



16º Congresso Nacional de Iniciação Científica

TÍTULO: PROJETO DE CONSTRUÇÃO DE UM SIMULADOR DA TRAJETÓRIA SOLAR APARENTE (HELIODON)

CATEGORIA: EM ANDAMENTO

ÁREA: ENGENHARIAS E ARQUITETURA

SUBÁREA: ENGENHARIAS

INSTITUIÇÃO: UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA

AUTOR(ES): FLÁVIO VIEIRA MACEGOSA GUIRADO, BEATRIZ DOS SANTOS PEREIRA, FABIANO JONAS DA SILVA, GUILHERME CUNHA FRANCO, GUSTAVO FERNANDEZ CABRAL, HEITOR ORIZALES CAAMAÑO

ORIENTADOR(ES): CARLOS ALBERTO AMARAL MOINO

Realização:



Apoio:



RESUMO

A simulação da trajetória aparente do Sol proporciona a análise da incidência solar sobre construções e concepções em modelos reduzidos. Projetar um Heliodon didático que represente os movimentos aparentes do Sol somente em um arco multifuncional e com o uso de fontes luminosas distando, aproximadamente, 2,10 metros do centro geográfico, acarreta em menores erros nas análises e liberdade para uso de maquetes maiores.

INTRODUÇÃO

O potencial de aproveitamento da energia solar é relativamente alto e gera redução no consumo de energia elétrica. A dificuldade em utilizar o Sol como fonte de energia é conhecer o movimento aparente do Sol na localização desejada. Diz-se movimento aparente do Sol quando, do ponto de vista do observador, o Sol se movimenta em torno da Terra incidindo luz natural sobre uma determinada localização do planeta. Para realizar tais estudos, torna-se necessário o uso de uma ferramenta denominada Heliodon, com a qual se simula o movimento solar em qualquer dia do ano e hora do dia sobre um modelo de escala reduzida, tornando possível prever áreas de sombreamento.

OBJETIVO

Objetiva-se projetar um Heliodon, cuja principal característica é que este tenha movimentos originados no arco central, que deve funcionar automaticamente fornecendo a simulação da trajetória solar aparente apenas com os dados de uma data, um horário e uma latitude.

METODOLOGIA

Realizou-se um levantamento bibliográfico sobre Astronomia com foco nos movimentos terrestres e seus efeitos: esfera celeste, fuso horário, eclíptica, solstícios e equinócios. Para realizar o projeto será utilizado um software de construções mecânicas para elaborar esboços, criar peças e aplicar simulação com diferentes tipos de material, analisando o peso e esforços solicitantes.

DESENVOLVIMENTO

Para projetar o Heliodon, o mesmo foi dividido em cinco partes: suporte das lâmpadas, elemento de transição, arco central, base de montagem do arco central e mesa de apoio para maquetes.

O suporte das lâmpadas foi projetado levando-se em consideração os solstícios e o equinócio. O equinócio é representado pela lâmpada central e perpendicular ao plano da mesa (na latitude 0° - linha do Equador), situada a 2,10 metros de distância, enquanto os solstícios são representados pelas duas lâmpadas equidistantes da lâmpada central, inclinadas a $23,5^\circ$, situadas a, aproximadamente, 1,93 metros. Na figura 1 observa-se o ângulo de incidência dos solstícios.

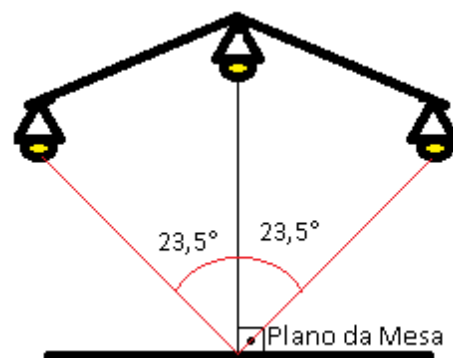


Figura 1 – Suporte das lâmpadas

O suporte das lâmpadas é fixo no elemento de transição, conforme a figura 2, o qual é uma peça móvel constituída de rodas e motor, que percorre o arco central de 0° a 180° , fornecendo as horas do dia. As duas rodas dianteiras tem como função aplicar pressão no arco central, de forma regulável. A roda traseira tem como função a tração e o freio, estando conectada diretamente ao motor.

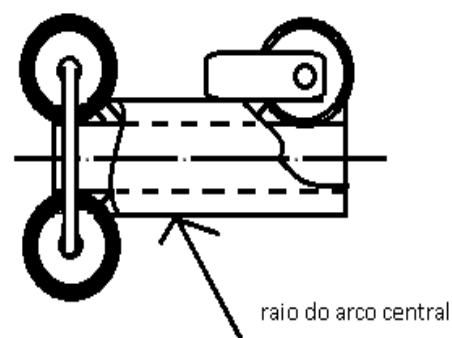


Figura 2 – Elemento de Transição

O arco central trata-se de um tubo metálico curvo de seção retangular, com as extremidades montadas na base, através de mancal com rolamento. Esta peça realiza um movimento de rotação de 180° representando as latitudes. Na figura 3 observa-se a vista frontal do arco central fornecendo algumas latitudes principais, podem-se considerar: Polo Norte (90°), Círculo Polar Ártico (60°), Trópico de Câncer (30°), Linha do Equador (0°), Trópico de Capricórnio (30°), Círculo Polar Antártico (60°) e Polo Sul (90°), na mesma ordem da figura 3.

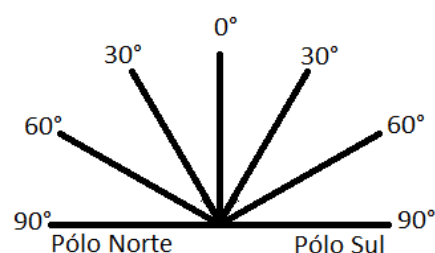


Figura 3 – Latitudes do Arco Central

RESULTADOS PRELIMINARES

Com as ideias acima foi possível a construção do protótipo nos laboratórios da Faculdade Santa Cecília, aproveitando materiais sucateados (vide fotos 1 e 2).



Foto 1 – Vista Lateral do Protótipo do Heliodon



Foto 2 – Protótipo do Elemento de Transição

O posicionamento do elemento de transição oferece precisão e o trajeto no perímetro do arco central ocorre livremente, o que denota que a ideia da figura 2 será concretizada.

O arco central corresponde fielmente à figura 3, fornecendo as principais latitudes. O protótipo, apesar de não ter o suporte das lâmpadas, revelou possibilidades de automatização.

FONTES CONSULTADAS

- Mendonça, F. – Revista Brasileira de Climatologia – Aquecimento global e suas manifestações regionais e locais (2006).
- Leandro Carlos Fernandes; Eduardo Grala da Cunha – Ensino de Geometria Solar: Proposta de Heliodon alternativo (2011).
- EPE (Empresa de Pesquisa Energética) – www.Epe.gov.br – Pesquisa de consumo mensal de energia elétrica por classe; atualizada a cada semestre (2016).
- Souza, Marcos Barros de – Universidade Federal de Santa Catarina – Potencialidade de aproveitamento da luz natural através da utilização de sistemas automáticos de controle para economia de energia elétrica - Tese de Doutorado (2003).