

ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DE USO E OCUPAÇÃO DE HIS, LOCALIZADAS NA CIDADE DE PELOTAS – ZB2, PRECONIZADAS NO RTQ-R NO MÉTODO DE SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL

**RAQUEL RAMOS SILVEIRA DA MOTA; BEATRIZ ECHENIQUE GIOIELLI²;
EDUARDO GRALA DA CUNHA³**

¹ Universidade Federal de Pelotas – arq.raquelmota@gmail.com

² Universidade Federal de Pelotas – beagioielli@gmail.com

³ Universidade Federal de Pelotas – eduardogralacunha@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

A habitação de interesse social no Brasil está em forte expansão devido as políticas sociais aplicadas no setor da habitação. A produção destas unidades é feita em larga escala, no entanto, a pouca importância dada à fase de projeto e a especificação dos materiais são fatores que levam à construções de baixa qualidade, desprovidas de boas soluções de conforto térmico e eficiência energética.

As normativas e os regulamentos atuais, como o Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais (2012) e a NBR 15575 (2013) contribuem para a melhoria das soluções termo energéticas das habitações.

O RTQ-R (2012) avalia o nível de eficiência energética das edificações residenciais, sendo o nível mais eficiente o A e o E o menos eficiente. A avaliação é feita através de dois métodos, o prescritivo e a simulação computacional. O método prescritivo é feito através de equações que avaliam a envoltória, o aquecimento de água e eventuais bonificações.

O método de simulação computacional é feito através da modelagem da edificação e da calibração deste modelo com diversos parâmetros. Os padrões de uso e ocupação interferem diretamente no consumo, tendo em vista que o usuário tem o poder de tomar decisões como ventilar ou não a casa, escolher os equipamentos elétricos de sua residência, os tipos de lâmpadas, entre outros fatores.

A proximidade da simulação com a realidade está diretamente ligada com a compreensão da realidade dos usuários da habitação, a generalização dos dados abordados pelas normas e regulamentos leva ao questionamento, se de fato os parâmetros utilizados nas simulações de desempenho termoenergético das habitações de interesse social estão de acordo com a realidade dos usuários.

O objetivo principal desta pesquisa é analisar a influência do uso e da ocupação dos usuários no desempenho termoenergético das habitações de interesse social na zona bioclimática 2.

2. METODOLOGIA

O método utilizado para o desenvolvimento do trabalho constitui-se de dez etapas.

A primeira etapa corresponde a escolha dos empreendimentos. Nesta etapa foram levantados os conjuntos habitacionais de Pelotas, foram utilizados materiais fornecidos pelo NAURB (2014) e pela Prefeitura Municipal de Pelotas.

Posteriormente foram aplicados métodos estatísticos baseados em Ornstein (1992).

A segunda etapa é a definição dos conjuntos habitacionais onde serão aplicados e obtidos os dados para a simulação computacional. Nesta etapa é relatado os empreendimentos escolhidos, os motivos que levaram a essa decisão e as características destas HIS.

A terceira etapa é a definição das variáveis a serem obtidas e das técnicas para obtê-las. Estas definições foram baseadas no RTQ-R (2012) e nos demais trabalhos desenvolvidos neste campo de pesquisa, como a pesquisa desenvolvida por Silva, Ghisi e Luiz (2014).

A quarta etapa é o levantamento de dados em campo, aplicação de questionários no verão e no inverno. Na etapa três foi definido a aplicação de questionários como técnica de obtenção de dados referentes aos padrões de uso e ocupação. Na etapa 4 é descrito a composição do questionário elaborado, baseado nos questionários de Silva, Ghisi e Luiz (2014).

A quinta etapa é o tratamento e análise dos dados obtidos em campo. A análise de dados feita para o estudo-piloto é explicada e indica-se a análise estatística de Wilcoxon.

A sexta etapa refere-se a modelagem e a aplicação dos parâmetros nas simulações a partir dos resultados encontrados pela análise dos dados tratados. Nesta etapa é realizada a modelagem das HIS no software Open Studio e as calibrações dos parâmetros no modelo.

A sétima etapa é a simulação dos modelos definidos, nesta etapa é apresentada a metodologia desenvolvida para a configuração da simulação no software Energy Plus.

A oitava etapa corresponde ao tratamento e análise dos dados encontrados e uma comparação entre as simulações com os parâmetros obtidos em campo e as simulações com os parâmetros do RTQ-R.

A nona etapa refere-se à análise e contribuições para o RTQ-R. Nesta etapa são feitas considerações sobre o principal regulamento estudado.

A etapa 10 refere-se ao estudo piloto. Esta etapa compreende todas as nove etapas anteriores. O estudo-piloto foi aplicado no Residencial Luna, sendo esta uma das HIS escolhidas para a aplicação da pesquisa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos até o momento referem-se ao estudo piloto, aplicado no Residencial Luna. Foram aplicados questionários em 45 unidades habitacionais e após a obtenção dos dados, estes foram aplicados em uma simulação termo energética.

