

## **AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS DE DESEMPENHO TÉRMICO DA NBR 15575 PARA AS ZONAS BIOCLIMÁTICAS 1, 2 E 3 PARA HABITAÇÕES TERREAS DE INTERESSE SOCIAL NO MÉTODO SIMPLIFICADO**

MAICON MOTTA SOARES<sup>1</sup>; ANTONIO CÉSAR SILVEIRA BAPTISTA DA SILVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pelotas/ Faculdade de Arquitetura e Urbanismo/ PROGRAU –  
m\_mottas@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas/ Faculdade de Arquitetura e Urbanismo/ PROGRAU –  
acsbs@ufpel.edu.br

### **1. INTRODUÇÃO**

Um dos problemas comuns a países que se encontram em processo de desenvolvimento é o acesso à moradia por parte de uma parcela considerável da população que se enquadra no contexto econômico-social como baixa renda.

No Brasil, segundo dados do Ministério das Cidades de 2010, o déficit habitacional de 2007 para 2008 sofreu uma redução de 6,3 milhões para 5,8 milhões de domicílios - queda de 8%. Na Região Sul, o déficit habitacional é em torno de 10% do total do País, ou seja, 590 mil moradias. O Rio Grande do Sul é o estado da região com o maior déficit habitacional, com 230 mil moradias. Para reduzir o déficit habitacional e garantir a população o acesso à casa própria, o programa Minha Casa, Minha Vida, vinculado ao Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) prevê que em quatro anos (2011-14) sejam construídos três milhões de moradias para famílias com renda mensal de até 10 salários mínimos, investindo R\$ 279 bilhões na construção dessas habitações.

Tendo a necessidade de reduzir o custo de seus produtos, a cadeia construtiva trouxe dificuldade em conservar o padrão de qualidade dos projetos e obras de habitação e infraestrutura, resultando em vida útil muito curta e soluções insatisfatórias.

A carência dessas estratégias projetuais levou à baixa qualidade de conforto no interior das edificações (ALMEIDA et al. 2005).

No que se refere a desempenho térmico e redução de consumo, talvez, o das Habitações de Interesse Social (HIS) seja um dos mais importantes, já que a maioria dos seus usuários têm um poder aquisitivo menor e grande parte das vezes não dispõem de recursos financeiros para arcar com uma climatização artificial para compensar o desconforto térmico.

A crescente preocupação com o grau de conforto dos usuários e o consumo de energia desnecessário, de edificações mal construída ou projetada, conduziu a uma normatização referente ao assunto. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) aprovou nos últimos anos, duas normas: A NBR 15220 – Desempenho Térmico de Edificações, em 2005, e a NBR 15575 – Desempenho de Edifícios Habitacionais, em 2013.

A NBR 15220 estabelece o Zoneamento Bioclimático Brasileiro para Habitações de Interesse Social, recomendando as diretrizes construtivas e as estratégias mais adequadas para as diversas zonas bioclimáticas.

A Parte da NBR 15575 que trata do desempenho térmico de edificações apresenta recomendações referentes ao desempenho térmico de habitações aplicáveis na fase de projeto. A partir dela é possível realizar uma avaliação por simplificação e também por simulação na edificação, verificando-se o cumprimento de determinados limites para as propriedades térmicas dos componentes construtivos dos fechamentos.

BRITO et al. (2012), analisou a avaliação do desempenho térmico de edificações da NBR 15575, por método simplificado, para a zona 8 e verificou que os valores estabelecidos pela norma tem se mostrado limitado, permitindo que determinados sistemas construtivos sejam aprovados sem terem as características imprescindíveis para produzirem um desempenho térmico mínimo às edificações habitacionais.

Esse trabalho é um dos que vem de encontro aos valores estipulados pela norma 15575, referente ao desempenho térmico para o método simplificado. A NBR 15575 estabelece que quando uma edificação não consegue atender aos pré-requisitos do método simplificado, esta avaliação deve ser realizada por simulação ou medição. Assim, alguns sistemas construtivos estão, naturalmente, impedidos de comprovação através desse método simplificado, só sendo possível comprovar seu desempenho térmico através de simulação, tornando o processo mais caro.

