento

Nesse segundo momento, Inicie com uma atividade referente ao conceito de constelação, no qual cada estudante irá escrever ou desenhar no quadro alguma constelação que eles conhecem ou que acredite que existe. Essa atividade tem com objetivo de identificar os subsunçores dos estudantes a respeito do tema. Na

sequencia aprofunde esse conceito, que permite a observação da formação de conjuntos de estrelas ligadas por linhas imaginárias usadas para representar objetos, animais, criaturas mitológicas ou deuses no céu noturno. No final desse momento, utilize o Stellarium para simular as principais constelações conhecidas pela humanidade e as que os alunos citaram na atividade, onde estão Órion, Cão maior, cruzeiro do sul escorpião e touro, analisando junto com os estudantes as estrelas que compõem cada conjunto e verifique se há algum asterismo em comum presente nas constelações ao mesmo tempo.

Na sequência, como exemplo para as demais constelações, foi colocado um procedimento de como manusear o programa Stellarium para visualizar a constelações Órion.

Segundo a mitologia grega, Orion era um caçador gigante que foi colocado nas estrelas por Zeus após sua morte. Está localizada no equador celeste e, por este motivo, é visível em praticamente todas as regiões habitadas da Terra. A época mais favorável para sua observação se dá principalmente nas noites de verão no hemisfério sul, em dezembro e janeiro. Para ser visualizada no Stellarium deve seguir s seguintes passos:

✓ 1º passo

Figura 1: Constelações em linhas vista no Stellarium.



Fonte: Adaptada pelo autor.

Após abrir o Stellarium clicando duas vezes no ícone do programa, selecione **linhas das constelações e rótulos das constelações** para visualizar todas as

constelações. Em seguida procure a referida constelação clicando e mantendo pressionada a tecla esquerda do mouse movendo o ponteiro do mesmo no sentido da constelação desejado.

✓ 2º passo

Figura 2: Constelações em figuras vista no Stellarium.



Fonte: Adaptada pelo autor.

Para apresentar as figuras imaginárias das constelações, selecione e ative o ícone **figuras das constelações**. Desta maneira, aparecendo as figuras de todas as constelações.

✓ 3º passo

Figura 3: Dados das constelações em figuras vista no Stellarium.



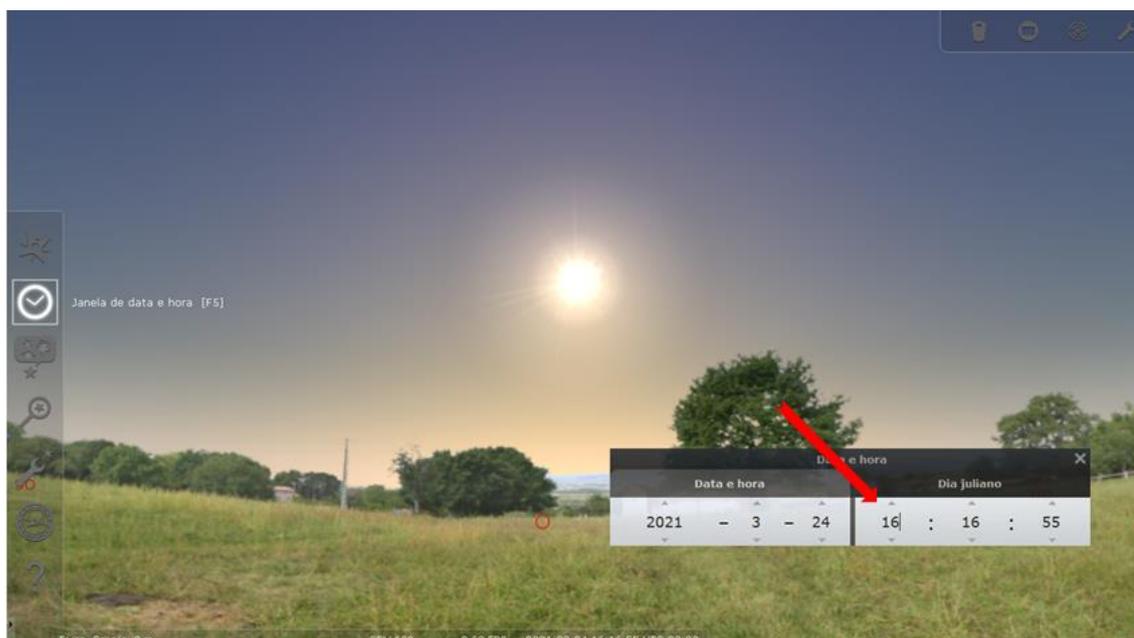
Fonte: Adaptada pelo autor.

Clicando com o botão esquerdo do mouse nas estrelas que formam as constelações aparecerá aos alunos todos os dados relativo a elas que foi adquirido durante a História.

3º Momento

Para o ultimo momento, abra o Stellarium, pressione a tecla F5 e faça uma simulação alterando o tempo de uma em uma hora até completar um ciclo de 24 horas.

Figura 4: Alteração do tempo no Stellarium.



Fonte: Adaptada pelo autor.

No final do procedimento pergunte:

- Quais as características do dia? E da noite?
- O que eles tinham em comum?
- O que tinham de diferente?
- O que podia ser observado durante o dia?
- E durante a noite?
- Como eles se relacionavam?
- Por que existe o dia? E a noite?

Depois de levantar esses questionamentos, deixe que os alunos compartilhem suas opiniões sobre as perguntas em forma de debate. Não se preocupe em responder os questionamentos deles, mas em estimulá-los a pensar sobre o tema.

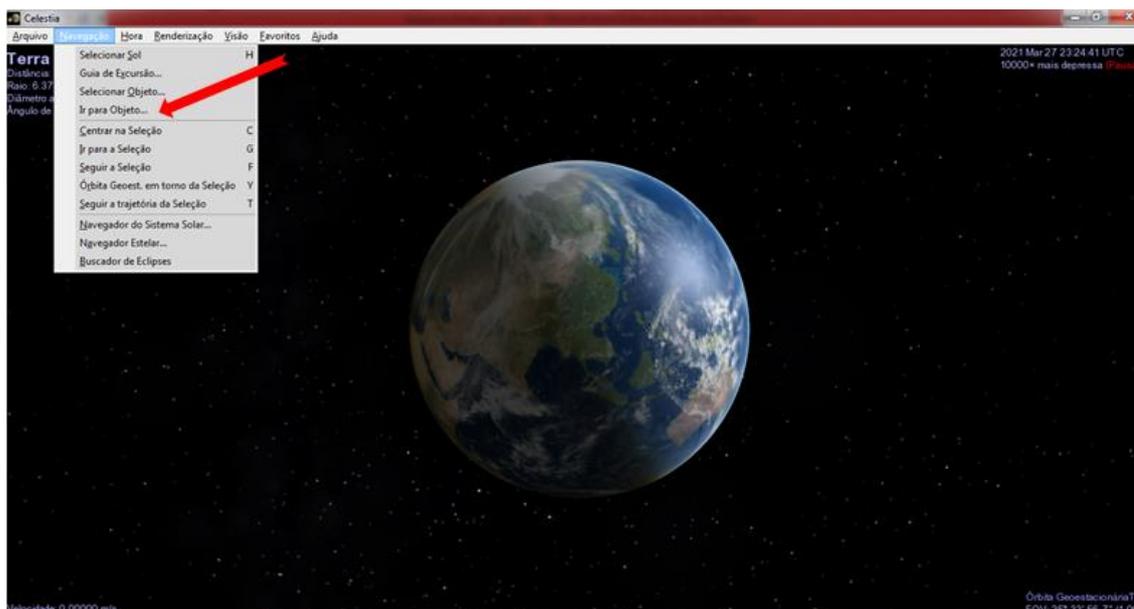
Após a discussão, peça que os estudantes compartilhem com o restante da sala as suas conclusões que obteve com a observação da simulação. Destaque o que os alunos aprenderam na aula. Projete no slide com as informações a cerca do tema para sistematizar os aprendizados da aula. Comente com os alunos que conseguimos observar que a Terra não está parada no universo, ela se move e o movimento que ela faz em torno dela mesma faz com que enquanto uma parte dela está sendo iluminada pelo Sol, a outra não está. Esse movimento, portanto dá origem aos dias e às noites. Por isso, enquanto em uma parte do planeta é dia, na parte oposta é noite.

Finalize o encontro exibindo uma simulação pelo programa de simulação Celestia, que mostra a configuração da terra e do seu movimento no espaço para que aconteça o fenômeno do dia e da noite. Questione se a Terra executa apenas o movimento de rotação. Deixe que os alunos levantem hipóteses. Não dê respostas, pois essas questões farão uma ligação com o próximo encontro.

Uma sugestão é utilizar um globo e uma lanterna para mostrar como acontece o fenômeno dia e noite.

Procedimento da simulação:

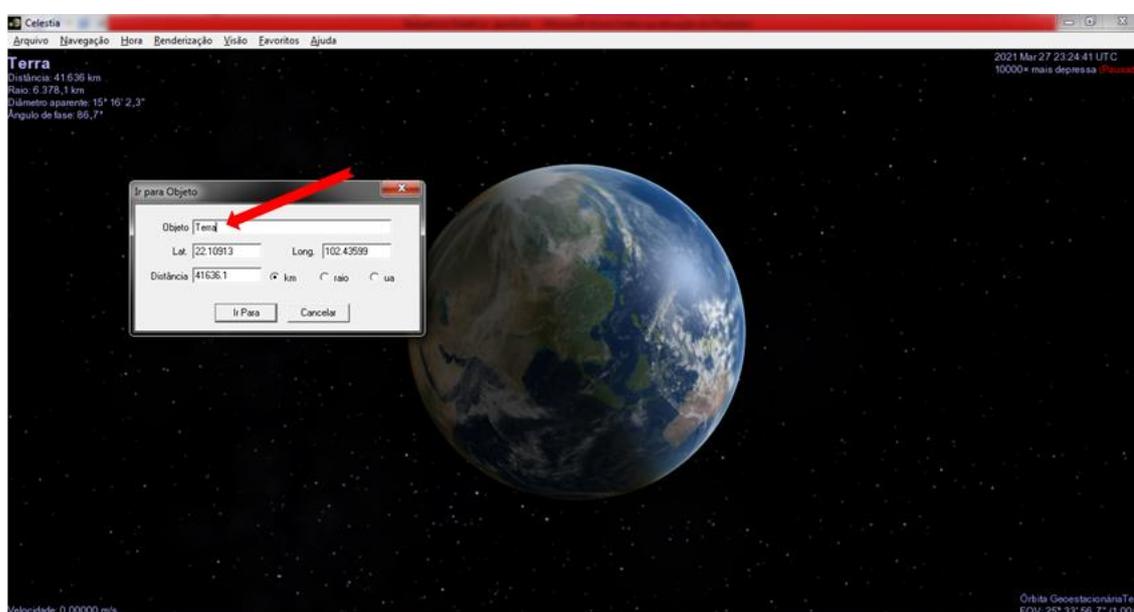
Figura 5: Primeiro passo para visualizar o Planeta Terra no Celestia.



Fonte: Adaptada pelo autor.

