

POTENCIAL DO USO DE MODELOS FÍSICOS REDUZIDOS PARA ANÁLISE DA INSOLAÇÃO E DA VENTILAÇÃO NATURAL: ESTRATÉGIAS PROJETUAIS

Bianca Bressianini (PIC/CNPq/FA/Uem), Camila Pizaia Bevilaqua (PIC/CNPq/FA/Uem), Prof.^a Dra. Marieli Azoia Lukiantchuki (Orientador),
email:bressianini.b@gmail.com / cahpizaia_@hotmail.com.

Universidade Estadual de Maringá / Departamento de Arquitetura e Urbanismo - DAU/Maringá, PR.

Área do conhecimento: Arquitetura e Urbanismo; Subárea: Tecnologia de Arquitetura e Urbanismo – Adequação Ambiental; conforme tabela do CNPq/CAPES.

Palavras-chave: Heliodon, Projeto Arquitetônico, Insolação.

Resumo

O uso de protetores solares juntamente com a ventilação natural são as principais estratégias para o alcance do conforto em regiões de clima quente e úmido. Para a análise da insolação tem-se o *heliodon*, que permite a visualização da trajetória aparente do sol. A análise da ventilação natural pode ser realizada com ensaios no túnel de vento, mesa d'água e métodos simplificados da trajetória do ar. O objetivo da pesquisa foi o estudo do potencial do uso de modelos físicos reduzidos para a análise da insolação e da ventilação naturais. A metodologia foi: 1) pesquisa bibliográfica; 2) construção de maquetes; 3) ensaios no heliodon; 4) análise da ventilação natural e 5) elaboração do manual de uso do heliodon. Com essa pesquisa foi possível incrementar a estrutura física e aumentar o uso do Laboratório de Conforto do DAU/UEM, além de auxiliar na incorporação dessas estratégias durante a concepção dos projetos arquitetônicos.

Introdução

Diversas ferramentas viabilizam a análise do conforto térmico natural durante o processo de projeto de arquitetura. Com relação à insolação, um equipamento bastante útil é o *Heliodon*, que permite a visualização, em maquetes, da trajetória aparente do sol na latitude desejada, nos períodos do ano significativos, correspondentes aos equinócios de outono e primavera e aos solstícios de verão e de inverno. Através dele, é possível avaliar as condições de exposição solar de projetos em variadas latitudes, constituindo-se um valioso instrumento didático.

Além da insolação, o estudo do movimento do ar nos ambientes internos é de grande importância para o entendimento do fenômeno físico e a correta aplicação das estratégias projetuais pelos alunos de arquitetura durante a concepção do projeto. Apesar de todas as vantagens da integração dos conceitos bioclimáticos ao projeto dos edifícios, Maciel (2006) destaca que existe uma grande dificuldade em sua real aplicação. Segundo Chvatal (1998), muitas vezes os procedimentos mais elaborados e as formulações matemáticas necessárias para trabalhar com o conforto, demandam muito tempo e são considerados um empecilho para a criatividade. Kowaltowski et. al. (1998) ainda destaca que um dos maiores problemas da incorporação dos conceitos de conforto pelos arquitetos, é a visualização destes fenômenos nos edifícios, principalmente com relação à ventilação natural.

Este trabalho consistiu no estudo da aplicação do *Heliodon* em projetos arquitetônicos, isto é, procurou salientar o uso e a importância deste equipamento para o Departamento de Arquitetura e Urbanismo da UEM. Além disso, visando construir um modelo físico reduzido para analisar o desempenho da ventilação natural através de um método simplificado, facilitando o entendimento dos fenômenos físicos básicos pelo aluno que está iniciando os estudos de conforto térmico.

Materiais e métodos

A metodologia utilizada neste projeto de pesquisa pode ser dividida nas seguintes etapas básicas: 1) pesquisa e revisão bibliográfica para um maior entendimento dos aspectos relacionados à insolação e a ventilação naturais nas edificações; 2) construção dos modelos físicos reduzidos; 3) ensaios experimentais no *heliodon* para análise do desempenho das estratégias de insolação em maquetes; 4) análise do desempenho da ventilação natural em modelos físicos reduzidos através de um método simplificado, visando o entendimento dos fenômenos físicos básicos pelo aluno que está iniciando os estudos de conforto térmico e 5) elaboração um manual para utilização do *heliodon* e que será disponibilizado no Laboratório de Conforto Ambiental do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da UEM para consulta dos alunos de graduação;

