

A IMPORTÂNCIA DE QUESTIONÁRIOS NA AVALIAÇÃO DO CONFORTO AMBIENTAL E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL MULTIFAMILIAR

RAFAEL DIAS PINHEIRO¹; ROBERTA M. DOLEYNS SOARES²; ANTONIO C. BAPTISTA DA SILVA³

¹*Universidade Federal de Pelotas – rdpinheiroo@gmail.com*

²*Universidade Federal de Pelotas – soares.roberta@ufpel.edu.br (coorientadora)*

³*Universidade Federal de Pelotas – antoniocesar.sbs@gmail.com (orientador)*

1. INTRODUÇÃO

Destacam-se, como ferramentas fundamentais para o estudo do desempenho térmico e energético de edificações, as simulações computacionais, os equipamentos de medições e as normativas da área (Balvedi et al., 2018). No entanto, a utilização somente desses instrumentos não é suficiente para a obtenção de dados nas análises de desempenho dos edifícios, uma vez que há a influência de vários fatores, como: as características arquitetônicas; as propriedades termofísicas dos materiais; os equipamentos; os sistemas de iluminação e de condicionamento artificial; a ventilação natural; as variáveis ambientais; e principalmente, o comportamento dos usuários (Sorgato, 2015).

Dessa forma, os questionários são importantes ferramentas em pesquisas de estudo térmico, seja pela coleta sistemática, que oferece informações de forma estruturada e organizada, seja pelas tomadas de decisões realizadas com base nos dados. Assim, um questionário pode ser definido como um conjunto de perguntas, que obedecem a uma sequência lógica, sobre variáveis e circunstâncias que se deseja medir ou descrever. Ainda, o questionário pode ser aplicado para que um determinado grupo social seja conhecido em suas crenças, conhecimentos, representações e informações pontuais ou para questões a respeito do meio em que vivem (Miranda, 2020). Logo, esse instrumento metodológico não serve apenas para obtenção de dados objetivos, como numéricos, mas também subjetivos, como comportamentos.

O uso de questionários a partir de entrevistas é uma ótima maneira de aprofundamento de estudos e do alcance de resultados mais fidedignos, já que provém de percepções advindas do próprio usuário da edificação. Com isso, a partir de sua aplicação, é possível obter diversos dados, tais como os perfis de usuários e a identificação de padrões de comportamento.

As ações dos usuários, resultantes da interação entre eles e o ambiente construído, têm impacto direto no desempenho termoenergético da edificação. Segundo Andersen, Fabi e Corgnati (2016), qualquer previsão realista do desempenho de um edifício precisa incluir modelos realistas das interações dos usuários com os controles da edificação, como a abertura de janelas. Com isso, a partir dos perfis e comportamentos do usuário é possível entender se a edificação está desempenhando um papel eficiente ou não, seja pelos materiais e tecnologias empregadas na construção, seja pelas ações dos próprios usuários.

Portanto, este trabalho tem como objetivo evidenciar a importância do questionário como ferramenta para estudos de conforto ambiental e eficiência energética, por meio da análise de variáveis específicas obtidas junto aos moradores de um conjunto habitacional multifamiliar, revelando seus perfis e comportamentos.

O presente estudo está relacionado com a pesquisa denominada “Inovação no desenvolvimento e construção de Habitações de Interesse Social Multifamiliares para promoção de eficiência energética e conforto ambiental”, que provém da parceria entre a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e a Universidade Federal de Pelotas (UFPel), por meio da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Essa pesquisa, em síntese, busca propor soluções técnicas para eficiência energética e conforto ambiental, a partir da integração do conhecimento de diversas instituições de pesquisa, valorizando a diversidade climática e cultural do país, e já foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH).

2. METODOLOGIA

Foram definidos dois empreendimentos para serem objetos de estudo, destinados à aplicação de questionários e à realização de medições. O recorte deste estudo será o residencial Jardim do Lindóia, localizado no bairro Lindóia na cidade de Pelotas (RS).

