

# **ABORDAGEM DA ASTRONOMIA NO ENSINO FUNDAMENTAL ATRAVÉS DO SOFTWARE STELLARIUM**

## **TEACHING ASTRONOMY IN THE ELEMENTARY SCHOOL USING STELLARIUM SOFTWARE.**

**ANDRESSA ROSSINI GOULART<sup>1</sup> e CARLOS MAXIMILIANO DUTRA<sup>2</sup>**

(1) Universidade Federal do Pampa – Campus Uruguaiana/RS  
[andressarossinigoulart@gmail.com](mailto:andressarossinigoulart@gmail.com),

(2) Universidade Federal do Pampa – Campus Uruguaiana/RS  
[carlosmaxdutra@gmail.com](mailto:carlosmaxdutra@gmail.com)

### **RESUMO**

No presente trabalho apresentamos 3 atividades práticas de conteúdos de Astronomia para o Ensino Fundamental, através do uso do software livre STELLARIUM: Movimento Aparente do Sol, Constelações de estrelas e Fases da Lua. Para o desenvolvimento das atividades foram consideradas as habilidades e conhecimentos do novo Currículo de Ciências do Ensino Fundamental da Secretaria Municipal de Educação (SEMED) do município de Uruguaiana/RS, que está em consonância com os Parâmetros Curriculares Nacionais. Através dessas atividades que simulam a observação direta dos astros com o STELLARIUM esperamos que os alunos desenvolvam maior conhecimento teórico e prático sobre os astros e seus movimentos periódicos no Céu.

**Palavras-chave:** Stellarium. Astronomia. Software. Ciências. Constelações.

## **ABSTRACT**

*In this work we present three practices of astronomy content activities for the Elementary School, through the Stellarium Software: Apparent Movement of the Sun, Star Constellations, and Moon Phases. In order to develop the activities we consider the skills and knowledge in the new Curriculum of Sciences to the Primary Education in the city of Uruguaiana/RS, which corroborate to the National Curriculum Parameters. Through these activities that simulate the direct observation of the Sky with Stellarium we hope the students develop theoretical and practical knowledge about the celestial bodies and its periodical motions in the Sky.*

**Keywords:** *Stellarium. Astronomy. Software. Science. Constellations.*

## **INTRODUÇÃO**

Segundo um trabalho realizado por Langhi e Nardi (2005) os professores de ensino de ciências, acreditam que os conteúdos de Astronomia não estão contextualizados com o cotidiano dos alunos e que também não fazem ligação direta com a nossa vida, como se fugisse da nossa realidade. Os professores sentem dificuldade em encontrar ideias e sugestões de como trabalhar a Astronomia; além disso, alegam falta de tempo e de formação na área para o desenvolvimento do conteúdo em sala de aula. (LANGUI e NARDI, 2010).

Há conteúdos de Astronomia que podem ser abordados pelos professores no Ensino Fundamental. Apesar de muitos se interessarem pela temática, há dificuldade na explicação e conceituação de determinados assuntos, pois as concepções errôneas se misturam com fundamentos científicos. Estes erros são passados na sala de aula. A maioria dos docentes não se sente preparada e prefere não falar sobre os assuntos que envolvem a Astronomia e o Universo (LEITE e HOSOUME, 2002). A situação perante os professores da rede municipal de ensino da cidade de Uruguaiana/RS não é diferente. Procurando se ajustar aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, BRASIL 1998) a Secretaria Municipal de Educação (SEMED) do município de Uruguaiana/RS construiu coletivamente com seus professores um novo Currículo de Ciências para o Ensino Fundamental.

Os PCN destacam que os conteúdos de Astronomia devem ser trabalhados juntamente com as demais disciplinas do Ensino Fundamental (EF), não a fim de se tornar uma matéria em particular, mas ser contextualizada com outras disciplinas para que o aluno possa compreender melhor os fenômenos naturais que ocorrem no Universo. Tais conteúdos devem ser considerados pelo professor no momento de seu planejamento.

Para uma organização mais articulada, criaram-se “eixos temáticos” ou mesmo, “blocos temáticos” sobre os diferentes conceitos, que envolvem diversos assuntos das disciplinas do EF. Dentre eles, encontramos o bloco temático “Terra e Universo”, que foi proposto pelos PCN para o Ensino de Ciências, este só aparece para os anos finais do Ensino Fundamental, ou seja, a partir do terceiro ciclo (respectivamente ao 6º e 7º ano) até o quarto ciclo (respectivamente ao 8º e 9º ano).

Segundo os Parâmetros curriculares Nacionais, os conteúdos de Astronomia referentes ao terceiro ciclo são:

Observação direta do céu busca e organização de informações sobre a duração do dia em diferentes épocas do ano e sobre os horários de nascimento e ocaso do Sol, da Lua e das estrelas ao longo do tempo, reconhecer a natureza cíclica desses eventos e associar a ciclos dos seres vivos e ao calendário;  
Buscar e organizar informações sobre cometas, planetas e satélites do sistema Solar e outros corpos celestes para elaborar uma concepção de Universo;  
Caracterização da constituição da Terra e das condições existentes para a presença de vida;  
Valorização dos conhecimentos de povos antigos para explicar os fenômenos celestes. (BRASIL, 1998, p. 66)

Abaixo encontramos os conteúdos de Astronomia propostos pelos PCN para o quarto ciclo do Ensino Fundamental:

Identificação, mediante observação direta, de algumas constelações, estrelas e planetas recorrentes no céu do hemisfério Sul durante o ano, compreendendo que os corpos celestes vistos no céu estão a diferentes distâncias da Terra;  
Identificação da atração gravitacional da Terra como a força que mantém pessoas e objetos presos ao solo ou que os faz cair, que causa marés e que é responsável pela manutenção de um astro em órbita de outro;  
Estabelecimento de relação entre os diferentes períodos iluminados de um dia e as estações do ano, mediante observação direta local e interpretação de informações deste fato nas diferentes regiões terrestres, para compreensão do modelo heliocêntrico;  
Comparação entre as teorias geocêntrica e heliocêntrica, considerando os movimentos do Sol e demais estrelas observados diariamente em relação ao horizonte e o pensamento da civilização ocidental nos séculos XVI e XVII;

Reconhecimento da organização estrutural da Terra, estabelecendo relações espaciais e temporais em sua dinâmica e composição;  
Valorização do conhecimento historicamente acumulado, considerando o papel de novas tecnologias e o embate de ideias nos principais eventos da história da Astronomia até os dias de hoje.  
(BRASIL, 1998, p. 95)

Referente ao terceiro ciclo, o professor deve oportunizar aos alunos um espaço onde eles possam buscar novos conhecimentos, situar-se como agentes participantes do Universo e entender a interação com os corpos celestes:

No terceiro ciclo, os estudos neste eixo temático ampliam a orientação espaço-temporal do aluno, a conscientização dos ritmos de vida, e propõem a elaboração de uma concepção do Universo, com especial enfoque no Sistema Terra-Sol-Lua. Os alunos podem desenvolver um inventário de astros e fenômenos observados no Universo e construir as referências para sua orientação, assim como o ser humano foi fazendo em suas andanças pela superfície terrestre. Paralelamente, os alunos podem ir consultando outras fontes de informação, com a orientação do professor, para gradativamente ganhar visões mais amplas do Universo, tendo o planeta como participante (Brasil, 1998, p. 62).

Neste ciclo o estudante passa a desenvolver a sua percepção sobre o todo, começa a desencadear suas relações sociais mais intensamente e precisa começar a construir o conhecimento sobre como funcionam certas influências de variados sistemas. O aluno deve começar a se identificar como agente ativo e participante das interações com o espaço, começar a entender sobre a ligação dos organismos com a natureza, da natureza com o nosso planeta e por fim, do nosso planeta com o Universo.

Apesar dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) elencarem uma série de conteúdos, habilidades e competências que devem ser desenvolvidas, existe ainda a dificuldade na implementação do mesmo, devido aos obstáculos enfrentados pelos professores quanto ao ensino de Astronomia, como por exemplo: falta de atualização profissional, carência de material bibliográfico de linguagem acessível, existência de lacunas na formação inicial, dentre outros fatores. (LANGHI, 2011).

