

# ESTUDO COMPARATIVO ENTRE SOFTWARES SIMULADORES DO CÉU COM ASTROFOTO

Leandro Castilho Vilas Boas<sup>1</sup>, Marcos Rogerio Calil<sup>2</sup>

## Introdução

Atualmente, com a disponibilidade de acesso a computadores e internet cuja maioria possui novas tecnologias e linguagens computacionais mais complexas, os softwares de Astronomia que simulam o céu podem ser facilmente adquiridos nos mais diversos sites que disponibilizam versões *freewares*, *shareware*, *trial* ou *demo*. Podemos citar exemplos como o *Stellarium 0.10.5*, *SkyMap Pro 11*, *Skychart/Cartes du Ciel 2.76* e *Observatório Astronômico – Atlas Estelar*, além de tantos outros disponíveis. Esses programas utilizam algoritmos matemáticos que apresentam numa interface agradável à posição de planetas, estrelas, asteróides, nebulosas e outros objetos celestes em maior ou menor quantidade. É comum também apresentarem as posições dos objetos celestes através de suas coordenadas altazimutal e equatorial, de acordo com a posição do observador no globo terrestre, levando em consideração a data que o usuário deseja visualizar o astro. Acredita-se, então, que por meio desses softwares a relação entre o observador e o astro a ser observado é perfeita, ou seja, no caso de um observador localizado numa determinada latitude e longitude e que posta essas informações no software acrescido do seu fuso horário a representação simulada do céu apresentada no software será exatamente fidedigna com o que será observado no céu da natureza.

A presente pesquisa tem como objetivo verificar se os objetos celestes apresentados nos softwares *Stellarium 0.10.5*, *SkyMap Pro 11*, *Cartes du Ciel 2.76* e *Observatório Astronômico* apresentam suas posições exatas se comparado com o céu da natureza.

## Material e Métodos

### A. Escolha dos Softwares

Os softwares de simulação do céu disponibilizados na internet podem ser *freeware*, *shareware*, *trial* ou *demo*. Os programas de computador distribuídos gratuitamente por seu autor para livre utilização de qualquer usuário é denominado *freeware*. O *shareware* diz respeito a parte de um programa que é distribuído gratuitamente por seu autor. A versão *trial* se refere ao uso do software por um período limitado. A versão *demo* apresenta apenas parte das ferramentas do

software onde o autor não disponibiliza para o usuário funções como, por exemplo, salvar, imprimir, entre outras. Existem também os chamados códigos abertos (em inglês: *open source*) que se referem à programas de fonte aberta, geralmente desenvolvidos por comunidades de informática tendo um coordenador responsável pela incorporação das modificações e atualizações feitas por membros do grupo. Estes podem ser livremente usados e modificados.

Para poder realizar a comparação dos objetos apresentados pelos softwares de Astronomia com o céu da natureza, foram escolhidos quatro softwares, sendo eles:

- Stellarium 0.10.5* – *freeware*, com código aberto sob a coordenação de Fabien Chéreau;
- SkyMap Pro 11* – versão *demo* e *trial*, com período de 15 dias do autor Chris Marriott;
- Skychart/Cartes du Ciel 2.76* – *freeware*, com código aberto de Patrick Chevalley;
- Observatório Astronômico Atlas Estelar* – *freeware*, adaptado pela empresa Interactive a partir do software "Starry Night Backyard" da *Sienna Software e Space.com Canada Inc.*

A escolha desses softwares ocorreu de forma aleatória, levando em consideração apenas dois fatores que se referem as coordenadas equatoriais J2000 fornecidas, e, em partes, da aquisição gratuita via internet. Em partes, pois são disponibilizados via internet os softwares *Stellarium*, *SkyMap Pro 11* e *Cartes du Ciel*, porém o *Observatório Astronômico* não é possível realizar sua aquisição pela internet.

Deve-se saber ainda, que para todos esses softwares não foram instalados *plugins*, ou seja, extensões disponibilizadas pelos seus fornecedores que permitem a ampliação, por exemplo, do número de estrelas, do número de galáxias e outros recursos extras que melhoram ou ampliam a capacidade do software. Também não foram instaladas extensões para sanar os defeitos que foram percebidos após o lançamento e uso do software para os usuários finais.

### B. Telescópio e câmera

Para poder obter o dado via telescópio foi utilizado um registro fotográfico através do telescópio localizado no arquipélago das Ilhas Canárias, controlado remotamente, ou seja, via internet. Utilizando os serviços disponíveis pela empresa *SLOOH SpaceCamera* foi obtida uma foto do planeta Netuno, em 02 de agosto de 2010, às 23 horas 54 minutos e 28 segundos (UTC). O mesmo, com 13,1 x 8,8 minutos de arco foi obtido através do telescópio Schmidt-

1. Segundo autor é aluno do Departamento de Licenciatura de Física, Faculdades Oswaldo Cruz. Rua Brigadeiro Galvão, 540, Barra Funda, São Paulo, SP, CEP 01151-000. E-mail: leandro.castilho@delphi.com

