

Roteiros Didáticos:

Uso de Simuladores Virtuais com foco na *Astronomia*

Nádia Cristina Moreira Rodrigues
Antônio Delson Conceição de Jesus

Produto Educacional associado à dissertação do Curso de Pós-Graduação em Astronomia – Mestrado Profissional, Departamento de Física, Universidade Estadual de Feira de Santana, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Astronomia sob a orientação do Prof. Dr. Antônio Delson C. de Jesus.



Pós-Graduação em **Astronomia**
MESTRADO PROFISSIONAL
UEFS



Nádia Cristina Moreira Rodrigues
Prof. Dr. Antônio Delson Conceição de Jesus

**ROTEIROS DIDÁTICOS:
USO DE SIMULADORES VIRTUAIS COM FOCO NA
ASTRONOMIA**

Produto Educacional da Dissertação
**O SIMULADOR VIRTUAL DE ASTRONOMIA NAS AULAS DE
FÍSICA: uma reflexão sobre seu uso no Ensino Médio**

FEIRA DE SANTANA
2020

Ficha catalográfica - Biblioteca Central Julieta Carteado - UEFS

Rodrigues, Nádia Cristina Moreira

R614r Roteiros Didáticos: Uso de Simuladores Virtuais com foco na Astronomia
/ Nádia Cristina Moreira Rodrigues. – Feira de Santana, 2020.
35f.: il.

Produto educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em
Astronomia sob a orientação de Antônio Delson Conceição de Jesus.

1. Simulador virtual. 2. Astronomia. 3. Roteiros didáticos. I. Título.

CDU: 521/525(07)

Rejane Maria Rosa Ribeiro – Bibliotecária CRB-5/695

Sumário

APRESENTAÇÃO	4
DEFINIÇÃO DE SIMULADOR	5
SIMULADOR VIRTUAL DE ASTRONOMIA DA UNL - ACESSO	6
<i>ROTEIRO 01 - SIMULADOR VIRTUAL DE FASES LUNARES.....</i>	11
PARTE I - USO E TRADUÇÃO DO SIMULADOR DE FASES LUNARES	11
PARTE II - ATIVIDADES: APLICANDO O SIMULADOR DE FASES LUNARES.....	19
<i>ROTEIRO 02 - SIMULADOR VIRTUAL DE ECLIPSES</i>	24
PARTE I - COMO USAR O SIMULADOR VIRTUAL DE ECLIPSES.....	27
PARTE II – ATIVIDADES: APLICANDO O SIMULADOR DE ECLIPSES	30
REFERÊNCIAS.....	34
TERMO DE VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL.....	Erro! Indicador não definido.

Apresentação

Professores!!!

Este Produto Educacional apresenta dois Roteiros Didáticos como parte da Dissertação desenvolvida a partir da pesquisa realizada no Programa de Pós-graduação do Mestrado Profissional em Astronomia da Universidade Estadual de Feira de Santana, intitulada: “**O SIMULADOR VIRTUAL DE ASTRONOMIA NAS AULAS DE FÍSICA: uma reflexão sobre seu uso no Ensino Médio**”, produzido no ano de 2020, sob a orientação do Professor Dr. Antônio Delson Conceição de Jesus.

O objetivo destes roteiros é orientar professores quanto ao uso de simuladores Virtuais de Astronomia em sala de aula, uma vez que o uso de computadores e outros aparatos tecnológicos estão presentes no cotidiano do ambiente educacional. Nesse contexto, conforme indica a literatura, a informática tem a capacidade de ampliar a motivação e o interesse por conceitos de temas ligados à Astronomia.

O uso de simuladores computacionais ou virtuais é recente, sendo considerado um recurso didático capaz de promover a atratividade das aulas e com eles, é possível produzir um ambiente de aprendizagem, no qual os estudantes ocupem uma posição mais ativa frente a ratificação do conhecimento adquirido.

Estão sendo apresentados Roteiros didáticos para dois tipos de Simuladores: Um sobre Fases Lunares do Grupo de Educação em Astronomia da Universidade de Nebraska –Lincoln (UNL) e o outro sobre Eclipses da Universidade Federal do Rio Grande de Sul (UFRGS).

Nádia Cristina Moreira Rodrigues

Professora Licenciada em Física

Engenheira Civil

Especialista em Métodos e Técnicas de Ensino

Especialista em Ensino de Ciências da Nat. (Física) para o Ensino Médio

Mestre em Ensino de Astronomia

ROTEIROS DIDÁTICOS

USO DE SIMULADORES VIRTUAIS COM FOCO NA ASTRONOMIA

DEFINIÇÃO DE SIMULADOR

- O que é o simulador computacional?

É um aparelho/software capaz de reproduzir e **simular** o comportamento de algum sistema. Os **simuladores** computacionais reproduzem fenômenos e sensações que, na realidade, não estão ocorrendo¹.

SIMULADOR VIRTUAL DE ASTRONOMIA DA UNL

As Animações e Simulações para o ensino de Astronomia são apresentadas em tópicos que incluem: estações do ano, fases da Lua, sistemas de coordenadas, luz, entre outros. Essas simulações foram Retiradas da [UNL Astronomy Education](#). Este grupo de Educação em Astronomia da Universidade de *Nebraska-Lincoln*² (UNL) existe há quase dez anos e tem o foco direcionado ao uso da tecnologia, facilitando a interação e o *feedback* dos estudantes, bem como, pode ser utilizado dentro e fora da sala de aula. Para utilizar essas simulações, acessou-se a página do Grupo *Astronomy Education at the Nebraska -Lincoln*³. Estas animações são em *Adobe Flash Player*.

¹ Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Simulador>

² "A Universidade de *Nebraska* foi fundada em 15 de fevereiro de 1869. A Universidade de *Nebraska-Lincoln*, fundada em 1869, é uma instituição educacional de estatura internacional. *Nebraska*, membro da *Big Ten Conference* e da *Big Ten Academic Alliance*, é classificado na categoria Carnegie "R1: Universidades de Doutorado - Maior atividade de pesquisa". " *Nebraska* também é uma universidade de concessão de terras e membro da Associação de Universidades Públicas e de Doações de Terras (APLU). (<https://www.unl.edu/about/>)

³ O grupo de educação em astronomia da Universidade de *Nebraska-Lincoln* compõe-se de uma equipe de artistas e programadores sob a direção do Dr. Kevin Lee e está desenvolvendo ativamente uma variedade de materiais educacionais em astronomia, incluindo laboratórios online, perguntas em grupo com grupos de reflexão e ferramentas de avaliação, como tarefas de classificação. (<https://astro.unl.edu/about.html>)

Este Roteiro está sendo apresentado em duas partes:

- **Parte I**: ensina a instalar e traduzir do inglês para o português as palavras que aparecem nas simulações.
- **Parte II**: apresenta uma proposta didática de como aplicar os simuladores em sala de aula.

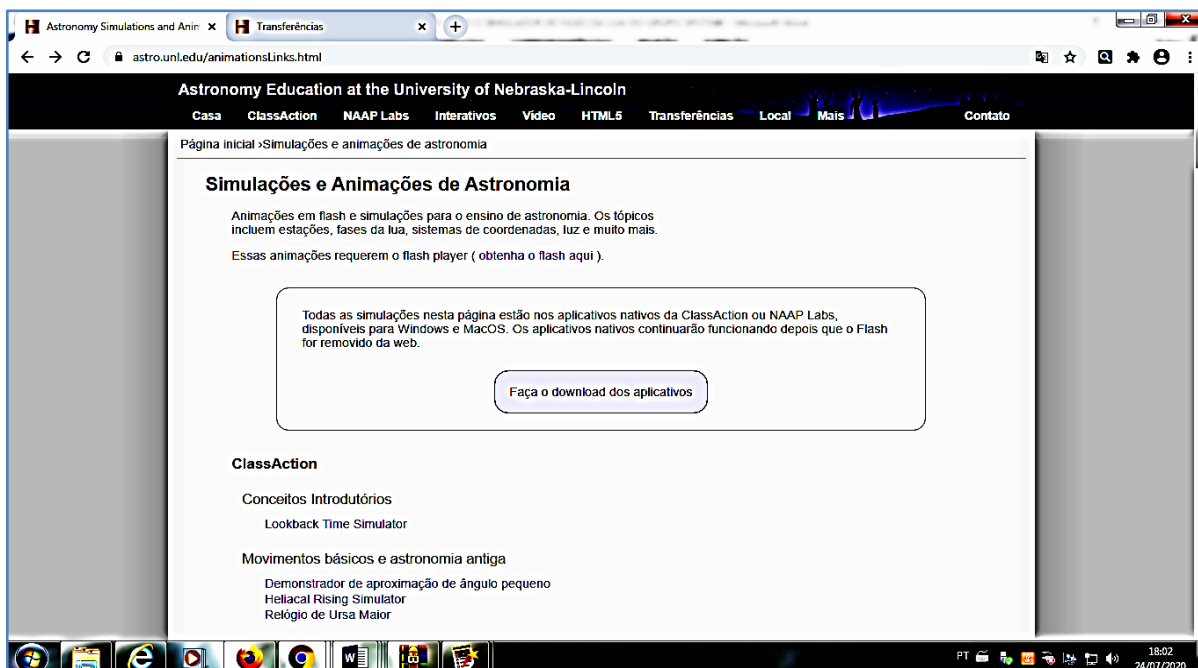
SIMULADOR VIRTUAL DE ASTRONOMIA DA UNL - ACESSO

- Para acessar o Simulador Virtual de Astronomia da UNL, é necessário seguir os passos indicados:

1º Passo: Instalando o *Adobe Flash Player*

- Abra a página: <https://astro.unl.edu/animationsLinks.html>, selecione o idioma português.

Figura 1: Visualização da página inicial das Simulações e Animações de Astronomia da *University of Nebraska-Lincoln* (UNL)



Fonte: <https://astro.unl.edu/animationsLinks.html>

Logo no início da página (Figura 1) tem uma informação: Essas animações requerem o *Adobe Flash Player* ([obtenha o Flash aqui](#)), que deverá ser instalado, usando o *Mozilla Firefox*. Ou então, dê um clique e faça inicialmente o *download* do *Adobe Flash Player* em: <https://get.adobe.com/br/flashplayer/>.

Se não tiver instalado no computador o *Adobe Flash Player*, ao entrar em qualquer *hiperlink* aparecerá esta figura 2, sendo necessário instalá-lo.

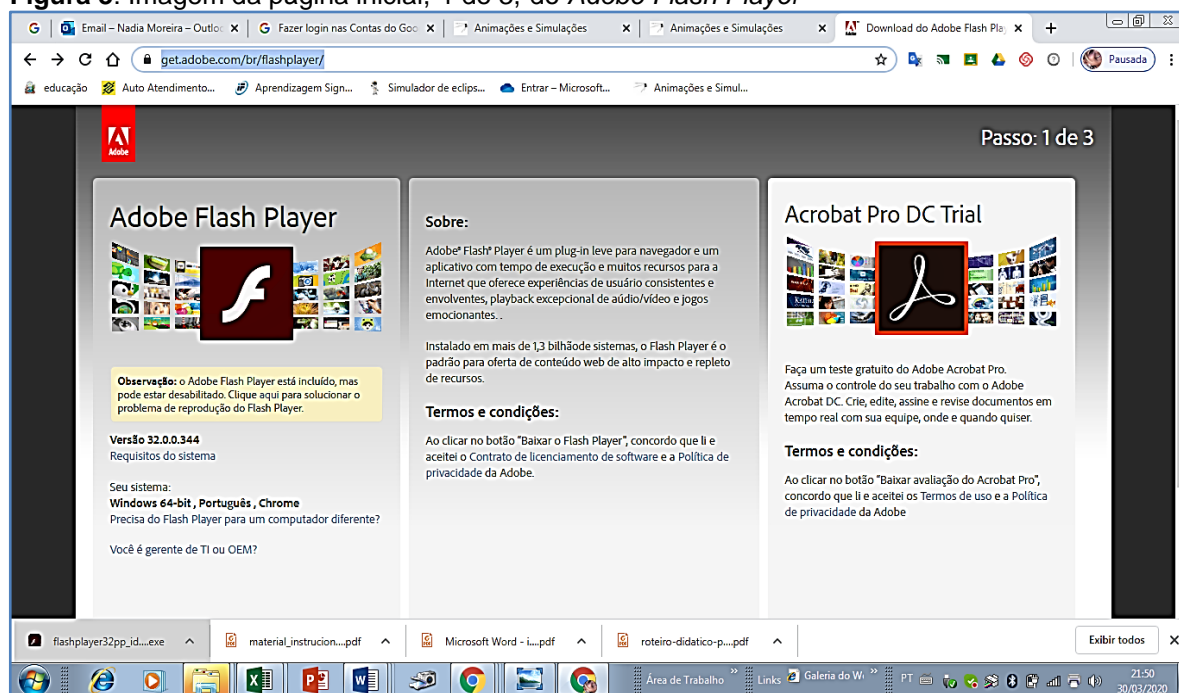
Figura 2: visualização da mensagem com *Flash* bloqueado