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) são recursos que o professor pode se valer para abordar seus conteúdos na sala de aula de maneira diferenciada. Dentro do ambiente escolar, Ponte (2002) explica que essas tecnologias “são um elemento constituinte do ambiente de aprendizagem. Elas podem apoiar a aprendizagem de conteúdos e o desenvolvimento de capacidades específicas, tanto através de *software* educacional como de ferramentas de uso corrente”. Segundo Martinho e Pombo (2009) “o potencial das TIC, quando utilizadas no ensino de

ciências, está relacionado com a reestruturação do currículo e a redefinição das pedagogias de ensino”. Essas ferramentas vêm somar na educação, quando bem planejadas e estudadas pelo professor podem ser de grande ajuda no desenvolvimento de sua proposta:

As tecnologias de informação e de comunicação (TIC) podem constituir um elemento valorizador das práticas pedagógicas, já que acrescentam, em termos de acesso à informação, flexibilidade, diversidade de suportes no seu tratamento e apresentação. Valorizam, ainda, os processos de compreensão de conceitos e fenômenos diversos, na medida em que conseguem associar diferentes tipos de representação que vão desde o texto, à imagem fixa e animada, ao vídeo e ao som. (MARTINHO e POMBO, 2009, p. 528)

Além de termos inúmeras possibilidades de trabalho com as diferentes Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), essas podem simular algumas situações que seriam inviáveis ou impossíveis de presenciarmos ou visualizarmos.

No contexto escolar, o aluno deve ser ativo na participação de atividades, podendo descobrir e experimentar através de ferramentas que o proporcione essa liberdade, trabalhar com as TIC na sala de aula o estimula a desenvolver a proposta lançada pelo professor, o docente responsável também deve se preparar para não utilizar as TIC apenas como algo recompensador para o aluno, mas que seu uso seja encarado como uma alternativa comum de aprendizagem (GUERRA, 2012).

Na cidade de Uruguaiana/RS, a rede municipal de ensino está reestruturando seu currículo nos anos finais do Ensino Fundamental, visando atender aos PCN, os conteúdos de Astronomia que antes eram inexistentes passaram a se fazer presentes dentro da disciplina de Ciências de forma mais sistemática.

No presente trabalho propomos, para os docentes, o uso do software STELLARIUM como ferramenta para uma abordagem observacional no ensino de astronomia em ciências, já que este software simula o movimento dos astros no céu, bem como diversos outros fenômenos que ocorreram no passado, como também os que são possíveis de serem previstos posteriormente.

## **ASTRONOMIA NO CURRÍCULO**

O novo currículo da rede municipal de ensino de Uruguaiana/RS para os anos finais do Ensino Fundamental contempla diversos conhecimentos na área de Astronomia na componente curricular de Ciências.

Segundo o Plano de Estudos de Ciências da Natureza da Secretaria Municipal de Educação (SEMED) da cidade de Uruguaiana/RS (URUGUAIANA 2015), a abordagem da Astronomia tem grande importância no contexto escolar do Ensino Fundamental:

A Astronomia tem um papel importante no Ensino Fundamental, pois é uma das ciências de referência para os conhecimentos sobre a dinâmica dos corpos celestes. Numa abordagem histórica traz as discussões sobre o modelo geocêntrico e heliocêntrico, bem como métodos e instrumentos científicos, conceitos e modelos explicativos que envolveram tais discussões. Além disso, os fenômenos celestes são de grande interesse dos estudantes porque por meio deles buscam-se explicações alternativas para acontecimentos regulares da realidade, como o movimento aparente do Sol, as fases da Lua, as estações do ano, as viagens espaciais, entre outros. (SEMED, 2015, p. 5)

Diante dos fenômenos relacionados com o Universo e frente à demanda de formação continuada de professores, no intuito de organizar as ideias, foram sistematizados pela SEMED Uruguaiana/RS, habilidades e conhecimentos que os alunos devem desenvolver ao longo de cada ano do Ensino Fundamental, no eixo temático “Terra e Universo” de acordo com o quadro 1:

**Quadro 1** – Habilidades e Conhecimentos do Plano de Ciências da SEMED, para os anos finais de Ensino Fundamental.

<b>TERRA E UNIVERSO</b>		
	<b>HABILIDADES</b>	<b>CONHECIMENTOS</b>
<b>6º Ano</b>	Interpretar diferentes imagens modelos de representação do Universo. Reconhecer o sistema solar, como posição do Sol, da Lua e das estrelas ao longo de um dia/noite. Relacionar a posição do Sol ao longo do dia e a forma e o tamanho das sombras de objetos como árvores, postes, pessoas e edifícios. Reconhecer a variação ao longo do ano do período iluminado e do escuro nas regiões brasileiras mais distantes da linha do Equador.	Universo em Movimento
	Reconhecer a forma e estrutura da Terra, como suas características físicas e composições (dimensões, formato, camadas) associadas aos fenômenos naturais como gêiseres, terremotos e vulcões. Identificar noções dos efeitos da gravidade nos organismos e materiais.	Terra
	Reconhecer movimento da Terra e regularidades da natureza (ciclo dia/noite, estações do ano), relacionando-os a fenômenos naturais, ao calendário e à influência no ritmo biológico. Comparar diferentes medidores de tempo e sua evolução histórica (relógio de Sol, de água, de areia e atuais). Analisar a duração do dia em diferentes épocas do ano.	Regularidades da Natureza
<b>7º Ano</b>	Compreender a estrutura geológica da Terra, placas litosféricas e sua relação com vulcões e terremotos.	

	Diferenciar rochas magmáticas, sedimentares e metamórficas. Reconhecer condições do planeta para a existência de vida e transformações dos ambientes terrestres ao longo do tempo.	Estrutura da Terra
	Reconhecer fósseis como objetos de estudos científicos e seus processos de fossilização.	Fósseis
	Reconhecer ritmos biológicos, ciclos de vegetais e floração de acordo com duração do dia e da noite em diferentes latitudes e épocas do ano.	Movimento da Terra
	Compreender os movimentos da Lua em torno da Terra e de si mesma. Relacionar a luminosidade da Lua com a influência no ritmo biológico e na cultura e história dos calendários. Reconhecer fenômenos das marés como efeito de força gravitacionais da Lua e do Sol.	Lua
<b>8º Ano</b>	Analisar diferentes visões e modelos explicativos sobre origem da Terra e do Sistema Solar ao longo da história e em diferentes culturas.	Universo
	Conceituar constelações distinguindo Astronomia de Astrologia.	Constelações
<b>9º Ano</b>	Calcular grandezas de espaço e tempo em escala astronômica.	Unidade Astronômica
	Comparar Geocentrismo versus Heliocentrismo. Contextualizar as contribuições de Galileu e Newton para a Astronomia. Reconhecer breves noções de gravitação universal. Perceber atração entre objetos na Terra e no Universo relacionado às suas massas e respectivas distâncias.	Universo e Gravitação
	Reconhecer luz emitida pelas estrelas como forma de energia nuclear.	Energia das Estrelas

Fonte: URUGUAIANA (2015, p. 5)

No presente trabalho propomos atividades para os docentes, com o uso do software STELLARIUM como ferramenta para uma abordagem observacional no ensino de astronomia em ciências, já que este software simula o movimento dos astros no céu.

Buscamos através da coordenadora de ciências da Secretaria Municipal de Educação (SEMED) da cidade de Uruaiaiana/RS, o documento de reestruturação curricular denominado “Plano de Ciências” para os anos finais do Ensino Fundamental, a partir desse, desenvolvemos três atividades voltadas para a formação dos professores, de acordo com as habilidades e conhecimentos respectivos a cada ano de ensino, propostos pela SEMED.