A escolha das zonas bioclimáticas 1, 2 e 3 se deve pelo fato de possuírem clima subtropical que apresentam grande variação de temperatura entre verão e inverno. Outro fator importante de escolha dessas zonas é pelo fato delas registrarem temperaturas no inverno próximas de zero e com isso as edificações conseguem obter aprovação de desempenho térmico com temperaturas muito baixas.

A análise dos resultados dessa pesquisa nos dará condições de avançarmos, no que se refere à melhoria do conforto térmico em relação ao método simplificado da NBR 15575.

A área de concentração da pesquisa é a de Qualidade e Tecnologia do Ambiente Construído e a Linha de Pesquisa é Conforto Ambiental e Eficiência Energética no Programa de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo da UFPel e este trabalho tem como objetivo principal avaliar as prescrições da NBR 15575, quanto às características dos fechamentos opacos (paredes e coberturas) das zonas bioclimáticas 1,2 e 3 compreendendo as diferentes possibilidades de melhoria do desempenho térmico e energético, com base nos resultados de simulação computacional.

## 2. METODOLOGIA

A metodologia usada para se conseguir o objetivo desta pesquisa está dividida em cinco partes, as quais serão detalhadas a seguir:

### 2.1. Caracterização da edificação escolhida

A tipologia escolhida será a mesma adotada por OLIVEIRA (2012) na sua dissertação de mestrado. A escolha dessa tipologia deve-se a fato da mesma atender a análise do trabalho de TAVARES (2006), que a partir dos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) e os subsídios do Sistema de Informações de Posses de Eletrodomésticos e Hábitos de Consumo (SINPHA), definiu um modelo de edificação de maior ocorrência para famílias de baixa renda (até três salários mínimos). A habitação é uma casa térrea, para uma família de 4 pessoas, 2 dormitórios, sala, cozinha e banheiro.

### 2.2. Elaboração do modelo computacional da edificação, utilizando os recursos do programa DESIGNBUILDER

Para a simulação computacional será utilizado o Programa DESIGNBUILDER, que é uma ferramenta de simulação termo-energética de edificações e trabalha com os algoritmos do programa EnergyPlus.

A Habitação de Interesse Social (HIS) definida será modelada e configurada no programa computacional de acordo com os parâmetros limites e estabelecidos

pela NBR 15575 com relação a transmitância e capacidade térmica de paredes e coberturas e também com relação ao dia típico de projeto de cada zona bioclimática analisada. Essa configuração será chamada de caso-base.

### 2.3. Simulação e análise do caso-base

Os resultados obtidos serão analisados através da análise do dia típico, que consta em analisar apenas um dia estabelecido para o período de verão e um dia para o período de inverno e comparar com a temperatura externa do dia selecionado. Outra análise necessária é através do número de graus-hora, que relaciona o número de horas e quantos graus as temperaturas internas na edificação estão fora da zona de conforto, nos mesmos padrões da análise anterior.

### 2.4. Propor alterações nas características do envelope da edificação

Serão feitas, no desenvolver do trabalho, alterações nas características do envelope da edificação. As modificações serão feitas isoladamente para transmitância térmica e capacidade térmica dos fechamentos opacos da edificação. Serão testados os valores de transmitância das paredes que variam de 1,0W/m<sup>2</sup>K a 5,0W/m<sup>2</sup>K e capacidade térmica de 50kJ/m<sup>2</sup>K a 500kJ/m<sup>2</sup>K.

### 2.5. Fazer análise e comparação de desempenho e conforto térmico obtidos nas simulações

A partir das análises de todas as configurações da pesquisa, será verificado a possibilidade de se definirem intervalos de transmitância e capacidade térmica que estejam inter-relacionados.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

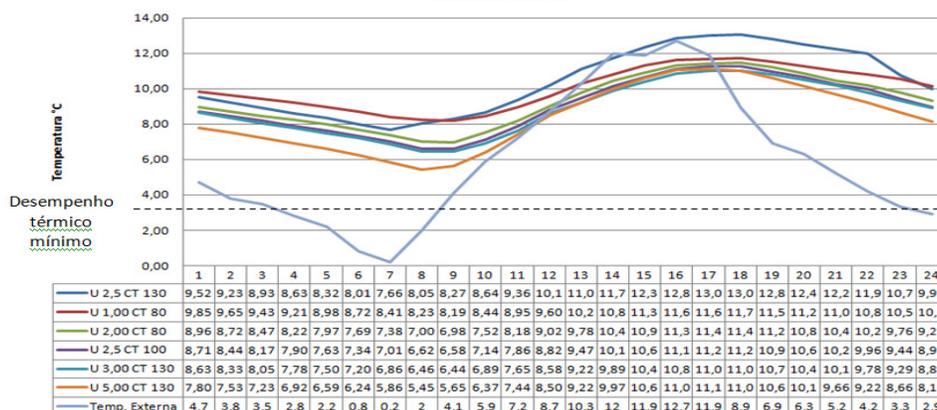
Além da revisão bibliográfica e da definição tanto dos objetivos quanto da metodologia, foi feito um estudo-piloto para poder verificar a pertinência da hipótese do trabalho.