Após abrir o celestia, click na aba navegação, ao fazer isso parecerá uma lista de ações, nesta lista selecione a ação Ir para o objeto.

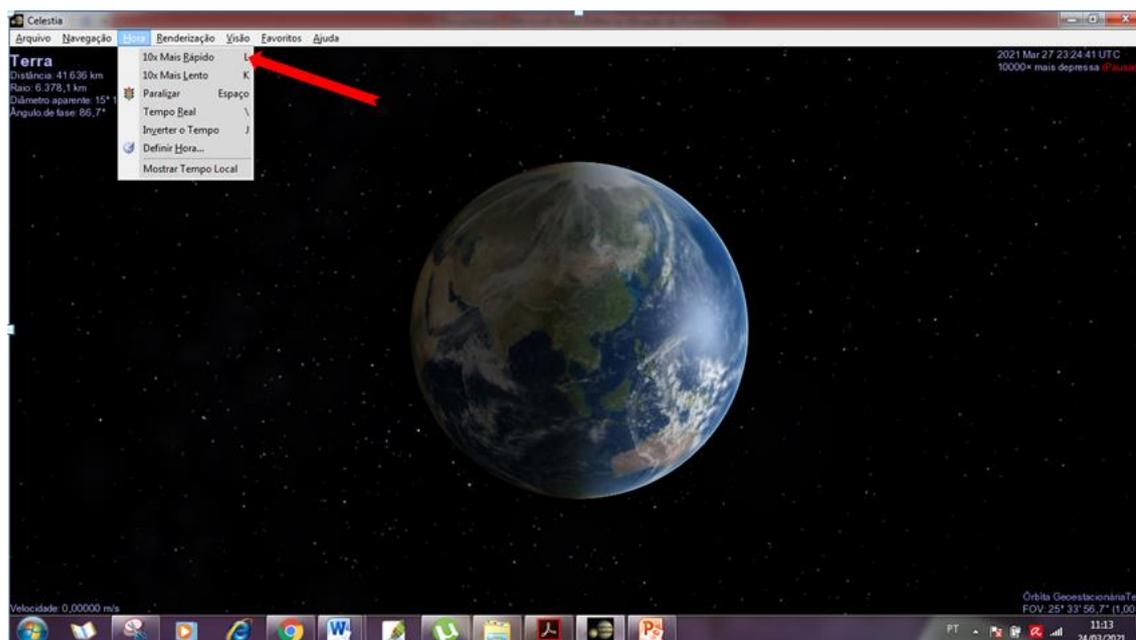
Figura 6: Segundo passo para visualizar o Planeta Terra no Celestia.



Fonte: Adaptada pelo autor.

Ao fazer o passo anterior, abrirá uma seção no qual poderá escolher para qual astro ir. No campo objeto coloque o nome Terra e pressione Ir para.

Figura 7: Procedimento para visualizar os movimentos Planeta Terra no Celestia.



Fonte: Adaptada pelo autor.

Feito a última ação, aparecerá a Terra executando os seus respectivos movimentos em tempo real e como a luz do Sol está predominando na mesma. Para uma melhor visualização desses movimentos, selecione a aba Hora e na sequência aumentar a velocidade do tempo em 10x mais rápido ou pressione a tecla L.

Avaliação: Observação e coleta de dados da interação e das respostas dos alunos durante o encontro.

3.3 3º ENCONTRO

Tema:

- Características e os efeitos do movimento de translação da Terra e os eclipses lunar e solar.

Objetivos:

- Diferenciar as características principais do movimento de translação e relacionar com a ocorrência das estações do ano.
- Inferir a periodicidade dos eclipses através da investigação do movimento da órbita da Lua durante a translação ao redor do Sol.

Habilidades:

(EM13CNT204) Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na

análise das interações gravitacionais, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como *softwares* de simulação e de realidade virtual, entre outros).

EF08CL12 - Construir modelos em diferentes meios, incluindo ferramentas digitais, com base na observação da Lua no céu, para explicar a ocorrência das fases da Lua e dos eclipses, e nas posições relativas entre Sol, Terra e Lua.

EF08CL13 - Descrever e representar os movimentos de rotação e translação da Terra e analisar o papel da inclinação do eixo de rotação da Terra em relação à sua órbita na ocorrência das estações do ano, com a utilização de modelos tridimensionais.

Período estimado: 3 momentos de 40 minutos cada.

Material:

Globo terrestre, celular com lanterna, Datashow, Notebook com os simuladores computacionais Stellarium e Celestia, juntamente com os slides com o conteúdo em questão.

Descrição:

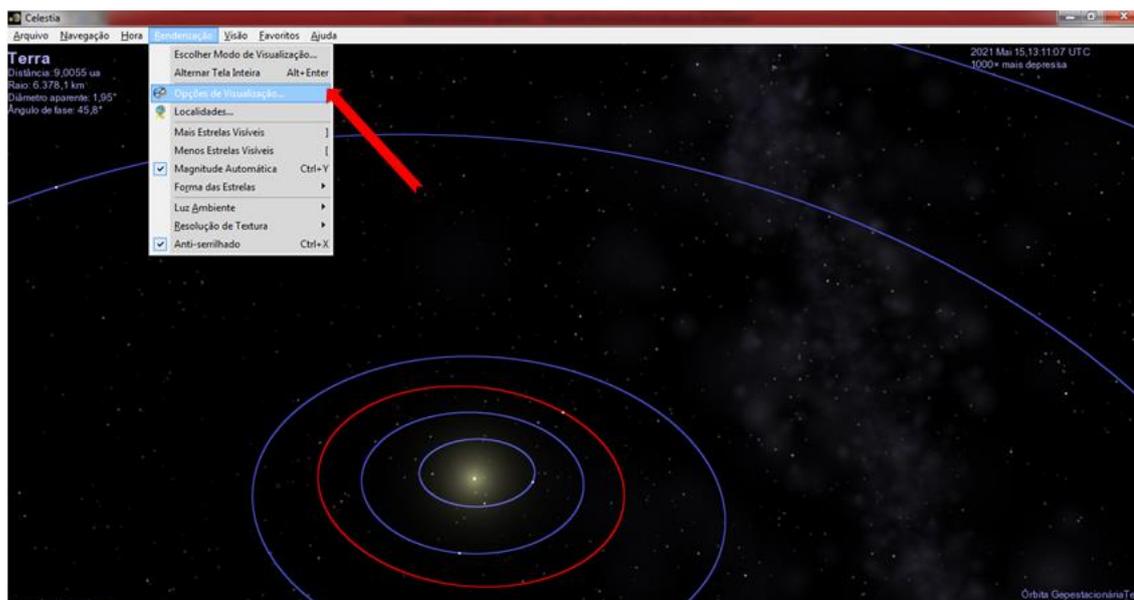
1º Momento

Neste primeiro momento, tem como objetivo diferenciar as principais características do movimento de translação da Terra. Inicie lançando questões norteadoras que estimulem o interesse pelo tema proposto, tais como:

- *O que caracteriza o movimento de translação?*
- *Quanto tempo dura o movimento de translação da Terra?*
- *Qual é a importância do movimento de translação da Terra em torno do Sol?*

A partir das respostas dessas questões pode ser possível identificar os conhecimentos prévios, levantar debates e instigar o diálogo. Durante o debate, apresente um slide expondo e explicando a teoria do movimento e as respostas dos questionamentos levantados inicialmente. No final do momento, utilize o Celestia para simulação do movimento de translação.

Figura 8: Movimento de Translação do Planeta Terra no Celestia.



Fonte: Adaptada pelo autor.

Após abrir o Celestia, sempre utilizando botão esquerdo, clique na aba navegação, ao fazer isso parecerá uma lista de ações, onde irá selecionar a ação Ir para o objeto. Em seguida, clique na aba **Renderização**, já na aba pressione em **opções de visualizações** e preencha o campo orbitas ou utilize um atalho pressionando a tecla O. Aperte a tecla END para afastasse-se do objeto selecionado, e assim melhorar a visualização do movimento.

2º Momento

No segundo momento, inicie abordando as teorias da ocorrência das estações do ano pelo movimento de translação, Apresentando os conceitos destas teorias de uma forma expositiva com a utilização de slide explicativo do tema. Através dessa aula, os alunos irão analisar o papel da inclinação do eixo de rotação da Terra e a translação ao redor do Sol na ocorrência das estações do ano.

Durante a aula expositiva, proponha uma dialogo para que os alunos possam compartilhar o que aprenderam sobre o tema no cotidiano e ao longo da sua vida acadêmica. Incite as reflexões através das perguntas: Quais são as estações do ano? Como ocorrem as estações do ano? Há mudança no clima nas estações do ano? Há diferença de caminho do Sol no céu ao longo do ano?

No decorrer da aula, revele aos alunos que o motivo da ocorrência das estações é o fato de a Terra orbitar o Sol com o eixo de rotação inclinado. Devido a essa inclinação, à medida que a Terra orbita em torno do Sol, os raios solares

incidem mais diretamente em um hemisfério ou outro, proporcionando mais horas com luz durante o dia em um dos hemisférios e, portanto, aquecendo mais esse hemisfério. No Equador, todas as estações são muito parecidas: todos os dias do ano o Sol fica 12 horas acima do horizonte e 12 horas abaixo do horizonte; a única diferença é a máxima altura que ele atinge. À medida que nos afastamos do Equador, as estações ficam mais acentuadas. A diferenciação entre elas torna-se máxima nos pólos. Durante o intervalo de um ano, nós temos dois solstícios e dois equinócios, desse modo nós podemos dividir o intervalo de um ano em quatro períodos, a saber: primavera, verão, outono e inverno. Esses períodos são chamados de estações do ano. No equinócio de março, no hemisfério Sul é o equinócio de outono e no hemisfério Norte é o equinócio de primavera; no solstício de junho é solstício de verão no hemisfério norte, solstício de inverno no hemisfério sul; No equinócio de setembro é equinócio de primavera no hemisfério sul e equinócio de outono no hemisfério Norte; no solstício de dezembro é solstício de verão no hemisfério Sul e de inverno no hemisfério Norte.

Ainda por causa da inclinação do eixo da terra, a posição do sol varia em cada estação do ano. Para fazer essa demonstração, Juntamente com os estudantes façam uma simulação no Stellarium alterando a data e mostrando a posição do sol no céu em cada estação do ano e explicando que as estações são causadas por uma diferença de caminho do Sol no céu ao longo do ano. Para realizar essa simulação, após abrir o programa ou aplicativo baixado nos celulares dos alunos, pressione a tecla [F5] com destino de abrir a janela data/hora e alterar as datas de acordo com o início de cada estação do ano no hemisfério sul.

Figura 9: Simulação da posição do Sol na estação Verão no Stellarium.



Fonte: Adaptada pelo autor.

Figura 10: Simulação da posição do Sol na estação Outono no Stellarium.