## SOFTWARE STELLARIUM

Verifica-se que além da pouca segurança ao que diz respeito aos conteúdos de Astronomia e/ou restrito conhecimento na área, os professores não dispõem de meios para prover atividades práticas ou observações dos fenômenos astronômicos. Porém, existem à disposição vários softwares de utilização livre que simulam os movimentos dos astros no céu. Dentre eles está o software gratuito STELLARIUM ([www.Stellarium.org](http://www.Stellarium.org)) que oferece uma série de recursos para utilizarmos à nossa vontade, inclusive no desenvolvimento de atividades voltadas para a educação.

Longhini e Menezes (2010) propuseram em seu trabalho o uso do STELLARIUM a partir de seis questões em forma de “situações-problema” que envolvem os temas: Movimento aparente do Sol ao longo de um ano; Movimento aparente da Lua ao longo do mês; Movimento aparente das estrelas ao longo de um ano; Constelações Zodiacais; Polo Celeste elevado; Movimento aparente do Sol para latitude 60° Norte.

Forti e Zimmermann (2013) desenvolveram um trabalho onde aplicaram aos alunos questões referentes à origem da vida, composição do Universo e percepções quanto à cidadania cósmica. O STELLARIUM foi utilizado ao final da pesquisa, no momento da explicação de alguns questionamentos, envolvendo os conteúdos Constelações e Nebulosas.

Forgerini e Rizzuti (2013) realizaram um projeto em homenagem ao Ano Internacional da Astronomia (AIA) com diversos cursos, atividades, observações e sobretudo com o intuito de difundir a Astronomia perante a população. A utilização do STELLARIUM foi proposta dentro de uma das atividades em comemoração ao AIA, como ferramenta de treinamento dos alunos de Iniciação Científica em Astronomia.

Este software é bem intuitivo quanto à operação, existindo uma variedade de tutorias em vídeo e páginas na internet sobre o seu uso, no Quadro 2 indicamos algumas dessas fontes, que podem ser consultadas para o aprendizado básico deste software:

**Quadro 2** – Fontes de apostilas e tutoriais sobre o STELLARIUM.

<b>APOSTILAS NA WEB</b>	
1	<a href="http://www2.fc.unesp.br/Home/paginas/observatoriodeastronomiadaunesp/apostila_heavens_stellarium.pdf">http://www2.fc.unesp.br/Home/paginas/observatoriodeastronomiadaunesp/apostila_heavens_stellarium.pdf</a>
2	<a href="http://dsr.nuclio.pt/wp-content/uploads/2012/10/manual_Stellarium.pdf">http://dsr.nuclio.pt/wp-content/uploads/2012/10/manual_Stellarium.pdf</a>
3	<a href="http://gruposputnik.com/USP-Escola/Stellarium/TC%201%20-%20Stellarium.pdf">http://gruposputnik.com/USP-Escola/Stellarium/TC%201%20-%20Stellarium.pdf</a>
<b>TUTORIAIS EM VIDEO – YOUTUBE</b>	
1	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=vwpUFoIdVoY">https://www.youtube.com/watch?v=vwpUFoIdVoY</a> – Video aula 1 Prof. Canalle
2	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=fGFqYyO41cY">https://www.youtube.com/watch?v=fGFqYyO41cY</a> - Video aula 2 Prof. Canalle



3	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=0jq982UC0js">https://www.youtube.com/watch?v=0jq982UC0js</a> - Video aula 3 Prof. Canalle
4	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=SVsUF1QQfY0">https://www.youtube.com/watch?v=SVsUF1QQfY0</a> - Tutorial por Eder Moleda
5	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=96r5EP_0z7g">https://www.youtube.com/watch?v=96r5EP_0z7g</a> – Passos para download e tutorial de utilização
6	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=ImJV-agFS4">https://www.youtube.com/watch?v=ImJV-agFS4</a> - Tutorial primeiros passos

## PROPOSTAS DE USO DO STELLARIUM

A seguir propomos atividades para o uso do Stellarium de forma a contextualizar de forma prática os conteúdos propostos no novo Currículo de Educação Básica do município de Uruguaiana/RS.

### ATIVIDADE 1 – MOVIMENTO APARENTE DO SOL AO LONGO DO DIA

Habilidade e Conhecimento desenvolvidos:

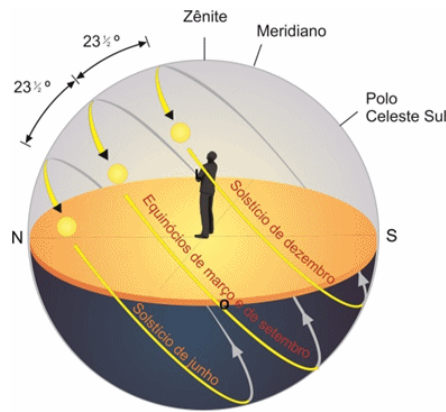
- Relacionar a posição do Sol ao longo do dia, e a forma e tamanho das sombras de objetos como árvores, postes, pessoas e edifícios.

Esta habilidade é referente ao 6º ano do Ensino Fundamental, está descrita dentro do conhecimento “Universo em Movimento”.

#### Introdução

Durante um dia o Sol percorre uma trajetória aparente no céu, desde a direção Leste para a direção Oeste. Porém este movimento adquire diferentes elevações ao decorrer de um ano, em consequência disto alguns dias são mais longos que outros e vice-versa, com exceção dos dias 21 de março e 21 de dezembro, quando ocorrem os equinócios (o Sol incide seus raios com a mesma intensidade nos hemisférios Norte e Sul) e o dia tem a mesma duração que a noite.

A Figura 1 mostra o movimento aparente do Sol para o hemisfério Sul, em uma localidade com 45° de altitude, ao longo de um ano. Dependendo da época em que acompanharemos a trajetória do Sol ao longo de um dia, está terá maior ou menor elevação devido a Terra possuir um eixo de inclinação do plano da sua órbita em relação ao Sol de aproximadamente 23,5°. Logo, o Sol não nasce exatamente no ponto cardinal Leste e não se põe exatamente no Oeste (exceto quando ocorrem os equinócios).



**Figura 1** – Oscilação de altura da trajetória aparente do Sol.

Fonte da Imagem: [http://www.if.ufrgs.br/fis02001/aulas/aula\\_movsol.htm](http://www.if.ufrgs.br/fis02001/aulas/aula_movsol.htm) (Apostila Fundamentos de Astronomia e Astrofísica, Aula 3, Movimento Anual do Sol e Estações do Ano).

Cada astro no céu pode ser localizado pelas coordenadas de altura em relação ao horizonte e de azimute em relação ao norte. Um dos primeiros instrumentos astronômicos inventado pelo homem para acompanhar o movimento aparente do Sol foi o Gnômon, que se trata de uma vareta presa ao chão, onde o Sol incide seus raios solares, projetando a sombra da vareta no solo. Ao decorrer do dia, a sombra vai adquirindo novas posições. Este instrumento é utilizado pelo homem há mais de 4500 anos, desde a civilização egípcia, como destacam Goulart e Dutra (2012), “pode servir como objeto de aprendizagem para os nossos alunos com o emprego também das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) tornando o experimento mais contemporâneo e atraente”. Através da atividade do Gnômon também podemos determinar a altura do Sol (ver Figura 2a e 2b).

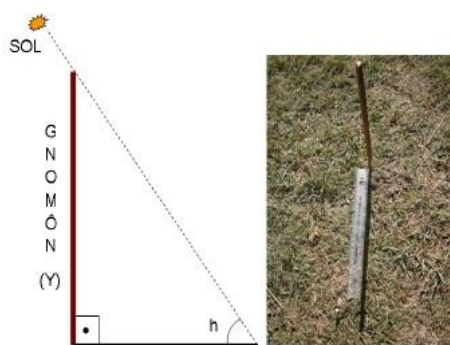


Fig. 2a

Fig. 2b

**Figura 2** – Angulação para a altura do Sol a partir da sombra projetada pelo Gnômon.

Figura 2: (a) Representação da configuração em forma de triângulo retângulo entre o Gnômon, os raios solares e a sombra projetada pelo Gnômon, que permite a determinação da altura do Sol. (b) Imagem de observação de determinação da altura do Sol.