Resultados e Discussão

Foi construído um modelo físico reduzido de uma sala de aula, com uma grande abertura em uma de suas fachadas. O modelo tem dimensões na escala 1:100 de 25cmx25cmx25cm, com aberturas de 20cmx7,5cm e peitoril de 5cm. No entanto, o presente modelo foi confeccionado na escala 1:20, pois resulta em uma maquete maior, com melhor visualização dos

resultados dos ensaios, apresentando uma dimensão de: 5m x 5m x 5m, aberturas de 4m x 1,5m e peitoril de 1m. A maquete foi construída de forma flexível, possibilitando a troca dos protetores solares na abertura para, posteriormente, serem testados sua eficiência em relação à incidência da radiação solar direta, no *heliodon*. Foram escolhidos um modelo de protetor horizontal, um modelo de protetor vertical e um modelo de protetor misto (vertical + horizontal). O protetor horizontal tem 20m X 1m, os dois protetores verticais possuem 1,5m X 1m e o misto é uma junção dos mesmos com o horizontal (todas as medidas estão na escala 1/20).

Além disso, um modelo físico em escala reduzida de um ambiente genérico foi construído para testes do desempenho da ventilação natural no espaço interior. O ambiente real analisado tem dimensões de 4,00 x 7,00m x 4,0m (L X C X H). O ambiente é composto de quatro janelas de 1,00 m x 1,20m nas paredes laterais, com peitoril de 0,90m e uma janela na cobertura de 4,0m x 0,30m. A cobertura é composta de suas superfícies inclinadas em 20%. O modelo foi construído na escala 1:10, apresentando dimensões de 0,30 x 0,50 x 0,35. As aberturas foram construídas de maneira flexível: foram fixados imãs nas bordas das janelas e das peças de fechamento, o que possibilita manter as janelas abertas ou fechadas. Em cada abertura foi colocado um plástico colorido, simulando uma cortina, para facilitar a visualização da trajetória do fluxo de ar (entrada ou saída de ar), no momento dos ensaios simplificados.

Em seguida, foram realizados ensaios no modelo físico reduzido para analisar a quantidade de incidência solar que cada fachada recebe, de acordo com a latitude, a época do ano (solstícios ou equinócio), e a hora do dia (6h, 8h, 10h, 12h, 14h, 16h, 18h). Os experimentos utilizaram os brises misto, horizontal e vertical para cada possível opção citada. Para isso, a mesa do *heliodon* foi ajustada para a posição 23°25'31" (correspondente a cidade de Maringá-PR), e cada fachada ensaiada na orientação desejada (Norte, Sul, Leste ou Oeste). Além disso, oito diferentes localizações de aberturas em um modelo físico reduzido foram analisadas de forma simplificada a fim de comprovar a materialização dos princípios básicos de ventilação natural pelas experimentações físicas e visuais em modelos simplificados.

Por fim, foi elaborado o manual de utilização e um banner do *Heliodon* para os alunos, que foi estruturado da seguinte forma:

- **Introdução:** Uma breve apresentação do projeto e do aparelho *Heliodon*, como ele se compõe e sua importância.
- **Explicações e funções:** Explicação mais detalhada dos componentes do *Heliodon* e como utilizá-lo corretamente.
- **Aplicações:** Uma breve explicação dos usos possíveis para o *Heliodon*.
- **Sugestões de análise:** São apresentadas algumas sugestões de uso do *Heliodon* para os alunos.

- **Instruções de uso:** Instruções detalhadas de como ligar, utilizar e desligar o *Heliodon*, com algumas fotos de ensaios feitos para esse Projeto de Pesquisa que ilustrem resultados possíveis.

Conclusão

Conclui-se que, quando se realizam experiências práticas pelos alunos, o aprendizado é muito maior e mais fixado como quando apenas teoricamente. Portanto, o *Heliodon* e o modelo de ventilação podem agregar experiências muito ricas para a universidade impulsionando os estudos na área de conforto térmico.

Agradecimentos

Agradecemos à Prof.^a Dra. Marieli Azoia Lukiantchuki pela oportunidade de aprendizado e pelos ensinamentos ao longo deste ano de projeto de pesquisa.

Agradecemos ao Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Maringá pela disponibilidade dos equipamentos e laboratórios utilizados para realizar desta pesquisa.

Referências

CHVATAL, K. M. S. **A prática do projeto arquitetônico em Campinas, SP e diretrizes para projetos de edificação adequados ao clima.** 1998. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil. Campinas, SP, 1998.

MACIEL, Alexandra. **Integração dos Conceitos Bioclimáticos ao Projeto Arquitetônico.** 2006. 277 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; LABAKI, L. **O projeto arquitetônico e o conforto ambiental: necessidade de uma metodologia.** 1993. In: ENTAC – ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, São Paulo, 1993. v. 2. p. 785-794.