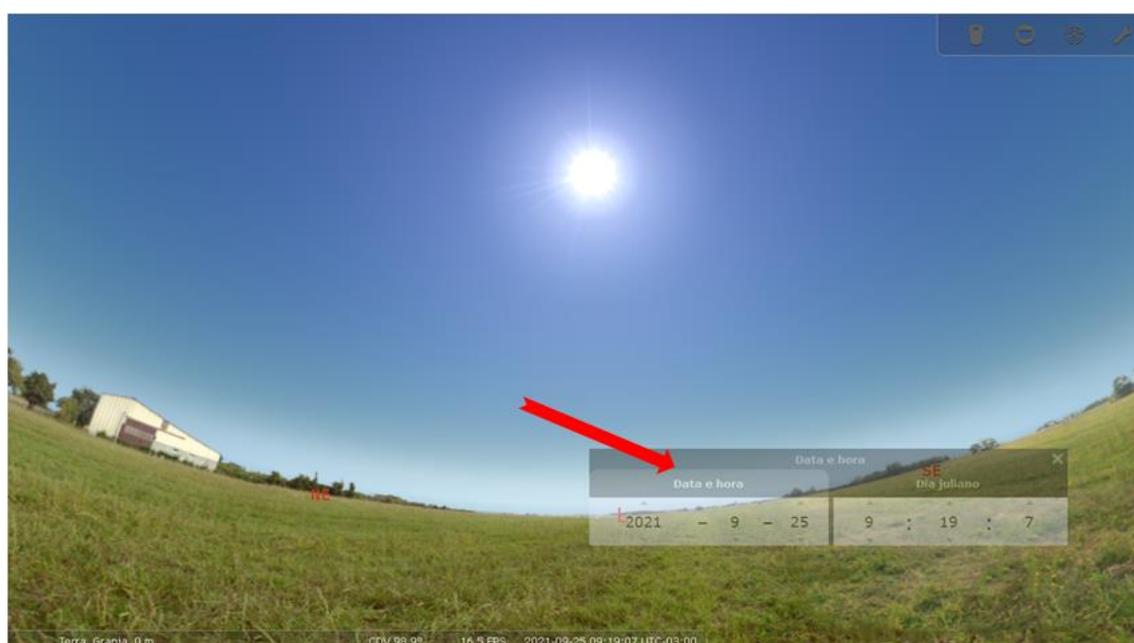
Fonte: Adaptada pelo autor.

Figura 11: Simulação da posição do Sol na estação Inverno no Stellarium.



Fonte: Adaptada pelo autor.

Figura 12: Simulação da posição do Sol na estação Primavera no Stellarium.



Fonte: Adaptada pelo autor.

Essa simulação tem como objetivo, o professor explicar para os estudantes que o Sol não nasce todos os dias exatamente no mesmo pontual cardinal leste, embora muita gente afirme que sim. Somente nos chamados equinócios (de outono e de primavera) o Sol desponta exatamente a leste. Nos demais períodos o nascer do Sol ocorre ao redor do leste, deslocado para a esquerda no solstício de inverno, ou para a direita no solstício de verão.

3º Momento

Ao final desse momento, os alunos deverão inferir a periodicidade dos eclipses através da investigação do movimento da órbita da Lua durante a translação ao redor da Terra. Para que aconteça isso, é fundamental que os alunos já tenham compreendido sobre como ocorrem as fases lunares, sobre os eclipses e a órbita elíptica da Lua. Também é importante salientar que, durante a aula, é preciso resgatar o conhecimento prévio sobre o movimento de translação da terra.

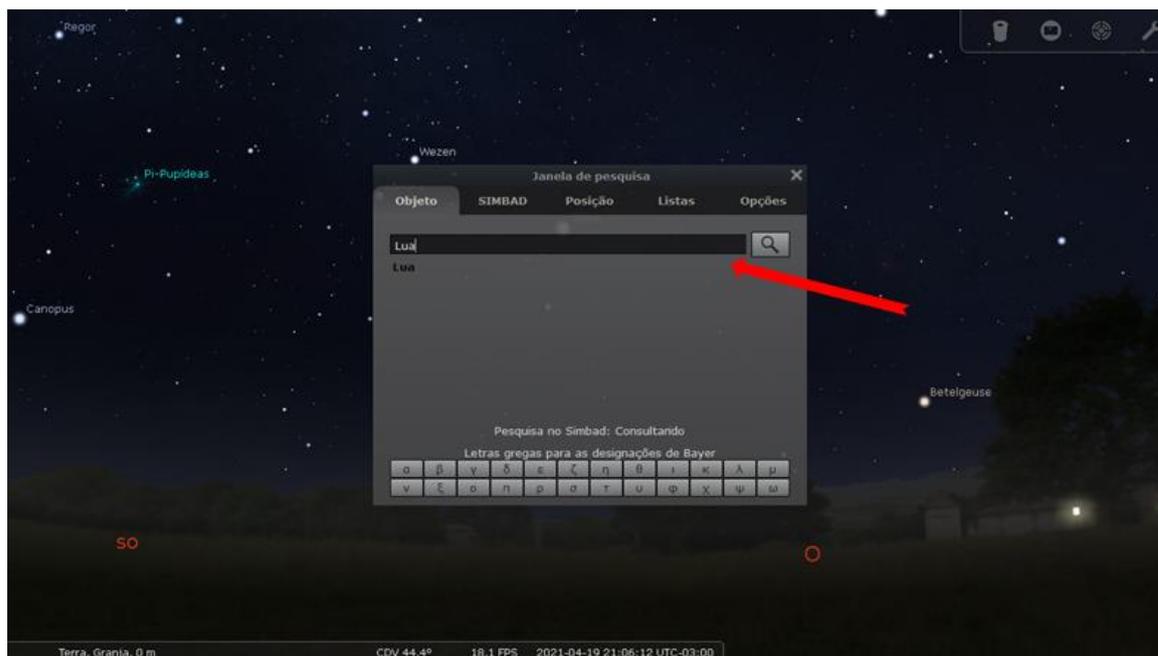
Para iniciar o processo, resgate os conhecimentos prévios que eles possuem através das perguntas:

- Em quais fases da Lua podem ocorrer os eclipses?
- Sempre que ocorrer essas fases lunares haverá eclipse?
- Temos muitos eclipses por ano?
- Será que a quantidade de eclipse está relacionada o movimento de translação?

Peça para que os alunos reflitam sobre a pergunta e relatem suas percepções acerca dos questionamentos. Deixe que os alunos compartilhem suas opiniões sobre o tema e levantem possíveis explicações.

Em seguida, apresente um slide explicativo sobre o tema, relatando como ocorrem as fases da lua, os eclipses e comente da forma orbital elíptica da Lua. Durante a aula, faça duas simulações, uma utilizando uma bola de futsal para representando a lua, um globo terrestre e uma lanterna para mostrar como ocorre os eclipses lunares e solares, na outra simulação será mediada pelo Stellarium para demonstrar e investigar as fases da lua e os eclipses Lunar e Solar melhorando a assimilação do conteúdo. Ao abrir o programa, pressione a tecla [F3] para abrir a janela de pesquisa, onde nessa janela preencherá o campo de pesquisa com o nome Lua.

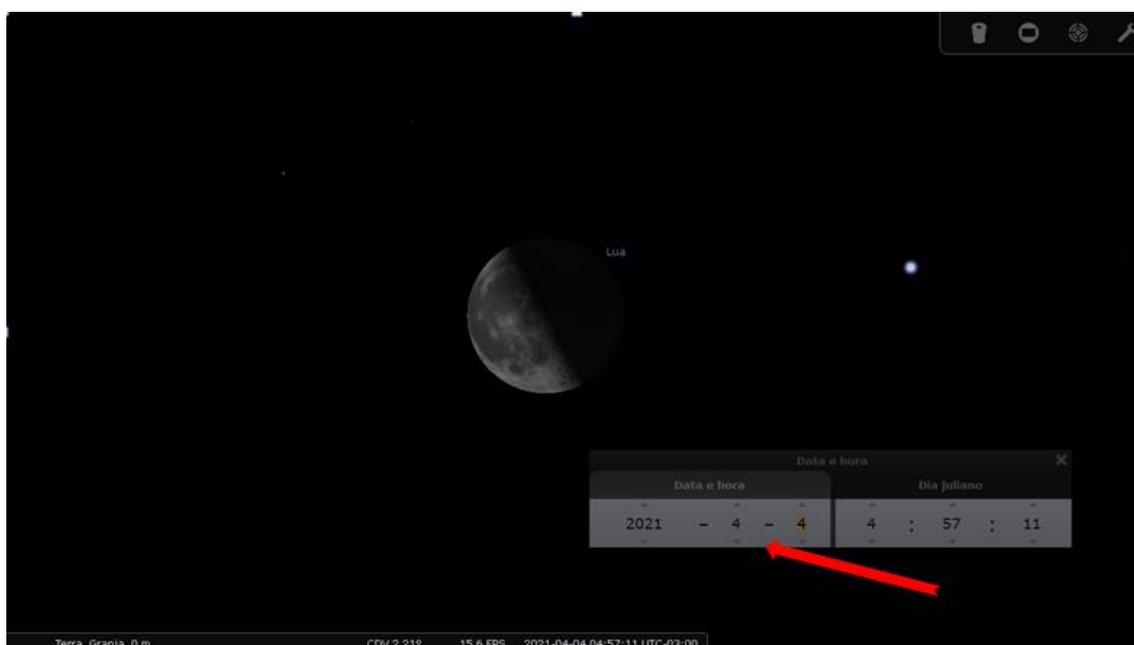
Figura 13: Procedimento de pesquisa da Lua no Stellarium.



Fonte: Adaptada pelo autor.

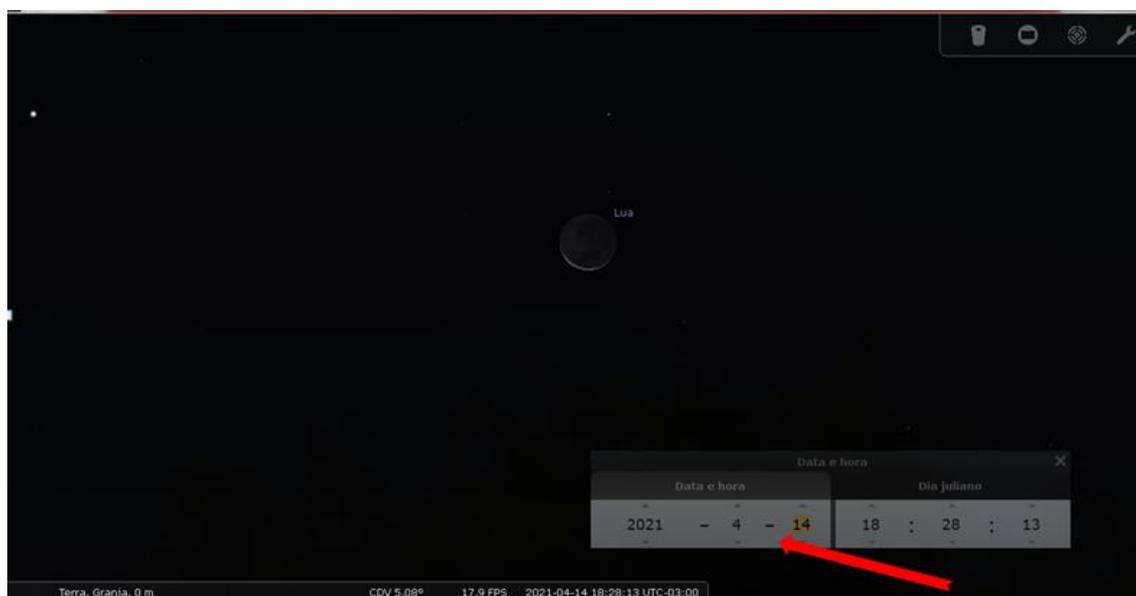
Ao realizar a pesquisa, pressione a tecla [F5] para abrir a janela de data e hora, na sequência altere o dia do mês fazendo observações e comentários do que está acontecendo com as fases da lua no decorrer do mês.

