



## **AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO TÉRMICO DE HABITAÇÕES SOCIAIS DE PASSO FUNDO, COM RELAÇÃO AO QUE ESTABELECE O PROJETO DE NORMA DA ABNT 02:135.07-001**

**Milton Serpa Menezes (1); Rosa Maria Locatelli Kalil (2); Eduardo Grala da Cunha**

(1) UPF, Caixa Postal 611, CEP 99001-970 – Passo Fundo – RS, 54 316 8201, [menezes@upf.br](mailto:menezes@upf.br)

(2) UPF, Caixa Postal 611, CEP 99001-970 – Passo Fundo – RS, 54 316 8201, [kalil@upf.br](mailto:kalil@upf.br)

(3) UPF, Caixa Postal 611, CEP 99001-970 – Passo Fundo – RS, 54 316 8201, [egcunha@upf.br](mailto:egcunha@upf.br)

### **ABSTRACT**

This research aims at evaluating the social interest housing reality, using as a reference the projects installed in Passo Fundo (RS) in the last years, related to its thermal performance, comparing with what is established in the Norm Project ABNT 02:135.07-001 – Thermal performance of buildings. Based in the study of other researches in this area and in housing thermal performance evaluation methods utilized, a method to be utilized and the evaluable parameters will be defined. After that, the sample definition will be performed. Posteriorly, parameters like dry bulb air temperature, relative humidity, radiant temperature, air speed, temperature of surfaces that limit the studied environment will be measured. Equally, evaluation parameters like walls and roof thermic transference, thermic capability, thermic delay and sun factor will be calculated. A questionnaire simulation and application software will also be utilized to investigate the housing users satisfaction level. With all the informations investigated, there will be confrontation and analysis about them, in order to better know the existing reality. Following, corrective actions will be proposed, aiming at an improvement of the housing thermal performance as well as suggestions for future researches.

### **COMUNICAÇÃO TÉCNICA**

O nosso país possui uma carência habitacional significativa, o que faz com que muitas famílias morem em barracos improvisados. Com o objetivo de suprir esta carência, os organismos públicos mantêm diversos programas habitacionais que constroem as denominadas habitações de interesse social.

No entanto, pouco se conhece sobre a habitabilidade destas construções. Assim, o objetivo deste estudo é avaliar o desempenho térmico das habitações sociais construídas no município de Passo Fundo (RS), nos últimos anos, já que o conforto térmico é um fator importante relativo a habitabilidade e que influencia na qualidade de vida dos moradores.

O que torna mais interessante este estudo, é que, em nosso país, atualmente, está em fase de implantação o sistema de normalização neste setor. Há um projeto de norma desenvolvido pelo Comitê Brasileiro da Construção Civil da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) que define parâmetros para avaliar o desempenho térmico de habitações sociais, que se encontra nas últimas etapas de tramitação e que logo estará entrando em vigor.

Diante disso, esta pesquisa pretende apurar o nível de conforto térmico das habitações sociais construídas em Passo Fundo, bem como avaliar os parâmetros que determinam o desempenho térmico desta habitação e confrontá-los com o que é definido pelo projeto de norma da ABNT 02:135.07-001 - Desempenho Térmico - Parte 3: Zoneamento Bioclimático Brasileiro e Diretrizes Construtivas para Habitações Unifamiliares de Interesse Social e compará-lo a outras normas internacionais e outros estudos realizados.

Serão desenvolvidos procedimentos metodológicos para a avaliação do desempenho térmico de edificações residenciais, que poderão ser utilizados para testagem de protótipos, ou verificação de outras unidades habitacionais.

A pesquisa será realizada na cidade de Passo Fundo, que está localizada ao norte do estado do Rio Grande do Sul, possui uma população 168.458 habitantes conforme o censo 2002-IBGE.

Na Secretaria de Habitação do município de Passo Fundo, só existem informações sobre os programas habitacionais realizados nos últimos 4 anos. Assim se definiu o período da pesquisa de 2001 a 2004, pois além de existir todas as informações, na maioria dos casos não sofreram modificações, estando ainda caracterizada a construção realizada pelo programa habitacional. Neste período foram construídas no município 427 habitações de interesse social, assim distribuídas: PSH – Programa de Subsídios à Habitação de Interesse Social – 169 unidades; Programa Morar Melhor – 38 unidades; Programa “O de Casa” – 160 unidades; Programa de Construções Emergenciais – 60 unidades.

Optou-se por avaliar as habitações do Projeto PSH por ele apresentar um maior número de construções e possuir um padrão definido de materiais e de mão-de-obra, já que são realizados e administrados pela municipalidade. Os outros programas apresentam uma heterogeneidade muito grande pois algumas habitações eram construídas pelo próprio usuário e familiares, não apresentando um padrão de qualidade regular, já que havia variação de qualificação técnica e de aproveitamento dos materiais. A amostra foi definida em 5 habitações.

Serão realizadas medições “in loco” de temperatura e umidade nas habitações definidas em dois períodos, ou seja, no verão e no inverno.

Para a realização das medições dos parâmetros térmicos das moradias será utilizado um registrador de temperatura e umidade UTReg – S1615, marca Squitter e outro *data-loggers* ou estações meteorológicas, com sensores de temperatura e umidade a ser definido. Em cada uma das 5 residências definidas serão feitas medições de temperatura interna e externa durante 48 horas, com uma periodicidade dos registros de 30 minutos.

As habitações alvo do estudo serão caracterizadas, identificando-se as tipologias construtivas como paredes, pisos, coberturas, divisórias e janelas, além de sua orientação. Estes dados serão usados na realização dos cálculos do desempenho térmico destas edificações através do método definido pelo projeto de norma da ABNT 02:135.07- 001, parte 2, calculando-se para cada elemento construtivo a transmitância térmica, capacidade térmica, atraso térmico e fator solar.

Será ainda realizada a simulação de desempenho térmico nas habitações de interesse social em estudo utilizando o software EnergyPlus, que é um programa distribuído pelo Departamento de Energia dos Estados Unidos, desenvolvido para simulação de carga térmica e análise energética, criado a partir dos *softwares* BLAST (Building Loads Analysis and Thermodynamics) e DOE-2.

Na simulação serão utilizados dados climáticos da cidade obtidos junto a estação meteorológica do laboratório anemométrico da UPF: temperatura de bulbo seco (TBS), umidade relativa do ar, velocidade de vento e irradiação solar. Pretende-se, também, utilizar os dados climáticos de um ano típico gerados pelo TRY (Test Reference Year), que é uma das fontes de ano climático indicados pela ASHRAE para cálculos da avaliação do desempenho térmico.

Ainda se levantará a sensação de conforto térmico dos moradores das habitações através da aplicação de questionários, conforme a norma ISO 7730 (1994), onde se obterão os valores do PMV (índice que estima o valor médio dos votos de um grupo de pessoas na escala de sensação térmica) e o PPD (porcentagem de pessoas insatisfeitas com o conforto térmico do ambiente) e os comparará aos valores recomendados pela norma supracitada.

A partir dos parâmetros calculados, simulados e informações levantadas, se realizará uma análise dos resultados obtidos, com relação ao desempenho térmico das habitações em estudo, confrontando com o que é definido no projeto de norma da ABNT 02:135.07. Ainda se proporão medidas viáveis, que visem melhorar o desempenho térmico das construções.