Referentes aos processos de simulação, com relação à análise dos dias típicos, para as três zonas bioclimáticas, quase todas as configurações analisadas, inclusive as configurações que não estariam atendendo aos parâmetros estabelecidos pela NBR 15575 seriam aprovadas, pois obtiveram, pelo menos, desempenho térmico mínimo. Na análise através dos graus-hora, a configuração do caso-base (limite de transmitância e capacidade térmica, exigido pela norma), se mostrou como sendo uma das melhores configurações, pois apresentou menor número de horas de desconforto, tanto no verão quanto no inverno. A tabela 1 e o gráfico 1 mostram como foi feita a análise com relação aos graus-hora e também para o dia típico.

Tabela 1 – Análise dos graus-hora na configuração de verão na ZB1

Tipo	GRAUS-HORA	HORAS DESC	GRAUS-HORA	HORAS DESC
	RESFR	CALOR	AQUEC	FRIO
<a href="#">Dorm. verao_ano_inteiro_CASO_BASE</a>	0	0	5317	2339
<a href="#">Dorm. verao_ano_inteiro_U100_CT80</a>	218	222	3542	1465
<a href="#">Dorm. verao_ano_inteiro_U200_CT80</a>	0	0	7599	3047
<a href="#">Dorm. verao_ano_inteiro_U250_CT100</a>	2	5	5781	2405
<a href="#">Dorm. verao_ano_inteiro_U300_CT130</a>	0	1	8628	3255
<a href="#">Dorm. verao_ano_inteiro_U500_CT130</a>	5	8	10044	3480

Gráfico 1 – Análise do dia típico de inverno para a ZB1  
 16 de Junho



#### 4. CONCLUSÕES

Na análise do dia típico, configurações que não seriam indicadas para essas zonas bioclimáticas conseguem obter aprovação de desempenho. Algumas configurações registraram temperaturas internas abaixo de 6°C e mesmo assim foram aprovadas.

No método de análise através dos graus-hora, as configurações que possuem melhor conforto, que o caso-base, é as configurações que apresentam transmitância menor, mesmo tendo a capacidade térmica abaixo do valor indicado na NBR 15575.

Em função dos resultados obtidos nas simulações do estudo piloto, podemos dizer que as indicações da norma não se confirmam com relação a valores limites e também através do método de análise de desempenho, devendo, esses indicadores, serem revistos.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. – ABNT. NBR 15.220. Norma Brasileira de Desempenho Térmico de Edificações. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

\_\_\_\_\_. NBR 15.575. Norma Brasileira de Edifícios habitacionais – Desempenho. Rio de Janeiro: ABNT, 2012.

ALMEIDA, José E. Castro de; CABÚS, Ricardo C. Conforto Térmico em Apartamentos de um Conjunto Habitacional em Maceió / AL. VIII ENCAC. Anais do evento. Maceió, AL, 2005.

BRITO, Adriana C.; AKUTSU, Maria; VITTORINO, Fulvio; AQUILINO, Marcelo de M. Contribuições para o aprimoramento da NBR 15575 referente ao método simplificado de avaliação de desempenho térmico de edifícios. XIV ENTAC. Anais do evento. Juiz de Fora, 2012.

OLIVEIRA, L. da S. Avaliação dos limites das propriedades térmicas dos fechamentos opacos da NBR 15220-3, para habitações de interesse social, da zona bioclimática 2. Dissertação de Mestrado – PROGRAU, UFPel. Pelotas, 2012.

TAVARES, S. F. Metodologia para análise do ciclo de vida energético de edificações residenciais brasileiras. Tese de doutorado. Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2006.