Figura 14: Fase Quarto Minguante da Lua no Stellarium.



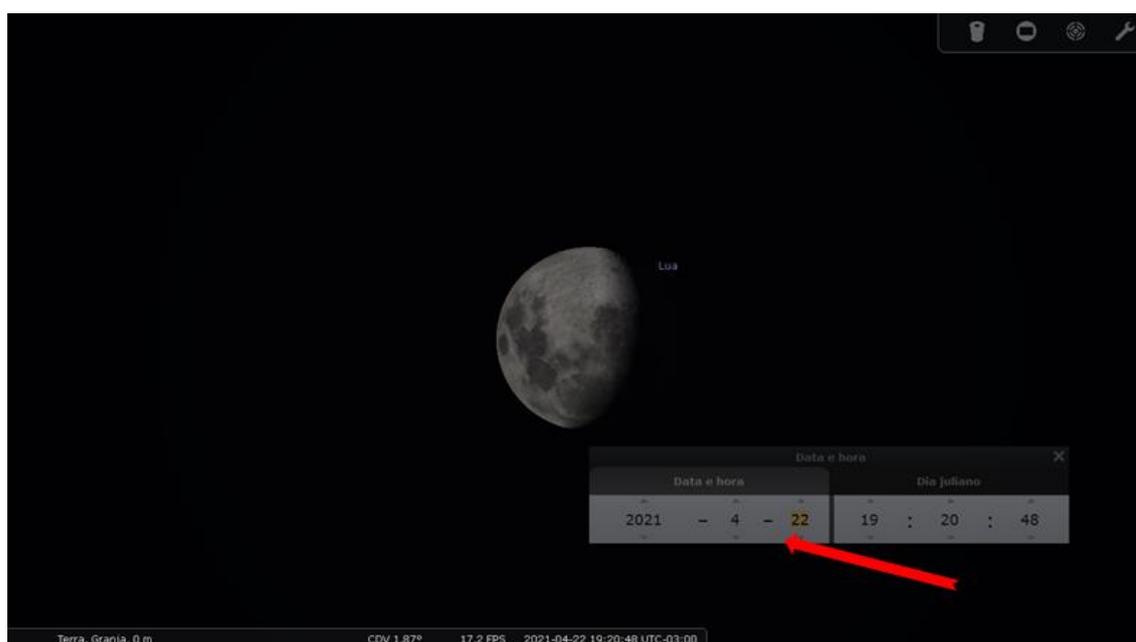
Fonte: Adaptada pelo autor.

Figura 15: Fase Lua Nova da Lua no Stellarium.



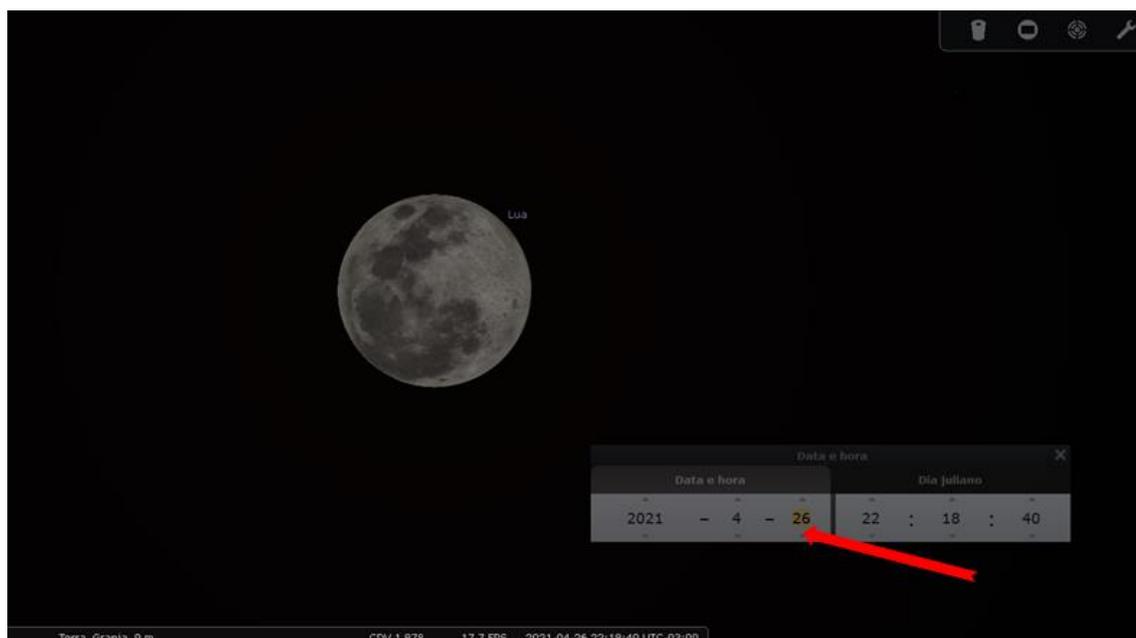
Fonte: Adaptada pelo autor.

Figura 16: Fase Quarto Crescente da Lua no Stellarium.



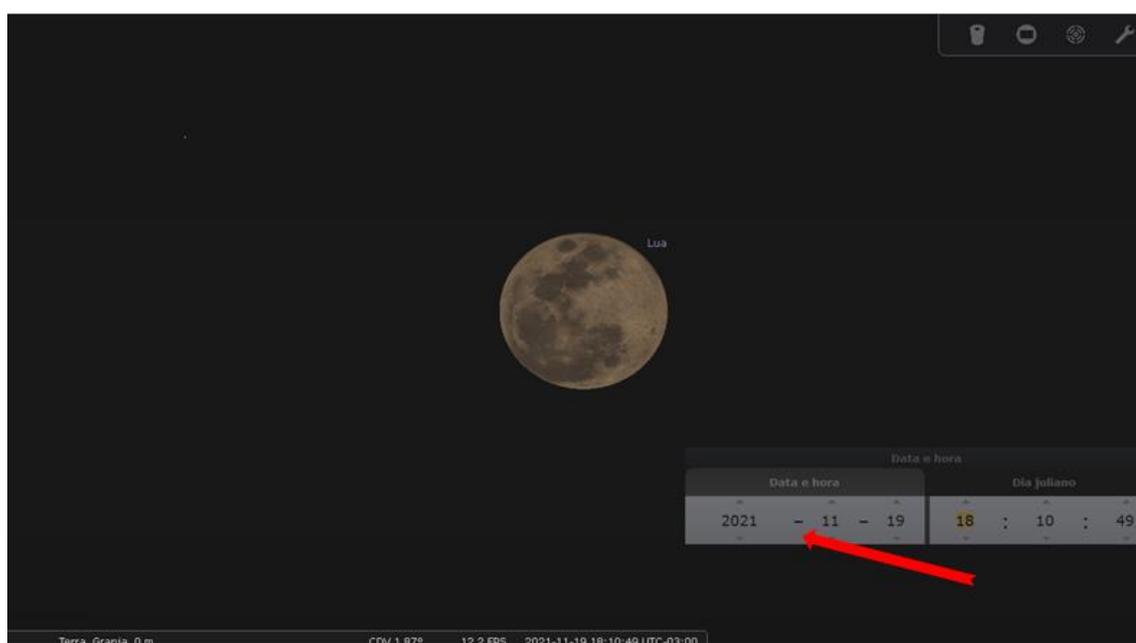
Fonte: Adaptada pelo autor.

Figura 17: Fase Lua Cheia da Lua no Stellarium.



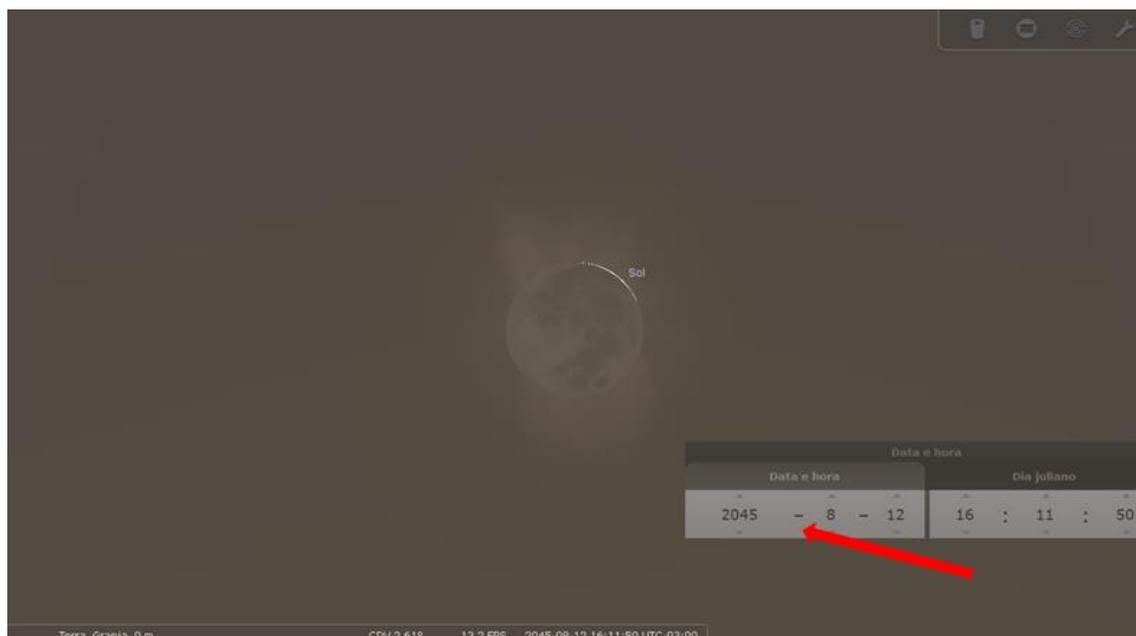
Fonte: Adaptada pelo autor.

Figura 18: Eclipse Lunar no Stellarium.



Fonte: Adaptada pelo autor.