O empreendimento possui 11 blocos, com tipologia arquitetônica em formato “H” (com quatro pavimentos, sendo quatro apartamentos por andar). As paredes da edificação são de bloco cerâmico estrutural.

Após a escolha dos objetos de estudo, iniciaram-se os testes preliminares a partir do projeto piloto fornecido pela UFSC.

A pesquisa é composta por dois questionários: o transversal, aplicado diretamente pelo entrevistador ao entrevistado no momento da visita, juntamente com a medição realizada pelo equipamento Confortímetro; e o longitudinal, respondido pelo usuário, a seu tempo, no período de sete dias, em paralelo à medição dos iButtons.

O questionário transversal é composto por diversas variáveis que são de extrema importância para entendermos a relação do usuário com o ambiente construído. Assim, foram elencadas diversas variáveis a serem analisadas, como a permanência e histórico, custo de vida e custo de energia.

Neste trabalho, serão abordadas as variáveis: percepção geral e conforto, usos de janelas e cortinas, posse e hábitos, oriundas dos questionários aplicados em nove unidades habitacionais (UH). Tais variáveis revelam uma significativa relação do usuário com o ambiente, permitindo a verificação de perfis e comportamentos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A apropriação dos questionários inicialmente realizada pelos professores, alunos bolsistas e voluntários foram fundamentais para conhecimento e domínio das abordagens e variáveis presentes no instrumento. Ainda, foi essencial compreender como as variáveis deveriam ser aplicadas aos entrevistados e qual a maneira correta de transmiti-las.

A partir de diversos testes de aplicação do material entre acadêmicos e professores, passou-se para etapa dos equipamentos de medições, os quais passaram primeiramente por calibrações. Com os equipamentos configurados e a equipe de aplicação treinada, iniciou-se o período de coleta de dados e das medições.

Embora o projeto esteja em andamento, isto é, em fase de coleta de dados, alguns aspectos já podem ser observados por meio das amostras coletadas até o

momento. Ressalta-se que para cada variável, o entrevistado pode assinalar mais de uma alternativa em suas respostas, visto que algumas varáveis, estão em alguns casos, subdivididas entre sala e quarto. Ou seja, nem sempre o número de respostas será equivalente ao número de entrevistas (nove), visto que uma única variável pode haver mais de uma resposta do mesmo entrevistado.

A primeira variável, sobre a percepção geral e conforto da unidade residencial, trata entre outros aspectos, sobre os meses mais quentes e a ventilação de sala e quarto, apresentando que aproximadamente 32% percebe a UH agradável e 8% considera a unidade desagradável, alegando que o fator principal é o aquecimento dos ambientes nos meses mais intensos de calor. Essa percepção é clara quando se refere aos quartos, no qual 88% dos moradores alegam ser o ambiente mais quente no verão e 44% o espaço mais frio no inverno.

O segundo indicador trata sobre o uso de cortinas, mostrando que dos nove entrevistados, seis deles fecham as cortinas da sala somente à noite e oito fecham apenas as cortinas do quarto. Quanto à abertura das janelas, quatro moradores fecham somente a janela da sala à noite e dois entrevistados, apenas abrem a janela do quarto. Ainda, dois somente abrem quando estão no quarto. Em relação aos motivos pra abrir as cortinas do quarto e sala, quase 90% dos entrevistados relatam que é para aproveitar a iluminação natural. Já para os motivos de fechar, 55,5% relatam motivos de privacidade. Em relação à razão de abrir as janelas do quarto e sala, 55,5% relatam ser para ventilar o ambiente. Para os motivos de fechar as janelas, aproximadamente 44% indicam que fecham para evitar insetos.

Por fim, o parâmetro sobre posse e hábitos, indica que nas UHs com ar condicionado, o equipamento está geralmente locado na sala e é utilizado com maior frequência no verão.