Fonte: Fotografia digital na análise do movimento aparente do Sol. Ver. Diál. Ciênc (GOULART e DUTRA, 2012, p. 197)

Podemos calcular a altura do Sol em qualquer momento durante o dia. Assim como representado pela Figura 2a, adotamos o próprio Gnômon estando no eixo  $y$ , enquanto a sombra projetada pelo mesmo, se encontra no eixo  $x$ , sendo o ângulo  $h$  formado pela linha de visada do Sol e a sombra projetada do Gnômon, indicando a altura do Sol acima do horizonte (GOULART e DUTRA, 2012).

Utilizando as regras da trigonometria, a altura do Sol será dada pela função arcotangente:  $h = \text{atan}(y/x)$ , função inversa à tangente. Ou seja, queremos saber o arco ou ângulo, cuja tangente resulta o valor  $(y/x)$ . Para a resolução, basta medirmos a altura do Gnômon ( $y$ ), o comprimento de sua sombra ( $x$ ) e colocarmos os valores na fórmula [ $h = \text{atan}(x/y)$ ]. Após a divisão  $(x/y)$ , com o auxílio de uma calculadora científica, clicamos no botão com a opção “ $\tan^{-1}$ ” e obteremos o ângulo correspondente à altura do Sol.

Nesta atividade vamos determinar a altura do Sol utilizando o STELLARIUM para quatro datas diferentes, que representam o início de cada uma das estações do ano.

Ao realizarmos a atividade no STELLARIUM, ajustamos devidamente a localidade para Uruguaiana, Brasil (latitude  $29^{\circ}46'12''$  e longitude  $57^{\circ}5'24''$ ) e buscamos o astro que vamos utilizar. Após, ajustamos também a data, na opção “Data e hora”. Ao decorrer do tempo devemos acompanhar o valor do azimute. Para isto é necessário mudarmos a hora de acordo com o valor que pretendemos encontrar (ver Figura 3).

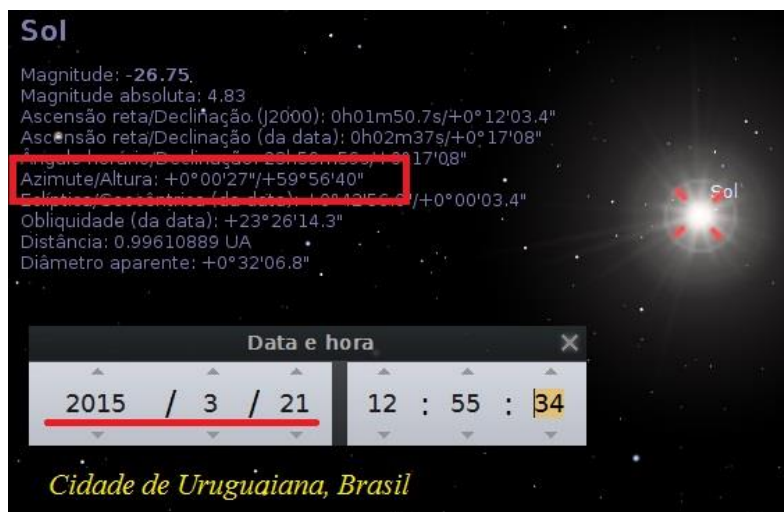


Figura 3 – Marcações que devemos observar para realizar a atividade

*A Figura 3 mostra destacado em um bloco vermelho onde se encontra a opção “Azimute/Altura” que devemos cuidar para perceber a que hora o Sol atinge sua altura máxima no céu. (Construção do autor)*

Considerando os dias e as horas indicadas nas tabelas 1.1, 1.2, 1.3 e 1.4 abaixo, encontre a altura do Sol. Configure o STELLARIUM para a localidade de Uruguaiana, Brasil (latitude 29°46’12” e longitude 57°5’24”). Dica: desmarque a opção “atmosfera”.

**Tabela 1.1** – Dia 21 de Março de 2015

<b>Dia 21 de Março de 2015</b>		
HORA	ALTURA DO SOL	AZIMUTE
06h56min (nascer)		
07h00min		
08h00min		
09h00min		
10h00min		
11h00min		
12h00min		
13h00min		
14h00min		
15h00min		
16h00min		
17h00min		
18h00min		
18h54min (Ocaso)		

**Tabela 1.2** – Dia 21 de Junho de 2015

<b>Dia 21 de Junho de 2015</b>		
HORA	ALTURA DO SOL	AZIMUTE
07h47min (Nascer)		
08h00min		
09h00min		
10h00min		
11h00min		
12h00min		
13h00min		
14h00min		
15h00min		
16h00min		
17h00min		
17h52min (Ocaso)		

**Tabela 1.3** – Dia 21 de Setembro de 2015

<b>Dia 21 de Setembro de 2015</b>		
HORA	ALTURA DO SOL	AZIMUTE
06h43min (nascer)		
07h00min		
08h00min		
09h00min		
10h00min		

11h00min		
12h00min		
13h00min		
14h00min		
15h00min		
16h00min		
17h00min		
18h00min		
18h40min (Ocaso)		

**Tabela 1.4** – Dia 21 de Dezembro de 2015

<b>Dia 21 de Dezembro de 2015</b>		
HORA	ALTURA DO SOL	AZIMUTE
06h48min (nascer)		
07h00min		
08h00min		
09h00min		
10h00min		
11h00min		
12h00min		
13h00min		
14h00min		
15h00min		
16h00min		
17h00min		
18h00min		
19h00min		
20h00min		
20h43min (Ocaso)		

Análise e Discussão da atividade

Abaixo encontramos os respectivos gabaritos de acordo com as Tabelas 1.1a, 1.2b, 1.3c e 1.4d.

**Tabela 1.1a** – Gabarito de valores para o dia 21 de março de 2015

<b>Dia 21 de Março de 2015</b>		
HORA	ALTURA DO SOL	AZIMUTE
06h56min (nascer)	0°	89°47'
07h00min	0°50'	89°17'
08h00min	13°48'	81°40'
09h00min	26°30'	73°07'
10h00min	38°33'	62°28'
11h00min	49°15'	47°46'
12h00min	57°10'	26°17'
13h00min	59°55'	357°47'
14h00min	56°13'	330°03'
15h00min	47°45'	309°45'
16h00min	36°47'	295°
17h00min	24°35'	285°38'

18h00min	<i>11°49'</i>	<i>277°</i>
18h54min (Ocaso)	<i>0°</i>	<i>270°26'</i>

**Tabela 1.2b** – Gabarito de valores para o dia 21 de junho de 2015

<b>Dia 21 de Junho de 2015</b>		
HORA	ALTURA DO SOL	AZIMUTE
07h47min (Nascer)	<i>0°</i>	<i>62°43'</i>
08h00min	<i>2°23'</i>	<i>61°09'</i>
09h00min	<i>13°18'</i>	<i>52°41'</i>
10h00min	<i>22°55'</i>	<i>42°19'</i>
11h00min	<i>30°34'</i>	<i>29°30'</i>
12h00min	<i>35°26'</i>	<i>14°08'</i>
13h00min	<i>36°44'</i>	<i>357°10'</i>
14h00min	<i>34°12'</i>	<i>340°33'</i>
15h00min	<i>28°19'</i>	<i>325°58'</i>
16h00min	<i>19°56'</i>	<i>314°01'</i>
17h00min	<i>9°49'</i>	<i>304°20'</i>
17h52min (Ocaso)	<i>0°</i>	<i>297°16'</i>

**Tabela 1.3c** – Gabarito de valores para o dia 21 de setembro de 2015

<b>Dia 21 de Setembro de 2015</b>		
HORA	ALTURA DO SOL	AZIMUTE
06h43min (nascere)	<i>0°</i>	<i>89°07'</i>
07h00min	<i>3°37'</i>	<i>87°03'</i>
08h00min	<i>16°33'</i>	<i>79°18'</i>
09h00min	<i>29°07'</i>	<i>70°24'</i>
10h00min	<i>40°55'</i>	<i>59°01'</i>
11h00min	<i>51°05'</i>	<i>43°02'</i>
12h00min	<i>57°59'</i>	<i>19°52'</i>
13h00min	<i>59°15'</i>	<i>350°55'</i>
14h00min	<i>54°17'</i>	<i>324°51'</i>
15h00min	<i>45°08'</i>	<i>306°19'</i>
16h00min	<i>33°50'</i>	<i>293°27'</i>
17h00min	<i>21°30'</i>	<i>283°</i>
18h00min	<i>8°41'</i>	<i>275°41'</i>
18h40min (Ocaso)	<i>0°</i>	<i>270°38'</i>