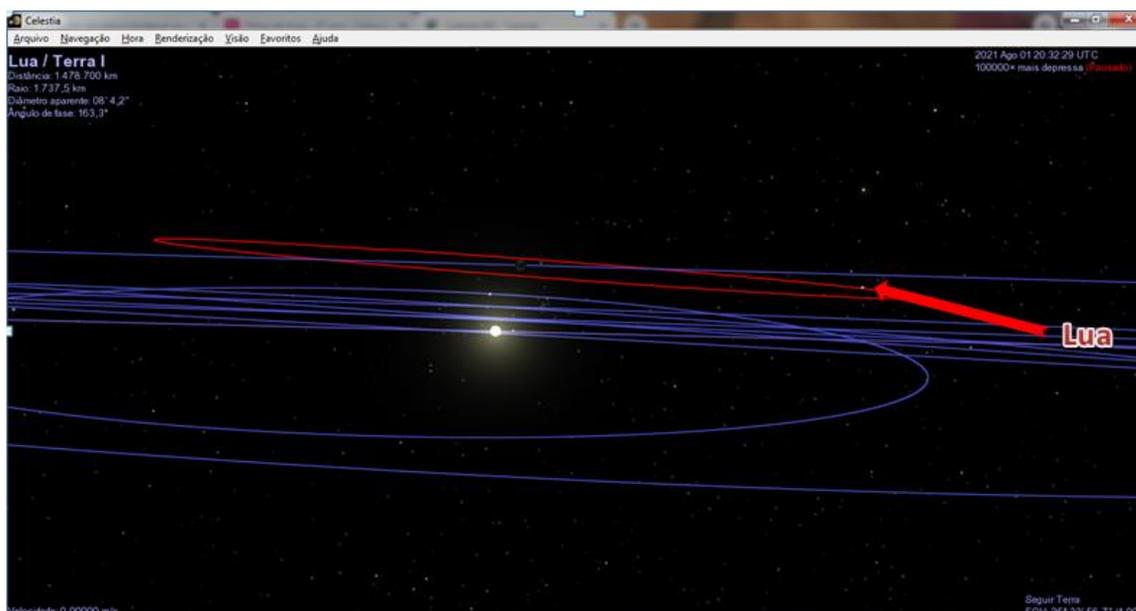
Figura 19: Eclipse Solar Total no Stellarium.



Fonte: Adaptada pelo autor.

No final da aula, peça para que os alunos reflitam sobre a pergunta “Por que não existem eclipses todo mês?”. Deixe que os alunos compartilhem suas opiniões sobre o tema e levantem possíveis explicações. Neste seguimento, utilize o simulador Celestia para manifestar a órbita da Lua durante o movimento que ela faz ao redor do Sol, junto com a Terra. Através dessa atividade pode inferir a periodicidade dos eclipses. Depois de abrir o programa, pressione a tecla ENTER a fim de abrir o campo para se digitar nome do objeto que se quer selecionar, no caso a Lua, aperte a Tecla O para exibir as orbitas dos corpos celestes e por fim clique em L com intuito de aumentar a velocidade dos corpos e melhorar a observação dos movimentos.

Figura 20: Movimento de Translação e Rotação da Terra no Celestia.



Fonte: Adaptada pelo autor.

Transpareça para os alunos que a órbita da Lua em torno da Terra está inclinada 5° em relação à órbita da Terra em torno do Sol. No qual há dois pontos em que a órbita da Lua cruza a eclíptica e esses pontos recebem o nome de nodos. Os eclipses ocorrem apenas perto dos nodos lunares: os eclipses solares ocorrem quando a passagem da Lua por meio de um nodo coincide com a Lua nova; eclipses lunares ocorrem quando a passagem coincide com a Lua cheia.

Avaliação: Observação e coleta de dados da interação e das respostas dos alunos durante o encontro.

3.4 4º ENCONTRO

Tema:

- Os efeitos da gravidade nos corpos celestes, o movimento das marés e a face oculta da Lua.

Objetivos:

- Entender a lei da gravitação universal e compreender como ela age nos corpos celestes.
- Observar e conhecer a influência da lua no movimento das marés.
- Explicar o movimento de revolução da lua ao redor da terra na observação de apenas uma das faces da lua.

Habilidades:

(EM13CNT204) Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como *softwares* de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(EM13CNT205) Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.

EF08CL12 - Construir modelos em diferentes meios, incluindo ferramentas digitais, com base na observação da Lua no céu, para explicar a ocorrência das fases da Lua e dos eclipses, e nas posições relativas entre Sol, Terra e Lua.

Período estimado:

1º momento – 2h

2º momento – 30 min

3º momento – 30 min

Material:

Datashow, Notebook com os simuladores computacionais *stallarium* e *celestia*, juntamente com os slides com o conteúdo em questão.

Descrição:

1º Momento

Neste primeiro momento, tem como objetivo entender como funciona a lei da gravitação universal e como ele age nos corpos avaliar os conhecimentos. Inicie lançando questões norteadoras que estimulem o interesse e identifiquem os conhecimentos prévios dos estudantes relacionados ao tema proposto, tais como:

- Você sabe o que é a força gravidade?
- O que faz os objetos caírem no chão?
- Por que no movimento da terra não somos arremessados para o espaço?
- Se a massa do Sol diminuir pela metade, o que acontece com a Terra?
- Se a massa do Sol duplicar, o que acontece com a terra?
- Se a massa da Terra duplicar, o que acontece com o Planeta?

- Se a massa do Sol e da Terra diminuir pela metade, o que acontece com o Planeta?
- Se não houvesse a força gravitacional sobre a Terra, qual seria a trajetória do Planeta?

Depois de levantar esses questionamentos, deixe que os alunos compartilhem suas opiniões sobre as perguntas em forma de debate. Não se preocupe em responder os questionamentos deles, mas em estimulá-los a pensar sobre o tema.

Após a discussão, utilizando o Datashow, faça uma seção de cinema utilizando o filme **Gravidade**, após o filme projete em slide o conteúdo com o tema estabelecido. Comente com os alunos que a experiência de sermos puxados para baixo é tão familiar que nem nos damos conta dela no dia a dia e continue com uma explicação expositiva da definição de força gravitacional e a ação que ela causa nos corpos celestes ao final da explicação pergunte para os alunos quais fenômenos Físicos ocorrem no filme Gravidade. Em seguida, realize uma simulação no Celestia do movimento de rotação e translação indagando como acontecem esses movimentos e onde a força da gravidade está envolvida e no final respondendo esses questionamentos.

Depois de abrir o programa, pressione a tecla ENTER a fim de abrir o campo para se digitar nome do objeto que se quer selecionar, no caso a Lua, aperte a Tecla O para exibir as orbitas dos corpos celestes e por fim clique em L com intuito de aumentar a velocidade dos corpos e melhorar a observação dos movimentos.

2º Momento

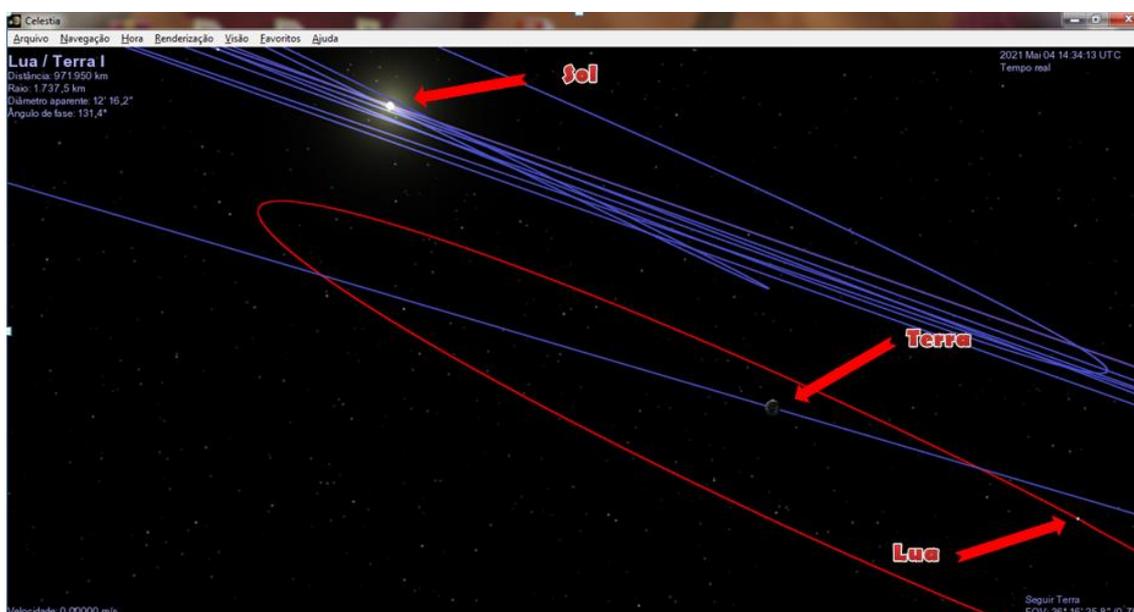
No segundo momento, inicie com um questionamento da causa do fenômeno do movimento das marés, desta forma, permitindo que haja reflexão e discussão entre os alunos. Logo em sequência, Ministre uma aula expositiva abordando esse fenômeno, Apresentando a definição de como ocorre às marés alta e baixa. Através dessa aula, os alunos irão analisar o papel da lua nesse processo de variação da maré.

Durante a aula, enfatize que as marés são movimentos oceânicos que ocorrem periodicamente, caracterizadas pela subida e descida no nível de água. Esse fenômeno ocorre em virtude da atração gravitacional exercida pela Lua e pelo

Sol sobre as águas do mar. De acordo com a Lei da Gravitação Universal de Isaac Newton, quanto maiores às massas e menores as distâncias, maior será a força gravitacional, assim, quando a água do mar está mais próxima da Lua, aquela é atraída por esta com uma força de maior intensidade do que nos demais pontos. Enquanto isso, na parte oposta da Terra, a água tende a afastar-se. Conseqüentemente, nos pontos intermediários, o nível do mar abaixa e ocorre a maré baixa.

Para uma melhor compreensão de como fica as posições dos astros nas marés cheia e baixa, utilize uma simulação no programa Celestia para demonstrar esse fenômeno. Depois de abrir o programa, pressione a tecla ENTER a fim de abrir o campo para se digitar nome do objeto que se quer selecionar, no caso a terra, aperte a Tecla O para exibir as orbitas dos corpos celestes e por fim clique em L com intuito de aumentar a velocidade dos corpos e melhorar a observação dos movimentos, para regular o ângulo de visão entre os astros, pressione a tecla SHIFT juntamente com uma das teclas da seta, dependendo para onde que fazer o giro.

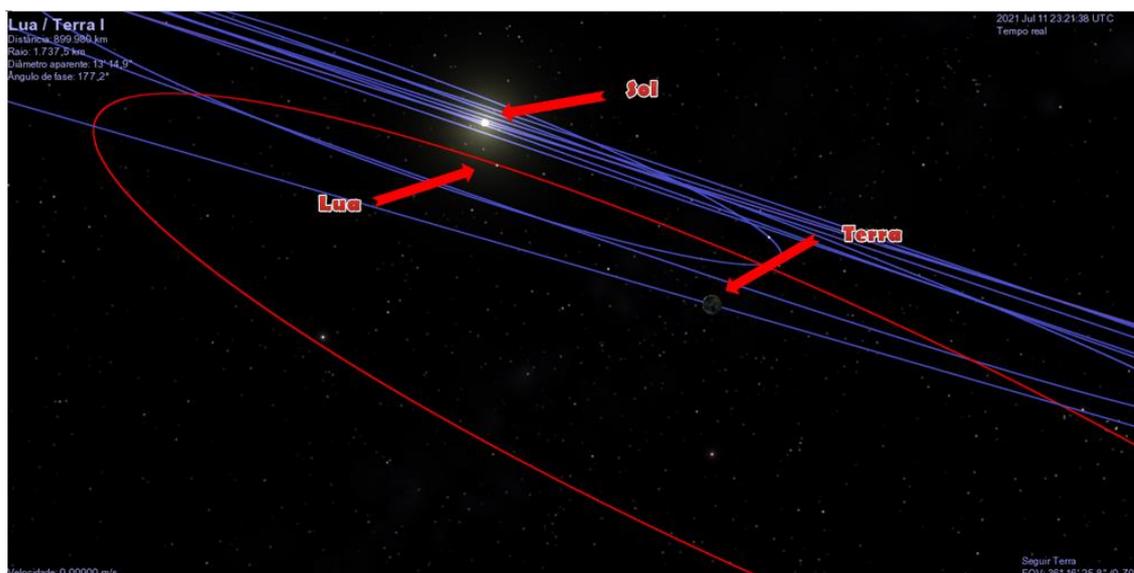
Figura 21: Alinhamento Sol, Terra e Lua no Celestia.



