
ASTRONOMIA, SOMBRAS E OUTROS CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS NO ENSINO MÉDIO

Guilherme Cândido¹; Letícia Gabriela de Campos²; Angelo Augusto Frozza³

RESUMO

A verticalização das construções traz diversos problemas, que variam desde distúrbios de humor até osteoporose e doenças respiratórias. Esses problemas acontecem devido ao mau planejamento dos novos prédios que bloqueiam a luz solar em casas, praças e praias. Uma das maneiras de solucionar tal problema é através da conscientização da comunidade. Isto pode ser feito através da inserção de conceitos de Astronomia no Ensino Médio. Para tanto, propõe-se o uso de *softwares* que podem ter sua aplicação adaptada, tendo como consequência a melhor compreensão das matérias associadas, como Física e Matemática.

Palavras-chave: Sombras. Astronomia. Ensino Médio. *SketchUp*. *Google Earth*.

INTRODUÇÃO

Atualmente, diversas cidades são prejudicadas devido ao mau planejamento de suas edificações. Casas, praças e praias não recebem adequadamente a luz solar devido à obstrução ocasionada por determinadas construções. Áreas de produção agrícola têm sua produção reduzida por causa das sombras de montanhas situadas na região rural (MOREIRA, 2003). A falta de iluminação adequada também pode ocasionar problemas de saúde, como a falta de síntese de vitamina D, o que pode levar à osteoporose; problemas respiratórios; mudanças no ciclo circadiano e depressão.

Analisar qualitativamente a formação de sombras permite realizar atividades como: elaboração de políticas de urbanização; delimitação de locais para áreas agrícolas; planejamento arquitetônico; entre outras. Moreira (2003) afirma que os conceitos necessários para se calcular as sombras e os movimentos do Sol são de entendimento apenas de Astrônomos. Porém, informações sobre a formação de sombras por objetos que obstruem a luz solar também se destinam a auxiliar profissionais ligados à construção civil e ao planejamento de obras, além de ser de interesse da população em geral.

O problema apresentado nesse artigo é como levar esse conhecimento qualitativo para a população em geral, de uma forma simples e fácil de entender. A proposta é que isto seja feito através da inserção da Astronomia como disciplina transversal no Ensino Médio, com seus conceitos abordados em matérias como Física e Matemática, auxiliando até no ensino das mesmas, uma vez que é um tema de interesse geral.

Este trabalho apresenta uma proposta de como inserir conceitos de Astronomia no Ensino Médio com o auxílio de ferramentas computacionais de fácil acesso. Com isso, espera-se reavivar o interesse nessa ciência milenar, além de apoiar o ensino da Astronomia.

¹ Estudante do curso Técnico em Informática; IFC-Camboriú; *E-mail:* guilherme.candido96@gmail.com

² Estudante do curso Técnico em Informática; IFC-Camboriú; *E-mail:* leticiagabriela96@gmail.com

³ Msc. em Ciência da Computação, UFSC; Professor IFC-Camboriú. *E-mail:* frozza@ifc-camboriu.edu.br

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este projeto é classificado como uma pesquisa do tipo Experimental e visa estudar e compreender os movimentos do Sol e a formação de sombras através de resultados de experimentos previamente elaborados e planejados. Para tanto, na revisão da literatura foram utilizados referenciais bibliográficos e artigos científicos. Também foram consultados profissionais da área, tanto de Ciência da Computação como da Astrofísica.

A revisão da literatura permitiu estudar os movimentos do Sol em relação à Terra e descrever os movimentos do Sol em relação às coordenadas. Posteriormente, foram pesquisados *softwares* capazes de apresentar os conceitos de Astronomia estudados. Como característica, o *software* deve ser capaz de calcular a sombra projetada no plano e sua influência no relevo.

Foi criada uma maquete, em uma base de isopor, com diversas formações de relevo, construções e uma fonte de luz, simulando o sol, a qual foi utilizada para melhor entender e explicar os conceitos estudados. Edificações foram feitas com placas de madeira, de formas e tamanhos variados para permitir visualizar claramente as variações de sombras. A maquete não representa um lugar específico, apenas corpos variados, baseados em pequenas formações locais, para a apresentação do projeto, assim como para facilitar testes no *software*.

Com base nos resultados das etapas anteriores, foi definido como o *software* deve funcionar, quais as entradas de dados necessárias e como deve ser a saída para o usuário.

