

CONFORTO TÉRMICO DE HABITAÇÕES DE INTERESSE SOCIAL: ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOS LIMITES DAS PROPRIEDADES TÉRMICAS DOS FECHAMENTOS OPACOS DA NBR 15220-3 PARA AS ZONAS BIOCLIMÁTICAS 4, 5 E 6

MAICON MOTTA SOARES¹; ANTONIO CÉSAR SILVEIRA BAPTISTA DA SILVA²

¹Universidade Federal de Pelotas/ Faculdade de Arquitetura e Urbanismo/ PROGRAU –
m_mottas@yahoo.com.br

²Universidade Federal de Pelotas/ Faculdade de Arquitetura e Urbanismo/ PROGRAU –
acsbs@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

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%. Só na Região Sudeste, que é a mais populosa do Brasil, possui um déficit habitacional de 36,9% do total do País, ou seja, 2,05 milhões de moradias. (AGÊNCIA BRASIL, 2011). 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 investidos R\$ 279 bilhões na construção de novas habitações.

Os valores máximos para financiamento, de acordo com a portaria N° 325 de 7 de Julho de 2011, de cada unidade para a região Sudeste e Centro-Oeste do país varia de R\$ 49.000,00 (quarenta e nove mil reais) a R\$ 59.000,00 (cinquenta e nove mil reais) para capitais e regiões metropolitanas. (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2011).

ALMEIDA (2005) analisou que a precariedade das condições de conforto no interior das edificações, se deve a má qualidade da construção, com isso, o usuário tem um gasto excessivo de energia para que a condição de conforto seja atendida de modo artificial. Isso se deve ao baixo valor disponível para financiamento das habitações.

O setor residencial é responsável por cerca de 50% deste consumo. (EPE, 2009). A tendência de crescimento estimada é ainda maior, devido à estabilidade da economia, aliada a uma política de melhor distribuição de renda. Isso permite o acesso da população às facilidades proporcionadas pelas novas tecnologias, o que antes era possível apenas para uma parcela significativamente menor da população.

A preocupação crescente com o nível de conforto dos usuários e, principalmente, com o consumo desnecessário de energia de edificações mal projetadas ou construídas com materiais não adequados conduziu a uma recente normatização sobre o tema. 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 2010.

A NBR 15575 (ABNT, 2010), propõe uma análise de requisitos, critérios e métodos de avaliação de desempenho que vão desde o desempenho estrutural, estanqueidade de aberturas, desempenho térmico, acústico e lumínico, adequação ambiental, durabilidade e manutenibilidade.

A Parte 3 da NBR 15220 – Desempenho térmico de edificações (ABNT, 2005c) apresenta recomendações referentes ao desempenho térmico de habitações

unifamiliares de interesse social aplicáveis na fase de projeto. A partir dela é possível realizar uma avaliação por prescrição na edificação, verificando-se o cumprimento de determinados limites para as propriedades térmicas dos componentes construtivos dos fechamentos.

Na época do desenvolvimento da NBR 15220, os recursos computacionais para simulação de desempenho térmico e energético eram bastante limitados. Hoje, as ferramentas de simulação são extremamente mais potentes, precisas e abrangentes.

Também por esta razão, muitas das prescrições contidas na norma, principalmente em relação as características físicas dos fechamentos (transmitância térmica e atraso térmico), têm sido contestadas em trabalhos de pesquisadores da área.

O trabalho de MATOS (2007), que analisou em habitações com uso de ventilação natural, através de um processo de simulação computacional, verificou que o limite do atraso térmico previsto na norma não se justificaria em função de que todas as paredes com transmitância dentro dos limites estabelecidos apresentam semelhança nos resultados de graus-hora na zona bioclimática analisada.

A escolha das zonas bioclimáticas 4, 5 e 6 como objeto de estudo, se deve ao fato de essas zonas abrangerem as regiões de maior população e o maior consumo de energia do Brasil. A escolha dessas zonas bioclimáticas deve-se também ao fato de fazer uma revisão da norma NBR 15220 (ABNT, 2005).

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 15220 – parte 3 quanto as características dos fechamentos opacos (paredes e cobertura), buscando propor uma correlação entre as variáveis transmitância e atraso térmico para as zonas bioclimáticas 4, 5 e 6, compreendendo as diferentes possibilidades de melhoria do desempenho térmico e energético, com base nos resultados de simulação computacional.