Fonte: <https://astro.unl.edu/animationsLinks.html>

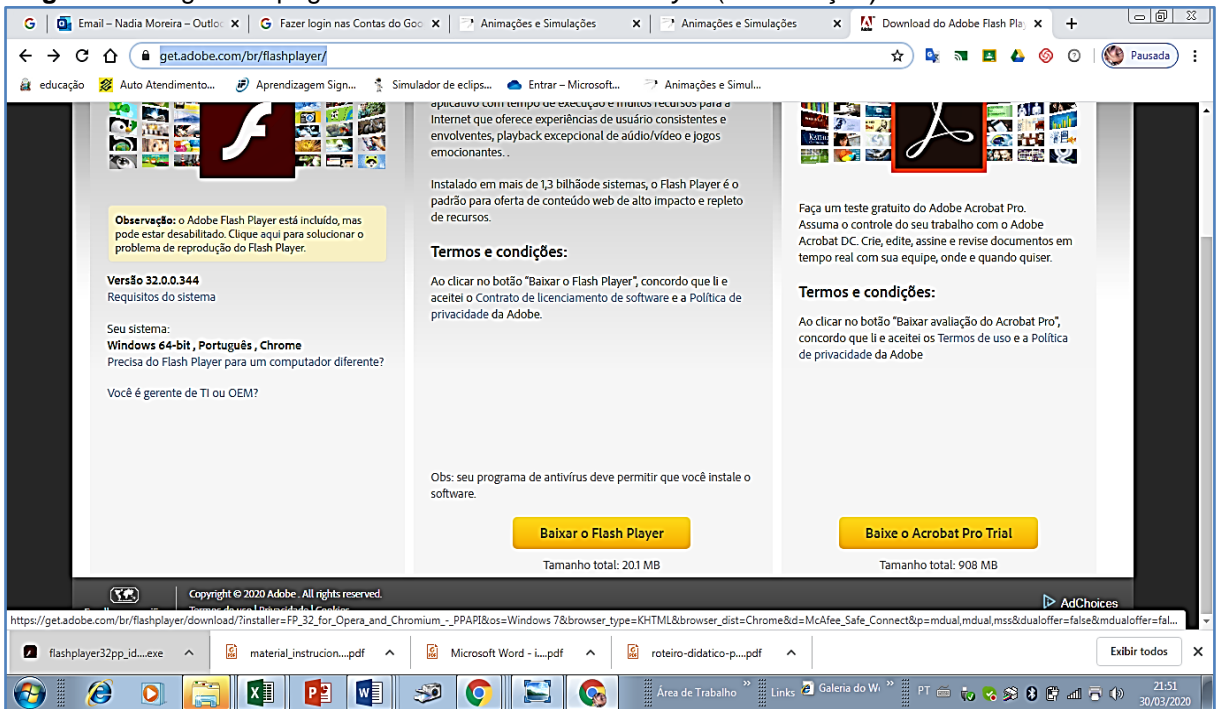
- Entre no endereço do *Adobe Flash Player* e clique em **Baixar o Flash Player** como indicado nas figuras 3 e 4.

Figura 3: Imagem da página inicial, 1 de 3, do *Adobe Flash Player*



Fonte: <http://get.adobe.com/flashplayer/>

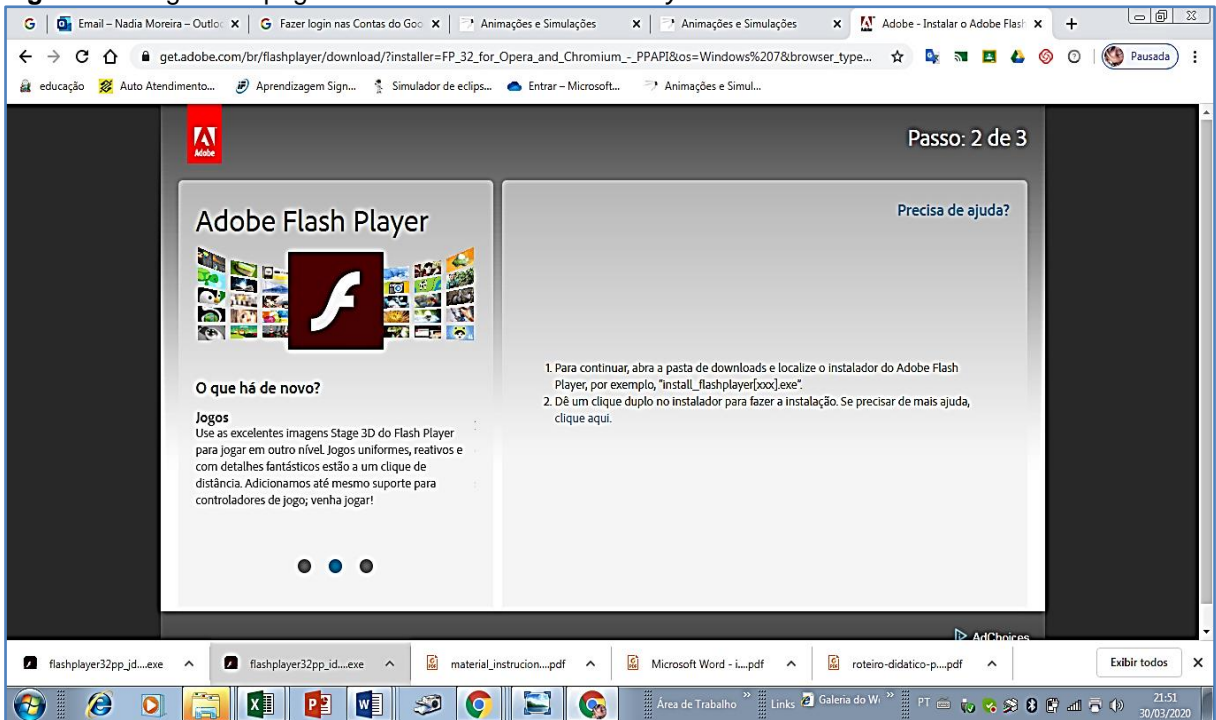
Figura 4: Imagem da página inicial do *Adobe Flash Player* (continuação)



Fonte: <http://get.adobe.com/flashplayer/>

Dê um duplo clique no **instalador**, conforme indicado na Figura 5.

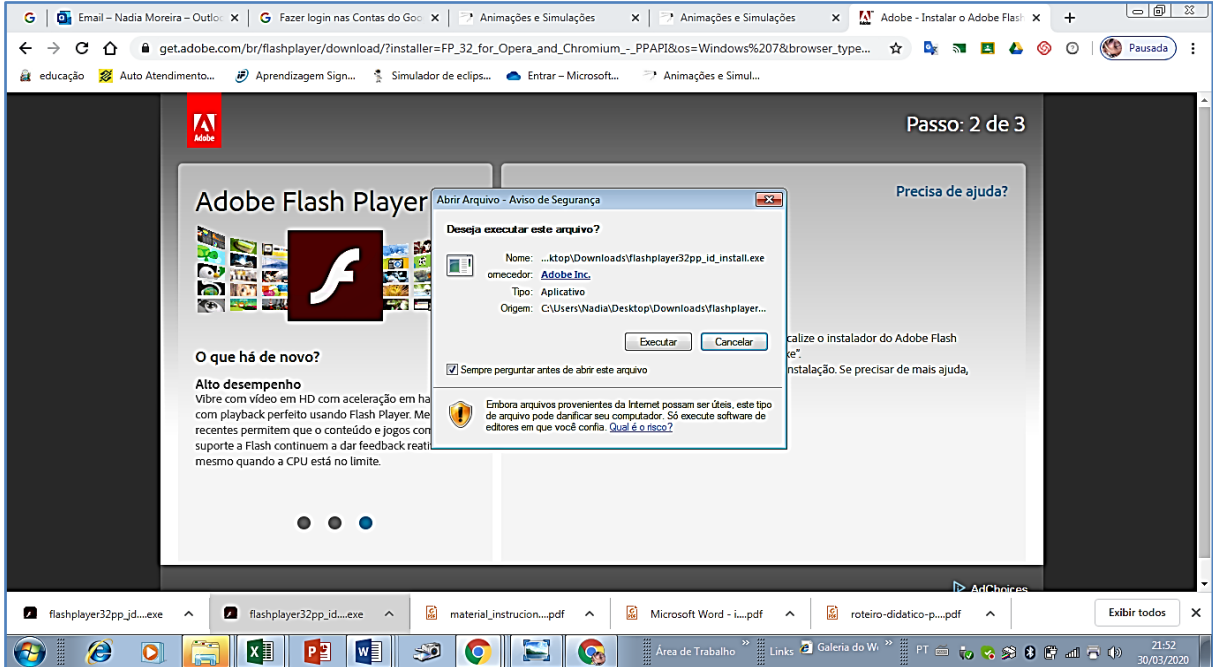
Figura 5: Imagem da página 2 de 3 do *Adobe Flash Player*



Fonte: <http://get.adobe.com/flashplayer/>

- Mande **executar** e aguarde o processo de instalação em seu computador (Figura 6).

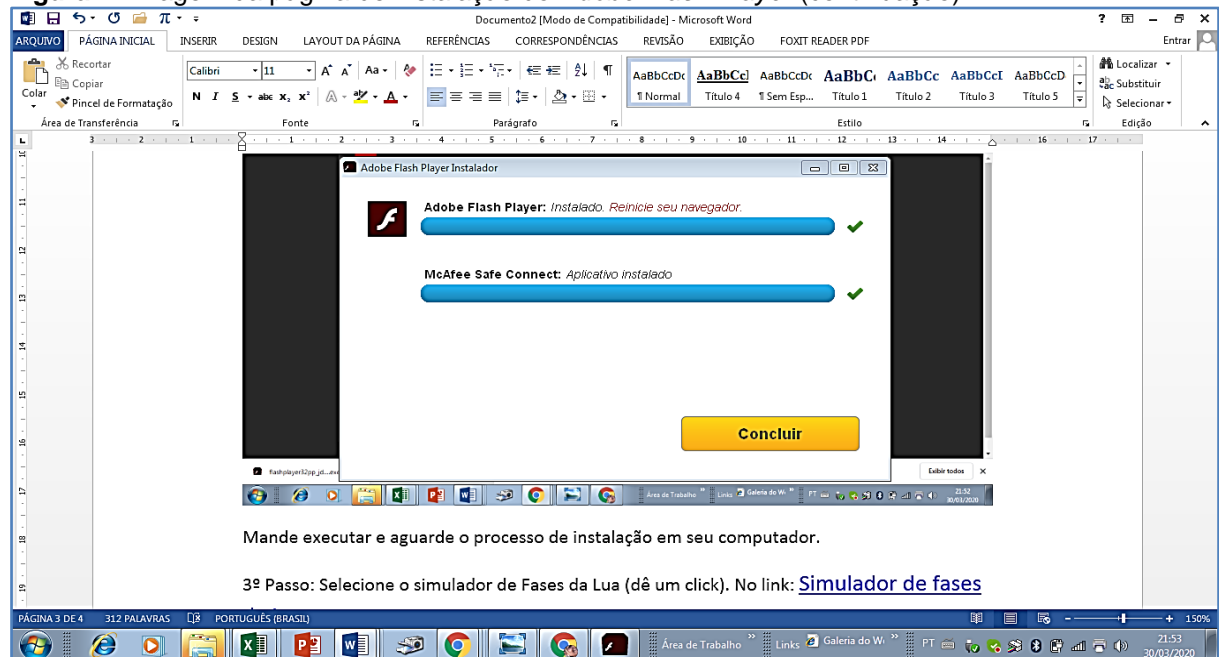
Figura 6: Imagem da página 2 de 3 do *Adobe Flash Player* (continuação)



Fonte: <http://get.adobe.com/flashplayer/>

- Após a instalação do *Adobe Flash Player*, selecione **Concluir**. (Figura 7)

Figura 7: Imagem da página de instalação do *Adobe Flash Player* (continuação)

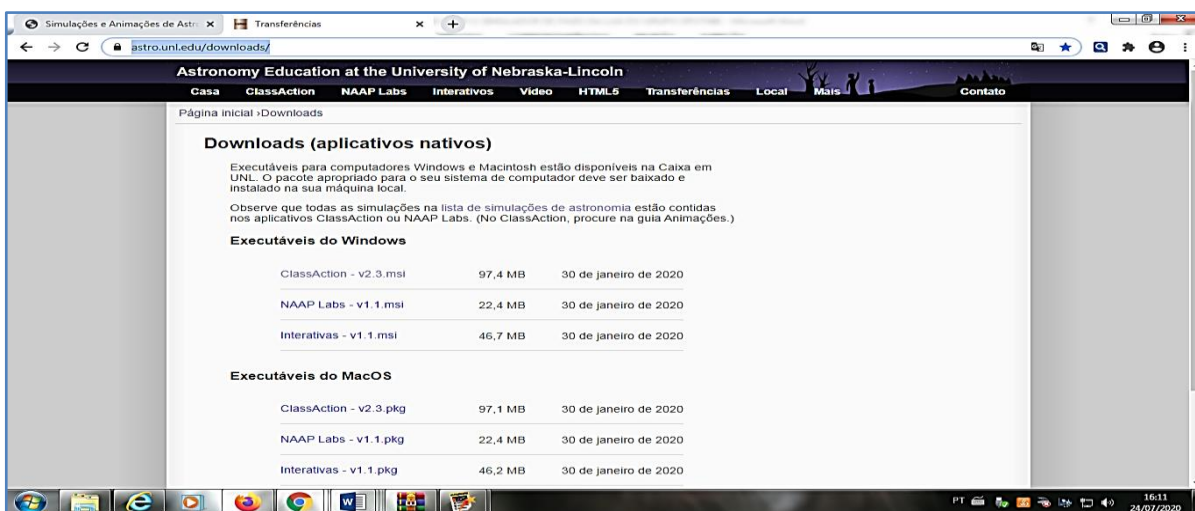


Fonte: <http://get.adobe.com/flashplayer/>

2º Passo: Fazendo o download dos aplicativos

Após a instalação do Flash Player, retorne à página inicial dos Simuladores de Astronomia Figura 1, na qual encontra-se o *link*: Faça o *Download* dos aplicativos, clique e abra a página: <https://astro.unl.edu/downloads/> apresentada na Figura 8.