Para demonstrar os conceitos envolvidos, auxiliando na resolução do problema, foram identificados dois *softwares* de apoio: O *Google SketchUp* e o *Google Earth*. Através do *Google SketchUp* pode-se criar qualquer construção ou deformidade no terreno em 3D. E, através do *Google Earth*, pode-se adquirir os dados geográficos de um local, posicionar as construções da maneira desejada e fazer a projeção das sombras, em qualquer horário e dia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise qualitativa da informação sobre formação de sombras permite auxiliar em atividades como: elaboração de políticas de urbanização, delimitação de locais para filmagens e áreas agrícolas, planejamento arquitetônico, entre outras. Essas informações sobre a formação de sombras por objetos que obstruem a luz solar destinam-se a auxiliar profissionais ligados à construção civil e ao planejamento de obras, que podem, conseqüentemente, auxiliar nos problemas causados devido à falta de iluminação adequada, dentre eles: falta de síntese de vitamina D, o que pode levar à osteoporose, problemas respiratórios, mudanças no ciclo circadiano e depressão.

Uma das possíveis soluções para este problema, além da melhoria no planejamento urbano, é a conscientização da população, que pode ser feita através da inserção da Astronomia como disciplina transversal no Ensino Médio, sendo abordada em matérias como Física e Matemática, auxiliando até no ensino das mesmas, uma vez que é um tema de interesse geral.

A Astronomia é considerada uma das primeiras ciências que o homem dominou, porém as competências básicas para a construção do conhecimento, não são 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, a 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 aplicados. Para facilitar o aprendizado, propõe-se o uso de *softwares* de fácil acesso por escolas e alunos (CANDIDO; CAMPOS e FROZZA, 2013). Com isso, espera-se reavivar o interesse nessa ciência milenar além de apoiar o ensino da Astronomia.

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 a 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	ANO
Noções de topografia e astrometria (azimute, latitude, longitude, zênite etc.)	Geografia	2 ^o .
Óptica (sombra, penumbra, corpos opacos, refração etc.)	Física	2 ^o .
Noções de Astronomia (corpos celestes, coordenadas celestes etc.)	Física	1 ^o . e 3 ^o .
Radiação solar (impactos da falta de incidência solar)	Biologia	1 ^o . e 2 ^o .
Trigonometria (Trigonometria esférica, conceitos da esfera celeste etc.).	Matemática e Física	1 ^o .

Foi confeccionada uma maquete, sem escala, para que pudessem ser demonstrados os conceitos, em forma real (Figura 1).

Além disso, pode-se adicionar a localização geográfica do modelo, permitindo sua exportação para o *Google Earth*. 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. Essa última alternativa não foi utilizada no projeto, em virtude da grande complexidade para fazer a edição dos arquivos KML, o que foge do objetivo desse projeto, de apresentar soluções simples.

Verificou-se que o meio mais viável para a concretização do projeto é utilizando os recursos do *Google SketchUp* para criar modelos de construções em 3D (Figura 2) e, depois, importar do *Google Earth* a localização geográfica e o relevo (Figuras 4 e 5), a fim de adicionar um fundo de terreno real em terceira dimensão.



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

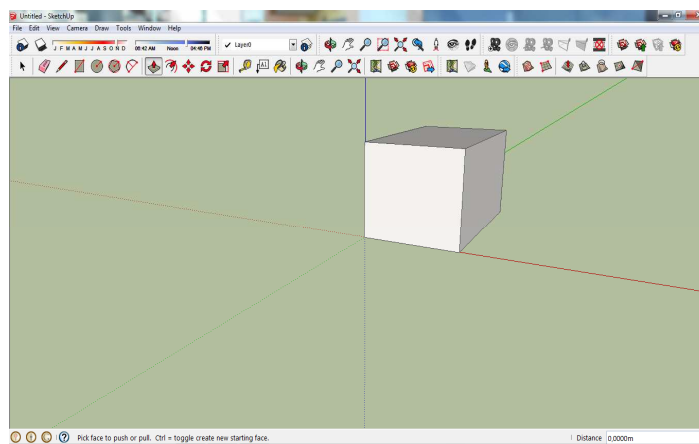


Figura 2: Exemplo de objeto 3D no *Google SketchUp*

Através do *Google SketchUp* é possível simular as sombras do objeto, de acordo com a posição do sol, determinada automaticamente pela Longitude (GMT), data e hora escolhidas (Figura 3). O *software* permite ainda, que seja criada uma animação da evolução da sombra através da configuração de duas ou mais cenas com hora ou data distintos, criando uma simulação dos movimentos da sombra entre o primeiro e o segundo momento.

