

## **AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO TÉRMICO DA “CASA POPULAR EFICIENTE”**

**Rayner Maurício e Silva Machado**

Acadêmico do curso de Engenharia Civil - UFSM

machyner@hotmail.com

**Roberta M. Doleys Soares**

Mestranda Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil - UFSM

roberta.doleys@gmail.com

**Liége Garlet**

Acadêmica do Curso de Arquitetura e Urbanismo –UFSM

liegeg9@gmail.com

**Marcos Alberto Oss Vaghetti**

professor/pesquisador Engenharia Civil - UFSM

marcos.vaghetti@ufsm.br

***Palavras-chave:** Sustentabilidade.  
Avaliação Térmica. Conforto Térmico.*

### **1. INTRODUÇÃO**

Durante muitos anos os diversos setores produtivos estavam focados apenas em projetar um produto que cumprisse com suas atribuições técnicas, a um custo que deixasse todas as partes satisfeitas. Infelizmente isso veio em detrimento da questão ambiental e muitas vezes até mesmo do design.

Hoje, esse panorama obteve alguns avanços satisfatórios, muito em virtude do surgimento de normas técnicas que estabelecem um modelo de gestão da qualidade nos diversos setores da escala produtiva, como é o caso da ISO9000. Dentre elas, outra que ganha bastante relevância é a ISO14000 que estabelece diretrizes sobre a área de gestão ambiental dentro de uma empresa.

Essas normativas, concomitantemente com a necessidade de que fossem tomadas medidas que diminuíssem (se possível à zero) o nível de degradação ambiental provocado pela produção. Acabou por si só difundindo o conceito de desenvolvimento sustentável. Segundo a Comissão Mundial

sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, o desenvolvimento sustentável é aquele capaz de atender as necessidades desta geração, sem prejudicar na capacidade das futuras gerações atenderem suas próprias necessidades. Em outras palavras podemos dizer que sustentabilidade é o desenvolvimento em que não existe esgotamento dos recursos que poderão ser usados futuramente.

Em virtude de termos na construção civil, um dos principais responsáveis pelo uso de recursos naturais não renováveis. O conceito “Construção Verde” tem ganhado força. Recentemente, surgiram inúmeros materiais e técnicas produtivas que possuem como pano de fundo a sustentabilidade. Materiais como tijolo solo-cimento, telhas tetra-pak, impermeabilizantes ecológicos, tintas ecológicas e forros de painéis OSB; Vieram com o fim de substituir técnicas de produção e componentes que eram, e ainda são, os motivadores desse desequilíbrio ecológico.

Ainda assim, alguns desses materiais têm seu custo mais elevado do que os convencionais. O que acaba implicando na sua não utilização pelos “populares”.

Sabendo disso, o Grupo de Estudo e Pesquisa em Tecnologias Sustentáveis (GEPETECS/UFSM), está desenvolvendo um projeto, “Casa Popular Eficiente”, que engloba todas as faces da sustentabilidade, quer seja ela econômica, social ou ambiental.

Dentre os protótipos que procuram estar caracterizados pelo ecologicamente correto, como é o caso da Casa Popular Eficiente, temos a questão térmica entrando com grande força. Espera-se, através das técnicas utilizadas, que exista um controle natural da temperatura no interior da casa. Para que assim possa existir um conforto térmico sem que haja a necessidade da utilização de aparelhos que fariam de maneira forçada, a estabilização da temperatura.

## 2. OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo principal o estudo e análise da temperatura nos ambientes de permanência prolongada, os quais podem ser referidos por Sala/Cozinha/Lavanderia e Dormitórios.

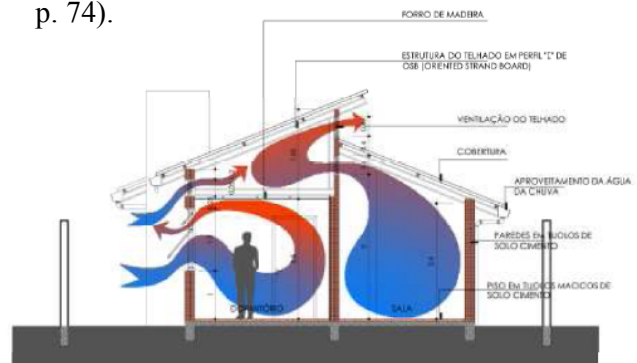
Através dos resultados será possível analisar como se comporta o conjunto de técnicas e materiais adotados no protótipo. A fim de observar onde existe a necessidade de melhora no desempenho térmico, para posteriormente buscar-se soluções sustentáveis que proporcionem um melhor conforto térmico, frente às diretrizes do GEPETECS.

## 3. METODOLOGIA

Segundo Costa, a temperatura, juntamente com a umidade, é a responsável pelas trocas de calor com o exterior efetuadas pelo corpo humano e determina, para o ambiente, as suas características de conforto térmico. Tendo em vista isso, procurou-se analisar a temperatura do ar no

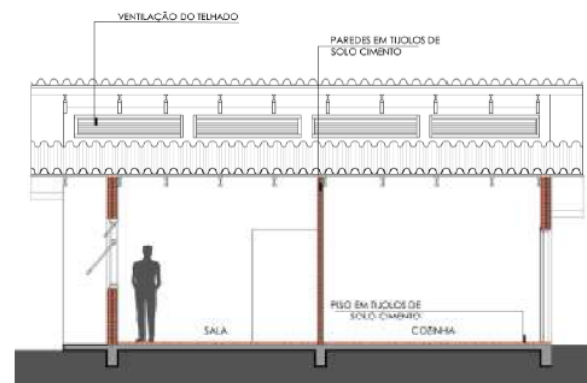
interior dos cômodos mencionados anteriormente (Costa, 1923, p. 171).