Fonte: Adaptada pelo autor.

Nessa figura mostra que as forças gravitacionais do sol estão em diferentes direções das da lua, anulando partes delas, produzindo marés mais baixas.

Figura 22: Alinhamento Sol, Lua e Terra no Celestia.



Fonte: Adaptada pelo autor.

Nessa figura mostra que as forças gravitacionais do sol estando na mesma direção das da lua, produzindo marés mais altas.

3º Momento

Ao final desse momento, o aluno conseguirá explicar o motivo pelo qual vemos apenas uma das faces da Lua e constatar que a Lua é igualmente iluminada pelos raios solares durante toda sua trajetória de revolução ao redor da Terra. Para iniciar o processo de aprendizagem, apresente ou peça aos alunos que simulem nos aplicativos em seus celulares a imagem da lua no simulador Stellarium e suscite a reflexão da turma resgatando os conhecimentos prévios referentes ao tema trabalhado que eles possuem através das perguntas:

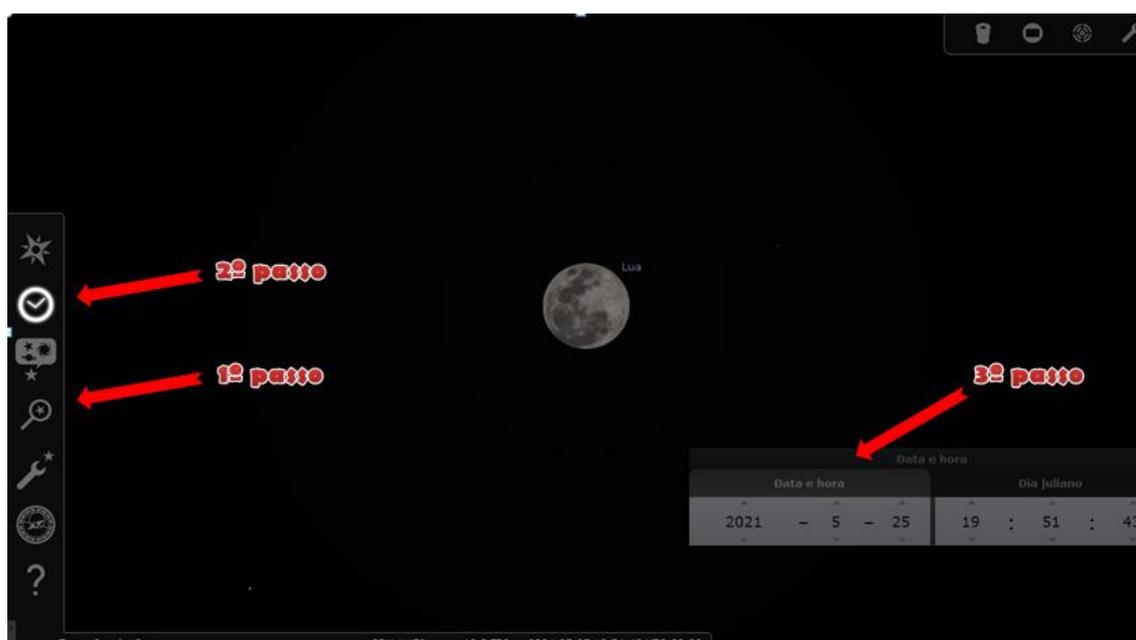
- *Como é o movimento de rotação da Lua? E o de revolução?*
- *Para vocês, que figura lembra as marcações da Lua?*
- *Vocês já repararam que vemos sempre estas mesmas marcações, ou seja, a mesma face da Lua?*
- *Por que vocês acham que não conseguimos ver o outro lado da Lua? Será que este lado que não vemos recebe a luz do Sol?*

Peça para que os alunos reflitam sobre a pergunta e relatem suas percepções acerca dos questionamentos. Deixe que os alunos compartilhem suas opiniões sobre o tema e levantem possíveis explicações.

Após esse período de reflexão, exponha a explicação desse fenômeno em um slide, relatando que a Lua é igualmente iluminada pelos raios solares durante toda a sua trajetória e que o termo que algumas pessoas utilizam “lado escuro da Lua” não existe, o que existe é uma face que não pode ser vista da Terra e outra que está sempre voltada para nós, e isso ocorre porque o movimento de rotação da Lua ao redor de si mesma, chamado de rotação, dura praticamente o mesmo tempo que o período de translação ao redor da Terra. E essa perfeita sincronia entre o tempo que ela leva para dar a volta em si mesma e o tempo necessário para dar uma volta completa ao redor da Terra acaba deixando apenas um de seus lados visíveis para nós.

Para uma melhor investigação sobre a face da lua que fica visível para nós, utilize uma simulação no programa stellarium para demonstrar esse fenômeno. Nessa simulação, faça a alteração do tempo de três em três meses durante um ano e peça para os alunos observarem as marcas da face da lua nessas diferentes datas e logo em seguinte pergunte o que mudou, se a resposta for que não houve alterações nas marcas da lua, indague o que causa esse evento. Para finalize explique mais uma vez de forma científica, mas em uma linguagem acessível, o porquê desse fenômeno.

Figura 23: Face da Lua durante o período de um ano.



Fonte: Adaptada pelo autor.

Após abrir o simulador, clique com o botão direito do mouse, no ícone de busca e procure pelo nome Lua, como segundo passo, selecione o ícone data e hora e faça a alteração da data de três em três meses durante um ano, no caso da figura a cima, finalizando na data de 25 de Maio de 2022.

Avaliação: Observação e coleta de dados da interação e das respostas dos alunos durante o encontro.

3.5 5º ENCONTRO

Tema:

- O sistema solar e sua formação, as leis do movimento planetário, a comparação entre os planetas e o estudo do Sol.

Objetivos:

- Descrever e representar movimentos planetários segundo descrições e leis de Kepler.
- Reconhecer e classificar os astros que compõem o sistema solar; estabelecer as características que definem os planetas em categorias: rochosos, gasosos e anões.
- Reconhecer e classificar as características que compõe os planetas do sistema solar.
- Analisar a composição do sol e descrever as principais características da estrela que assume o centro do nosso sistema.

Habilidades:

(EM13CNT209) Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como *softwares* de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(EF09CI14) Descrever a composição e a estrutura do sistema solar (Sol, planetas rochosos, planetas gigantes gasosos e corpos menores), assim como a localização do sistema solar em nossa galáxia (a Via Láctea) e dela no universo (apenas uma galáxia dentre bilhões).

(EF09CI14) Descrever a composição e a estrutura do sistema solar (Sol, Planetas rochosos, planetas gigantes gasosos e corpos menores).

Período estimado: 3 momentos de 40 minutos cada.

Material:

Datashow, Notebook com os simuladores computacionais starrarium e celestia, juntamente com os slides com o conteúdo em questão.

Descrição:

1º Momento

Inicialmente deve ser feita uma apresentação do conteúdo a ser estudado no encontro, nessa apresentação deve despertar o interesse e a curiosidade pelo tema, por isso recomenda-se apresentar questões norteadoras que estimulem esse interesse e identifiquem os conhecimentos prévios dos estudantes relacionados ao tema proposto, tais como:

- *O que você vê no céu durante a noite e o dia?*
- *A temperatura do planeta é importante para a vida dos seres vivos?*
- *Quem é responsável por essa temperatura? Todos os planetas tem a mesma temperatura?*
- *Seria possível caminhar na superfície dos outros planetas?*
- *Qual o formato das órbitas que os planetas fazem ao redor do Sol?*
- *Os planetas tem sempre a mesma velocidade no movimento ao redor do Sol?*

Depois de levantar esses questionamentos, deixe que os alunos compartilhem suas opiniões sobre as perguntas em forma de debate. Não se preocupe em responder os questionamentos deles, mas em estimulá-los a pensar sobre o tema.

Concluindo a discussão entre os estudantes e o professor, apresente a explicação com ajuda de slides, da formação do sistema solar explanando que o Sistema Solar tenha se formado há aproximadamente 5 bilhões de anos a partir de um lento processo de contração e rotação de uma enorme nuvem de gases e poeira cósmica, conhecida como nebulosa solar.

No decorrer desse processo, a velocidade de rotação dessa nuvem aumentou progressivamente, gerando o formato de um disco achatado. Em seu centro, onde

se aglomerou a maior parte do material formou-se o Sol. Em torno do Sol, então, gases e poeira cósmica em rotação formaram acumulados que originaram gradualmente vários protoplanetas, restando hoje oito corpos planetários principais, além de cometas e meteoroides. Na sequência faça uma explicação expositiva sobre as Leis de Kepler para o movimento planetário.

Para o final do momento, revele as respostas, como forma de feedback, pelo ponto de vista científico das questões norteadoras feitas aos alunos no início do encontro. Assim assegurando uma consciência aos estudantes sobre o que e como estão aprendendo e também como melhorar sua aprendizagem ao longo do processo.