Figura 8: Visualização da página de Downloads (aplicativos) dos Simuladores de Astronomia da *University of Nebraska-Lincoln*



Fonte: <https://astro.unl.edu/downloads/>

Em seguida, dê um clique no *hiperlink*: **ClassAction – v2.3.msi**, ou “volte à página inicial”, clique diretamente em **Simulador de fases lunares (NAAP)**, conforme indica a Figura 9.

Figura 9: Visualização da página inicial das Simulações e Animações de Astronomia da UNL. (Continuação)



Fonte: <https://astro.unl.edu/animationsLinks.html>

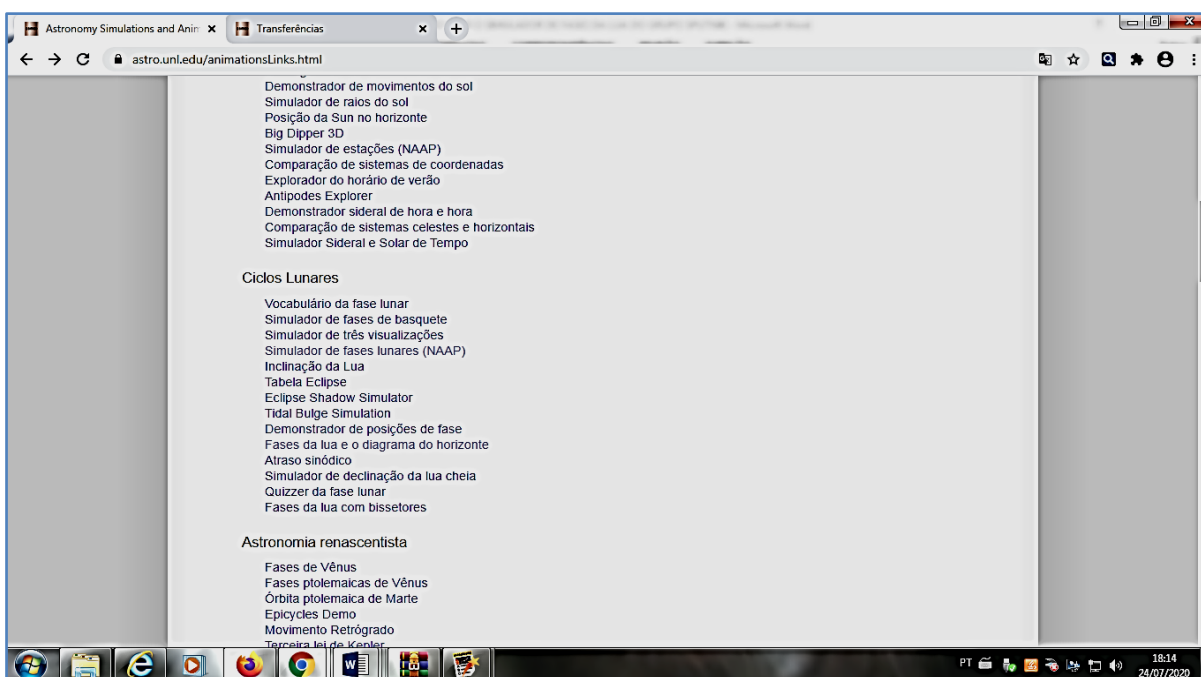
ROTEIRO 01 - SIMULADOR VIRTUAL DE FASES LUNARES

Agora que você já acessou o Simulador de Astronomia da UNL, irá aprender como utilizá-lo e poderá observar como ocorrem as Fases da Lua.

PARTE I - USO E TRADUÇÃO DO SIMULADOR DE FASES LUNARES

Retorne à página inicial das Simulações e Animações de Astronomia da *University of Nebraska-Lincoln* (UNL), vá ao grupo Ciclo Lunares e selecione o **Simulador de Fases Lunares** (dê um clique) no *hiperlink*: [Simulador de fases da lunares \(NAAP\)](http://astro.unl.edu/animationsLinks.html).

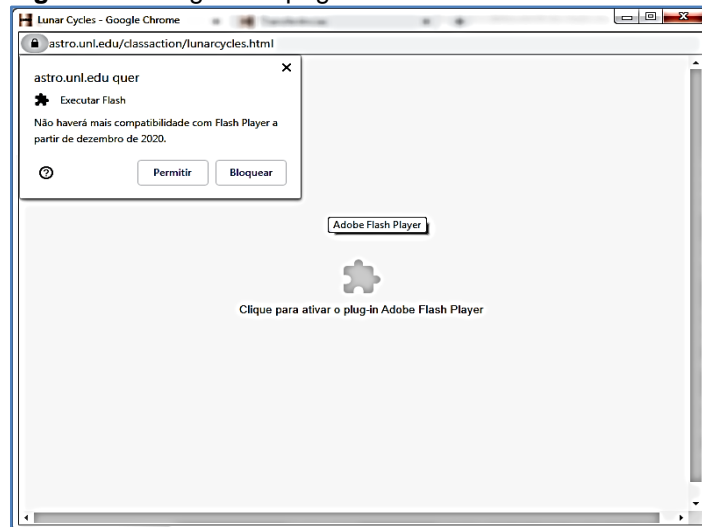
Figura 10: Imagem da página inicial de Simulações e Animações de Astronomia da *University of Nebraska-Lincoln* (UNL)



Fonte: <http://astro.unl.edu/animationsLinks.html>

- Ao entrar nesta página, após a instalação do *Flash* aparecerá esta Figura 11. Clique em **Permitir**.

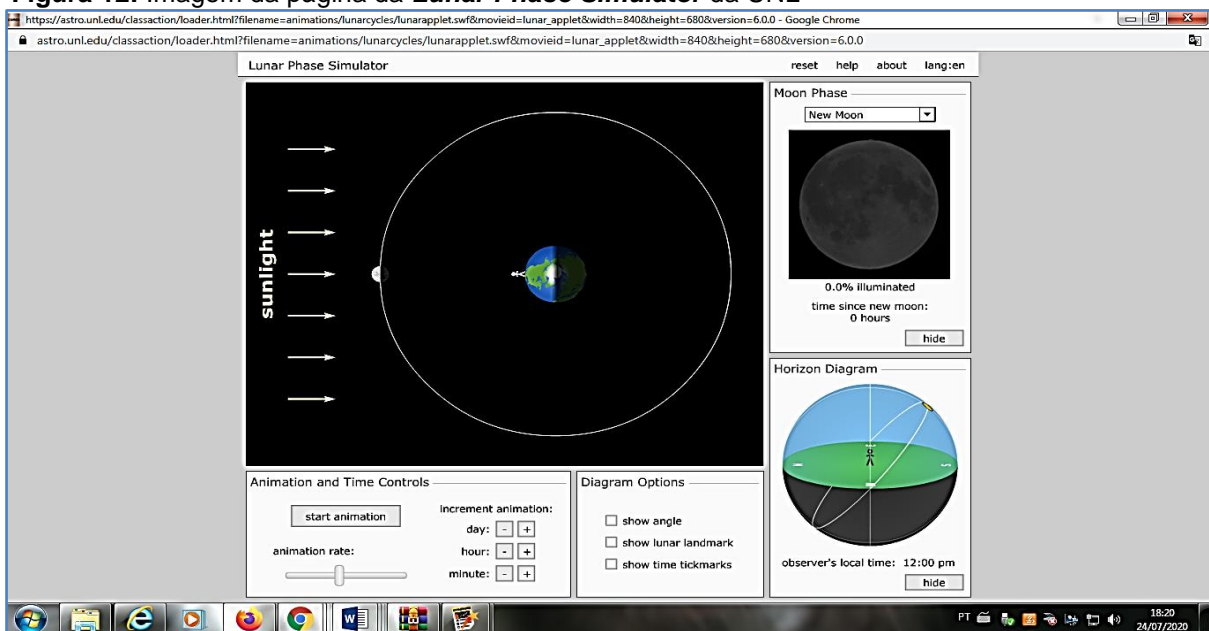
Figura 11: Imagem da página do Simulador de Fases Lunares



Fonte: <https://astro.unl.edu/classaction/lunarcycles.html>

- Mesmo Clicando com o botão direito do mouse e selecionando a opção traduzir para o português, não será possível este comando, pois este simulador não é traduzido para o português. **Lunar Phase Simulator** (Simulador de Fases Lunares).
- Na imagem maior da Figura 12, aparece a palavra **Sunlight** (luz do Sol) significa que o Sol está nesta direção, por isso é iluminado o lado visto da Terra.

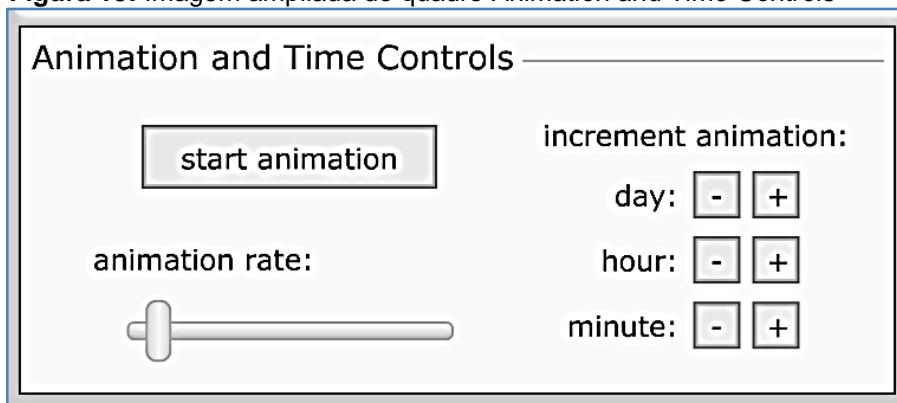
Figura 12: Imagem da página da **Lunar Phase Simulator** da UNL



Fonte: https://astro.unl.edu/classaction/loader.html?filename=animations/lunarcycles/lunarapplet.swf&movieid=lunar_applet&width=840&height=680&version=6.0.0

Ao seleccionar **star animation**, simula-se o movimento de uma pessoa na Terra. (Figura 13). Se quiser retornar com a simulação clique no canto superior externo na palavra **Reset** (redefinir). Abaixo tem **animation rate** (taxa de animação) é a velocidade com que a pessoa se movimenta estando na Terra. Podendo aumentar ou diminuir com o cursor.

