

INDICADORES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E CONFORTO AMBIENTAL EM ESCOLAS DA REDE PÚBLICA DE CAMPINAS, SP

**Lucila C. Labaki; Vanessa G. Silva; Adriana P. A. S. Castro; Flávia E. A. R. Nogueira,
Grace C. R. Gutierrez, Paula R. Pizarro, Simone Delbin, Valéria A. C. Graça, Dóris C.
C. K. Kowaltolski, Silvia A. M. G. Pina**

Departamento de Arquitetura e Construção – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo –
UNICAMP – e-mail: lucila@fec.unicamp.br

1 INTRODUÇÃO

A eficiência energética de um edifício pode apresentar melhores resultados em função de um projeto consciente que tenha considerado as variáveis ambientais físicas e climáticas envolvidas. Portanto, é na fase do projeto da edificação que as decisões mais importantes ligadas ao desempenho térmico e consumo do edifício são tomadas. Para avaliar o desempenho energético de edificações escolares com enfoque nos aspectos do conforto térmico e luminoso, é necessário estabelecer um procedimento de análise. Informações baseadas em simulações têm o potencial de melhorar a competitividade, a qualidade e a eficiência na indústria da construção, bem como facilitar o progresso tecnológico e futuras inovações. A maioria dos programas de simulação é organizada de uma forma que cada um dos processos de cálculo de carga térmica, simulação de sistemas e análise econômica, seja analisado separadamente (AYRES, STAMPER, 1998).

Os estudos de eficiência energética geralmente abordam o tema sem evidência de pesquisas de campo, podendo lançar dúvidas quanto à aplicabilidade dos modelos e resultados encontrados, pela possibilidade de falta de aderência desses resultados à realidade (SANTOS et al, 2005). Para assegurar a confiabilidade dos resultados, os valores que alimentam o banco de dados para o desenvolvimento da simulação de ambientes devem conter resultados de ensaios experimentais, bem como prever a comparação com dados coletados no ambiente real.

2 OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de indicadores de eficiência energética e conforto ambiental em ambientes escolares da rede pública do município de Campinas, SP. Através da elaboração de um banco de dados climáticos e de desempenho térmico de sistemas de aberturas e materiais opacos, o estudo pretende avaliar a eficiência energética das edificações escolares e o desempenho da envoltória em simulações com softwares, visando a melhoria do conforto ambiental e da eficiência energética, além de oferecer subsídios ao desenvolvimento de selo de eficiência energética para materiais construtivos e sistemas de aberturas em edificações escolares.

3 METODOLOGIA

Este estudo é composto por várias metas distintas, que envolvem trabalhos de pesquisa em campo, medições e simulações. Para cada uma, há uma metodologia de pesquisa apropriada ao tema: 1 - Implantação de estação meteorológica e aquisição de dados climáticos; 2 - Estudo de softwares de simulação de conforto ambiental e eficiência energética, cujo método de simulação estabelece a análise de demanda de consumo de energia em edifícios envolvendo três grandes etapas – cálculos de carga térmica,

simulação de sistemas e análise econômica.; 3- Câmara para testes em campo: os testes experimentais em campo serão realizados sob condições climáticas reais, sendo compostos por três frentes de ensaios baseados na norma japonesa JIS A 1422, no método da ASHRAE, e com células-testes para teste de sistemas de aberturas e materiais opacos; 4 - Elaboração de kits de ensino visando a aplicação em projetos de arquitetura bioclimática e simulação: os kits de ensino serão desenvolvidos em duas frentes – uma visando aos alunos do ensino fundamental 1 da rede pública, onde foram realizadas as medições in loco, e outra visando a formação dos alunos de graduação do Curso de Arquitetura e Urbanismo da UNICAMP; 5 - Ensaio e simulação de sistemas de aberturas e materiais construtivos: esta meta está relacionada à frente de ensaio em campo. Os sistemas de abertura em teste serão constituídos por diferentes tipos de vidros aliados a dispositivos de sombreamento externo fixo; 6 - Estudo da tipologia de edificações escolares e índices de eficiência energética, baseado em avaliações do comportamento térmico e luminoso, envolvendo medições nos ambientes escolares e entrevistas com os usuários.

4 RESULTADOS PARCIAIS

Para a aquisição de dados climáticos foi implantada uma estação meteorológica, localizada na área experimental da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da UNICAMP, em Campinas, SP. As coordenadas geográficas da cidade de Campinas são: latitude 22° 54' S, longitude 47° 03' W, e 694m de altitude.

Após levantamento, pré-teste e comparação dos softwares foram selecionados alguns programas que compõem o melhor conjunto - IES<VÊ> e ECOTECH utilizados com os programas SketchUp, EnergyPlus e Radiance.

Realizou-se um levantamento sobre o padrão do consumo energético nas edificações escolares selecionadas, identificando a tipologia arquitetônica, os materiais construtivos utilizados, a tipologia e orientação dos sistemas de aberturas, e o uso de proteção solar. Os usuários foram entrevistados para avaliar o conforto ambiental, e iniciou-se as medições do desempenho térmico e luminoso das salas de aula de duas das escolas selecionadas. Foram observados problemas de projeto em relação à orientação, tipo de abertura e inadequação de uso: as aberturas geralmente estavam fechadas, impedindo a ventilação ao mesmo tempo em que os ventiladores eram mantidos ligados; e a presença de cortinas ou pintura dos vidros, reduzindo a quantidade de luz natural e com iluminação artificial sempre acesa.

Os dados meteorológicos e dos materiais coletados na área experimental irão alimentar o banco de dados do software ECOTECH, permitindo a realização das simulações de desempenho das escolas analisadas. Comparando as simulações e medições dos ambientes escolares, foram identificadas possibilidades de intervenção na edificação para redução do consumo energético e melhoria do conforto do usuário.

5 REFERÊNCIAS

AYRES, J. M. P. E., STAMPER, P. E. E. **Historical development of building energy calculations**. In ASHRAE Transaction, Atlanta, v. 98, n. 1, p. 841-849, 1992.

JIS. Japanese International Standard. **JIS A 1422. Simplified test method for determining shading coefficient of shading devices**. JIS, 1982.

SANTOS, M. B. G., CARVALHO, F., SILVA, L. B. **A produção científica de eficiência energética nos anais de encontros de conforto ambiental: um levantamento de métodos e tipos de pesquisa**. In: Anais do VIII Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído. Maceió, 2005, p. 1735-1740.