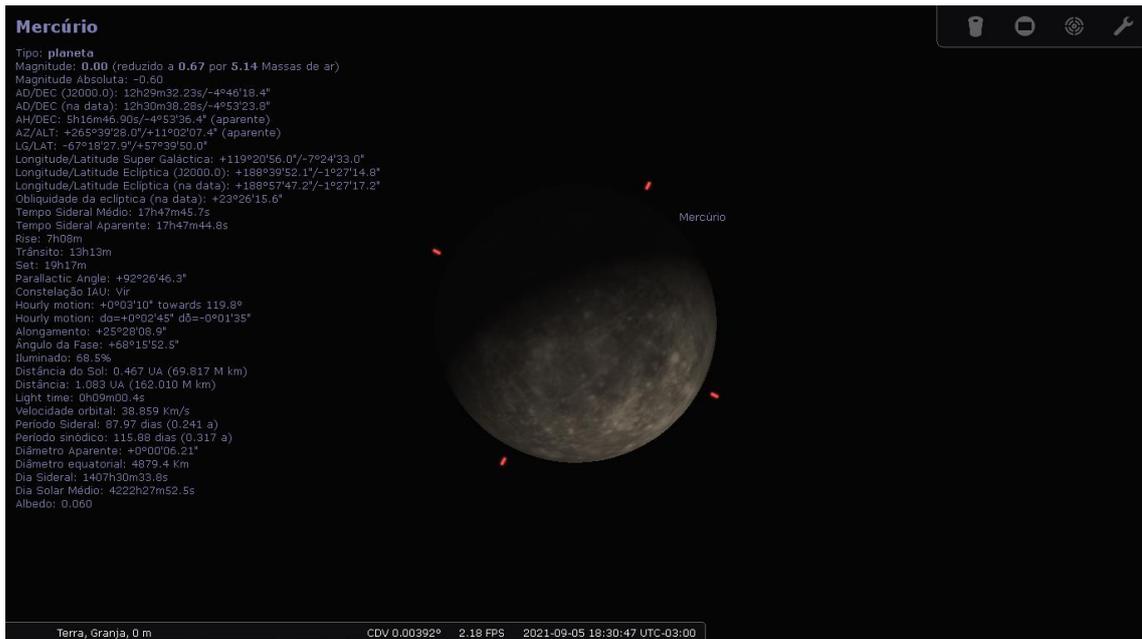
2º Momento

De início indague uma questão disparadora para a turma: o que caracteriza cada planeta do sistema solar? Permita que façam alguns comentários sobre a questão, aproveite este momento para diagnosticar os conhecimentos prévios que eles já possuem acerca do tema.

Na sequência para esse momento, apresente as características de todos os planetas que fazem parte do sistema solar, dentre elas estão: Tamanhos, órbitas, gravidade, tipos de planetas, composição, temperaturas. Utilizando o Stellarium para mostrar o formato e as características visíveis enquanto ocorre a explicação.

Mercúrio

Figura 24: Planeta Mercúrio no Stellarium.



Fonte: Adaptada pelo autor.

Características:

- Menor dos planetas, pouco maior que a Lua.
- Dias longos: 176 dias terrestres (dia solar)
- Ano curto: 88 dias terrestres
- Superfície com muitas crateras, como a Lua.
- Quase sem atmosfera
- Não tem lua
- Temperaturas: de -180°C a 430°C

Vênus

Figura 25: Planeta Vênus no Stellarium.



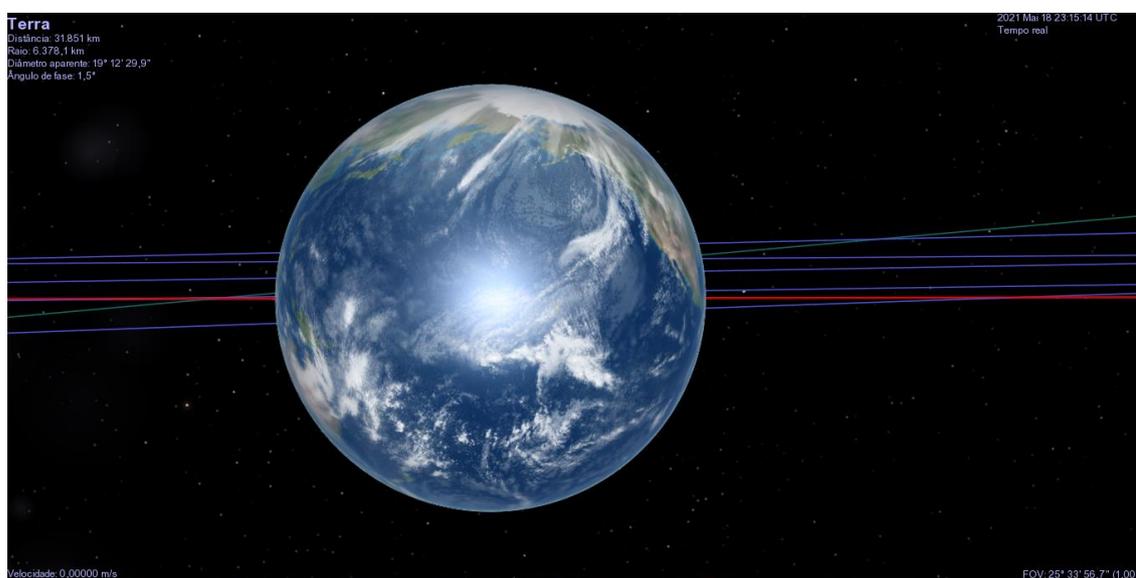
Fonte: Adaptada pelo autor.

Características:

- Quase o mesmo tamanho da Terra
- Roda em sentido contrário
- Dia mais longo que o ano (243x225dias terrestres)
- Atmosfera mais densa
- Efeito estufa gigantesco
- Nuvens ácidas e furacões constantes

Terra

Figura 26: Planeta Terra no Celestia.



Fonte: Adaptada pelo autor.

Características:

- Condições únicas para vida
- Água, atmosfera, temperatura, estabilidade.
- Maior lua comparada com planeta

Marte

Figura 27: Planeta Marte no Stellarium.



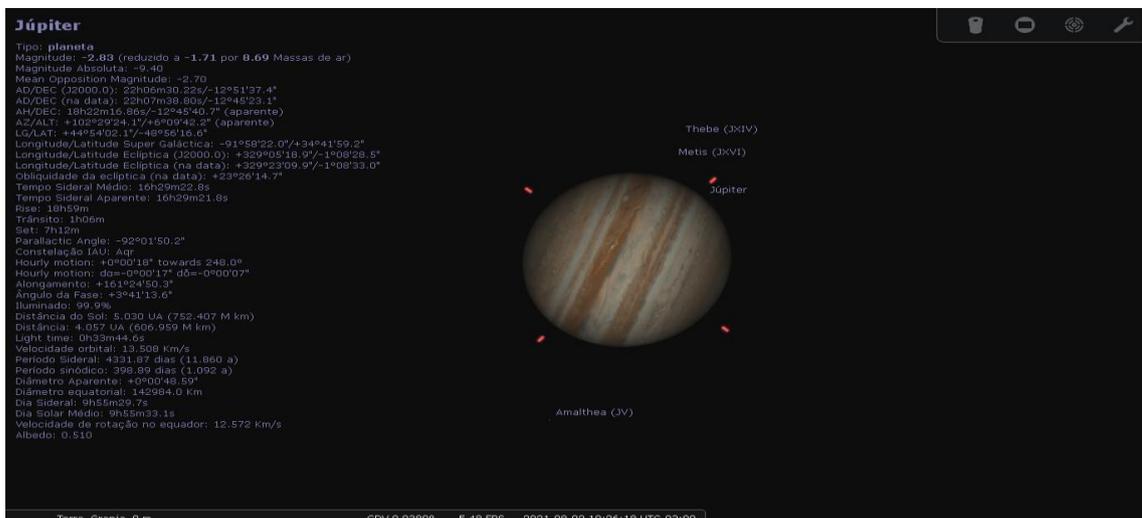
Fonte: Adaptada pelo autor.

Características:

- Dia apenas 37min mais longo que o nosso
- Atmosfera muito tênue, quase toda de CO.
- Planeta parece vermelho por causado solo, com muita ferrugem
- Duas luas: Demos e Fobos.
- Marte é o deus romano da guerra
- Demos e Fobos são deuses gregos do Pânico e do Medo.
- Possui muita água congelada
- Planeta mais explorado

Júpiter

Figura 28: Planeta Júpiter no Stellarium.



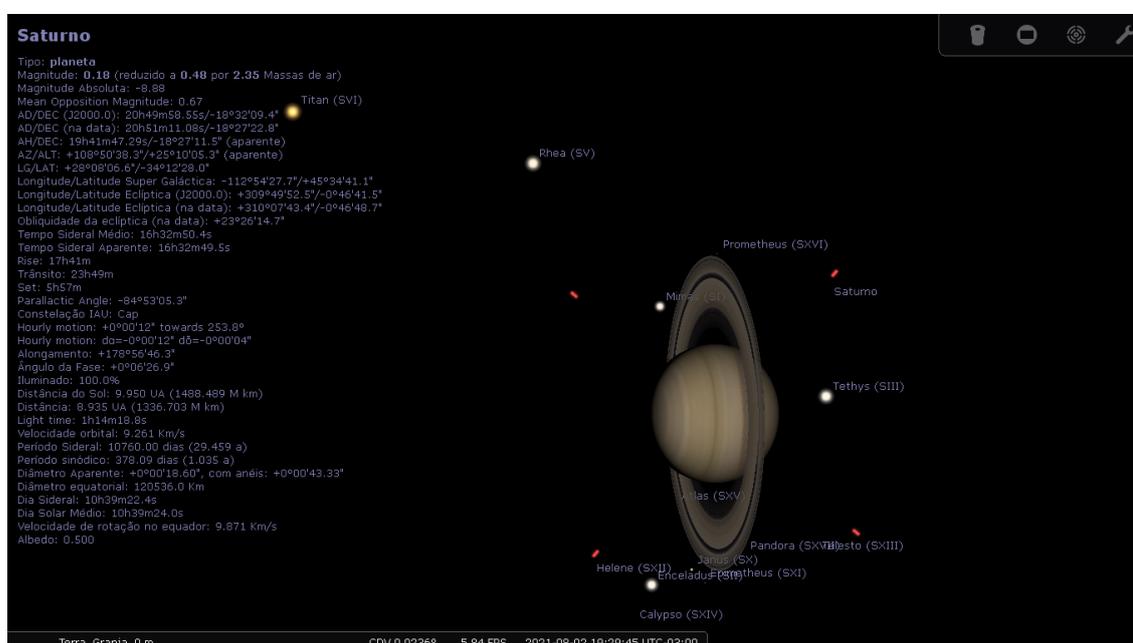
Fonte: Adaptada pelo autor.

Características:

- Maior dos planetas
- Dia mais curto: 9h55m
- Não tem superfície
- Mais de 75 luas
- Algumas luas podem ter vida (Europa)
- 9 missões já exploraram Júpiter, Juno foi a última
- Tem uma tempestade com o dobro do tamanho da Terra e que já dura mais de um século.

Saturno

Figura 29: Planeta Saturno no Stellarium.



Fonte: Adaptada pelo autor.

Características:

- Na verdade o anel é composto por centenas de anéis
- A largura do anel é maior que a distância Terra-Lua
- Mas o anel tem uma espessura de menos de 100 metros
- É composto por minúsculos grãos de poeira e gelo
- Apenas 4 missões exploraram
- Não deve ter vida, mas a lua Enceladus é forte candidata.

Urano

Figura 30: Planeta Urano no Stellarium.



Fonte: Adaptada pelo autor.

Características:

- Apesar de gigante, o dia dura apenas 17h.
- Quase apenas gelo (água, metano e amônia)
- Tem 13 anéis.
- Roda em sentido contrário, como Vênus
- Roda deitado

Netuno

Figura 31: Planeta Netuno no Stellarium



Fonte: Adaptada pelo autor.

Características:

- Atmosfera de Hidrogênio e Hélio
- Tem 13 luas
- Tem 6 anéis
- Ventos de mais de 2000km/h

Reserve 10 minutos finais para um momento para discussão e socialização das ideias apresentadas, a turma será conduzida a relembrar as características dos planetas do sistema solar que viram na aula ou durante a vida acadêmica, também deveram apresentas todas as categorias de planetas. Cada educando terá a oportunidade de acrescentar alguma das características que pesquisou ou aprendeu. Por fim, retorna-se as questões norteadoras, a partir dessas respostas que serão dadas, será possível avaliar a construção do conhecimento da turma.