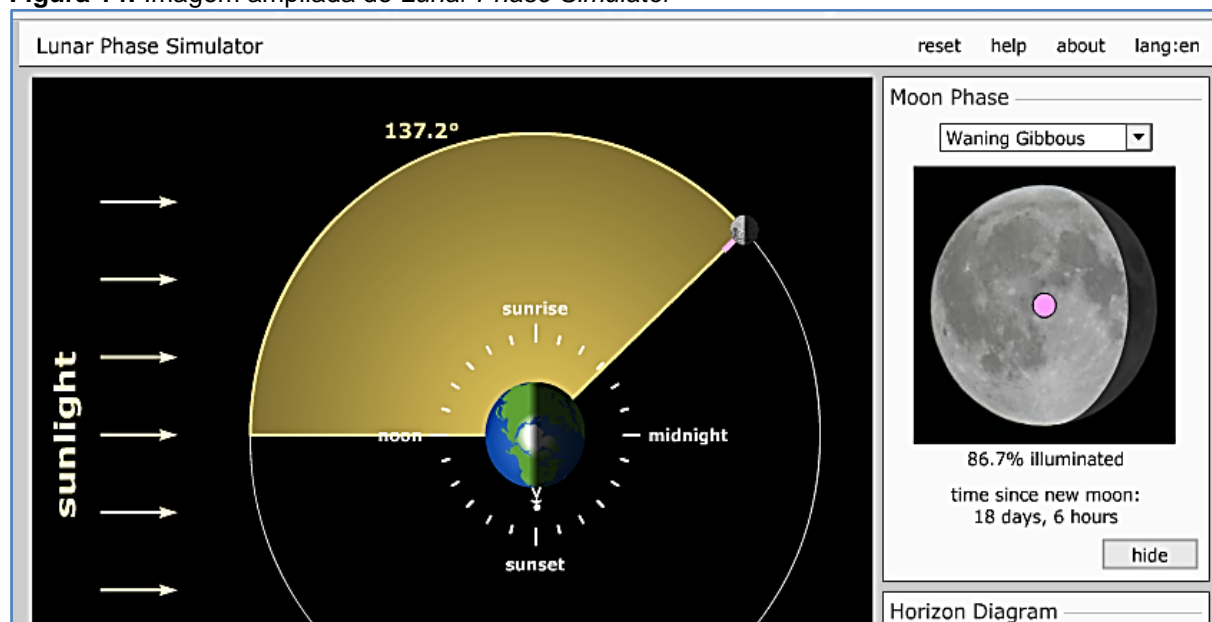
Figura 13: Imagem ampliada do quadro *Animation and Time Controls*



Fonte: https://astro.unl.edu/classaction/loader.html?filename=animations/lunarcycles/lunarapplet.swf&movieid=lunar_applet&width=840&height=680&version=6.0.0

Abaixo aparece na Figura 14 o **Lunar Phase Simulator** (Simulador de Fases Lunares) de forma ampliada.

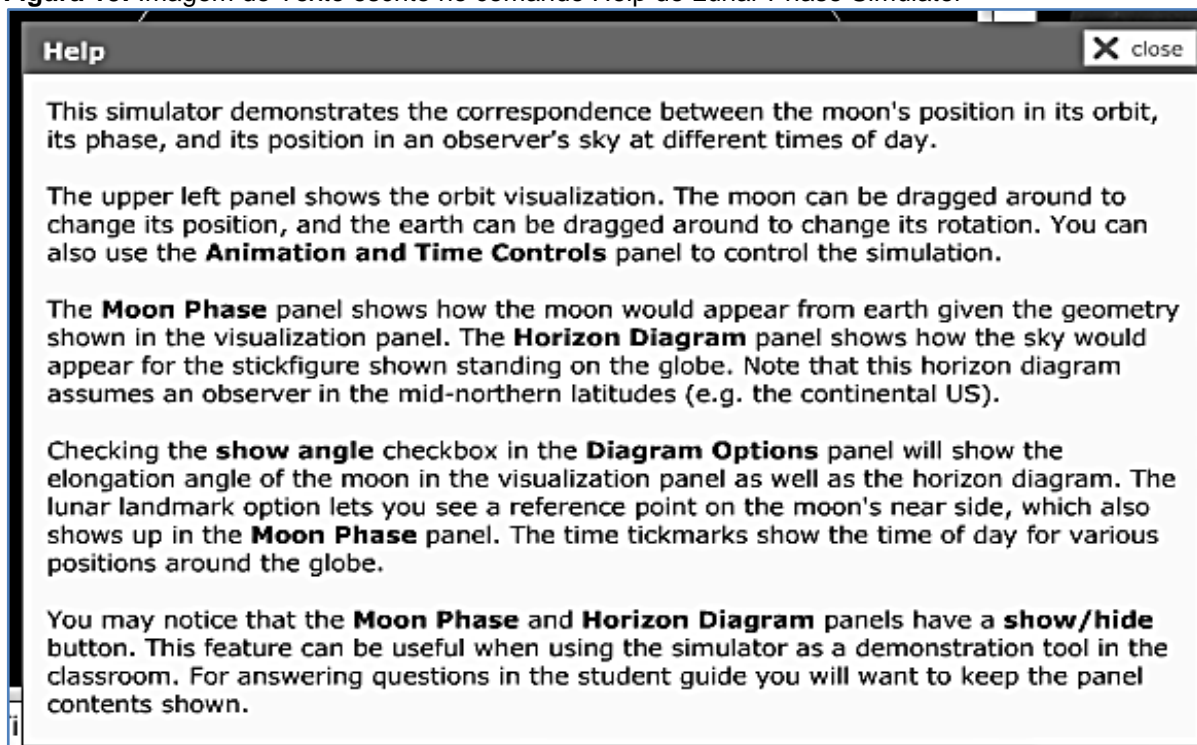
Figura 14: Imagem ampliada do *Lunar Phase Simulator*



Fonte: https://astro.unl.edu/classaction/loader.html?filename=animations/lunarcycles/lunarapplet.swf&movieid=lunar_applet&width=840&height=680&version=6.0.0

- Ao abrir o comando **Help** (Socorro) Figura 14, aparecerá no canto superior direito um texto (Figura 15).

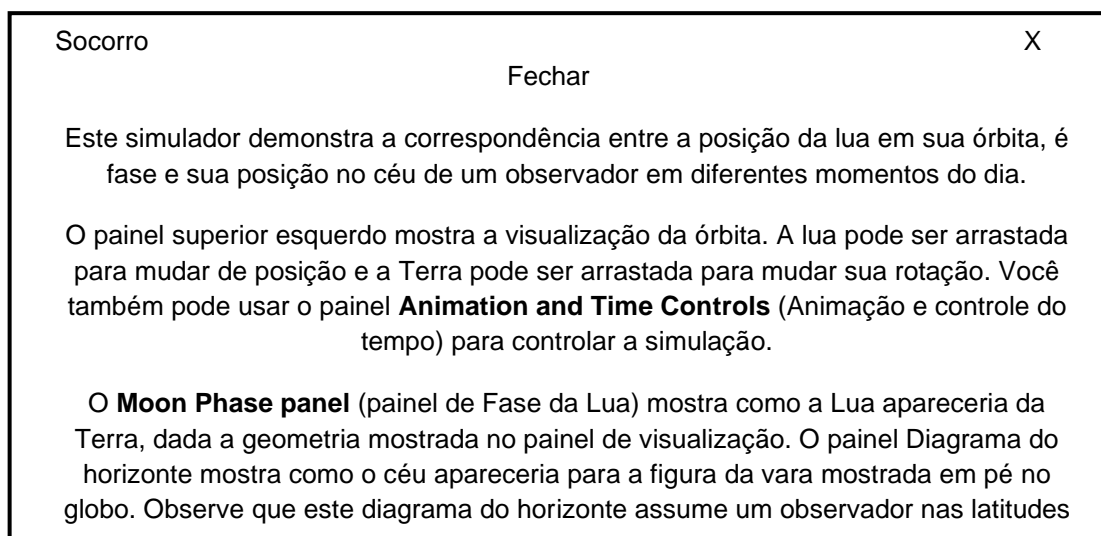
Figura 15: Imagem do Texto escrito no comando Help do Lunar Phase Simulator



Fonte: https://astro.unl.edu/classaction/loader.html?filename=animations/lunarcycles/lunarapplet.swf&movieid=lunar_applet&width=840&height=680&version=6.0.0

Tradução do texto **Help** (Socorro) em português. (Figura 16)

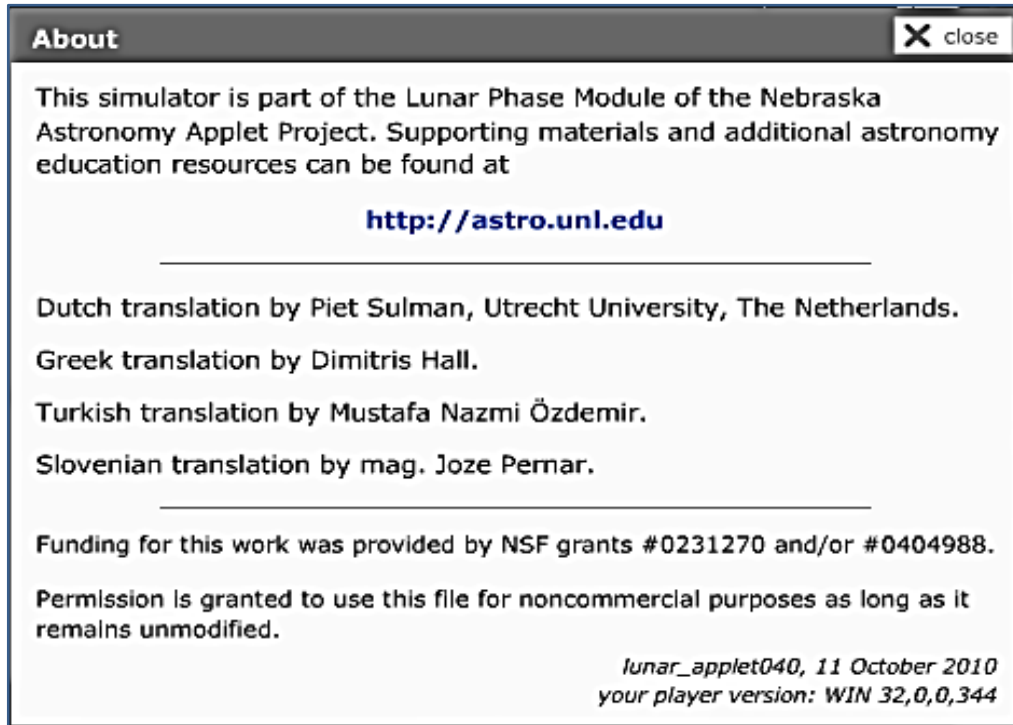
Figura 16: Imagem do Texto traduzido para o português escrito no comando Socorro do Simulador de Fases Lunares



Fonte: Traduzido pela autora - julho/2020

- Ao lado do *Help* tem outro comando **About** (sobre) Figura 17. Aparece no canto superior direito. Ao abrir aparece o texto abaixo.

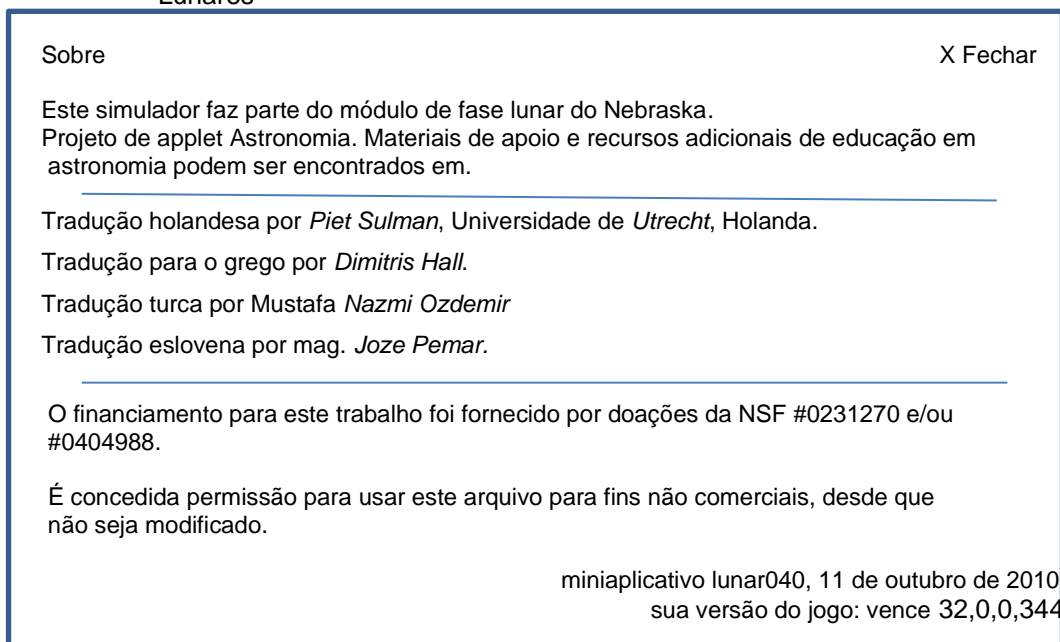
Figura 17: Imagem do Texto escrito no comando *About* do *Lunar Phase Simulator*



Fonte: https://astro.unl.edu/classaction/loader.html?filename=animations/lunarcycles/lunar_applet.swf&movieid=lunar_applet&width=840&height=680&version=6.0.0

Tradução do texto **About** (sobre) em português. (Figura 18)

Figura 18: Imagem do Texto escrito em português no comando Sobre do Simulador de Fases Lunares



Fonte: Traduzido pela autora (julho, 2020)

- Ao abrir o comando **Lang: en** (Língua), observe que não aparece a tradução em língua portuguesa, somente nas línguas: *English* (Inglês), *Nederlands* (Holandês), *Ελληνικά* (Grego), *Türkçe* (Turco) e *Slovene* (Esloveno). (Figura 19)