**Tabela 1.4d** – Gabarito de valores para o dia 21 de dezembro de 2015

<b>Dia 21 de Dezembro de 2015</b>		
HORA	ALTURA DO SOL	AZIMUTE
06h48min (nascere)	<i>0°</i>	<i>117°15'</i>
07h00min	<i>2°</i>	<i>115°54'</i>
08h00min	<i>14°11'</i>	<i>109°08'</i>
09h00min	<i>26°41'</i>	<i>103°</i>
10h00min	<i>39°30'</i>	<i>97°01'</i>
11h00min	<i>52°28'</i>	<i>90°25'</i>
12h00min	<i>65°27'</i>	<i>81°23'</i>
13h00min	<i>77°51'</i>	<i>61°16'</i>
14h00min	<i>82°58'</i>	<i>333°34'</i>
15h00min	<i>72°24'</i>	<i>286°43'</i>
16h00min	<i>59°35'</i>	<i>273°58'</i>

17h00min	46°34'	266°26'
18h00min	33°39'	260°14'
19h00min	20°58'	254°15'
20h00min	8°39'	247°53'
20h43min (Ocaso)	0°	242°43'

Você deve perceber que nesses diferentes dias o Sol nasce, atinge a maior altura possível acima do horizonte e depois se põe. Analisando as tabelas, percebemos que na 1.1a e 1.3c desde o nascer do Sol até o seu ocaso, contamos 14 marcações de horas, para os equinócios de outono e primavera respectivamente. Na tabela 1.2b, contamos 12 marcações de horas para o solstício de inverno, verificamos que esse dia é o de menor duração. E, na 1.4d contamos 14 marcações de horas para o solstício de verão, podemos perceber que é o dia com mais longa duração.

Utilizando o STELLARIUM vamos determinar agora, para esses diferentes dias, a altura máxima que o Sol atingirá no ano de 2015 para a cidade de Uruguaiana, Brasil (latitude 29°46'12" e longitude 57°5'24"), completando a Tabela 2, abaixo:

**Tabela 2** – Altura máxima do Sol nos equinócios e solstícios de 2015

Data	Altura máxima do Sol	Data	Altura máxima do Sol
21 de março		21 de setembro	
21 de junho		21 de dezembro	

A Tabela 2a mostra o gabarito do quadro acima que relaciona a altura máxima que o Sol atinge durante o dia nas épocas do ano que demarcam as quatro estações.

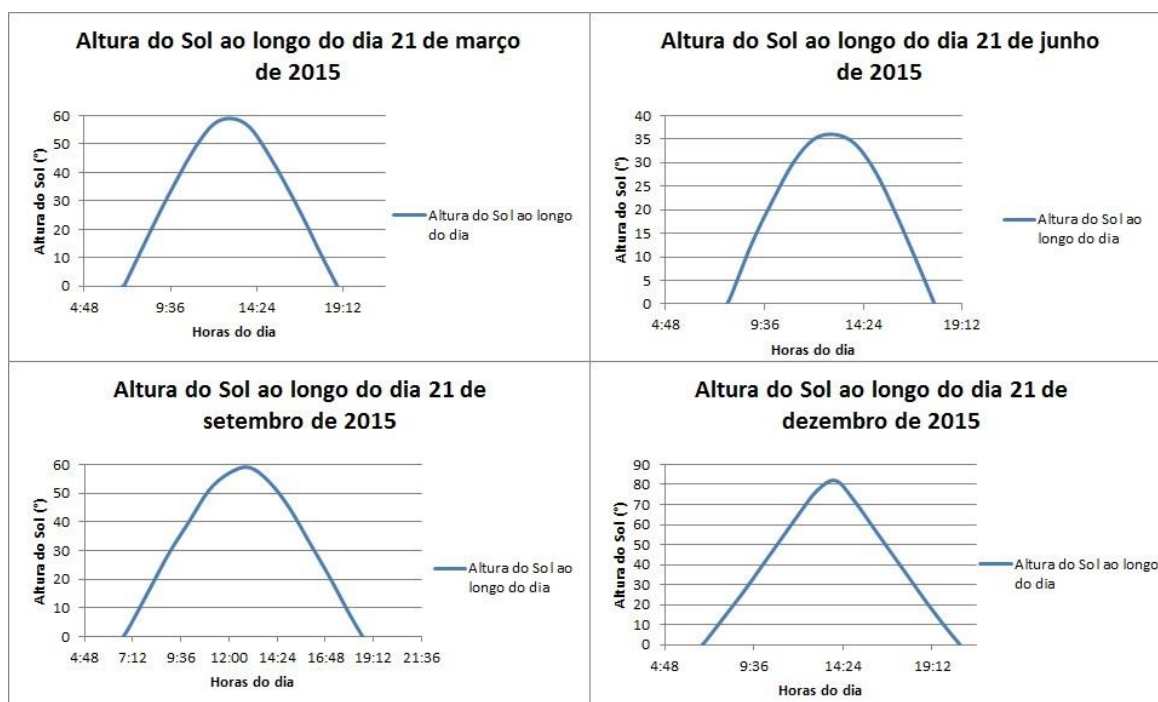
**Tabela 2a** – Gabarito da altura máxima do Sol nos equinócios e solstícios de 2015

Data	Altura máxima do Sol	Data	Altura máxima do Sol
21 de março	59°56'	21 de setembro	59°34'
21 de junho	36°47'	21 de dezembro	83°39'

Na Tabela 2a vemos que nos momentos de equinócios o Sol praticamente atinge a mesma altura no céu, isso ocorre nos meses de março e setembro, o Sol incide seus raios com a mesma intensidade nos hemisférios Norte e Sul. Percebemos também, o quão evidente se torna a diferença de altura do Sol nos dias de solstícios. Em junho, devido o Sol estar em uma altura relativamente baixa comparada com dezembro, os raios incidem com menos intensidade sobre o hemisfério Sul, enquanto em dezembro ocorre o contrário, fazendo com que a temperatura fique bem mais elevada no verão.

Como atividade complementar, se torna válido expressar os dados das Tabelas 1.1a, 1.2b, 1.3c e 1.4d, em formato de gráfico, feito no EXCEL versão 2010, para que os alunos possam visualizar melhor a efetividade dos valores encontrados

através do STELLARIUM. Conforme mostra a Figura 4, os discentes deverão obter, com o auxílio do professor responsável, as seguintes leituras de altura para o Sol para as datas e horas indicadas:



**Figura 4** – Gráficos de representação do movimento aparente do Sol ao longo do dia  
A Figura 4 mostra a representação dos valores encontrados no STELLARIUM de acordo com os dados obtidos nas Tabelas 2a, 2b, 2c e 2d (Construção do autor)

Através da representação em gráficos também podemos fazer o caminho inverso ao da construção. Ao analisarmos, por exemplo, o gráfico que representa o dia 21 de dezembro (ver Figura 4), se apontarmos para o ápice da curva e seguirmos horizontalmente até o eixo y, vamos notar que esta se encontra pouco acima da marcação 80°, buscando na tabela 1.4d, encontraremos para a altura do Sol um valor próximo de 82°. Isso confere que o gráfico está representando corretamente os respectivos valores.

## ATIVIDADE 2 – CONSTELAÇÕES

Habilidade e Conhecimento desenvolvidos:

- Conceituar constelações distinguindo Astronomia de Astrologia

Esta habilidade é referente ao 8º ano do Ensino Fundamental, está descrita dentro do conhecimento “Constelações”.