2. Primeiro autor é professor do Departamento de Licenciatura de Física, Faculdades Oswaldo Cruz. Rua Brigadeiro Galvão, 540, Barra Funda, São Paulo, SP, CEP 01151-000. E-mail: professorcalil@gmail.com

Cassegrain 350 milímetros com relação focal ( $f$ ) igual a 11 acoplado numa câmera que possui resolução de 2.184 x 1.472 pixel. Esse telescópio está localizado no Instituto de Astrofísica de Canárias (IAC), no Monte Teide nas Ilhas Canárias, Espanha, cuja latitude é de 28° 17' 58.92'' (N) e longitude 16° 30' 29.74'' (W), altitude de 2.359 metros e tempo universal coordenado (UTC) igual a zero.

### C. Comparação dos dados

Para poder realizar as comparações entre os objetos celestes e os apresentados nos softwares foi realizado um estudo de caso tendo como base o planeta Netuno, por se tratar de um astro errante caracterizado por possuir um algoritmo específico de posição diferente das estrelas, uma vez que muitos desses softwares utilizam catálogos estelares existentes e com suas coordenadas estudadas.

Dois critérios foram utilizados a título de comparação, sendo eles:

- i) as coordenadas de ascensão reta e declinação de Netuno apresentadas em cada software comparada à ascensão reta e declinação apresentada pela foto obtida via telescópio SLOOH;
- ii) superposição imagens das cartas celestes geradas pelos softwares com a foto obtida via telescópio SLOOH.

Através dessas duas análises foi possível obter um resultado numérico através das coordenadas equatoriais, além do resultado visual.

## Resultados

Comparando as coordenadas de ascensão reta ( $\alpha$ ) e declinação ( $\delta$ ) de Netuno que foram informadas via foto obtida pelo telescópio do SLOOH com os softwares foi percebido que os valores são iguais quando considerado uma precisão de horas e minutos da ascensão reta e de graus e minutos da declinação (ver tabela 1). Porém, para os segundos da ascensão reta e da declinação perceberam-se alguns valores diferentes. Pela informação apresentada na foto do SLOOH temos que  $\alpha = 21^{\text{h}} 59^{\text{m}} 52^{\text{s}}$  e  $\delta = -12^{\circ} 45' 20''$  enquanto que, por exemplo, pelo software *SkyMap Pro 11* temos que  $\alpha = 21^{\text{h}} 59^{\text{m}} 54.29^{\text{s}}$  e  $\delta = -12^{\circ} 45' 09.6''$  resultando numa diferença de +2,29 segundos para ascensão reta e +10,4 segundos de arco para declinação, ou seja, uma diferença de 0,0007 graus e 0,0027 graus, respectivamente. Mesmo sendo esse caso o que mais apresentou diferença nas coordenadas fornecidas, percebe-se que são valores insignificantes e que não causam prejuízo quanto à localização do planeta Netuno.

Quanto a análise de superposição das imagens realizadas entre as cartas celestes geradas pelos softwares com a foto obtida via telescópio SLOOH, foi verificado que os softwares *Stellarium* e *Observatório Astronômico* apresentam Netuno na mesma posição que registrada na foto. Essa afirmação pode ser verificada, por exemplo, nas comparações das figuras 1

e 2, onde é apresentada a foto de Netuno (figura 1) e a imagem gerada pelo software *Stellarium* (figura 2).

No caso dos softwares *SkyMap Pro 11* e *Cartes du Ciel* não foi possível realizar a superposição das imagens geradas por esses softwares com a foto de Netuno, pois dentro do campo de observação (cerca de 1°) obtida na foto, os dois softwares em questão não apresentavam nenhuma estrela próxima. Esse fato impossibilitou o ajuste das imagens com a foto, pois se faz necessário a presença de algumas estrelas como guia para realização da superposição. As figuras 3 e 4 demonstram o mapa celeste gerado pelos softwares *SkyMap Pro 11* e *Cartes du Ciel*, respectivamente.

## Discussão

Sabe-se que no caso do software *Cartes du Ciel*, a falta de estrelas poderia ser sanada com o *upgrade* dos catálogos estelares que são disponibilizados no site. Já, para o *SkyMap Pro 11*, por se tratar de uma versão demonstrativa e *trial* o software não permite qualquer tipo de *upgrade*. Como a metodologia de pesquisa adotada desconsidera qualquer tipo de *upgrade* nos softwares em análise, tendo em vista que os softwares *SkyMap Pro 11* e *Cartes du Ciel* não apresentaram nenhuma estrela próxima de Netuno, não foi possível realizar a análise de superposição de imagens.