Figura 19: Imagem ampliada do Texto escrito no comando *Lang: en* do *Lunar Phase Simulator*

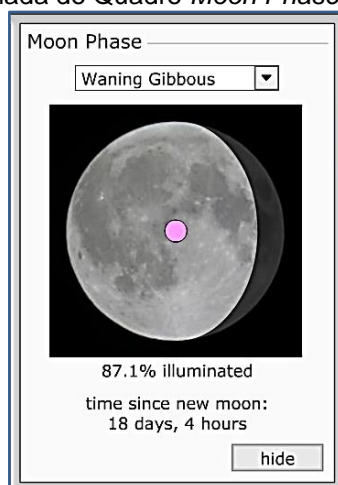


Fonte: https://astro.unl.edu/classaction/loader.html?filename=animations/lunarcycles/lunarapplet.swf&movieid=lunar_applet&width=840&height=680&version=6.0.0

Dessa forma, observa-se outros quadros com alguns comandos a saber:

- No canto superior direito aparece o quadro nomeado **Moon Phase** (fases da Lua), ao clicar em *new moon* (Lua nova) aparecerão as outras fases: *waxing crescent* (quarto crescente); *first quarter* (um quarto); *waxing gibbous* (quarto minguante); *full moon* (Lua cheia), *waning gibbous* (Lua minguante); *third quarter* (três quartos); *waning crescent* (Lua crescente). Além disso, conta-se **time since new moon** (tempo desde a lua nova) os dias (*days*) e horas (*hours*) e a porcentagem iluminada (*illuminated*). (Figura 20)

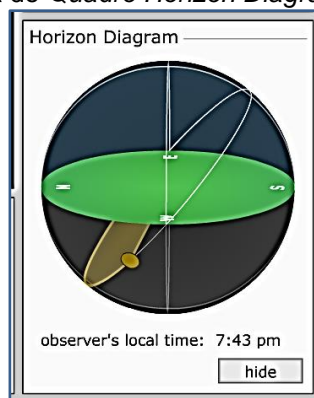
Figura 20: Imagem ampliada do Quadro *Moon Phase* do *Lunar Phase Simulator*



Fonte: https://astro.unl.edu/classaction/loader.html?filename=animations/lunarcycles/lunarapplet.swf&movieid=lunar_applet&width=840&height=680&version=6.0.0

- No canto inferior direito, aparece o quadro intitulado **Horizon Diagram** (Diagrama do horizonte) dentro dele, tem-se uma imagem que pode ser movimentada, logo abaixo aparece **observer's local time** (hora local do observador) e **hide** (esconder) se quiser ocultar essa simulação ao clicar nele, a imagem some, aparecendo **show** (aparecer), assim ao clicar nele reaparece a imagem. (Figura 21)

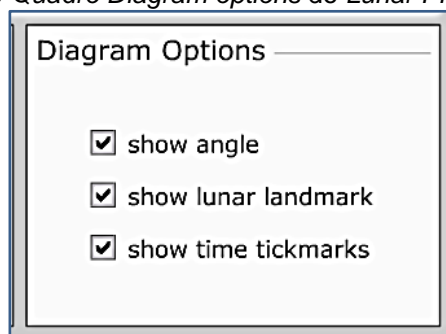
Figura 21: Imagem ampliada do Quadro *Horizon Diagram* do *Lunar Phase Simulator*



Fonte: https://astro.unl.edu/classaction/loader.html?filename=animations/lunarcycles/lunarapplet.swf&movieid=lunar_applet&width=840&height=680&version=6.0.0

- Se quiser que apareça a imagem dos ângulos, vá ao quadro **Diagram options** (opções de diagrama) e observe as opções: **show angle** (mostrar ângulo); **show lunar landmark** (mostre o marco lunar); **show time tickmarks** (mostrar marcas de hora) em que aparecem os quatro horários: **sunrise** (nascer do Sol), **midnight** (Pôr do Sol/ocaso do sol), **sunset** (meia noite), **noon** (meio dia). (Figura 22)

Figura 22: Imagem ampliada do Quadro *Diagram options* do *Lunar Phase Simulator*

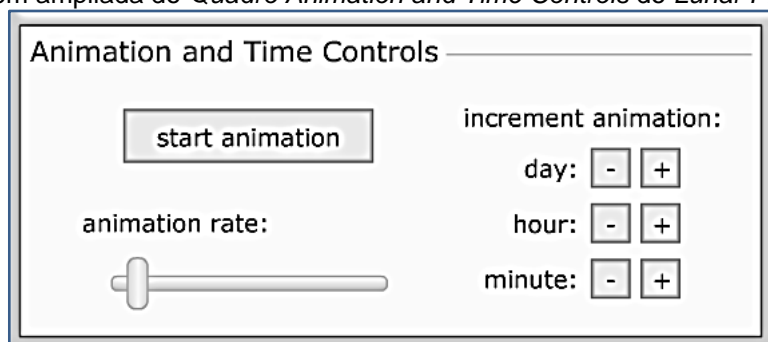


Fonte: https://astro.unl.edu/classaction/loader.html?filename=animations/lunarcycles/lunarapplet.swf&movieid=lunar_applet&width=840&height=680&version=6.0.0

- No canto inferior esquerdo, aparece o quadro com o nome **Animation and time control** (Controle de animação e tempo). Nele, temos o comando **start animation** (iniciar animação); ao clicar aparecem as palavras **pause animation**

(pausar animação), logo abaixo, a barra escrita **animation rate** (taxa de animação) que vai aumentar a velocidade do movimento da pessoa na imagem simulada no quadro acima, logo ao lado surge o vocábulo: **increment animation** (incrementar animação) aumentando (+) ou diminuindo (-) o tempo em: **day** (dia) **hour** (hora) **minute** (minuto). (Figura 23)

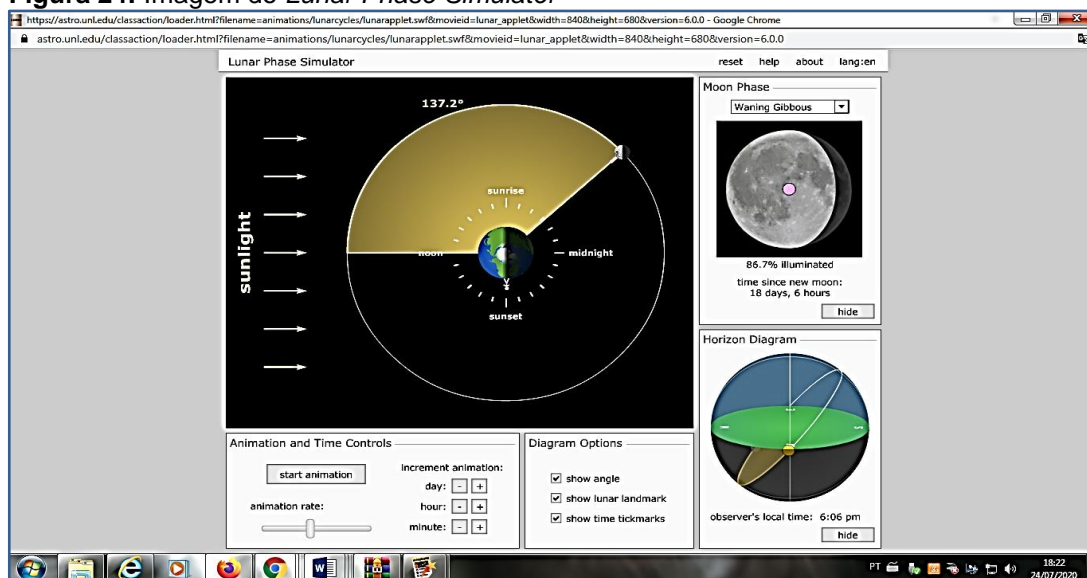
Figura 23: Imagem ampliada do Quadro *Animation and Time Controls* do *Lunar Phase Simulator*



Fonte: https://astro.unl.edu/classaction/loader.html?filename=animations/lunarcycles/lunarapplet.swf&movieid=lunar_applet&width=840&height=680&version=6.0.0

Com esse simulador, pode-se observar o ângulo formado entre o Sol e a Lua, no decorrer do dia, horas e minutos, ao mesmo tempo se percebe como o observador enxerga as fases lunares. Pode-se modificar a posição do observador, mostrando os ângulos: **midnight** (meia-noite); **sun rise** (nascer do Sol); **sunset** (pôr do Sol-Ocaso); **noon** (meio dia). (Figura 24)

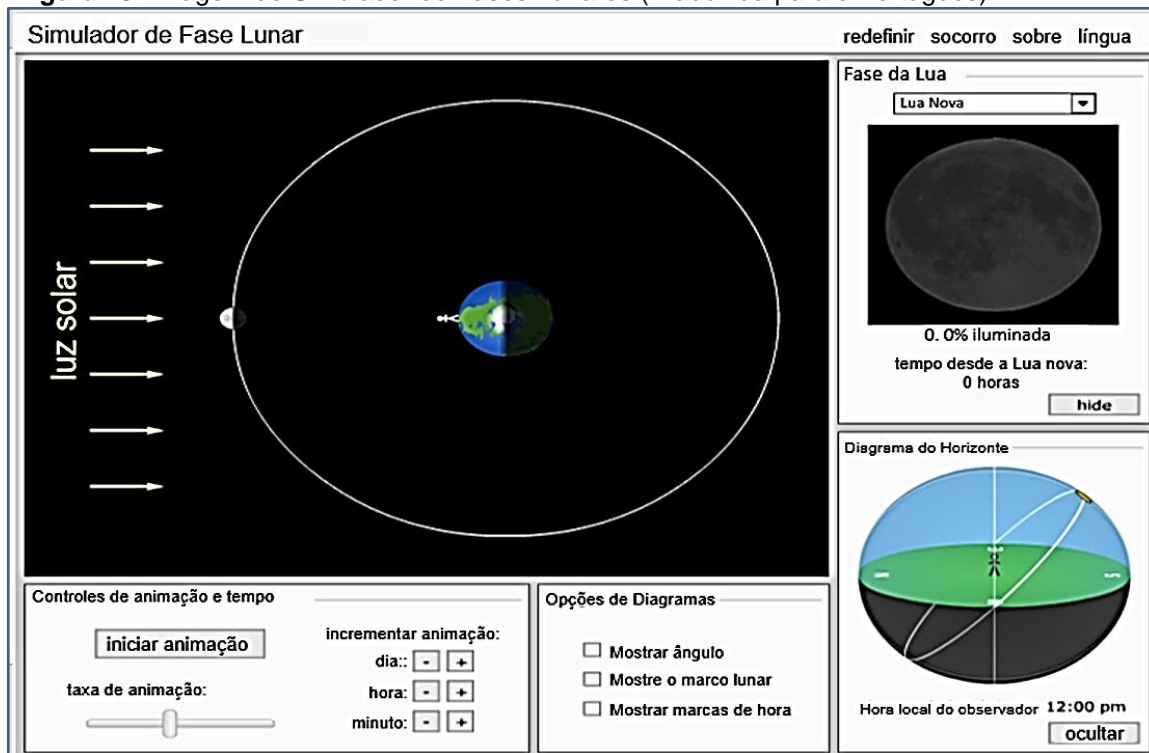
Figura 24: Imagem do *Lunar Phase Simulator*



Fonte: https://astro.unl.edu/classaction/loader.html?filename=animations/lunarcycles/lunarapplet.swf&movieid=lunar_applet&width=840&height=680&version=6.0.0

A Figura 25 apresenta o Simulador de Fase Lunar traduzido para a Língua portuguesa.

Figura 25: Imagem do Simulador de Fases Lunares (Traduzida para o Português)



Fonte: Traduzido pela autora - julho/2020

PARTE II - ATIVIDADES: APLICANDO O SIMULADOR DE FASES LUNARES

A aplicação do Simulador de fases lunares pode acontecer de várias maneiras, entretanto, o objetivo deste roteiro didático é, além de apresentar este simulador conforme visto em sua primeira parte, também descrever uma proposta didática para seu uso em sala de aula.

Público alvo: 1^o, 2^o e 3^o ano do Ensino Médio.

1^a aula – Na primeira aula, será aplicado um Questionário diagnóstico com perguntas direcionadas a detectar os conhecimentos prévios que os estudantes possuem sobre as Fases da Lua.

QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

Questão 1: *Como se classifica a Lua:*

- a) A Lua é um planeta próximo à Terra;
- b) A Lua é um satélite artificial da Terra;
- c) A Lua é uma estrela da Terra;
- d) A Lua é um satélite natural da Terra.