### Introdução



A prática de olhar para o céu é tão antiga quanto a história da humanidade. Junto com as observações, começaram a surgir os primeiros questionamentos e hipóteses, principalmente, sobre a vida humana. Podemos dizer que tais questionamentos foram essenciais para que o homem começasse a investigar e analisar o seu mundo. Com o decorrer dos anos, as ciências foram tomando forma, cada uma com a sua particularidade e especificidade. Os povos antigos perceberam padrões de agrupamentos aparentes de estrelas no céu, aos quais chamaram de constelações de estrelas. O movimento de determinadas constelações de estrelas a noite e do Sol ao longo do dia, constituíram uma das primeiras formas de contagem de tempo das civilizações antigas (RONAN, 2001). Contagem de tempo que teve papel na previsão de condições climáticas interferindo diretamente na agricultura e na previsão do futuro individual e coletiva dos povos através da Astrologia.

A astronomia derivou da Astrologia constituindo-se como ciência e separando-se desta última que por seu caráter não tem suas bases no método científico. Ainda há muita confusão por parte da população em diferenciar Astronomia de Astrologia, devido as duas terem semelhanças e concordância em outrora como aponta Heneine (2015) “cito uma semelhança peculiar e óbvia, que é a habilidade de entender e de até prever os movimentos dos corpos celestes, e é com parcimônia e destreza que astrônomos e astrólogos o fazem”, pelas duas ciências se referirem aos mesmos fenômenos, porém com enfoque e finalidades diferentes, se torna necessária a discussão da diferença entre Astronomia e Astrologia.

A Astronomia possui uma longa trajetória histórica e foi praticada por quase todos os povos, sendo que, hoje, é uma ciência que se apoia fortemente nas observações e medições, formula hipóteses e constrói teorias, ou seja, que gera conhecimento no marco da tradição científica moderna do Ocidente. Por outro lado, a Astrologia é mais complexa de definir. Constituída por mitos e tradições, por relatos que exploram a condição humana, em cuja base encontra-se a crença, muito difundida na atualidade e em todas as épocas, de que as vicissitudes humanas, inclusive as personalidades de mulheres e homens, são influenciadas ou determinadas pelas posições dos astros (LONGHINI e GANGUI, 2013, p. 47).

Ao longo de um ano a Terra completa um ciclo de movimento de translação em torno do Sol, durante este percurso vemos o Sol projetado em diferentes posições no céu, basicamente em doze constelações. A linha imaginária que o Sol percorre no céu é chamada de eclíptica, essa “abraça” as doze constelações ao longo do ano. Quando o

Sol está projetado na direção de determinada constelação em determinado mês, a Astrologia atribui ao mês o “Signo Astrológico” referente à constelação em que se encontra.

Na atividade prática, o aluno deve buscar no STELLARIUM e preencher na Tabela 3, em que constelação o Sol está projetado durante cada mês do ano de 2015. Configure o STELLARIUM para a localidade de Uruguaiana, Brasil (latitude 29°46’12” e longitude 57°5’24”). Dica: desmarque a opção “atmosfera”.

**Tabela 3** – Constelações do zodíaco em que o Sol estará projetado nas diferentes épocas do ano de 2015

<b>Dia/Mês</b>	<b>Hora do nascer do Sol</b>	<b>Constelação do zodíaco em que está projetado o Sol</b>
21/Janeiro		
21/Fevereiro		
21/Março		
21/Abril		
21/Maio		
21/Junho		
21/Julho		
21/Agosto		
21/Setembro		
21/Outubro		
21/Novembro		
21/Dezembro		

Análise e Discussão da atividade

Na Tabela 3a encontramos o gabarito da atividade de acordo com os dados retirados no STELLARIUM. Vale a pena ressaltar que só é possível conseguirmos os valores exatos se o software estiver bem ajustado de acordo com o que as atividades indicam.

**Tabela 3a** – Gabarito das constelações do zodíaco em que o Sol estará projetado nas diferentes épocas do ano de 2015

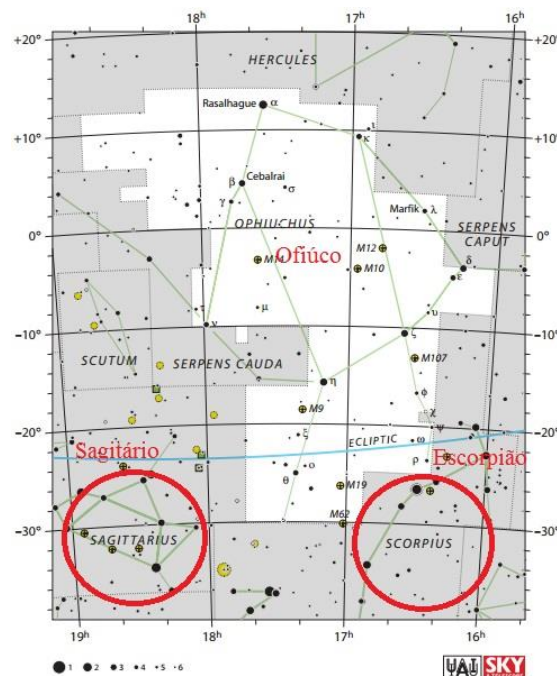
<b>Dia/Mês</b>	<b>Hora do nascer do Sol</b>	<b>Constelação do zodíaco em que está projetado o Sol</b>
21/Janeiro	<i>07h11min</i>	<i>Capricórnio</i>
21/Fevereiro	<i>07h37min</i>	<i>Aquário</i>
21/Março	<i>06h56min</i>	<i>Peixes</i>
21/Abril	<i>07h14min</i>	<i>Áries</i>
21/Maio	<i>07h33min</i>	<i>Touro</i>
21/Junho	<i>07h47min</i>	<i>Gêmeos</i>
21/Julho	<i>07h44min</i>	<i>Câncer</i>
21/Agosto	<i>07h19min</i>	<i>Leão</i>
21/Setembro	<i>06h43min</i>	<i>Virgem</i>
21/Outubro	<i>07h08min</i>	<i>Libra</i>

21/Novembro	06h46min	Escorpião
21/Dezembro	06h48min	Sagitário

Analisando a Tabela 3a podemos perceber os signos do zodíaco estão deslocados, pois de acordo com a Astrologia, esses signos começariam um mês antes das respectivas datas da tabela.

Nesta atividade com o STELLARIUM, damos destaque às seguintes datas: 21 de abril de 2015: o Sol está projetado em Áries, porém mais deslocado para a constelação de Peixes; 21 de Outubro de 2015: o Sol se encontra, na verdade projetado em Libra, porém está mais deslocado para Virgem; 21 de novembro: o Sol está projetado em Escorpião, porém mais deslocado para a constelação de Libra e; 21 de dezembro: o Sol está projetado em Sagitário, porém aparece deslocado para outra constelação dentro da eclíptica a de Ofiúco.

Segundo Longhini e Gangui (2013) desde 1930 os astrônomos assumiram que são treze as constelações zodiacais. Ou seja, a eclíptica percorre durante um ano uma constelação a mais do que se acreditava. A constelação de Ofiúco, que seria o décimo terceiro signo, encontra-se entre as constelações de Escorpião e Sagitário como podemos ver na Figura 5.



**Figura 5 – Limitação da Constelação de Ofiúco**  
 Destaques em círculos (vermelhos) feitos pelo autor. Fonte: <http://www.iau.org/public/themes/constellations/> (Internacional Astronomical Union - IAU)

Na Figura 5 percebemos uma linha (azul) que aparece logo acima da palavra “Escorpião” e finda logo abaixo a palavra “Sagitário”, na verdade ela corta as constelações de Escorpião, Ofiúco e Sagitário, esta é justamente a linha eclíptica do Sol, comprovando que na verdade o correto a se afirmar é que temos treze constelações zodiacais. Como consideram os astrônomos da *International Astronomical Union (IAU)* ou mesmo União Internacional de Astronomia (UIA).

A representação que existe nos signos mudaria se este décimo terceiro signo fosse introduzido, pois os signos foram divididos pelos astrólogos em 30° cada, e sendo 12, formam 360° completos na eclíptica solar, como resultado, os cálculos teriam de ser todos refeitos. Para os adeptos da astrologia seus signos mudariam, e para os que nasceram entre os dias 30 de novembro e 17 de dezembro toda essa informação astral mudaria e seu signo seria *Ophiuchus*, e não mais Sagitário, e o mesmo se daria conseqüentemente com todos os outros signos (HENEINE, 2015, p. 2, grifo do autor).