3º Momento

No ultimo momento desse encontro, trabalhe a contextualização das características do Sol, que é a estrela central do nosso sistema e ela representa a razão da nossa existência. Essas características, por muitas vezes, apresenta valores e complexidade distantes da realidade do estudante. Para minimizar está realidade, é necessário expor de forma explicativa essas características com situações do cotidiano do aluno.

Inicialmente deve ser feito uma apresentação do conteúdo a ser estudado no encontro, nessa apresentação deve despertar o interesse e a curiosidade pelo tema, por isso recomenda-se apresentar uma questão norteadora que estimule esse interesse e identifiquem os conhecimentos prévios dos estudantes relacionados ao tema proposto. Por exemplo, que características e composições podem ser feita quanto ao sol?

Neste momento, com ajuda dos conhecimentos prévios adquiridos no cotidiano, faça-os pensarem o que mais define nossa estrela. Instigue os alunos questionando sobre a composição, as proporções, a superfície, e outros tópicos que sejam pertinentes acerca do Sol. Depois de levantar esses questionamentos, deixe que os alunos compartilhem suas opiniões sobre as perguntas em forma de debate.

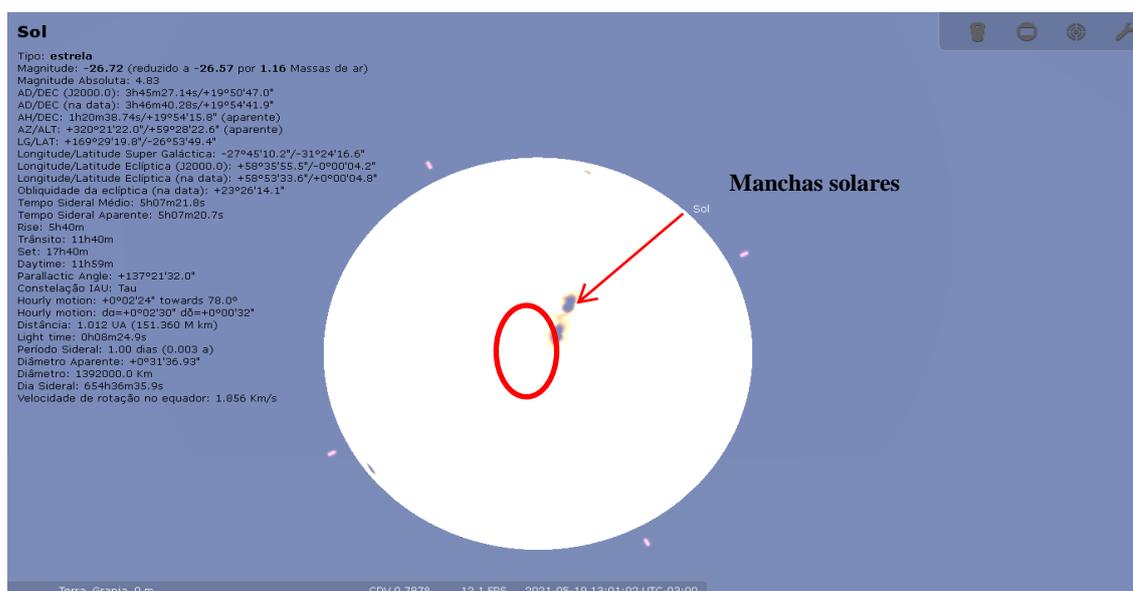
Após o debate entre os alunos, faça a explicação com ajuda de slides da composição e o processo constante de fusão que o sol realiza transformando as

moléculas de hidrogênio em hélio, de sua gravidade fazendo uma comparação com a gravidade da terra, do movimento de rotação e a grande atividade magnética causada por esse movimento, as consequências das tempestades solares, erupções coronárias e manchas solares, e o fato de toda a sua matéria presente encontra-se ionizada (no estado plasmático).

Continue com a explicação proferindo sobre a radiação que o sol emite e como ela chega à terra. Mencione que a energia produzida pelo Sol chega parcialmente à Terra em forma de ondas eletromagnéticas. Na superfície terrestre, a intensidade da radiação solar chega a 1366 kW/m^2 .

Para finalizar o momento, faça uma investigação das características, do formato e da cor do sol utilizando uma simulação no programa Stellarium. Assim que abrir o programa, clique no ícone de pesquisa na barra de ferramentas lateral e faça a procura aproximando-se do sol com a rolagem do mouse.

Figura 32: Dados do Sol no Stellarium



Fonte: Adaptada pelo autor.

Avaliação: Observação e coleta de dados da interação e das respostas dos alunos durante o encontro.

3.6 6º ENCONTRO

Tema:

Encerramento dos encontros e Aplicação do Questionário (Qf).

Objetivos:

Verificar e analisar os conhecimentos existentes na estrutura cognitiva dos alunos sobre os conceitos de astronomia depois da aplicação do objeto educacional.

Período estimado: 2 momentos de 40 minutos cada.

Material:

Slides com o feedback das ações realizadas durante a aplicação do produto educacional, Datashow e questionários impressos para cada aluno.

Descrição:

No último encontro e no primeiro momento, utilizando o Datashow, aconselha-se que seja feito o feedback das ações realizadas durante a aplicação da sequência didática com apresentação de fotos e de respostas dos alunos para perguntas que apareceram no decorrer dos encontros, reserve um tempo para que os estudantes façam uma avaliação do produto educacional e uma auto avaliação da sua evolução nos temas abordados. Para finalizar, aplique um questionário final para verificar e analisar os conhecimentos existentes na estrutura cognitiva dos alunos sobre os conceitos de astronomia depois da aplicação do objeto educacional.

Avaliação: Observação, análise e motivação.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção do Conhecimento**: uma perspectiva cognitiva. Barcelona: Paidós, 2002. p. 25-48.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Comum Nacional Curricular**. Brasília, MEC Brasil, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho nacional de educação. **CNE/CP Nº: 11/2009**. Brasília, MEC Brasil, 2009.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio. Parte III: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEF, 2000.

DIAS, C. A. C. M.; RITA, J. R. S. Inserção da Astronomia como disciplina no currículo do Ensino Médio. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia- RELEA**. n. 6, p. 55-65, 2008. Disponível em: <https://istardb.org/1472/1/121-435-1-PB.pdf>. Acesso em: 3 abr. 2020.

HELERBROCK, Rafael. "Sol"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/sol.htm>. Acesso em 19 de maio de 2021.

APÊNDICE A: QUESTIONÁRIOS**QUESTIONÁRIO INICIAL (QI)****MNPEF**Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de FísicaUNIVERSIDADE
FEDERAL DO PIAUÍ**Questionário Inicial sobre conhecimentos prévios relacionados à astronomia.**

1. O que é Astronomia?

() É um estudo de autoconhecimento que nasceu da associação entre a movimentação dos planetas e o comportamento humano.

() É uma ciência natural que estuda corpos celestes e fenômenos que se originam fora da atmosfera da Terra.

2. Qual é o maior planeta do Sistema Solar?

() Júpiter

() Saturno

() Marte

3. A Lua se movimenta no Céu?

() Sim

() Não

() Não sei informar

4. De que lado o Sol surge?

() Norte

() Leste

() Oeste

() Sul

5. Qual o planeta mais próximo do sol?

() Mercúrio

() Vênus

() Marte

() Terra

6. Qual o planeta mais distante do Sol.

() Urano

() Netuno

() Plutão

7. Constelações é um conjunto de estrelas visíveis que estão numa mesma posição. Antigamente, os astrônomos acreditavam que elas formavam figuras de animais, pessoas e objetos, o que os incentivou a nomeá-las. Essa afirmação está:

- Certa
- Errada

Questionário sobre as TDIC na educação

1. Você considera que o uso do computador auxilia na melhoria da aprendizagem?

- Com certeza
- Talvez
- Sou indiferente
- Jamais

2. Indique as aulas que facilitam a compreensão dos conteúdos.

- As expositivas
- Aulas praticas
- Aulas com auxilio de recursos tecnológicos.

3. Com que frequência os professores utilizam recursos tecnológicos nas suas aulas?

- Nunca
- Às vezes
- Sempre
- Quase sempre

4. Com que frequência você tem ouvido falar em aulas com simulações computacionais?

- Nunca
- Às vezes
- Sempre
- Quase sempre

5. Em algum momento de sua formação estudantil você teve contato com um simulador educacional.

- Sim
- Não



Questionário Final sobre os conhecimentos de astronomia adquiridos com o produto Educacional

1. Quanto tempo a Terra leva para fazer o movimento de translação?
 - a) 24 horas
 - b) 7 dias
 - c) 365 dias
 - d) aproximadamente 365 dias e 6 horas
2. Qual é o movimento que a terra executa em torno do seu próprio eixo?
 - a) Rotação
 - b) translação
 - c) centrifugação
 - d) revolução
3. O fenômeno astronômico do _____ é caracterizado pela maior incidência da radiação solar em um determinado hemisfério. Ele é responsável pelas estações do ano verão e inverno.
Qual termo completa corretamente a lacuna acima?
 - a) Veranico.
 - b) Chuva de monções.
 - c) Eclipse.
 - d) Equinócio.
 - e) Solstício.
4. O nome da força que existe entre os corpos celestes chama-se:
 - () Espacial
 - () Magnética
 - () Elétrica
 - () Gravitacional
5. Como é chamado o satélite natural do planeta Terra?
 - a) Sputnik I.
 - b) Lua
 - c) Hubble
 - d) Órion

6. A ocorrência do eclipse solar total só é possível porque a Lua, além de estar alinhada com o Sol e a Terra, estava na fase:

- a) quarto crescente
- b) quarto minguante.
- c) nova.
- d) cheia.

7. De acordo com a primeira lei de Kepler, as órbitas dos planetas que se movem ao redor do Sol são:

- a) elípticas, com grande excentricidade.
- b) elípticas, com o Sol em um dos focos.
- c) circulares, com o Sol no centro.
- d) circulares, com a Terra no centro.

Questionário Final sobre as TDIC na educação

1. Em relação ao domínio do conteúdo e da metodologia empregada pelo professor pesquisador, como você o qualifica?

- () RUIM
- () REGULAR
- () BOM
- () ÓTIMO

2. Em sua opinião, o uso dessa metodologia ajuda na compreensão dos fenômenos físicos abordados pelo professor?

- () SIM
- () NÃO

3. Considerando a experiência com o simulador educacional, voce classificaria esta pratica como:

- () RUIM
- () REGULAR
- () BOM
- () ÓTIMO

4. O recurso "Simulador" cooperou para que você realiza-se qual tipo de aprendizagem:

- () Aprendizagem mecânica, popularmente dita como "Decoreba".
- () aprendizagem Significativa , entendeu a relação entre o conhecimento científico e sua aplicação em sua vivencia

5. Você gostaria que o uso de simuladores se tornasse frequente em sala de aula?

- () Sim
- () Não