Questão 2: *A Lua é um corpo luminoso ou um corpo iluminado?*

Questão 3: *Quantas Fases a Lua possui? E quais são?*

Questão 4: *Em qual fase a Lua não é vista no céu?*

Questão 5: *Em qual fase a Lua é vista por inteiro?*

Questão 6: *A Lua se movimenta em relação a Terra? Se a resposta for sim, pode dizer quais são esses movimentos?*

Questão 7: *Nós podemos ver quantas faces da Lua?*

Questão 8: *A Lua se aproxima ou se afasta da Terra?*

Questão 9: *Quem é maior a Terra ou a Lua?*

Questão 10: *Como é a órbita da Lua em torno da Terra:*

- a) Circular
- b) Parabólica
- c) Elíptica
- d) Hiperbólica

2ª aula: Para utilizar o Simulador de Fases da Lua da UNL, o professor primeiramente deverá instalá-lo em um notebook e fazer os procedimentos da primeira parte já apresentada. Na sala de aula, o professor vai precisar de um Datashow a fim de apresentar o simulador aos estudantes. Durante a aula o professor, inicialmente, pode fazer as simulações e em seguida solicitar que os próprios estudantes as façam, modificando os dados como: velocidade do movimento da Lua em torno da Terra, a hora do dia, o ângulo formado entre: a Terra, a Lua e o Sol.

3ª aula: Nesta aula, a turma será dividida em quatro grupos. Cada grupo deve levar um notebook, no qual deve ser instalado previamente o Simulador de Fases Lunares. Como na aula anterior, o professor já usou o simulador e mostrou como manipular os comandos, os estudantes deverão usá-lo para responder as atividades. Assim, cada grupo executará uma das atividades abaixo:

ATIVIDADES PROPOSTAS

USANDO O SIMULADOR DE FASES LUNARES

Atividade 1: Selecione no quadro *Diagram options*, os comandos: **show angle**; **show lunar landmark** e **show time tickmarks**. Em seguida, escolha o comando **start animation** até coincidir com **sunset**. Depois responda: (Não esqueça, antes de iniciar a simulação, selecione o comando **reset**.)

- a) Qual a porcentagem iluminada da Lua?
- b) Qual o ângulo formado entre o Sol e a Lua durante o movimento? É horário ou anti-horário?
- c) Qual o tempo gasto desde a Lua nova?
- d) Em qual fase a Lua se encontra?
- e) Qual o horário local observado?

Atividade 2: Escolha no quadro *Diagram options*, os comandos: **show angle**; **show lunar landmark e show time tickmarks**. A seguir, selecione o comando **start animation** até coincidir com **midnight**. Depois responda: (Não esqueça, antes de iniciar a simulação, clique o comando **reset**.)

- a) Qual a porcentagem iluminada da Lua?
- b) Qual o ângulo formado entre o Sol e a Lua durante o movimento? É horário ou anti-horário?
- c) Qual o tempo gasto desde a Lua nova?
- d) Em qual fase a Lua se encontra?
- e) Qual o horário local observado?

Atividade 3: Selecione no quadro *Diagram options*, os comandos: **show angle**; **show lunar landmark e show time tickmarks**. Em seguida, escolha o comando **start animation** até coincidir com **sunrise**. Depois responda: (Não esqueça, antes de iniciar a simulação selecione o comando **reset**.)

- a) Qual a porcentagem iluminada da Lua?
- b) Qual o ângulo formado entre o Sol e a Lua durante o movimento? É horário ou anti-horário?
- c) Qual o tempo gasto desde a Lua nova?
- d) Em qual fase a Lua se encontra?
- e) Qual o horário local observado?

Atividade 4: Escolha no quadro *Diagram options*, os comandos: **show angle**; **show lunar landmark e show time tickmarks**. A seguir, selecione o comando **start**

animation até coincidir com **noon**. Depois responda: (Não esqueça, antes de iniciar a simulação selecione o comando **reset**.)

- a) Qual a porcentagem iluminada da Lua?
- b) Qual o ângulo formado entre o Sol e a Lua durante o movimento? É horário ou anti-horário?
- c) Qual o tempo gasto desde a Lua nova?
- d) Em qual fase a Lua se encontra?
- e) Qual o horário local observado?

4ª aula: Nesta aula, deverá ser realizado entre os grupos, o rodízio das atividades aplicadas na aula anterior.

5ª aula: Após os alunos apresentarem as respostas das atividades, haverá a correção logo em seguida.

Avaliação final: No dia da primeira aula, deverá ser solicitado aos alunos que observem a Lua durante trinta dias, e anotando o que observaram, ao mesmo tempo em que desenham o que foi observado durante este período. O ideal é que observem sempre no mesmo horário. Por fim, entregar um portfólio das observações após o período de trinta dias.

Observação da Lua	Desenho do que foi observado
Data: ____/____/____ Dia da semana:	

Quadro 1: Quadro para preenchimento das observações

ROTEIRO 02 - SIMULADOR VIRTUAL DE ECLIPSES

ACESSO

Para acessar o Simulador Virtual de Eclipses, é necessário seguir os passos indicados:

1º PASSO: Acesse o Simulador de Eclipses da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) entrando no site: <http://www.if.ufrgs.br/~maikida/eclipse.htm>. (Figura 26)

Figura 26: Imagem da página do Simulador de Eclipses da UFRGS



Fonte: <http://www.if.ufrgs.br/~maikida/eclipse.htm>

Em seguida, clique no *hiperlink*: [Simulador de Eclipses](#), será executado o download do software do aplicativo ao ser selecionado o comando executar. (Figura 27)

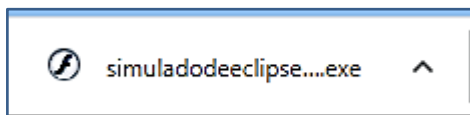
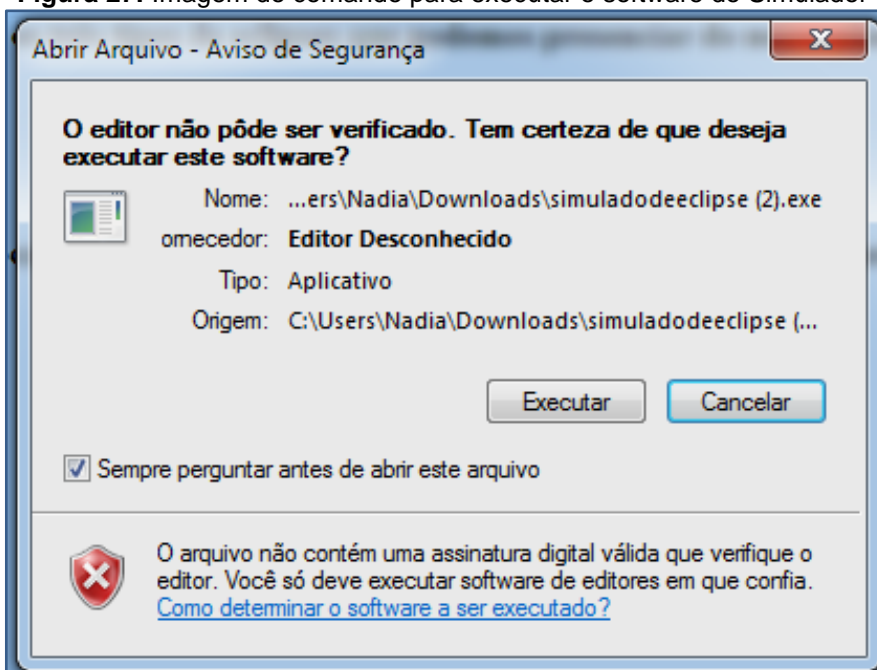


Figura 27: Imagem do comando para executar o software do Simulador de Eclipses



Fonte: <http://www.if.ufrgs.br/~maikida/eclipse.htm>

Após a instalação do aplicativo, será aberta a imagem inicial do Simulador de Eclipses, conforme a Figura 28.

Figura 28: Imagem do Simulador de Eclipses da UFRGS



Fonte: <http://www.if.ufrgs.br/~maikida/eclipse.htm>

Este simulador de Eclipses é bastante didático e de fácil utilização no que diz respeito ao seu funcionamento. Sendo assim, será apresentado um tópico com as informações de como utilizá-lo. Em tempo, observe e conheça um recurso excelente para visualização de fenômenos celestes, a exemplo, dos Eclipses.

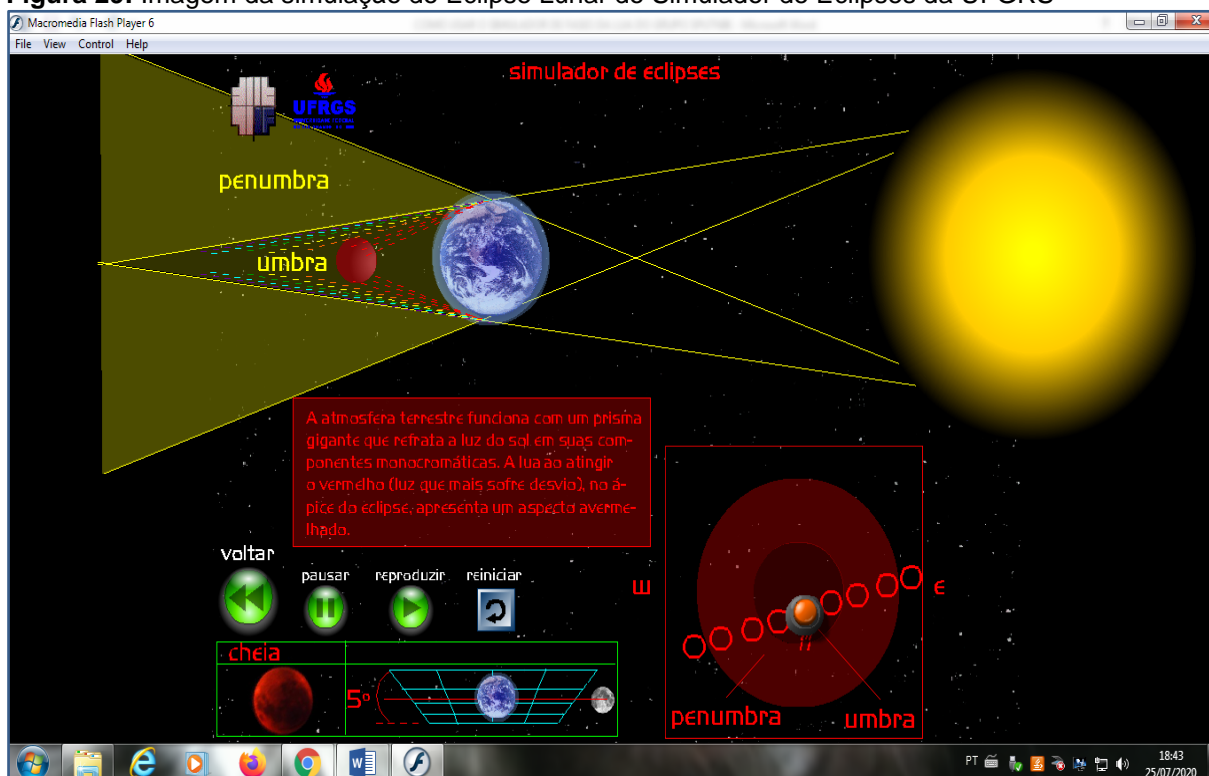
PARTE I - COMO USAR O SIMULADOR VIRTUAL DE ECLIPSES

Após baixar o aplicativo Simulador de Eclipses da UFRGS, é necessário conhecê-lo para aprender a usá-lo. Este simulador apresenta três tipos de Eclipses: Lunar, Solar total e Solar Anular.

Ao abrir o aplicativo, já na primeira página, serão encontradas algumas informações sobre os Eclipses, aparecerão também as imagens da Lua e da Terra, ambas em movimento. Ainda, será apresentada a inclinação entre a órbita da Lua e a Eclíptica formando um ângulo de 5° , bem como, vão aparecendo as imagens das fases lunares de acordo com o movimento orbital da Lua. Vale lembrar que, este aplicativo funciona em *Macromedia Flash Player 6*.

Para visualizar o Eclipse Lunar, dê um clique no primeiro botão verde na página inicial do Simulador de Eclipse, conforme a Figura 28, em seguida, será aberta a primeira simulação mostrada na Figura 29.

Figura 29: Imagem da simulação do Eclipse Lunar do Simulador de Eclipses da UFRGS



Fonte: <http://www.if.ufrgs.br/~maikida/eclipse.htm>

Neste momento, poderá se observar que o Sol surgirá e a Lua entra na penumbra até chegar a umbra, ficando totalmente encoberta pela sombra da Terra. Observe que no canto inferior esquerdo, aparecerá a Fase da Lua cheia. Enquanto a

Lua se move no canto direito, o botão laranja acompanhará sua trajetória e mostrará os momentos da penumbra e umbra. Lembrando que se pode: voltar, pausar, reproduzir ou reiniciar. A partir daí, aparecerá uma caixa de texto (Figura 30) com informações pertinentes acerca da atmosfera terrestre, podendo levar a uma discussão sobre a cor da Lua durante o eclipse.