A constelação de Ofiúco também é conhecida como serpentário, segundo a mitologia grega Ofiúco está relacionada com a imagem de Esculápio (deus da medicina), conta a lenda que Esculápio passou a se dedicar à medicina após observar uma serpente ressuscitar outra, através de ervas que trazia na boca, seria este o motivo de o símbolo da medicina ser relacionado com serpentes (HENEINE, 2015).

### ATIVIDADE 3 – FASES DA LUA

Habilidades e Conhecimento desenvolvidos:

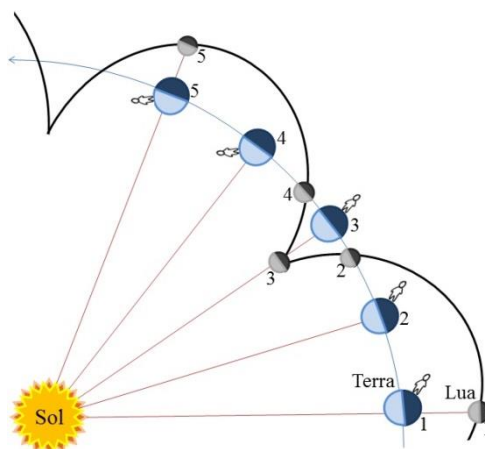
- Compreender os movimentos da Lua em torno da terra e de si mesma
- Relacionar a luminosidade da Lua com a influência no ritmo biológico e na cultura e história dos calendários.

Estas habilidades são referentes ao 7º ano do Ensino Fundamental, estão descritas dentro do conhecimento “Lua”.

#### Introdução:

Assim como o nosso planeta Terra realiza um movimento de rotação em torno de seu eixo e um movimento de translação em torno do Sol, a Lua, satélite natural da Terra, realiza um movimento em torno de seu próprio eixo (rotação) e realiza ao mesmo tempo realiza movimento de translação em torno da Terra.

Ao decorrer do movimento da Lua em torno da Terra, a Lua adquire diferenciadas formas de iluminação por parte do Sol (ver Figura 6), refletindo essa luz de formas igualmente diferenciadas que conhecemos como Fases da Lua.

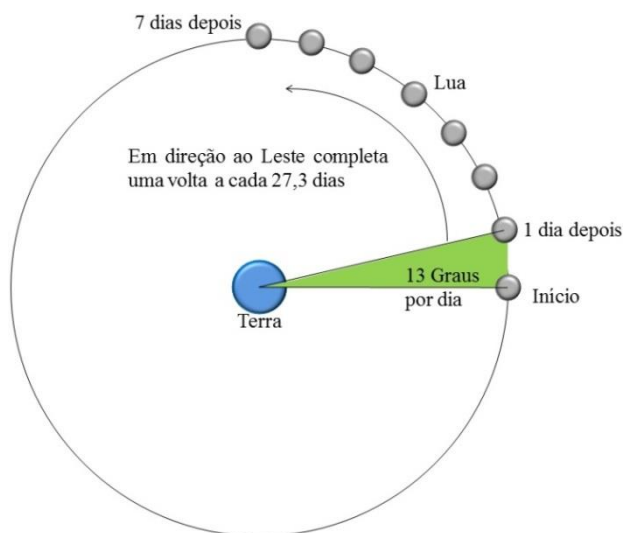


**Figura 6 – As Fases da Lua**

*Obs.: A imagem não está em escala. (Construção do autor)*

Conforme a Figura 6, quando estamos: Posição 1 – observamos a Lua Cheia; Posição 2- observamos a Lua Quarto Minguante; Posição 3 – observamos a Lua Nova; Posição 4 a Lua Quarto Crescente; e voltando na Posição 5 a observarmos a Lua Cheia.

Devido ao movimento de translação da Lua em torno da Terra, de uma noite pra outra ela se desloca cerca de 13 graus para Leste, ou cerca de 26 diâmetros, como podemos ver de acordo com a Figura 7.



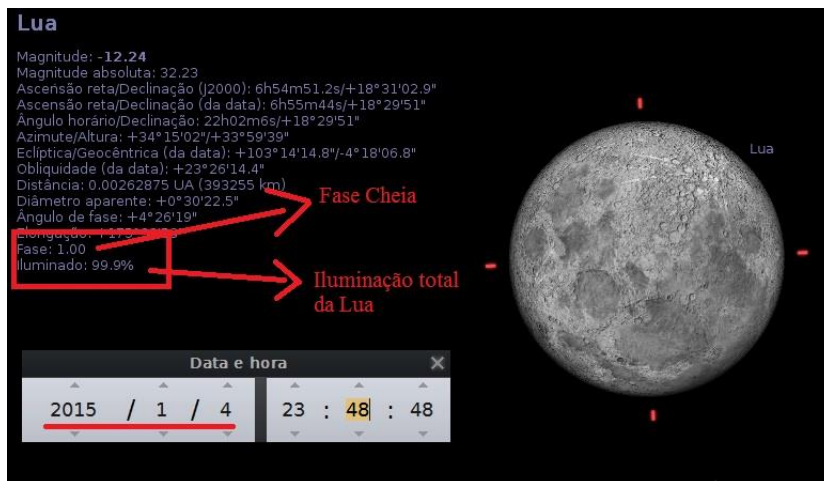
**Figura 7 – Posição da Lua no céu ao longo dos dias**

*Obs.: A imagem não está em escala. (Construção do autor)*

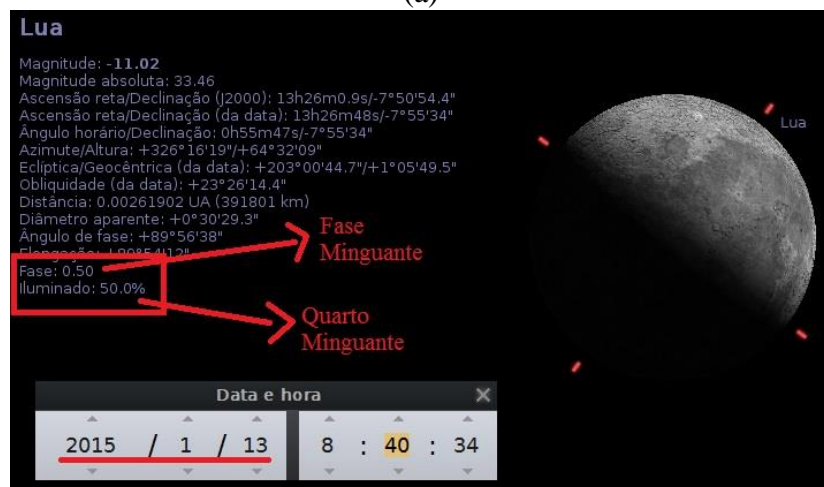
Como consequência deste movimento, a Lua nasce cerca de 48 minutos mais tarde em relação ao dia anterior.

Durante o seu ciclo de fases a Lua sempre mantém a mesma face voltada para a Terra, enquanto a outra permanece relativamente oculta. O famoso *lado oculto da Lua* deve-se ao movimento de rotação coincidir com o movimento de translação dela em torno da Terra. Desta forma, não conseguimos ver no céu a Lua em sua totalidade.

Ao realizarmos a atividade no STELLARIUM, devemos ajustá-lo para a localidade de Uruguaiana, Brasil (latitude 29°46'12" e longitude de 57°5'24"). Na Figura 8a e 8b temos como exemplo a determinação das fases da Lua para o mês de Janeiro de 2015. Conforme a Figura 8a para termos a fase de Lua cheia é necessário acompanharmos as indicações “fase” e “iluminação”. Quando a “fase” estiver marcando 1.00 significa que a Lua está cheia, bem como quando a “iluminação” marcar 100.0% ou próximo disto. Conforme a Figura 8b devemos acompanhar as mesmas opções, porém cuidando até a “fase” chegar a 0.50 e “iluminação” 50.0%, isto significa que a Lua está exatamente em seu quarto minguante. É necessário que você vá ajustando a opção “Data e hora” de acordo com os valores desejados.



