



QUALIDADE AMBIENTAL E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM ESCOLAS DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO DA REDE ESTADUAL DE ESCOLAS PÚBLICAS DE MINAS GERAIS

Fernanda Cristina Ferreira

Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais
Rua Resedá 116/101: Sta. Efigênia – Belo Horizonte / MG - (31) 3463-5487, (31) 3241-3833
e-mail: nandaferreira@yahoo.com.br
Universidade Federal de Minas Gerais

ABSTRACT

Nowadays, the concepts of sustainability and energy efficiency indicate the necessity to develop researches that propose mechanisms of quality control of buildings in all production stages. However, in Brazil, there are few researches about the project stage, operation and maintenance of buildings. Due to this, the post-occupancy evaluation becomes an indispensable tool to the building production process, when it indicates the flaws that contribute to disqualification of the environments. Nevertheless, researches on post-occupancy evaluation, in Brazil, are very expensive, involve a lot of people and demand a long period of time for measurement and technical lifting. This research will propose an energy evaluation procedure establishing a relationship between the concepts of bioclimatic architecture and the energy consumption verified after the occupation, using as example the public schools of Minas Gerais state. The research objective is to create an evaluation procedure through computer simulation using the post-occupancy evaluation technique focused on the environmental comfort and energy efficiency.

1. INTRODUÇÃO

O controle de qualidade no ambiente construído é uma prática relativamente recente no Brasil. Atualmente, os conceitos de sustentabilidade e eficiência energética apontam para os profissionais de arquitetura a necessidade de se desenvolver pesquisas que visem avaliar o desempenho dos edifícios em todos os seus aspectos: construtivos, estrutural, funcional, e, principalmente, aspectos relacionados à eficiência energética e ao conforto ambiental. Entretanto, ainda são poucas as pesquisas que se propõem em levantar as falhas que ocorrem nas etapas de projeto, uso e operação dos edifícios.

As metodologias empregadas em APO, no Brasil, envolvem grandes equipes, apresentam custos elevados e, no caso de APO ligada ao conforto ambiental, demandam um período relativamente grande de tempo dedicado a medições *in loco* e levantamentos técnicos. Esse fato apresenta-se como um grande empecilho à sua sistematização e implementação.

O presente trabalho se dedicará a propor um procedimento de avaliação do desempenho energético dos edifícios, estabelecendo uma relação entre o emprego dos conceitos da Arquitetura Bioclimática, na concepção do projeto e o consumo de energia verificado após sua ocupação, tomando como estudo de caso a Rede Estadual de Escolas Públicas do Estado de Minas Gerais.

A importância de um trabalho dessa natureza consiste em oferecer à sociedade mecanismos de controle e avaliação dos espaços que ela usufrui e se relaciona. Hoje, percebe-se que esta tomada de consciência parte, inclusive, dos administradores públicos que começam a propor medidas de redução de despesas com energia elétrica para os edifícios estatais. Dessa forma, optou-se, neste trabalho, por avaliar a Rede Estadual de Escolas Públicas de Minas Gerais por fazer parte deste contexto e, além disso, possuir uma política de implementação de projetos a partir da utilização e repetição de

tipologias padrão. Assim, a análise de um determinado padrão que seja representativo dentro do universo de escolas implantadas, possibilitará seu desdobramento para um número significativo de unidades.

O objetivo desta pesquisa consiste em criar um procedimento de avaliação do desempenho energético destes edifícios através de simulação computacional utilizando-se da estrutura da Avaliação Pós-Ocupação para os levantamentos técnicos e os levantamentos junto aos usuários focando aspectos de conforto ambiental (térmico e luminoso) e eficiência energética.

2. PROCESSO METODOLÓGICO

O último senso escolar realizado em 2003 levantou um número total 249 escolas estaduais no município de Belo Horizonte. Para que o estudo de caso fosse representativo dentro deste universo total de escolas, foram feitos três cortes na amostra através da classificação das mesmas em função do número de alunos, da data de inauguração e da tipologia padrão utilizada no projeto arquitetônico. Dessa forma, foram selecionados cinco possíveis estudos de caso.

O levantamento das informações junto aos usuários será feito através de entrevistas, questionários e, por abranger um público de faixa etária reduzida, também serão utilizados os grupos focais. O cruzamento dos levantamentos técnicos com as informações obtidas junto aos usuários possibilitará fazer a desagregação do consumo de energia por setores como iluminação, equipamentos, condicionamento ambiental, etc; e, dessa forma, permitirá identificar o perfil de consumo destas escolas.

A etapa posterior aos levantamentos *in loco* consiste na elaboração de diagnósticos a partir do cruzamento das informações obtidas junto aos usuários com as respostas dos programas de simulação. Nesta fase serão levantadas as potencialidades do edifício, assim como do seu projeto, e, além disso, serão identificados os problemas de desempenho deste edifício e suas possíveis causas. Estes diagnósticos servirão de base para proposição de futuras intervenções. Uma vez testada e aprovada a metodologia, através do estudo de caso, será possível extrair um procedimento de *avaliação de desempenho energético* que poderá ser reproduzido em edifícios da mesma natureza e, inclusive, em outros tipos de edifícios, desde que seja mantida a estrutura da análise. Acredita-se que este procedimento de avaliação do desempenho energético de edifícios poderá representar uma economia de tempo e recursos financeiros em trabalhos dessa natureza. E sua sistematização poderá auxiliar na composição de um quadro de recomendações e diretrizes para projetos futuros e normas técnicas.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Brasil, essa cultura de avaliação de desempenho do edifício ainda não está disseminada, por esse motivo ela tem que ser desenvolvida como algo viável economicamente; caso contrário, esse exercício não sairá do âmbito das instituições universitárias, e não se tornará uma prática corrente. A simplificação das metodologias de avaliação aliadas à formulação de novas normas e legislações que regulem a qualidade dos edifícios acarretará o surgimento de projetos mais comprometidos com as necessidades dos usuários, economicamente viáveis e, acima de tudo, em projetos comprometidos com as novas questões ambientais impostas à sociedade.

Pesquisas dessa natureza devem ser entendidas como mecanismos geradores de subsídios ao processo de produção do espaço arquitetônico, na medida em que elas apontam as falhas e potencialidades deste processo, geram recomendações de *retrofit* e recomendações para projetos futuros. A divulgação destes trabalhos contribui para que os erros de projeto mais frequentes apontados pelas análises possam ser evitados em projetos futuros e, além disso, contribui também com a disseminação de novas técnicas e maneiras de pensar o projeto arquitetônico.

AGRADECIMENTOS

- À Prof. Eleonora Sad Assis, pela orientação e incentivo.
- À Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) pelo financiamento do Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento CEMIG 402000010: Abordagem Integrada da Eficiência Energética e Energia Renováveis, onde se insere este trabalho e, em especial a Eng. Dra. Antônia Sônia C. Diniz, coordenadora do Projeto.