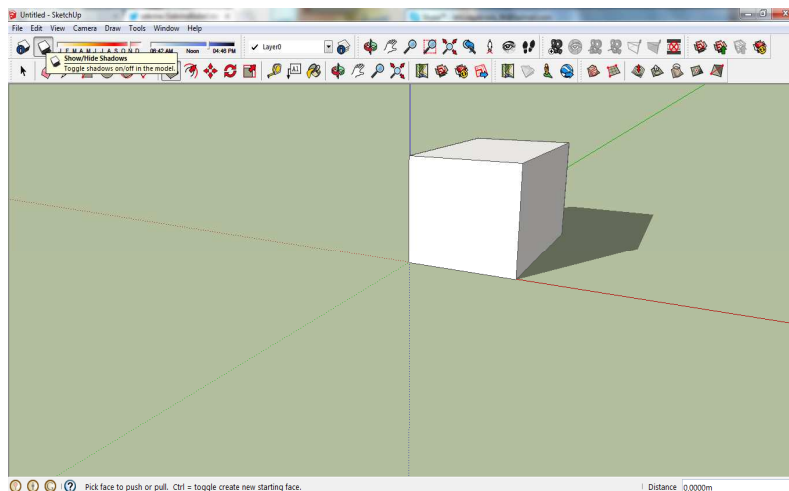


Figura 3: Simulando a sombra de um objeto no *Google SketchUp*

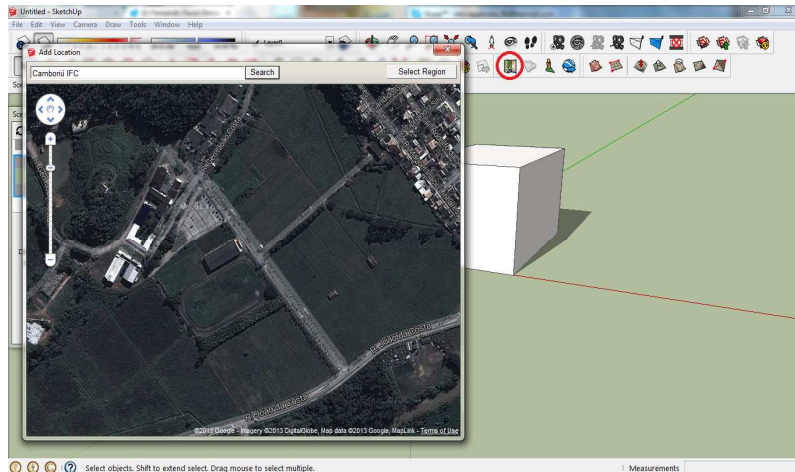
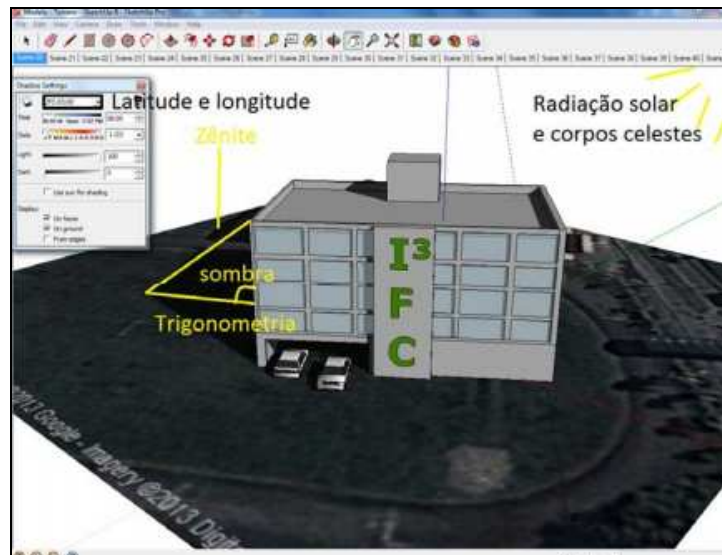


Figura 4: Adicionando a localização geográfica no modelo do *Google SketchUp*



**Figura 5: Projeto no *SketchUp* com relevo do *Google Earth* incorporado.
CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esse trabalho, além de apresentar uma solução a longo prazo para embasar a discussão sobre o problema do mau planejamento urbano, possibilita 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.

Com a conclusão do projeto, todo o material didático produzido para o mesmo (tutoriais, arquivos KML etc.) foi disponibilizado em um repositório no endereço: <http://www.ifc-camboriu.edu.br/geati/sombras>.

O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Brasil, através do Edital nº 143/2012

PIBIC-EM/CNPq/IFCatarinense, e pelo IFC-Camboriú, através do Edital n° 069/GDG/IFC-CAM/2012.

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. **Rev. Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n. 1, mar. 2003. p. 62-73.

CÂNDIDO, G.; CAMPOS, L. G.; FROZZA, A. A. Software educacional para cálculo da projeção de sombras de objetos iluminados pelo sol. In: MOSTRA NACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA INTERDISCIPLINAR – MICTI, 6., 2013. **Anais...** Camboriú: IFC, 2013.

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, A. O. 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.