Um sistema interessante que está tendo seu comportamento analisado é a ventilação cruzada e natural existente na casa. Segundo Frota, em climas temperados, onde tanto o calor como o frio apresentam certo rigor, devem-se visar alternativas que permitam ora a ventilação cruzada e intensa, ora a possibilidade de fechamento hermético das aberturas para barrar eventuais ventos frios (Frota, 2001, p. 74).



**Figura 1 - Corte AA**

Em função disso, considerando que estamos em uma região de extremos, quanto à temperatura, foi projetado próximo do telhado uma abertura que no verão, permite que haja uma melhor circulação de ar pela casa, regulando assim naturalmente a temperatura. Já no inverno essa abertura é fechada a fim de obstruir as trocas de ar.



**Figura 2- Corte BB**

Para a obtenção da temperatura do ar dos ambientes de permanência prolongada, utilizou-se o programa computacional DesignBuilder realizando a modelagem da edificação e ajustando conforme as especificações do Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais (RTQ-R), sendo: modelagem e controle do sistema de ventilação natural, taxas de infiltração de ar, padrão de ocupação, atividade, cargas internas de equipamentos, padrão de uso da iluminação, temperatura do solo e os dados climáticos de Santa Maria, representando a Zona Bioclimática 2 Brasileira.

Realizou-se a simulação da edificação naturalmente ventilada, resultando na temperatura do ar mensal da Sala/Cozinha/Lavanderia (ambientes integrados), dormitório (1) de 8,95m<sup>2</sup> e do dormitório (2) 9,50m<sup>2</sup>. Através desta simulação também será possível analisar a relação que existe entre a posição dos cômodos e a incidência de sol e ventos.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme as simulações feitas, chegou-se aos seguintes resultados para a média mensal do ar nos ambientes de permanência prolongada.

Tabela 1. Média da temperatura mensal do ar nos ambientes de permanência prolongada

| Período   | Dorm.(1) | Dorm.(2) | Integrado |
|-----------|----------|----------|-----------|
| Janeiro   | 27,15 °C | 27,14 °C | 26,88 °C  |
| Fevereiro | 26,2 °C  | 26,15 °C | 25,95 °C  |
| Março     | 24,92 °C | 24,72 °C | 24,43 °C  |
| Abril     | 22,7 °C  | 22,41 °C | 21,85 °C  |
| Mai       | 18,39 °C | 17,92 °C | 17,32 °C  |
| Junho     | 18,09 °C | 17,57 °C | 16,93 °C  |
| Julho     | 18,22 °C | 17,78 °C | 17,16 °C  |
| Agosto    | 19,93 °C | 19,51 °C | 18,87 °C  |

|          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| Setembro | 19,61 °C | 19,31 °C | 18,68 °C |
| Outubro  | 21,85 °C | 21,7 °C  | 21,27 °C |
| Novembro | 23,71 °C | 23,67 °C | 23,22 °C |
| Dezembro | 26,38 °C | 26,4 °C  | 26,07 °C |

Porém, para que se possa chegar a uma conclusão sobre o comportamento térmico do protótipo, é necessário que se tenha por referência a temperatura no exterior da residência. Para isso usaremos as médias utilizadas na simulação.

Tabela 2. Médias mensais da temperatura em Santa Maria

| Período   | Médias   |
|-----------|----------|
| Janeiro   | 25,6 °C  |
| Fevereiro | 25,5 °C  |
| Março     | 24,2 °C  |
| Abril     | 20,65 °C |
| Mai       | 16,45 °C |
| Junho     | 15,1 °C  |
| Julho     | 14,3 °C  |
| Agosto    | 15,15 °C |
| Setembro  | 17,15 °C |
| Outubro   | 19,65 °C |
| Novembro  | 22,15 °C |
| Dezembro  | 24,3 °C  |

Com isso observou-se que a diferença entre as temperaturas na parte interna e externa, são maiores no inverno. O que por sua vez acaba evidenciando que o isolamento térmico da “Casa Popular Eficiente” é melhor que a sua ventilação durante o verão, pois a diferença entre médias é menor.

#### 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através deste estudo constatou-se a necessidade de que haja um melhoramento no desempenho térmico nos períodos mais quentes do ano. Para isso procurar-se-á soluções que gerem resultados para

diferença de temperaturas semelhantes às observadas no inverno. Por outro lado, o protótipo mostrou ser mais eficiente termicamente durante os meses de junho, julho e agosto.

## **6. Referências**

ABNT NBR 15575-4: 2012 – Edificações habitacionais - Desempenho - Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas.

COSTA, Ênio Cruz da (1923), Arquitetura ecológica: condicionamento térmico natural. São Paulo. Edgard Blucher.

Desenvolvimento sustentável. Disponível em:  
<http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: 17 de Julho de 2013

RTQ-R. Lamberts, Roberto ET AL. Laboratório de Eficiência Energética em Edificações – LabEEE/UFSC

LIBRELOTTO ET AL., (2012). A Teoria do Equilíbrio. Alternativas para a sustentabilidade na Construção Civil. Florianópolis. Dioesc.

FROTA, A. B.; SCHIFFER, S. R. Manual do conforto térmico. 5ª edição. São Paulo: Studio Nobel, 2001.