2. MATERIAL E MÉTODOS

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

2.1. Caracterização da edificação escolhida

Serão definidas as características construtivas da Habitação de Interesse Social (HIS), isto é, a tipologia e geometria da edificação, padrões de ocupação e utilização, definição da temperatura do solo, fechamentos, ventilação, orientação solar. Em outro momento, será necessário estabelecer os limites descritos pela NBR 15220-3 (ABNT, 2005c) relativos à transmitância e atraso térmico, que nortearão a definição das diretrizes construtivas, materiais dos fechamentos para o caso-base, que será analisado para as zonas bioclimáticas 4, 5 e 6, constituindo as referências de conforto térmico delimitadas pela norma.

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.

Após definida, a Habitação de Interesse Social (HIS) será modelada e configurada no programa computacional e será chamada de caso-base. Com relação à ocupação, ela será configurada para uma família de 4 pessoas, com equipamentos e iluminação que terão seu padrão de uso definidos conforme o RTQ-R e utilizará as estratégias indicadas para as zonas bioclimáticas 4, 5 e 6.

2.3. Simulação e análise do caso-base

Os resultados obtidos serão analisados através de uma análise comparativa dos desempenhos de cada modelo com base na porcentagem de horas de desconforto, considerando a zona de conforto adaptada de GIVONI (1992). Para essa análise, será utilizado o programa computacional Analysis Bio, inserindo os valores horários de temperatura e umidade relativa do ar obtida em cada modelo simulado, para o ano inteiro. 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 propostas, nesse momento, alterações nas características do envelope da edificação. As modificações serão feitas isoladamente para transmitância térmica dos fechamentos, área de aberturas, atraso térmico de paredes e coberturas. Os valores de transmitância das paredes e coberturas listadas na NBR 15220-3 (de 1,0W/m²K a 5,0W/m²K) e, a partir daí, serão testados fechamentos com atrasos térmicos de 1 a 11 horas, que também estão contidos na norma.

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 atraso térmico que estejam inter-relacionados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Uma das definições importantes é sobre qual a tipologia e geometria da edificação que será utilizada no processo de simulação computacional. Até o presente momento foi definido a edificação indicada em pesquisa de TAVARES (2006) como sendo a mais significativa para famílias com renda mensal de até três salários mínimos (área total de 63m²), que se baseou em dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios PNAD (2007) e do Sistema de Informações de Posses de Eletrodomésticos e Hábitos de Consumo (SINPHA, 1999).

O estágio atual do trabalho encontra-se na análise do estudo-piloto para verificar a pertinência da hipótese de pesquisa, além da definição dos objetivos, da metodologia da pesquisa e da forma de análise dos resultados, bem como da revisão bibliográfica,

4. CONCLUSÕES

Através das análises do estudo-piloto e também das configurações que serão feitas nos fechamentos opacos, abrangendo as diferentes possibilidades de melhoria do desempenho térmico e energético, com base nos resultados de simulação computacional, poderemos dizer se as indicações da norma se confirmam ou não, e se os limites das características térmicas dos fechamentos ali indicados deverão ser revistos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J.E.C.; CABÚS, R.C. Conforto Térmico em Apartamentos de um Conjunto Habitacional em Maceió / AL. **VIII Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído. ENCAC. Anais do evento.** Maceió, AL, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15220-3:** desempenho térmico de edificações - Parte 3: zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social. Rio de Janeiro. 2005.

____. **NBR 15.575:** Desempenho de Edifícios habitacionais. Rio de Janeiro. 2010.

____. **Decreto n. 4.059, de 19 de dezembro de 2001.** Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia. DOU, Brasília, 2001b. Acesso em: 25 de maio de 2011. Disponível em: www.mme.gov.br/ministerio/legislacao/decretos/Decreto%20n%204.059-2001.html.

BRASIL. **Portaria Ministério das Cidades 325 de 7 de julho de 2011.** Dispõe sobre as diretrizes gerais para aquisição e alienação de imóveis por meio da transferência de recursos ao Fundo de Arrendamento. Acessado em 23 de Outubro de 2011. Disponível em: <http://www.sinduscon-rio.com.br/mcmv/325.pdf>

GIVONI, B. **Confort, climate analysis and building design guidelines.** Energy and Building, vol. 18, 1992.

MATOS, M. **Simulação Computacional do Desempenho Térmico de Residências em Florianópolis Utilizando a Ventilação Natural.** Florianópolis: UFSC. Dissertação de Mestrado. Dezembro de 2007.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. **Balanço Energético Nacional 2009: Ano base 2008 /** Empresa de Pesquisa Energética. – Rio de Janeiro: EPE, p. 274, 2009.

PNAD. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2008.** Acessado em 21 de Outubro de 2011. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>.

SINPHA. **Sistema de Informações de Posses de Eletrodomésticos e Hábitos de Consumo.** PROCEL / ELETROBRÁS. Rio. Rio de Janeiro, 1999. CD-ROM.

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, UFSC. Florianópolis, 2006.