

Simuladores no Ensino de Astronomia: uma proposta de oficina com o software *Stellarium* para o Ensino Médio¹

Luiz Fernando Teodoro Tabosa Flegler²
Joice da Silva Araújo³

Desde os tempos mais remotos o estudo da astronomia tem fascinado as pessoas (KEPLER, 2014, p. XXIII). Encontrar padrões nos movimentos dos astros foi crucial para a agricultura e o transporte marítimo uma vez que, observando o movimento do Sol em relação ao horizonte ou a localização no céu de certas constelações durante algum período do dia, proporcionou aos povos antigos estabelecer datas de plantação e colheita, assim como guias de orientação marítima utilizando as estrelas. A astronomia, fonte de questionamentos desde seu surgimento, teve êxito em responder perguntas sobre o que causa as fases da Lua, o que são constelações ou qual a verdadeira cor do Sol e, através da combinação com outras tecnologias, contribuiu para a humanidade ser capaz de chegar até a Lua. Carecendo de telescópios, ou qualquer equipamento astronômico moderno, sumérios, chineses e gregos, entre outros povos antigos, desenvolveram seus próprios calendários, mapearam o movimento dos planetas, observaram eclipses, cometas e chuvas de meteoro – atividades ao ar livre feitas sem a necessidade de nenhum, ou quase nenhum recurso tecnológico. Entretanto, os conhecimentos adquiridos com o estudo da astronomia tornam-se praticamente inacessíveis às salas de aula dada a dificuldade em expor, de maneira prática, fenômenos como eclipses ou as fases da Lua. Faz-se necessário recorrer a recursos de simulação para a construção do conhecimento, “[...] os recursos visuais podem facilitar a construção de modelos mentais.” (DA SILVA, 2009, p. 534). Dentre os recursos visuais, em especial simuladores, este trabalho se propôs a utilizar o software gratuito *Stellarium*⁴ - disponível para computadores e na versão *mobile* – que simula um céu realista em três dimensões igual ao que se vê a olho nu, com binóculos ou telescópio.

Como foi exposto acima, as aulas expositivas tradicionais tornam-se deficientes na construção de um conhecimento prático sobre Astronomia, outrossim, recursos tecnológicos como aplicativos e programas computacionais demandam treinamento para o uso pleno do

¹ Trabalho financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

² Graduando do Curso de Física da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, lflegler@sga.pucminas.br;

³ Professor orientador: Doutora, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, joicearaujo@pucminas.br;

⁴ Stellarium Astronomy Software. Stellarium.org. Disponível em: <<https://stellarium.org/pt/>>. Acesso em: 5 out. 2023.

mesmo. Por esta razão, foi realizada uma aula expositiva dialogada com o auxílio do *software Stellarium* - na sua versão *mobile* - partindo do uso do aplicativo como fonte de pesquisa, recreação e laboratório virtual para o estudo de fenômenos astronômicos como as fases da Lua. Notou-se uma participação ativa por parte dos alunos, que se puseram a questionar sobre temas de astronomia e astrofísica, tais como buracos negros e a teoria do Big-Bang, além de como acessar outras funções do aplicativo *Stellarium*. Dúvidas comuns e recorrentes entre os discentes foram tratadas, culminando em uma aula dialogada sobre temas da astronomia em geral, sem comprometer os objetivos da atividade inicialmente planejada para discutir o efeito da poluição atmosférica e visual na astronomia, as fases da lua e as constelações visíveis naquela noite.

