

## HELIODON COMO FERRAMENTA DIDÁTICA PARA ENSINO DE INSOLAÇÃO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO

Ana Maria Menegassi Palotta

Profa. Dra. Kelen Almeida Dornelles

Universidade de São Paulo

Instituto de Arquitetura e Urbanismo

anapalotta@usp.br

### Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é a proposição, desenvolvimento e teste de atividades didáticas que auxiliem na compreensão da incidência solar no ambiente construído, a partir do uso do Heliodon, equipamento de simulação da trajetória solar com o uso de maquetes, disponível no Laboratório de Conforto Ambiental do Instituto de Arquitetura e Urbanismo da USP São Carlos. Este equipamento é destinado a estudos qualitativos de insolação no ambiente construído, como forma complementar de análise projetual no ensino de graduação, considerando metodologias ativas de aprendizagem.

Os objetivos específicos do trabalho consistem no foco da qualidade do ensino a partir do maior contato do aluno com o objeto de estudo. Para isso, utilizar-se-á das ferramentas desenvolvidas, sendo essas: a maquete, brises e o arquivo virtual da maquete eletrônica, no Revit (3D) e Autocad (2D); e o aparelho Heliodon, do IAU-USP. Dessa forma, a realização de atividades didáticas objetiva: trazer ao aluno do curso de Arquitetura e Urbanismo um estudo mais aprofundado na área de conforto ambiental nas edificações; impulsionar o emprego de metodologias ativas de aprendizagem no curso, as quais contribuem para o entendimento dos conceitos relacionados à incidência solar nas edificações e dimensionamento de proteções solares; estimular o uso do Laboratório de Conforto

Ambiental (LCA) no ensino de Graduação, gerando reflexos em outras atividades-fim da Universidade, como a pesquisa e a extensão.

### Métodos e Procedimentos

As metodologias utilizadas para o desenvolvimento das atividades didáticas são as metodologias ativas de aprendizagem, a **Aprendizagem Baseada em Problemas – ABProb**. Na aprendizagem ativa o aluno exercita atividades de ouvir, ver, perguntar, discutir, fazer e ensinar (BARBOSA; MOURA, 2014). Pretende-se aplicar oficinas a partir do uso do Heliodon, em que o equipamento simulará a trajetória solar na maquete, possibilitando a análise da insolação, o comportamento dos brises e da incidência solar nas aberturas, aspectos importantes que configuram o conforto térmico de uma edificação. Contudo, não foi possível testar e aplicar as atividades propostas no Heliodon, pois este está em reforma.

Para a confecção e simulação das atividades didáticas na maquete eletrônica utiliza-se o *software* Revit. Além disso, constrói-se a maquete física desmontável, através do arquivo 2D no Autocad e recorte na cortadora a laser. Assim, juntas, as maquetes possibilitam a criação de novas abordagens e atividades para os alunos da movimentação aparente do sol e o uso de protetores solares.

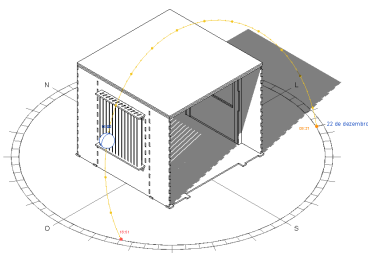


Figura 1: Simulação do Solstício de Verão para a atividade proposta.

## Resultados

Construção de uma nova maquete desmontável (30 x 30 x 25 cm), que se formula a partir do princípio de que esta poderá trazer novas e diversas possibilidades de apresentação de exercícios e soluções. Isto se dá devido ao desenvolvimento de encaixes para testes de diferentes proteções solares, além do arquivo Revit e Autocad com medidas exatas, o que possibilita a criação e recorte de novos equipamentos na cortadora a laser, após a finalização deste trabalho. Dessa forma, além das antigas possibilidades, agora se torna possível diversas abordagens, a serem analisadas no Heliodon, de problemas e soluções, tais como brises, painéis deslizantes para o fechamento de aberturas e beiral com possibilidade de abertura até 15 cm (equivalente a 1,5 m em escala), além da possibilidade de retirar uma das paredes para melhor visualização interna. Somado a isso, propõe-se atividade para os alunos, a serem realizadas nas aulas práticas de Conforto Ambiental, no Laboratório de Conforto Ambiental do IAU USP.



Figura 2: Maquete desenvolvida para a realização das atividades didáticas.

## Conclusões

Neste trabalho foi possível desenvolver estratégias para o aprimoramento do ensino através do uso da maquete desmontável, para ensaios práticos no Heliodon, e também a simulação através da maquete eletrônica, que juntas possibilitam a criação de novas abordagens e atividades para os alunos da movimentação aparente do sol e o uso de protetores solares. Considerando o plano de trabalho previsto para a bolsista no projeto CAEG - Consórcio IAU/FAU para o uso de ferramentas inovadoras no ensino de conforto ambiental, considera-se que grande parte das atividades previstas foram realizadas, não sendo possível, até o momento, testar e aplicar as atividades propostas no Heliodon, já que o equipamento está em reforma. As próximas etapas consistem na execução da oficina, juntamente às professoras, na aula de Conforto Ambiental, com o auxílio e acompanhamento da bolsista, mesmo após a entrega do trabalho final.

## Referências Bibliográficas

- BARBOSA, Eduardo Fernandes; MOURA, Dácio Guimarães de. Metodologias ativas de aprendizagem no Ensino de Engenharia. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING AND TECHNOLOGY EDUCATION, 13., 2014, Portugal. Education Conference. Portugal: Copec, 2014. p. 110-116.
- FROTA, Anésia Barros. Geometria da insolação. São Paulo: Geros, 2004.
- LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F.O.R., Eficiência energética na arquitetura. [3.ed.] Rio de Janeiro, 2014.
- REGOLÃO, R.; CHVATAL, K. M. S.; Estudo do Potencial de utilização do heliodon em projetos arquitetônicos, 2009; In: IV Conferencia Latino Americana de Energia Solar (IV ISES\_CLA), 2010, Cusco, Peru. Anais ..., 2010.
- SILVA, W. S; CHVATAL, K. M. S.; PROJETO DE REFORMA DO HELIODON DO LABORATÓRIO DE CONFORTO AMBIENTAL (LCA), DO INSTITUTO DE ARQUITETURA E URBANISMO (IAU-USP). IAU-USP, São Carlos, 2022.
- TARDELLI, J. M.; CHVATAL, K. M. S.; Ensino de Conforto Ambiental: Incidência Solar nos edifícios e Dimensionamento de Dispositivos de Proteção Solar; 2020, IAU, USP, São Carlos.