(a)



(b)

**Figura 8** – Identificação das fases da Lua no STELLARIUM

A Figura 8a mostra como devemos visualizar no STELLARIUM quando a fase da Lua for cheia; Na Figura 8b vemos como aparece a Lua minguante no software. (Ambas as imagens são construções do autor)

A Figura 8b apresenta determinados valores de “fase” e “iluminação” quando a fase da Lua está no quarto minguante, porém esse valor é o mesmo para quando quisermos encontrar a data e hora do quarto crescente. Quando pretendermos visualizar a fase nova da Lua, devemos acompanhar as marcações até que se tenha para a “fase” um valor de 0.00 e para a “iluminação” um valor de 0.00% ou próximo disso.

Para a atividade, configure o STELLARIUM na localidade de Uruguaiana, Brasil (latitude 29°44’ S e longitude 58°18’ O) e complete a Tabela 4 de acordo com os dias em que a Lua atingirá as determinadas fases: Dica: desmarque a opção “atmosfera” e “superfície”, centralize na Lua e a aproxime utilizando o botão de rolagem do mouse como “zoom”.

**Tabela 4** – Fases da Lua e seus respectivos dias durante o ano de 2015

MESES DO ANO 2015	FASES DA LUA			
	CHEIA	MINGUANTE	NOVA	CRESCENTE
Janeiro				
Fevereiro				
Março				
Abril				
Mai				
Junho				
Julho				
Agosto				
Setembro				
Outubro				
Novembro				
Dezembro				

#### Análise e Discussão da atividade

Na Tabela 4a encontramos o gabarito da atividade de acordo com os dados retirados no STELLARIUM.

**Tabela 4a** – Gabarito das fases da Lua e seus respectivos dias durante o ano de 2015

MESES DO ANO 2015	FASES DA LUA			
	CHEIA	MINGUANTE	NOVA	CRESCENTE
Janeiro	04	13	20	27
Fevereiro	03	12	18	25
Março	05	13	20	27
Abril	04	11	18	25
Mai	03	11	17	25
Junho	02	09	16	24
Julho	01	08	15	24

Agosto	30	06	14	22
Setembro	27	05	13	21
Outubro	27	04	12	20
Novembro	25	03	11	19
Dezembro	25	03	11	18

Tomando como exemplo os resultados encontrados para os meses de janeiro e fevereiro, podemos perceber que de uma fase cheia (janeiro) até a outra (fevereiro) passaram-se 30 dias, assim também para a minguante, porém para as fases nova e crescente, a Lua levou um tempo de 29 dias, apenas fazendo uma média desses resultados podemos verificar que a Lua realmente possui um período de 29,5 dias.

O *período sideral* da Lua (intervalo de tempo em que a Lua descreve uma volta em torno da terra no sistema de referência das estrelas fixas) é aproximadamente 27,32 dias. O tempo entre duas fases iguais consecutivas (por exemplo, duas Novas consecutivas), denominado de *período sinódico* da Lua, é aproximadamente 29,53 dias. (SILVEIRA, 2001, p. 6)

O período entre duas fases lunares idênticas foi a primeira noção de tempo compreendida como um mês; no caso mês lunar, servindo de base para o estabelecimento do calendário lunar utilizado pelas civilizações antigas como a Egípcia (RONAN, 2001).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abordagem da astronomia nas escolas não deve ser encarada como um conhecimento científico distante, ao contrário, deve-se perceber que os fenômenos relacionados com esta ciência estão presentes em nosso cotidiano e muito mais perto de nós do que imaginávamos. O simples fato de olharmos o céu é o ponto inicial para se começar a discutir astronomia, como por exemplo: o movimento aparente que o Sol realiza ao longo do dia e ao longo dos anos, as estações do ano, as fases da Lua, eclipses (solar e lunar), constelações (o que são, tipos e composição das estrelas, cartas celestes), medições de tempo (relógios de solares) entre outras discussões. Não são necessários instrumentos caros e sofisticados, de última geração, para que o desenvolvimento desta temática seja realizado de forma prática. Neste quesito o STELLARIUM toma o seu lugar como ferramenta didática gratuita, de fácil compreensão e manuseio para auxiliar o professor na abordagem da Astronomia na sala de aula, através de atividades diferenciadas que proporcionem ao aluno explorar a tecnologia e espaço que lhe é



ofertado. Dessa forma, o estudante se torna um participante crítico, analisador e ativo na construção do conhecimento.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação e do desporto. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais terceiro e quarto ciclo do Ensino Fundamental: Ciências*. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.
- FORGERINI, F. L.; RIZZUTI, B. F. Ano Internacional da Astronomia no Amazonas: popularização da Astronomia em uma atividade extensionista como uma iniciação à ciência. *Revista Ciência em Extensão*. São Paulo. v. 9, n. 2, p. 120-127, 2013.
- FORTI, R.; ZIMMERMANN, N. Relações entre Astronomia e Tecnologia: contribuições de uma sequência didática para a percepção da cidadania cósmica por alunos do Ensino Fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. 11., 2013. Águas de Lindóia. *Anais...* São Paulo, 2013.
- GOULART, A. R.; DUTRA, C. M. Fotografia digital na análise do movimento aparente do Sol. *Revista Diálogos e Ciência*. v. 10, n. 31, p. 194-200, set. 2012.
- GUERRA, C. V. *Formação de professores de ciências para o uso de tecnologias*. Tese de doutorado em Multimídia em Educação - Universidade de Aveiro, Portugal, 2012.
- HENEINE, R. T. Astrologia e Astronomia na religião: o 13º signo do zodíaco. *Revista Diversidade Religiosa*. v. 1, n. 1, p. 6, mar. 2015.
- LANGHI, R. Educação em Astronomia: da revisão bibliográfica sobre concepções alternativas à necessidade de uma ação nacional. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. v. 28, n. 2, p. 373-399, ago. 2011.
- LANGHI, R.; NARDI, R. Dificuldades interpretadas nos discursos de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental em relação ao Ensino da Astronomia. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*. n.2, p.75-92, 2005.
- LANGHI, R.; NARDI, R. Formação de professores e seus saberes disciplinares em *Astronomia Essencial* nos anos iniciais do Ensino Fundamental. *Revista Ensaio*. v. 12, n. 2, p. 205-224, ago. 2010.
- LEITE, C.; HOSOUME, Y. *Os professores de ciências e suas formas de pensar a Astronomia*. Dissertação de mestrado em Ensino de Ciências – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- LONGHINI, M. D.; GANGUI, A. O zodíaco numa proposta histórica e pedagógica. *Revista História da Ciência e Ensino: construindo interfaces*. v. 7, p. 45-66, 2013.
- LONGHINI, M. D.; MENEZES, L. D. D. Objeto virtual de aprendizagem no ensino de Astronomia: algumas situações-problema propostas a partir do *software STELLARIUM*. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. v. 27, n. 3, p. 443-448, dez. 2010.
- MARTINHO, T.; POMBO, L. Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais – um estudo de caso. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. v. 8, n. 2, p. 527-538, 2009.

PONTE, J. P. As TIC no início da escolaridade: Perspectivas para a formação inicial de professores. *Repositório da Universidade de Lisboa*, p. 19-26, 2002. Disponível em: <<http://repositorio.ul.pt/handle/10451/4202>>. Último acesso em: 17 jun. 2015.

RONAN, C.A. História Ilustrada da Ciência. Vol.1: Das Origens à Grécia. Rio de Janeiro, Editora: Jorge Zahar, 2001.

SILVEIRA, F. L. As variações dos intervalos de tempo entre as fases principais da Lua. *Revista Brasileira de Ensino de Física*. v. 23, n. 3, p. 300-307, set. 2001.

URUGUAIANA. SEMED. *Plano de Estudos de Ciências da Natureza da Secretaria Municipal de Educação de Uruguaiana*. Uruguaiana, 2015