A sequência didática foi proposta por um pibidiano⁵ com a orientação do professor supervisor do subprojeto da Física no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). As atividades foram aplicadas em uma aula de Física de duas turmas de terceiro ano do ensino médio de uma escola pública estadual de Belo Horizonte. Os discentes foram orientados a formar grupos e a realizar o *download* do aplicativo *Stellarium* em seus próprios *smartphones*, tendo assim, pelo menos um aparelho com o simulador instalado por grupo. Foi então ministrada uma introdução a respeito do funcionamento do simulador e os discentes sinalizaram rapidamente estarem preparados para reproduzir os comandos que fossem passados pelo pibidiano - a plena compreensão sobre a utilização do aplicativo sendo alcançada previamente mostrou-se crucial para o andamento da aula, uma vez que os discentes foram capazes de repetir em seus *smartphones* os comandos solicitados e suscitou nos mesmos, interesse de aprender mais sobre o uso de simuladores. Se valendo da possibilidade de alterar a localização geográfica e o horário do dia no *software Stellarium*, configurou-se o aplicativo para a localização geográfica da escola no horário de 18h30. A aula então foi dividida em cinco partes realizadas nesta ordem: Apresentação do simulador (como foi relatado acima), discussão sobre os efeitos da poluição atmosférica e luminosa na astronomia, fases da Lua, constelações e astros visíveis naquela noite e, por fim, perguntas e respostas.

Durante a explanação sobre poluição luminosa e atmosférica, bem como o impacto na astronomia, sanou-se a dúvida de alguns discentes que questionaram por que o simulador *Stellarium* exibia muito mais estrelas do que era possível ver no céu de Belo Horizonte. Utilizando a ferramenta que permite ao usuário ver o céu como ele seria sem a influência

⁵ Licenciando do curso de Física, bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID).

atmosférica, os alunos foram capazes de localizar a Via-Láctea, e foi explicado para eles que a mesma é visível a olho nu em regiões onde a poluição luminosa e atmosférica são menores - não se falou da Escala de Bortle⁶ para a quantificação da observabilidade astronômica devido ao tempo da aula.

Para explicar o que causa o fenômeno das fases da Lua, desenhou-se no quadro branco um diagrama Sol-Terra-Lua que, associado com a ferramenta do simulador *Stellarium* que permite selecionar o astro Lua e adiantar ou retroceder o tempo, os discentes puderam compreender como ocorrem as mudanças de fase, o tempo entre uma Lua Cheia e outra (período sinódico), assim como a interação Sol-Lua durante um eclipse solar. O simulador do aplicativo foi configurado para a data 14/10/2023, às 16h47, para exibir o eclipse solar parcial previsto para ocorrer nessa data⁷, o que causou visível empolgação nos alunos – foi então ensinada a maneira correta de observar um eclipse solar sem sofrer danos à visão. Compreendida pelos alunos a possibilidade de selecionar, na interface do simulador, qualquer data desejada, alguns discentes resolveram configurar o *Stellarium* em seus *smartphones* para datas especiais, como a de seus aniversários. Foi orientado que os discentes também atentassem à posição das estrelas conforme o tempo do programa era alterado, uma vez que isso seria importante para a quarta etapa da aula que tratou das constelações e astros visíveis naquela noite.

O *software Stellarium* possui uma ferramenta que exibe no céu do simulador as 88 áreas limitadas pela União Astronômica Internacional em 1922⁸. Se valendo dessa ferramenta facilitadora, o pibidiano incentivou que os alunos encontrassem no simulador as constelações que conheciam. Foi questionado pelos estudantes o motivo da ausência de algumas constelações – como a da Ursa Maior – ao que foi respondido simulando o passar dos dias, o que permitiu aos alunos observar o trajeto das estrelas no céu até que a constelação procurada “nascesse” no horizonte. Foi notada em alguns alunos genuína surpresa com o nascer e o ocaso das estrelas, o que explicita que eles poderiam pensar na posição relativa das estrelas como imutáveis. Por fim, o pibidiano utilizou o simulador para exibir as estrelas e planetas

⁶ Gauging Light Pollution: The Bortle Dark-Sky Scale, Sky & Telescope, disponível em: <<https://skyandtelescope.org/astronomy-resources/light-pollution-and-astronomy-the-bortle-dark-sky-scale/>>. acesso em: 4 out. 2023;

⁷ Eclipses no Brasil, Timeanddate.com, disponível em: <<https://www.timeanddate.com/eclipse/in/brazil/>>. acesso em: 4 out. 2023;

⁸ International Astronomical Union | IAU, Iau.org, disponível em: <<https://www.iau.org/public/themes/constellations/brazilian-portuguese/>>. acesso em: 4 out. 2023.

visíveis em Belo Horizonte naquela noite. Novamente foi explicado que, devido à poluição luminosa e atmosférica do local, a observabilidade astronômica seria limitada.

