



SIMULAÇÃO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM PROJETO PARA HABITAÇÃO SOCIAL EM MADEIRA

^{1,2}**Luciana da Rosa Espíndola** (luciana.espindola@ifsc.edu.br), ¹**Mônica D. Aprilanti** (monica.aprilanti@gmail.com), ³**Hana B. C. El Ghaz** (hana.bceg@gmail.com), ¹**Akemi Ino** (inoakemi@sc.usp.br)

¹**Universidade de São Paulo**

Instituto de Arquitetura e Urbanismo, São Carlos, SP

²**Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina**

Departamento Acadêmico de Construção Civil, Florianópolis, SC

³**Universidade Estadual de Londrina**

Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Londrina, PR

RESUMO: Este artigo tem como objetivo demonstrar como habitações sociais em madeira podem cumprir requisitos para eficiência energética quando há inserção de questões interdisciplinares na etapa de projeto. Os dados apresentados foram desenvolvidos por pós-graduandos durante o workshop *Zero Energy Mass Custom Home* em 2015, resultante de parceria entre as Universidades de São Paulo e Melbourne. O objeto de estudo é uma habitação social projetada com o sistema construtivo *wood frame*, com soluções para minimizar o consumo de energia e a emissão de dióxido de carbono, tendendo a zero. Os resultados apresentam a solução arquitetônica, o detalhamento dos principais componentes construtivos e análises de eficiência energética simuladas com os *softwares Ecotect* e *Hot2000*. Estes dados evidenciam a importância da interdisciplinaridade na etapa de projeto, inserindo as questões técnicas dos sistemas inovadores em madeira e também os aspectos relevantes para condições de conforto e eficiência energética. Assim, buscou-se instigar a aplicação de práticas em madeira não tradicionais e não privilegiadas nos currículos dos cursos da área da construção civil. Por fim, concluiu-se que as construções em madeira, mesmo com a excelência deste material, dependem de outros critérios de projeto para resultar no consumo zero de energia.

Palavras Chave: projeto interdisciplinar, habitação social, *wood frame*, eficiência energética.

ENERGY EFFICIENCY SIMULATION ON WOOD SOCIAL HOUSING

ABSTRACT: This paper aims to demonstrate how social housing built in wood can fulfill requirements of energy efficiency when interdisciplinary issues are included in the design stage. The data presented were developed by postgraduate students during the *Zero Energy Mass Custom Home* workshop in 2015, from a partnership between the Universities of São Paulo and Melbourne. The study object is a social house designed with wood frame system, applying solutions to minimize energy consumption and carbon dioxide emissions, tending to zero. The results present the architectural solution, the main building components and the energy efficiency analysis with *Ecotect* and *Hot2000*. These data indicate the importance of interdisciplinarity in the design stage, inserting technical issues of innovative wood systems and also relevant aspects to achieve comfort and energy efficiency. Thus, this paper intended to instigate the application of non-traditional and not privileged wooden practices in the curricula of construction courses. Finally, it concluded that the wooden constructions, even with the excellence of this material, depend on other design criteria to result in zero energy consumption.

Keywords: interdisciplinary design, social housing, wood frame, energy efficiency.

1. INTRODUÇÃO

Desde meados de 2010, o workshop *Zero Energy Mass Custom Home* (ZEMCH) ocorre periodicamente em diversos países com intuito de incentivar a construção de habitações em massa, customizadas e com zero consumo de energia, mediante elos entre indústria e academia. (NOGUCHI *et al*, 2015).

Em 2015, o workshop ZEMCH ocorreu em São Carlos, no Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (IAU-USP), em parceria com a Universidade de Melbourne (UniMelb) da Austrália. Entre os dias 13 a 17 de abril, vinte pós-graduandos destas universidades e também das universidades estaduais de Londrina (UEL) e de Campinas (Unicamp) trabalharam organizados em quatro grupos, orientados por seis professores, desenvolvendo propostas de habitações de baixo custo, com soluções para minimizar o consumo de energia e a emissão de dióxido de carbono, tendendo a zero.

A partir de quatro sistemas construtivos pré-estabelecidos, as habitações sociais receberam diferentes composições espaciais e tecnológicas. Com um método interativo e interdisciplinar de ensino, o processo de projeto consistiu em diferentes etapas, assim resumidas:

- a) explanação teórica abrangendo os conceitos de sustentabilidade, construção em massa, customização e eficiência energética e reflexões sobre as condições atuais das habitações sociais produzidas pelo mercado brasileiro;
- b) visita no canteiro de obras de um conjunto habitacional do Programa Minha Casa Minha Vida (MCMV) na cidade de São Carlos, São Paulo;
- c) exercício de *brainstorming* para lançamento das primeiras ideias de projeto;
- d) hierarquização de atributos e funções para o projeto;
- e) desenvolvimento do plano de massas para a escala urbana do conjunto habitacional;
- f) detalhamento de soluções técnicas, definição espacial e customização das unidades habitacionais;
- g) simulações e análise de desempenho energético das edificações projetadas.

Por fim, os resultados obtidos se mostraram positivos. A característica interdisciplinar durante o exercício de projetar beneficiou a definição do problema, a geração de ideias, a produção das soluções e a análise de dados, em um processo simultâneo para alcançar o objetivo estabelecido: energia zero. Assim, este workshop evidenciou a importância de se inserir questões técnicas durante o projeto, desde o lançamento das primeiras ideias, sendo estas gradualmente aprimoradas até o produto final.

Ainda, a pauta do workshop visou contemplar soluções desenvolvidas com quatro sistemas construtivos para instigar a aplicação de práticas não tradicionais e não privilegiadas nos currículos acadêmicos dos cursos superiores de construção civil. No Brasil, conforme SANTOS (2008) relata, mesmo com algumas alterações estruturais nos cursos, o concreto armado continua privilegiado e popularizado nos currículos acadêmicos. Assim, outras técnicas construtivas, incluindo as de madeira, foram subjugadas, enquanto a hegemonia do concreto foi institucionalizada.

Portanto, a madeira, apesar de suas vantagens e do potencial das florestas plantadas, raramente é experimentada nas escolas de arquitetura. O desconhecimento sobre as especificidades e possibilidades da madeira reflete em futuros projetos e execuções de construções com práticas errôneas que estimulam o preconceito popular e profissional quanto a sua aplicação.

É necessário ampliar o conhecimento específico sobre componentes e sistemas construtivos em madeira nos cursos de arquitetura, assim como nas demais formações técnicas e tecnológicas para construção civil. Neste contexto, duas das propostas desenvolvidas no encontro acadêmico ZEMCH buscaram difundir as possibilidades de projetar com madeira no Brasil, aplicando os sistemas construtivos *wood light frame* e madeira laminada cruzada.

Nos tópicos seguintes, este artigo se concentrará na proposta desenvolvida com o sistema *wood frame*, apresentando o projeto arquitetônico, os componentes da construção e as simulações para a análise de consumo de energia para esta habitação social. Assim,