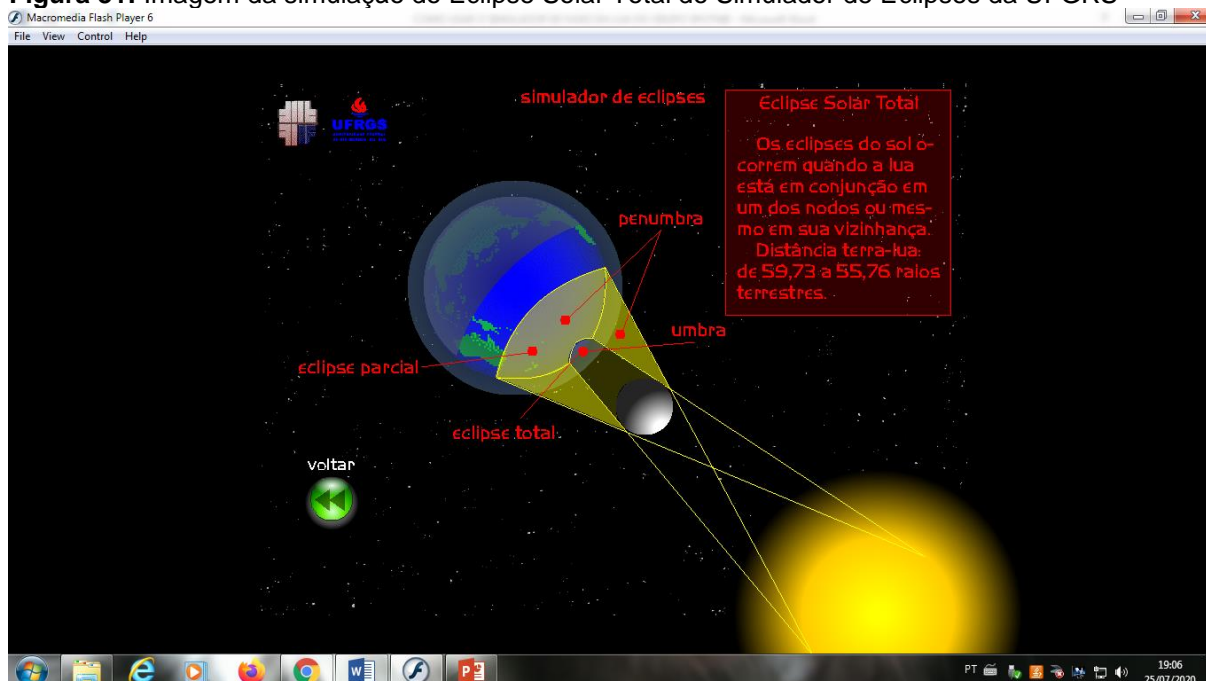
Figura 30: Texto sobre Eclipse Lunar do Simulador de Eclipses da UFRGS

A atmosfera terrestre funciona com um prisma gigante que refrata a luz do sol em suas componentes monocromáticas. A lua ao atingir o vermelho (luz que mais sofre desvio), no ápice do eclipse, apresenta um aspecto avermelhado.

Fonte: <http://www.if.ufrgs.br/~maikida/eclipse.htm>

A seguir, para visualizar o Eclipse Solar Total dê um clique no segundo botão verde, então será aberta a segunda simulação. (Figura 31)

Figura 31: Imagem da simulação do Eclipse Solar Total do Simulador de Eclipses da UFRGS

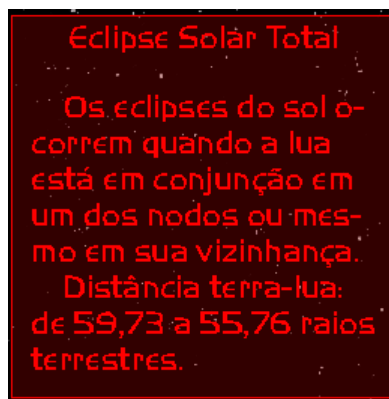


Fonte: <http://www.if.ufrgs.br/~maikida/eclipse.htm>

Nesta apresentação, a Lua se movimentava e passa na frente do Sol, mostrando: a umbra, a penumbra, o eclipse total e o eclipse parcial. Com este movimento e esta

imagem final, é possível discutir a diferença entre eclipse total e parcial, além disso, aparece uma caixa de texto com informações sobre o Eclipse Total do Sol, sendo possível discutir sobre os conceitos de conjunção e nodos, conforme mostra a Figura 32.

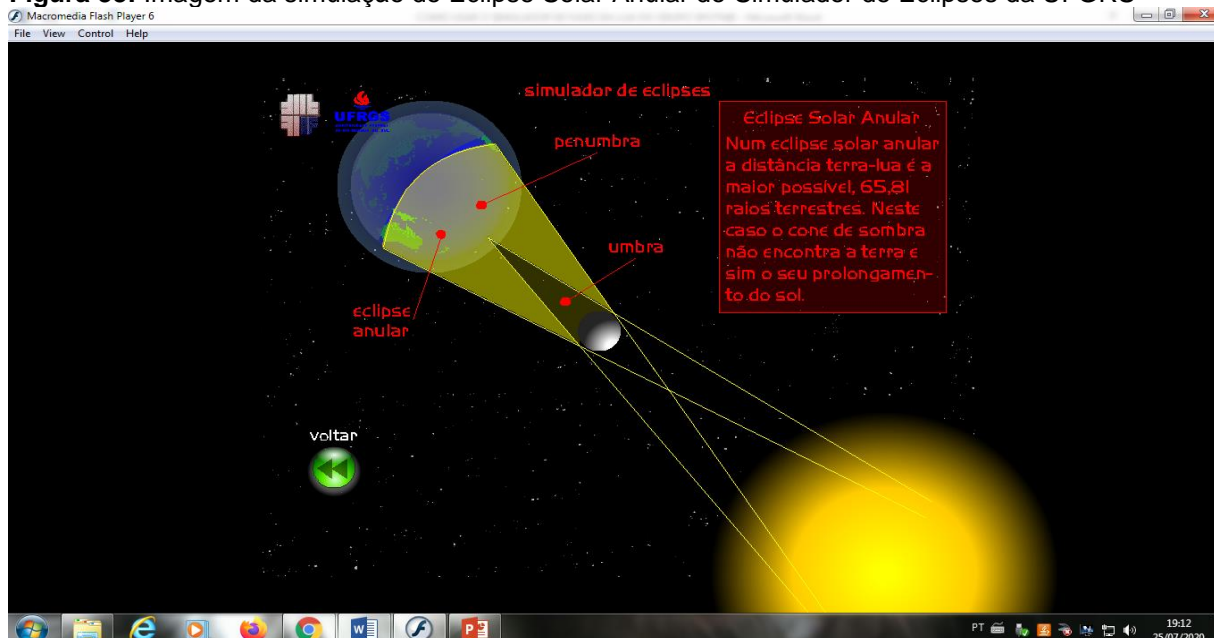
Figura 32: Texto sobre Eclipse Solar Total do Simulador de Eclipses da UFRGS



Fonte: <http://www.if.ufrgs.br/~maikida/eclipse.htm>

Por fim, dê um click no terceiro botão verde e será aberta a terceira simulação propiciando a visualização do Eclipse Solar Anular. (Figura 33)

Figura 33: Imagem da simulação do Eclipse Solar Anular do Simulador de Eclipses da UFRGS

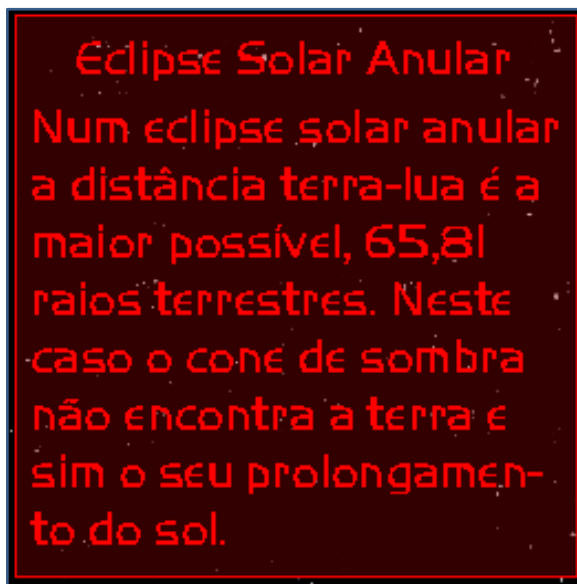


Fonte: <http://www.if.ufrgs.br/~maikida/eclipse.htm>

Ao abrir esta simulação, a Lua movimenta-se e passa na frente do Sol, mostrando: a umbra, a penumbra e o eclipse anular. Com este movimento e esta imagem final, é possível discutir a diferença entre o eclipse solar total e anular. Além disso, aparece uma caixa de texto, conforme se vê na Figura 34, com informações

sobre o Eclipse Solar Anular, podendo promover uma debate sobre a distância entre a Lua e a Terra, fazendo uma abordagem sobre: Afélio, Periélio, Perigeu e Apogeu, bem como, explicar o significado do cone de sombra.

Figura 34: Texto sobre Eclipse Solar Anular do Simulador de Eclipses da UFGRS



Eclipse Solar Anular
Num eclipse solar anular a distância terra-lua é a maior possível, 65,81 raios terrestres. Neste caso o cone de sombra não encontra a terra e sim o seu prolongamento do sol.

Fonte: <http://www.if.ufrgs.br/~maikida/eclipse.htm>

PARTE II – ATIVIDADES: APLICANDO O SIMULADOR DE ECLIPSES

A aplicação do Simulador de **Eclipses** pode acontecer de várias maneiras, entretanto, o objetivo deste roteiro didático é, além de apresentar este simulador conforme visto em sua primeira parte, também descrever uma proposta didática para seu uso em sala de aula.

Público alvo: 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio.

Os fenômenos dos Eclipses são muito empolgantes e atraem a curiosidade da maioria dos discentes. Neste sentido, para promover uma aprendizagem com significado serão utilizadas atividades lúdicas com a intenção de provocar a participação e motivar o estudo acerca dos Eclipses.

1ª aula – Na primeira aula, será aplicada a atividade **Caça-Eclipses** com palavras que são utilizadas no estudo dos Eclipses, tendo por finalidade promover um resgate aos conhecimentos prévios dos estudantes sobre este tema.

Figura 3 - Atividade Caça-Eclipses

CAÇA - ECLIPSES																												
X	H	E	O	S	Q	E	R	T	Y	U	I	O	P	L	Z	X	C	V	A	B	N	N	E	M	Z	O	Ç	Eclipse Lunar
Y	I	O	N	O	W	T	O	R	B	I	T	A	Ç	K	E	Y	U	S	J	L	H	E	O	Q	X	W	P	Eclipse Solar
P	H	J	L	L	F	A	K	W	Z	W	R	O	D	A	L	U	M	I	S	B	I	O	N	X	C	E	S	Anular
R	O	E	U	A	S	F	D	Z	X	C	V	B	N	N	M	L	Ç	H	F	T	A	K	W	N	V	R	O	Eclíptica
H	Q	A	L	D	X	K	E	C	L	I	P	S	E	L	U	N	A	R	L	Ç	T	V	E	O	B	T	D	Órbita
M	W	S	U	F	A	B	L	N	X	P	A	Y	L	K	A	X	Y	Y	I	B	Y	M	Ç	Ã	N	Y	O	Penumbra
L	E	D	A	R	R	E	T	L	Ç	E	S	S	Ç	E	S	V	B	X	E	E	U	K	W	Ç	M	Y	N	Umbr
W	R	F	C	H	W	H	U	G	K	B	L	K	Z	X	K	M	L	I	C	L	I	T	M	N	L	U	S	Lua Cheia
G	T	G	H	G	X	T	N	F	A	K	W	X	A	V	O	N	A	U	L	I	O	O	L	U	K	S	O	Lua Nova
J	Y	H	E	Ç	L	O	P	V	Ç	E	S	L	K	A	Ç	W	I	X	I	M	L	T	B	J	J	I	D	Parcial
U	U	J	I	W	U	Q	S	A	W	X	N	A	R	B	M	U	N	E	P	E	H	N	Y	N	H	I	A	Total
Y	I	K	A	U	A	M	G	T	T	M	W	S	J	S	F	W	Q	P	S	V	G	E	L	O	G	O	H	Conjunção
R	L	K	A	A	B	N	G	I	O	L	E	D	E	E	J	D	A	E	E	H	F	M	X	C	F	Q	N	Linha dos Nodos
G	Ç	E	S	L	K	A	X	Z	T	W	R	F	D	C	W	L	K	A	S	D	D	A	W	G	D	W	I	Sombra
B	Z	X	K	Ç	E	S	N	T	A	G	T	G	C	L	K	Ç	E	S	O	S	S	G	T	B	S	E	L	Sol
C	K	S	M	Z	X	K	W	S	L	J	Y	H	B	I	L	Z	X	K	L	C	A	N	U	C	A	R	F	Lua
G	J	O	L	W	P	T	R	B	G	U	U	J	H	P	A	R	C	I	A	L	Z	O	L	G	K	T	J	Terra
K	H	M	K	U	M	B	R	A	O	Y	I	K	P	T	N	X	P	A	R	L	X	L	Ç	K	E	Y	U	Prolongamento
P	G	B	J	X	Y	I	S	C	H	R	L	K	O	I	L	Ç	E	S	S	W	C	O	H	P	X	U	Y	Simulador
Q	F	R	H	B	O	R	A	L	U	N	A	Q	O	C	G	K	B	L	C	G	V	R	G	Q	P	I	X	
K	D	A	G	D	B	U	T	E	H	V	W	I	Ç	A	F	A	K	W	H	V	B	P	D	K	O	Ç	S	