No que se refere ao padrão de ocupação, quando perguntados quantas pessoas moram na habitação, 51,11% responderam 3 pessoas. A maioria dos moradores fazem todas as refeições em casa num total de 48,88%, no entanto muitos conseguem vir em casa para almoçar, sendo estas 37,77% da amostra.

Referente a operação de cortinas e aberturas, 88,88% das pessoas responderam ter cortinas em casa. O horário mais respondido em relação aos horários de ventilação natural foi somente à noite, equivalendo a 38%.

No que diz respeito à iluminação, o tipo que predominou foram as fluorescentes compactas, 80% das pessoas responderam ter lâmpadas fluorescentes compactas em todos os cômodos. Os moradores costumam utilizar a iluminação do momento que chegam do trabalho até a hora de dormir, sendo que a maioria respondeu acionar a iluminação das 19:00 até as 23:00. Poucas pessoas acendem a luz

quando acordam, geralmente essas pessoas são as que acordam antes das 7 da manhã.

Além disso, quando foi começado a aplicação dos questionários o horário em que as pessoas ligavam a iluminação era entre 20h e 19 horas. Depois conforme foi terminando o horário de verão, o horário das entre 19h e 18h passou a ser mais recorrente nas respostas.

Os aparelhos elétricos que os moradores mais possuem, segundo as respostas dos questionários, são: Televisão, geladeira, celular, chuveiro elétrico, fogão, micro-ondas, máquina de lavar louça, notebook, ventilador, batedeira, torradeira, secador de cabelo, jarra elétrico e ferro elétrico.

Referente ao ar condicionado, 62,22% dos respondentes possuem ar condicionado. Todos equipamentos são do tipo split. Em relação ao número de unidades, 64,28% possuem apenas uma unidade. Sendo que a maioria é na sala e 47,61% são de 12.000 BTUS. Quando possuem nos dormitórios, 71,42% são de 9.000 BTUS. Tanto na sala (84%) como nos dormitórios (72%) o horário de maior utilização é a noite.

Os resultados da simulação ainda estão sendo trabalhados.

4. CONCLUSÕES

A partir das análises de dados do estudo-piloto, obtidos através do levantamento de dados em campo e a aplicação dos parâmetros obtidos na simulação, pode-se perceber que os horários dos moradores divergem do regulamento e isso influi diretamente no consumo, principalmente na iluminação.

Ainda referente a iluminação, deveria ser considerado uma rotina de verão e outra de inverno, tendo em vista que o acionamento da iluminação está diretamente relacionado com a presença ou não da luz do natural.

Os equipamentos elétricos no regulamento são subdimensionados, tendo em vista a grande quantidade de equipamentos elétricos listados pelos moradores.

A presença da cortina é um fator importante na diminuição da radiação solar, a maioria das pessoas as possuem, portanto devem ser consideradas nas aberturas.

Um aspecto importante é que o RTQ-R (2012) preconiza que as pessoas estão em casa somente à noite. No entanto, de acordo com os resultados desta pesquisa, a maioria das pessoas almoçam em casa, o que sugere que em cidades pequenas as pessoas têm o hábito de almoçar em casa, o que influencia nos parâmetros de ocupação e de uso de equipamentos elétricos.

Segundo o IBGE (2014) o Brasil possui 25 regiões metropolitanas, totalizando 9.087.617 pessoas vivendo nestas regiões. O país possui aproximadamente 202.768.562 de habitantes, logo apenas 4,5% dos habitantes moram regiões metropolitanas. Estes dados confirmam a relevância da utilização dos hábitos das cidades pequenas e médias como base para os parâmetros preconizados nos regulamentos e normas de eficiência energética.

Nas próximas HIS a serem estudadas serão investigadas as potências das lâmpadas instaladas, de maneira que se possa verificar as potências preconizadas no regulamento. Também serão aplicados testes de sinais de Wilcoxon como tratamento dos dados obtidos em campo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575: Edificações habitacionais – Desempenho**. Rio de Janeiro; ABNT, 2013.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Fonte: < https://pt.wikipedia.org/wiki/Regi%C3%B5es_metropolitanas_do_Brasil > Acesso em: 26 de junho de 2015.

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. **Regulamento Técnico da Qualidade para o Nível de Eficiência Energética de Edificações Residenciais, RTQ-R**. Eletrobrás, 2012.

ORNSTEIN, S.; ROMÉRO, M. **Avaliação Pós-Ocupação do Ambiente Construído**. São Paulo: Nobel, 1992.

SILVA, A. S, GHISI, E. LUIZ, F. Rotinas de Ocupação, operação de aberturas e uso de equipamentos em habitações de interesse social da grande Florianópolis. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. In: **4º Workshop – Rede de Pesquisa – Uso racional de água e eficiência energética em habitações de interesse social**. 2014. p. 299-338.