Com isso, a partir desses elementos, já é possível observar alguns comportamentos e possíveis efeitos causados pelos usuários. Um deles, é referente ao uso de cortinas, pois o mecanismo de fechar somente à noite, pode ser uma estratégia negativa principalmente nos períodos de verão, pois o fechamento dessa proteção durante o dia, mesmo que posicionada internamente, auxiliaria como uma barreira térmica. O mesmo ocorre com as janelas: mantê-las fechadas apenas à noite pode ser prejudicial em diferentes estações. No verão, a abertura frequente favorece a ventilação, mas, se feita em horários de forte insolação, também intensifica a entrada de ar quente e radiação solar, aumentando o desconforto térmico. No inverno, manter as janelas abertas durante o dia pode ocasionar perdas de calor interno e maior necessidade de aquecimento, embora, em dias ensolarados, a abertura controlada contribua para o ganho térmico e renovação do ar. Além disso, a entrada de ar úmido ao longo do dia em contato com superfícies frias pode gerar condensação, o que intensifica a umidade e contribui para que a casa se torne ainda mais fria. Assim, o manejo correto das janelas deve levar em conta as particularidades de cada estação e determinando horários para evitar ganhos ou perdas térmicas indesejáveis. Com relação aos motivos para abrir as cortinas da sala e do quarto, os usuários possuem apenas a consciência de obtenção de iluminação natural no interior do ambiente, e quando se trata de fechar essas, levam em consideração a privacidade, sem incluir o bloqueio ou ingresso da radiação solar como um dos fatores da ação.

O mesmo ocorre com o manuseio das janelas, os usuários possuem a consciência de abri-las em benefício da ventilação natural, e de fechá-las para evitar insetos, não considerando o impacto que as condições externas, como umidade, temperatura e velocidade do vento podem causar no ambiente interno.

Todos os fatores elencados acima influenciam no conforto ambiental e na eficiência energética das edificações e têm relação direta com a forma como os ocupantes as operam. Ademais, como citado anteriormente, o local de maior desagrado dos condôminos é o quarto devido ao calor excessivo. Assim, como uma pré-análise, é possível que nessas UHs o custo de energia seja mais elevado, considerando que o aparelho de ar condicionado permanece mais tempo ligado na sala para atingir a temperatura ideal no quarto.

4. CONCLUSÕES

A aplicação dos questionários possibilitou identificar padrões de uso e hábitos cotidianos, como abertura e fechamento de janelas e cortinas, uso de ar condicionado e percepções de conforto, que influenciam diretamente no conforto dos habitantes e na eficiência energética das unidades habitacionais.

Ainda, este estudo parcial permitiu verificar perfis e comportamentos distintos entre os moradores: alguns realizam ações de forma automática, sem uma estratégia consciente relacionada às questões de conforto e de energia; enquanto outros demonstram atenção a determinados aspectos em favor de conforto, mas não ampliam/controlam as operações em prol de melhores condições em outras situações.

Assim, os questionários se confirmam como ferramenta essencial para compreender e melhorar a relação entre usuários, consumo de energia e conforto ambiental. Além de fornecer dados quantitativos e qualitativos relevantes, que auxiliam no diagnóstico de falhas de operação e no direcionamento de políticas e práticas que possam otimizar tanto a eficiência energética quanto a qualidade do ambiente interno de projetos futuros.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSEN, R. K.; FABI, V.; CORGNATI, S. P. Predicted and Actual Indoor Environmental Quality: verification of occupants' behaviour models in residential buildings. **Energy and Buildings**, v.127, p. 105-115, 2016.

BALVEDI, B. F.; SCHAEFER, A.; BAVARESCO, M. V.; ECCEL, J. V.; GHISI, E. Identificação de perfis de comportamento do usuário para edificações residenciais multifamiliares e naturalmente ventiladas em Florianópolis. **Ambiente Construído**, v. 18, n. 3, p. 149-160, 2018.

MIRANDA, G. J. **Trabalho de Conclusão de Curso:** uma abordagem leve, divertida e prática. São Paulo: Saraiva Educação, 2020.

SORGATO, M. J. **A influência do comportamento do usuário no desempenho térmico e energético de edificações residenciais.** 2015. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina.