

SOFTWARE EDUCACIONAL PARA CÁLCULO DA PROJEÇÃO DE SOMBRAS DE OBJETOS ILUMINADOS PELO SOL¹

Guilherme Cândido²; Letícia Gabriela de Campos³; Angelo Augusto Frozza⁴

INTRODUÇÃO

Atualmente, diversas cidades são prejudicadas devido ao mau planejamento de edificações. Casas, praças e praias não recebem adequadamente a luz solar devido a obstrução ocasionada por determinadas construções. Outras áreas, como, por exemplo, áreas de produção agrícola, têm sua produção reduzida por causa de sombras das montanhas situadas na região rural (MOREIRA, 2003).

Informações sobre a formação de sombras por objetos que obstruem a luz solar destinam-se a auxiliarem profissionais ligados à construção civil e ao planejamento de obras. A análise qualitativa da informação, porém sem perder a eficiência na previsão da formação de sombras, é útil em atividades como: elaboração de políticas de urbanização; delimitação de locais para filmagens e áreas agrícolas; planejamento arquitetônico, entre outras.

A Astronomia é considerada uma das primeiras ciências que o homem dominou, porém as competências básicas para a construção do conhecimento, não vêm sendo trabalhadas a contento com a maioria dos alunos que concluem o ensino médio (DIAS e RITA, 2007) ou vem sendo trabalhada por professores despreparados no ensino fundamental (BASSANI, 2012). Em outras palavras, tem-se que lidar com concepções errôneas e com a falta de material didático e recursos na sala de aula. Posteriormente, quando os alunos chegam ao ensino médio, o tema simplesmente não é abordado.

Esse projeto visa o estudo do movimento solar, da astrometria, seus fundamentos e métodos e, com isso, relacionar os conceitos dessa ciência e mapeá-los em quais disciplinas do Ensino Médio os mesmos podem ser abordados e

¹Projeto parcialmente financiado pelo Edital N° 069/GDG/IFC-CAM/2012 e Edital n° 143/2012 PIBIC-EM/CNPq/IFC.

²Aluno do Instituto Federal Catarinense - Câmpus Camboriú. Curso Técnico em Informática. E-mail: guilherme.candido96@gmail.com

³Aluna do Instituto Federal Catarinense - Câmpus Camboriú. Curso Técnico em Informática. E-mail: leticiagabriela96@gmail.com

⁴Professor Orientador do Instituto Federal Catarinense - Câmpus Camboriú. E-mail: frozza@ifc-camboriu.edu.br

aplicados. Para facilitar o aprendizado, propõe-se o uso de *softwares* de fácil acesso por escolas e alunos. Com isso, espera-se reavivar o interesse nessa ciência milenar (MOREIRA, 2003), além de apoiar o ensino da Astronomia.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este projeto trata-se de uma pesquisa exploratória, incentivando a inserção de conceitos relacionados à Astronomia no Ensino Médio. A pesquisa consiste em etapas que englobam revisões bibliográficas sobre os conceitos ligados a Astronomia e a projeção de sombras. Depois do referencial teórico coletado – abrangendo as noções de Astronomia aplicáveis no Ensino Médio – fez-se a relação das disciplinas mais adequadas para abordar os conceitos e em qual período isso deve ser feito, de modo que o que se aprende em uma disciplina complemente as outras disciplinas. Como ferramenta visual mais concreta, foi montada uma maquete com diversas estruturas e uma fonte de luz simulando o sol, apresentando de forma mais simples alguns dos conceitos. Posteriormente, os conceitos são apresentados através da utilização de *softwares* aplicados para a simulação de sombras. Para tanto, foram criados modelos de estruturas tridimensionais, que foram processados no *Google SketchUp* e no *Google Earth*.

Por fim, foram criados tutoriais explicando como fazer uso destas ferramentas, os quais servem tanto como material didático para aulas de Astronomia no Ensino Médio, como para fins de pesquisa ou outros interesses na área.

PROJEÇÃO DE SOMBRAS

Os *softwares* utilizados como ferramenta nesta pesquisa oferecem uma visão clara de conceitos de topografia, como latitude e longitude. Porém, se os resultados forem analisados com bases teóricas, outros conceitos (utilizados para o cálculo de projeção de sombras) podem ser estudados, tais como coordenadas celestes, a formação da sombra e o ângulo de inclinação do Sol; conceitos simples de Matemática, relacionando o objeto analisado com a forma de sua sombra etc.

Estes conceitos, explicados pela Astrometria, são utilizados diretamente para calcular a projeção de sombras, utilizando as coordenadas celestes, como a ascensão reta e a declinação. Porém, utilizando ferramentas que agilizam esse

processo, não é necessário pôr em prática os métodos da Astrometria, sendo assim, voltados essencialmente para fins didáticos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Partindo dos conceitos citados anteriormente, sabe-se que a proposta de aplicação de novos conceitos (ligados a Astronomia) no Ensino Médio pode ser executada por meio de uma reorganização de ementas disciplinares. O Quadro 1 apresenta uma relação entre os conceitos mais importantes e as respectivas disciplinas em que podem ser abordados.

QUADRO 1 – Conceitos de Astronomia e disciplinas em que podem ser abordados.

CONCEITO	DISCIPLINA
Noções de topografia e astrometria (azimute, latitude, longitude, zênite etc.)	Geografia
Óptica (sombra, penumbra, corpos opacos, refração etc.)	Física
Noções de Astronomia (corpos celestes, coordenadas celestes etc.)	Física
Radiação solar (impactos da falta de incidência solar)	Biologia
Trigonometria (Trigonometria esférica, conceitos da esfera celeste etc.)	Matemática e Física

Figura 1 - Maquete usada para demonstrar os conceitos de Astronomia.



Para ajudar na apresentação do projeto e explicação dos conceitos, foi criada uma maquete - sem escala - para melhor exemplificar os temas abordados (FIGURA 1). Um dos meios mais viáveis para a concretização do projeto é utilizando o recurso do *Google SketchUp* para criar modelos de construções em 3D (Figura 2) e, depois, exportá-los para o *Google Earth*, a fim de adicionar um fundo de terreno real em terceira dimensão.

Através do *Google SketchUp* é possível simular as sombras do objeto, de acordo com a posição do sol, data e hora escolhidos (Figura 3). O *software* permite,

ainda, que seja criada uma animação da evolução da sombra através da configuração de várias cenas (quadros), cada uma com sua respectiva data e hora.

Figura 2 - Exemplo de objeto 3D no Google SketchUp.

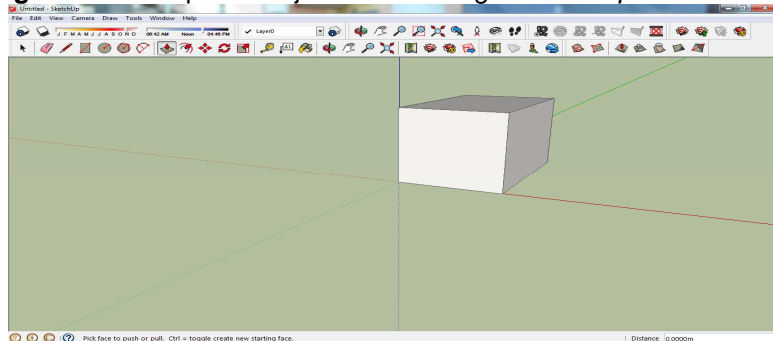


Figura 3 - Simulando a sombra de um objeto no Google SketchUp.

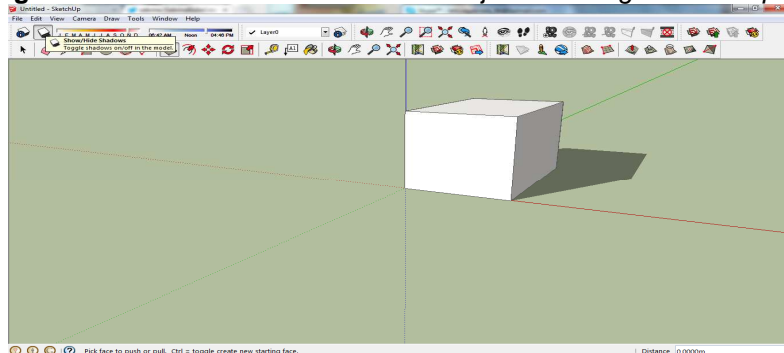
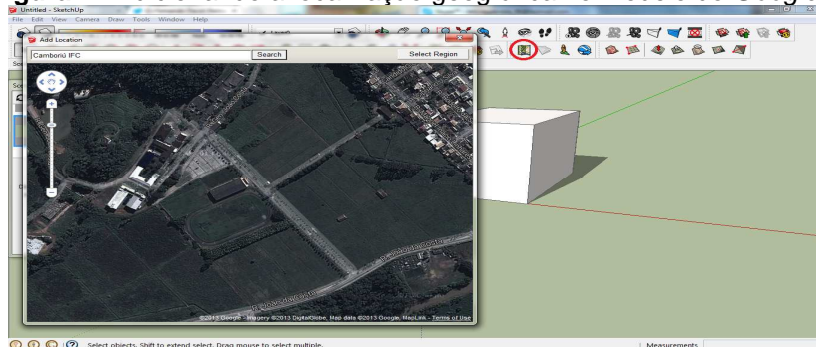


Figura 4 - Adicionando a localização geográfica no modelo do Google SketchUp.



Além disso, pode-se adicionar a localização geográfica do modelo, permitindo sua exportação para o *Google Earth* (Figura 4). Para rodar a animação das sombras no *Google Earth*, cada cena gerada no *Google SketchUp* é exportada para um arquivo no formato KML que, depois, são editados para incluir o código necessário para gerar a animação final.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a proposta desse trabalho, além de uma solução rápida e eficaz para embasar a discussão sobre o problema do mau planejamento, é possível sua utilização para um estudo mais aprofundado de conceitos de Astronomia de uma maneira mais didática, uma vez que seus temas são introduzidos no conteúdo de outras disciplinas regulares do Ensino Médio. Quando é feita referência ao posicionamento da sombra e seu movimento, se torna claro cada um dos conceitos abordados durante esse processo. O experimento e seus conceitos, depois de contextualizados, podem ser usados como material de ensino, aprendizado e motivação nas áreas de Ciências Exatas e da Terra, Biológicas e Humanas, além de permitir a discussão sobre problemas urbanos atuais. Ao final do projeto, todo o material didático produzido para o mesmo (tutoriais, arquivos KML etc.) será disponibilizado em um repositório no endereço: <http://www.ifc-camboriu.edu.br/geati/sombras>.

REFERÊNCIAS

BASSANI, L. T. *et al.* Possibilidade de inserção da Astronomia no Ensino Fundamental e Médio como tema transversal para contextualização entre disciplinas e o cotidiano. In: MOSTRA DE PESQUISA E EXTENSÃO DO IFC - MPE, 2., Rio do Sul, 2012. **Anais...** Rio do Sul: IFC, 2012.

DIAS, C. A. C. M.; RITA, J. R. A. **Inserção da astronomia como disciplina curricular do ensino médio**. Disponível em: <http://www.relea.ufscar.br/num6/RELEA_A4_n6.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2013.

MOREIRA, J. L. K. Sombra de Prédios e Torres em Cidades e de Montanhas na Região Rural. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n. 1, mar., 2003. p. 62-73.

MOREIRA, J. L. K. **Calcular o Azimute e Elevação de um Satélite**. Disponível em: <<http://staff.on.br/~jlk/Coordsat/>>. Acesso em: 28 maio 2003.

BERNARDES, Adriana Oliveira. Introduzindo textos com temas de astronomia em sala de aula através da coluna astronomia e educação. In: CONGRESSO DE EDUCAÇÃO – EDUCERE, 10., Curitiba. **Anais...** 07 nov. 2011.