Outro fato que deve ser considerado é a análise realizada para apenas um único astro errante: Netuno. A questão sobre se esse caso é um problema isolado ou se pode afirmar que os quatro softwares analisados respondem de forma satisfatória quando comparado suas coordenadas e imagens com o que se pode observar na natureza exige uma maior investigação. Para responder essas duas questões é necessário analisar casos como, por exemplo, a comparação das coordenadas e superposições de imagens de Marte, Júpiter e suas luas, Ceres, entre outros astros errantes. Vale ressaltar que a exclusão de cometas e satélites artificiais nesse rol ocorre devida a falta desses objetos nos softwares analisados, mesmo sabendo que o *Stellarium 0.10.5* possui *upgrade* e atualização para passagens de satélites artificiais. Porém, como a metodologia adotada não leva em consideração a possibilidade de *upgrade*, dentro dessa pesquisa não foi possível esse tipo de análise.

Uma forma para poder sanar o problema da falta de estrelas ocorrida na superposição de imagens com os softwares *SkyMap Pro 11*, *Cartes du Ciel* é obter as fotos dos astros errantes próximos de estrelas com magnitudes apresentadas nos dois softwares.

## Conclusão

Com o analisado podemos afirmar que os softwares *Stellarium 0.10.5*, *SkyMap Pro 11*, *Cartes du Ciel 2.76* e *Observatório Astronômico* informam para seus usuários coordenadas equatoriais muito próximas das coordenadas reais de observação. Possuindo um pequeno e, porque não dizer, insignificante erro máximo de 0,0007 graus de ascensão reta e 0,0027 graus de declinação (caso *SkyMap*

*Pro 11*) o que não resulta em problemas quanto a observação com telescópios.

Quanto à superposição de imagens realizadas, percebe-se que os softwares *Stellarium 0.10.5* e *Observatório Astronômico* condizem de forma semelhante com a foto obtida de Netuno, retratando o que ocorre na natureza. Mesmo que dentro da região de análise algumas estrelas não foram apresentadas por esse dois softwares, ainda assim pode-se afirmar que o *Stellarium 0.10.5* e *Observatório Astronômico* possuem mais estrelas que os softwares *SkyMap Pro 11*, *Cartes du Ciel 2.76*.

Portanto, dentro dessa análise de pesquisa os softwares *Stellarium 0.10.5* e *Observatório Astronômico* mostraram-se melhor para trabalhar.

**Palavras-chave:** *Astronomia, Softwares, Astrofotografia.*

### **Referências:**

CHÉREAU, Fabien. **Stellarium 0.10.5**, 2010. Disponível em: <[www.stellarium.org](http://www.stellarium.org)>. Acesso em: 14 ago. 2010.

CHEVALLEY, Patrick. **Skychart/Cartes du Ciel 2.76**, 2004. Disponível em: <<http://www.stargazing.net/astropc/>>. Acesso em: 14 ago. 2010.

INTERACTIVE. **Observatório Astronômico Atlas Estelar**, 2000. (Software adaptado do "Starry Night Backyard" da Sienna Software e Space.com Canada Inc). Disponível em: <<http://www.starrynight.com/>>. Acesso em: 14 ago. 2010.

MARRIOTT, Chris. **SkyMap Pro 11**, 2006. Disponível em: <[http://www.skymap.com/smp\\_eval.htm](http://www.skymap.com/smp_eval.htm)>. Acesso em: 14 ago. 2010.

OURIQUE, Pedro Antônio; GIOVANNI, Odilon; CATELLI, Francisco. **Fotografando estrelas com uma câmera digital**, 2010. Disponível em: <<http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/321302.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2010.

SOBREIRA, Paulo Henrique Azevedo. **Uso de software educativo no Observatório Astronômico do Colégio Magno/SP**, 2005. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sab31/PDFs/42-50.pdf>>. Acesso em: 14 ago. 2010.

**Tabela 1.** Coordenadas equatoriais J2000 da foto referente a Netuno e dos softwares analisados para latitude 28° 17' 58.92'' N e longitude 16° 30' 29.74 W com altitude de 2359m às 23h 54min 28s.

|                                 | Coordenadas Equatoriais (J2000)                    |                 |
|---------------------------------|--|-----------------|
|                                 | Ascensão reta                                      | Declinação      |
| <b>Foto SLOOH</b>               | 21 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> 52 <sup>s</sup>    | -12° 45' 20''   |
| <b>Stellarium 0.10.5</b>        | 21 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> 51.5 <sup>s</sup>  | -12° 45' 24.1'' |
| <b>SkyMap Pro 11</b>            | 21 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> 54.29 <sup>s</sup> | -12° 45' 09.6'' |
| <b>Cartes du Ciel 2.76</b>      | 21 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> 51.92 <sup>s</sup> | -12° 45' 21.6'' |
| <b>Observatório Astronômico</b> | 21 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> 52.02 <sup>s</sup> | -12° 45' 21,3'' |



**Figuras 1 e 2.** Comparações entre a foto de Netuno (Fig. 1) e a imagem gerada pelo Stellarium (Fig. 2).



**Figuras 3 e 4.** Mapas celestes gerados pelos softwares SkyMap Pro 11 (Fig. 3) e Cartes du Ciel (Fig. 4) com a imagem de Netuno para 1° de campo de visão. No detalhe da figura 3, Netuno é destacado pelo software.