Fonte: Elaborado pela autora (julho, 2020)

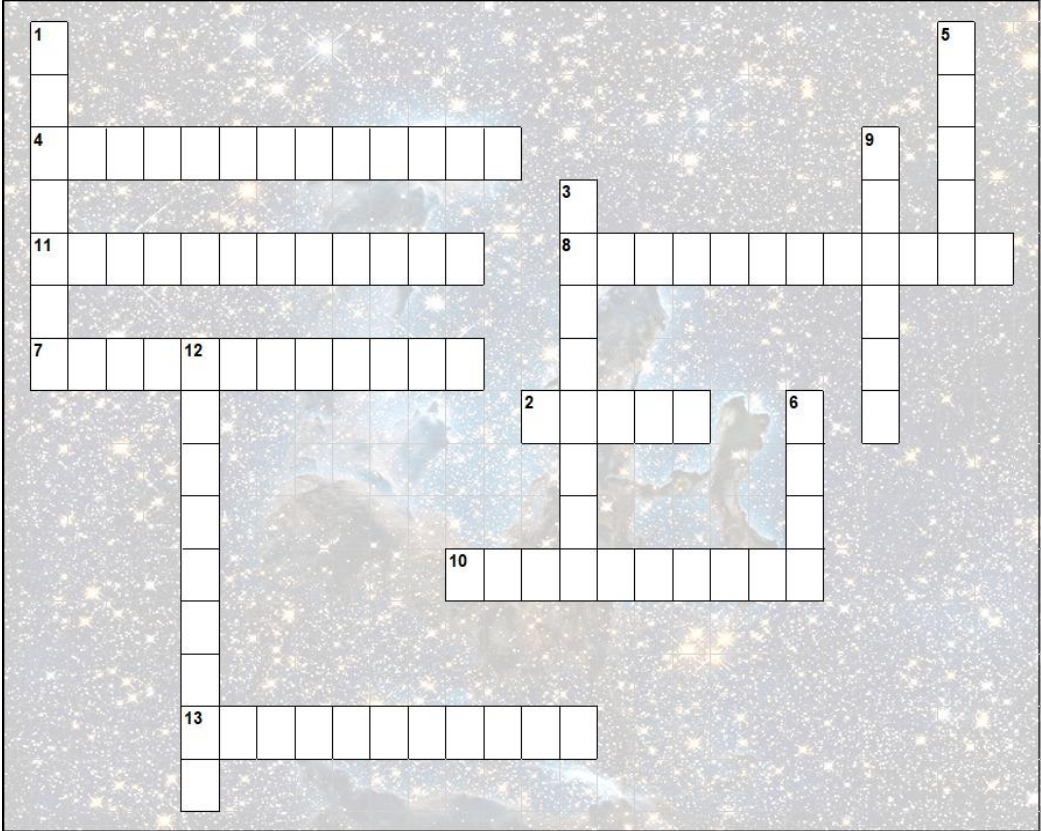
2ª aula – Na segunda aula, usa-se o Simulador de Eclipses, fazendo as interferências necessárias para dirimir as dúvidas que, porventura, surjam durante sua aplicação.

ATIVIDADES PROPOSTAS

3ª aula – Na terceira aula, aplica-se a atividade **Palavras Cruzadas – Eclipses**, a fim de verificar se os estudantes conseguiram compreender corretamente o que foi visto no Simulador de Eclipses.

Figura 36 - Atividade Palavras Cruzadas - Eclipses

Palavras Cruzadas – Eclipses



1- Quando um corpo entra na sombra de outro, acontece um fenômeno chamado de...

2- Região de uma sombra do Eclipse que não recebe luz de nenhum ponto da fonte de luz.

3- Região da sombra do Eclipse que recebe a luz de alguns pontos das fontes de luz

4 - Linha de intersecção do plano da órbita da Terra em torno do Sol com o plano da órbita da Lua em torno da Terra.

5- O Eclipse Lunar acontece na fase da Lua...

6- O Eclipse Solar acontece na fase da Lua...

7 - Quando a Lua está nos pontos da sua órbita, cruzando a eclíptica, entre a Terra e o Sol acontece o Eclipse...

8 - Quando a Terra está entre Sol e a Lua nos pontos da sua órbita, cruzando a eclíptica, acontece o Eclipse...

9 - Se a Lua está próxima de seu apogeu (ponto mais distante de sua órbita), o diâmetro da Lua é menor que o do Sol e ocorre um Eclipse...

10 - Quando a Lua fica inteiramente imersa na umbra da Terra, acontece um Eclipse do tipo:

11 - Se somente parte da Lua passa pela umbra, e o resto passa pela penumbra, o Eclipse é:

12 - Se a Lua passa somente na penumbra, o Eclipse é:

13 - Durante a fase total de um Eclipse Lunar, a Lua aparece com uma luminosidade tênue e cor...

Fonte: Elaborado pela autora (julho, 2020)

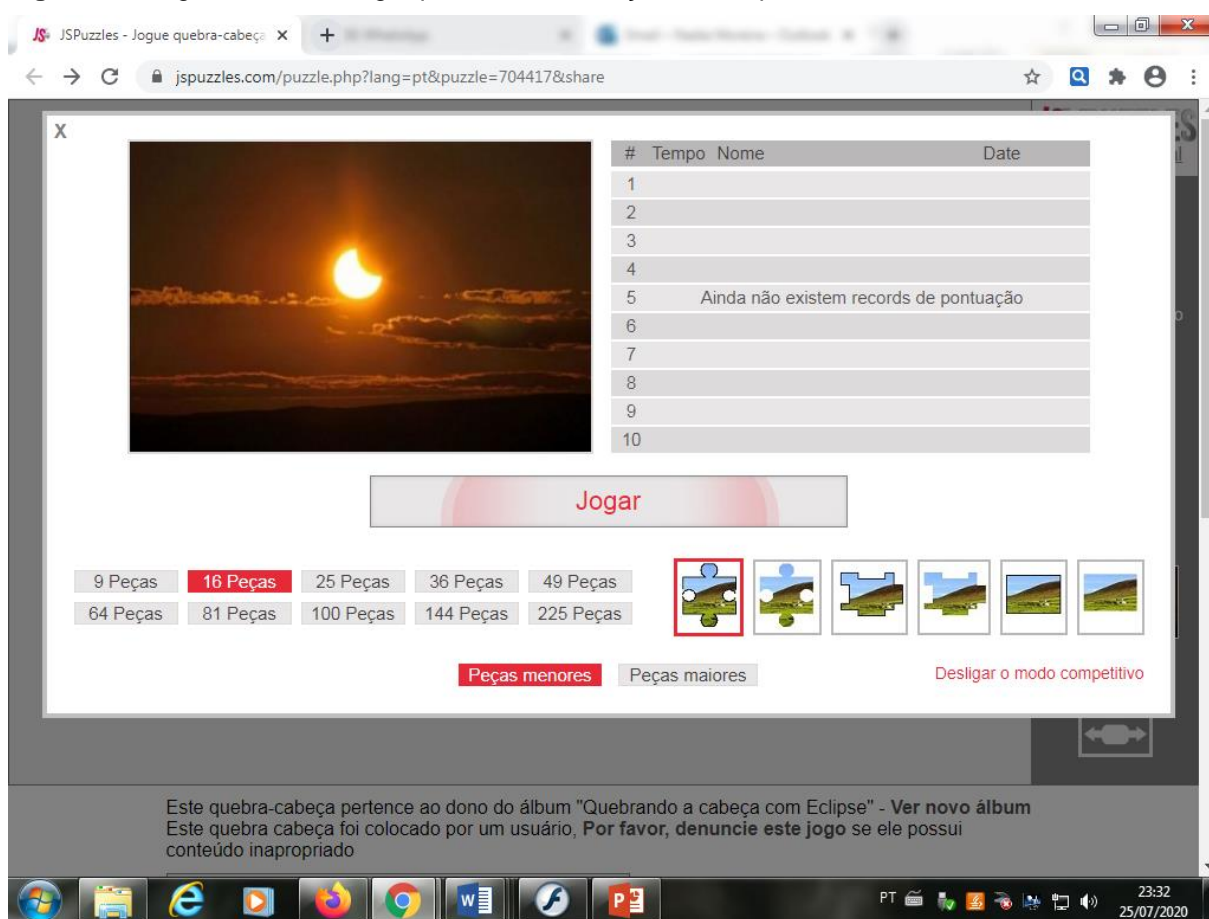
4ª aula – Nesta quarta aula, será solicitado aos estudantes a confecção de um mapa conceitual a respeito do que eles entenderam sobre **Eclipses**.

5ª aula – Já na quinta aula, aplica-se a atividade **Quebrando a Cabeça com Eclipses**, para observar a capacidade de concentração e a percepção da imagem de um Eclipse, partindo de uma atividade lúdica.

Esta atividade, requer o uso do celular ou computador para montar o quebra-cabeça, pois o estudante deverá acessar:

<https://www.jspuzzles.com/puzzle.php?puzzle=704417&share>

Figura 37: Página inicial do Jogo quebrando a cabeça com eclipses



Fonte: <https://www.jspuzzles.com/puzzle.php?puzzle=704417&share>. Elaborado pela autora (julho, 2020)

Para iniciar o jogo, o estudante precisa selecionar a quantidade de peças com as quais deseja jogar (9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100, 144, 225), assim como, o tamanho das peças que podem ser maiores ou menores. Depois, é só iniciar o jogo. No final, poderá verificar o tempo gasto e sua classificação.

REFERÊNCIAS

ADOBE FLASH PLAYER. Disponível em: <https://get.adobe.com/br/flashplayer/>. Acesso em: 24 de jul. de 2020.

OLIVEIRA FILHO, Kepler de S. SARAIVA, Maria de Fátima O. **Eclipses**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://astro.if.ufrgs.br/eclipses/eclipse.htm>. Acesso em: 20 de jul. de 2020.

UNIVERSIDADE DE NEBRASKA-LINCOLN. **Astronomy Education at the University of Nebraska-Lincoln**, 2020. Disponível em: <https://astro.unl.edu/animationsLinks.html>. Acesso em: 24 de jul. de 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Simulador de Eclipses**, 2020. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~maikida/eclipse.htm>. Acesso em: 15 de jul. de 2020.

WIKIPÉDIA a enciclopédia livre. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Simulador>. Acesso em: 24 de jul. de 2020.

FONTES DAS IMAGENS NA INTERNET



<https://www.bbc.com/portuguese/internacional-50274440> adaptada. Acesso em: 25 de jul. de 2020



<https://www.nasa.gov/multimedia/imagegallery/iotd.html>. Acesso em: 25 de jul. de 2020



<https://mundoconectado.com.br/noticias/v/14207/veja-como-conferir-o-primeiro-eclipse-solar-de-2020>. Acesso em: 25 de jul. de 2020



<https://imirante.com/brasil/noticias/2019/07/02/eclipse-solar-ocorre-hoje-no-nordeste-so-podera-ser-visto-em-2045.shtml>. Acesso em: 25 de jul. de 2020

Pós-Graduação em **Astronomia**
MESTRADO PROFISSIONAL
UEFS



TERMO DE VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Atestamos para os devidos fins que os **Simuladores Virtuais com foco na Astronomia** foram aplicados no Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães, com um público alvo total de 193 estudantes dos 1º, 2º e 3º Anos do Ensino Médio. A partir dessa aplicação foi desenvolvido o produto educacional **Roteiros Didáticos: Uso de Simuladores Virtuais com foco na Astronomia**.

Feira de Santana, 31 de agosto de 2020

P/ Carlos Alberto de Lima Ribeiro
Presidente da Banca de Avaliação:

Prof. Dr. Antônio Delson Conceição de Jesus (DFIS-UEFS)

P/ Carlos Alberto de Lima Ribeiro

Membro Interno do Mestrado Profissional em Astronomia:

Profa. Dra. Vera Aparecida Fernandes Martin (DFIS-UEFS)

P/ Carlos Alberto de Lima Ribeiro
Membro Externo – Convidado:

Prof. Dr. José Carlos Oliveira de Jesus (DFIS-UEFS)