Na quinta parte da aula, o pibidiano abriu espaço para perguntas e dúvidas a respeito de como a gravidade atua em um corpo em órbita, como “por que a Lua não cai no Planeta Terra” ou questionamentos a respeito da alta velocidade de rotação da Terra e o porquê de não sentirmos que estamos em movimento, foram discutidas com a orientação do professor supervisor e uso do *software Stellarium*.

Foi observado que as dúvidas levantadas pelos estudantes tem origem no senso comum de suas experiências cotidianas - fenômenos como a órbita de um objeto em "queda perpétua" e o movimento de rotação acelerada da Terra fogem à vivência empírica dos alunos. Fenômenos que exigem um longo período de observação, como a mudança de fase da Lua ou o movimento relativo das estrelas, também suscitaram dúvidas nos discentes. O uso do diagrama Sol-Terra-Lua com o simulador para demonstrar as mudanças nas fases da Lua resultou em uma interessante experiência na qual foi possível notar que os estudantes estavam familiarizados com o esquema estático; no entanto, isso não impediu que eles se impressionassem com a simulação proporcionada pelo *software Stellarium*. Ficou evidente, na atividade proposta, que a dificuldade dos estudantes não está relacionada ao formalismo teórico da Física empregada na astronomia no nível de ensino médio, mas sim à falta de uma relação empírica aluno-fenômeno. Foi notado que a maioria dos alunos não tinha experiência com a observação do céu em áreas com pouca poluição luminosa e atmosférica, e isso se mostrou evidente com os questionamentos sobre "estrelas a mais" aparecendo no simulador.

Há uma aparente ambiguidade nos apontamentos feitos sobre a relação dos estudantes analisados e o assunto da aula, quando torna-se evidente um proficiente conhecimento dos fenômenos astronômicos expostos, entretanto, percebe-se uma não familiaridade com os mesmos. Fica explícita a carência de experiências práticas no aprendizado da astronomia no ensino médio,

"O laboratório didático deve ter uma relação estreita com o que se entende por Ciência e realidade e esse é o espaço escolar onde são estudados conteúdos experimentalmente" (MARINELI, 2006 p. 497–505),

o que torna o conhecimento adquirido pelo aluno nas aulas de astronomia em "ilhas teóricas" sem relação com sua realidade empírica. A utilização do *software Stellarium*, que simula um céu realista em três dimensões, criou uma ponte entre o conhecimento teórico do aluno e sua

realidade cotidiana, levando o laboratório prático - uma entidade tão importante para a construção do conhecimento científico - para dentro da sala de aula. A utilização de *softwares* com suporte para dispositivos móveis e que operam *offline*, como o que foi utilizado, também se mostra uma excelente alternativa para escolas que não contam com laboratórios de informática ou acesso à internet.

Fica evidente que a Astronomia, assim como toda a ciência, é muito melhor explorada pelos estudantes quando se faz uso de atividades experimentais e simuladores, como o *Stellarium*, cada vez mais comuns e acessíveis. Eles se tornam excelentes alternativas, substituindo os laboratórios físicos - deficientes em proporcionar representações fidedignas dos fenômenos astronômicos - por laboratórios virtuais, capazes de simular um ambiente real, permitindo ao aluno realizar o experimento quantas vezes forem necessárias para aprender, sem a obrigatoriedade de um local ou horário específico.

Palavras-chave: Ensino de Astronomia, Simulação, *Software Stellarium*, Metodologias Ativas.

REFERÊNCIAS

DA SILVA, T.. Ensino a distância e tecnologias na educação: o estudo de fenômenos astronômicos, **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 26, n. 3, p. 533–546, 2023.

MARINELI, Fábio; LOPES, Jesuína. Uma interpretação para dificuldades enfrentadas pelos estudantes em um laboratório didático de física, **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 28, n. 4, p. 497–505, 2006.