

## **ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES DE CONFORTO TÉRMICO, HIGROSCÓPICO E LUMÍNICO NO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DE EDIFICAÇÕES HISTÓRICAS COM NOVOS USOS: Estudo de caso dos Casarões 2, 6 e 8 na cidade de Pelotas/RS**

**MARIANA ESTIMA SILVA<sup>1</sup>; ARIELA TORRES<sup>2</sup>; ISABEL TOURINHO SALAMONI<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>PROGRAU-Universidade Federal de Pelotas – [estimasilva.m@gmail.com](mailto:estimasilva.m@gmail.com)

<sup>2</sup>PROGRAU-Universidade Federal de Pelotas – [arielatorres@gmail.com](mailto:arielatorres@gmail.com)

<sup>3</sup>PROGRAU-Universidade Federal de Pelotas – [isalamoni@gmail.com](mailto:isalamoni@gmail.com)

### **1. INTRODUÇÃO**

De acordo com AYKAL et al. (2011), trabalhos de caracterização dos parâmetros ambientais em prédios históricos são de grande importância, pois caracterizam as condições de conforto ambiental para os novos usos. Fato que deveria ser pensado no momento do projeto de reabilitação, e que, entretanto, é muitas vezes ignorado. No trabalho dos autores, realizou-se o levantamento apenas das condições de iluminação de uma edificação histórica na Turquia, com reuso de salas de exposição e administração, onde originalmente funcionava uma residência. Após as análises, concluiu-se que a construção oferecia boas condições de iluminação aos usuários para atividades residenciais, não garantindo a mesma condição para uso administrativo e museológico.

KNOP (2012) avaliou o comportamento termo energético de uma edificação do século XIX, na cidade de Pelotas/RS, com reuso institucional. Dentre suas conclusões, foi possível perceber que a construção proporcionava conforto térmico aos usuários em seu novo uso, considerando o funcionamento apenas em alguns períodos diários.

No que diz respeito aos parâmetros de conservação, também na cidade de Pelotas/RS, GUERRA et al. (2015) realizaram uma análise do surgimento de biodeterioração em uma edificação tombada, com reuso de salas de exposição, através do monitoramento dos parâmetros de umidade relativa do ar e temperatura. Este estudo mostrou que, aliado ao clima da cidade, o modo empírico de operação dos sistemas passivos de ventilação e iluminação natural, contribuiu para o crescimento de fungos no interior de espaços expositivos da construção. Isto demonstra a influência direta dos usuários com o estado de conservação das edificações.

Vale salientar que a cidade de Pelotas/RS conta com um vasto exemplar de edificações históricas. São mais de 1.700 prédios inventariados e 19 imóveis tombados (SECRETARIA MUNICIPAL DE CULTURA, 2008), dentre os quais, muitos não permanecem com o uso original, tornando clara a importância de estudos no âmbito de reusos de edificações históricas na cidade e sua relação com os parâmetros de conservação e de conforto ambiental.

Sendo assim, é objetivo dessa pesquisa verificar se as condições históricas em questão, suprem as necessidades de conforto ambiental para os novos usos a que se propõem e a influência do usuário no estado de conservação das mesmas. A análise será realizada nos Casarões 2, 6 e 8 da cidade de Pelotas/RS.

## 2. METODOLOGIA

O objeto deste estudo inclui três Casarões construídos no século XIX e que apresentam importância histórica enquanto conjunto. Para escolha dos ambientes foram realizadas visitas aos prédios, entrevistas com os funcionários, levantamentos físicos, como medições e fotografias, além de coleta de arquivos para embasamento teórico da história e características construtivas de cada edificação. Optou-se por realizar as análises em dois ambientes de cada prédio, em função da disponibilidade de equipamentos e permissão de acesso.

Escolheu-se, então, um ambiente no pavimento térreo e outro no segundo pavimento de cada Casarão. Utilizou-se como critério mesmas orientações solares e área de janelas similares entre os ambientes do térreo, assim como entre os ambientes do segundo andar. Além disso, o Casarão 6 encontra-se desocupado, facilitando a comparação entre uso de ambientes. Os ambientes térreos do Casarão 2 e 8 são utilizados para exposições temporárias. No segundo pavimento dos mesmos Casarões, funcionam escritórios. Dessa forma será possível realizar a análise entre ambientes com uso de escritório e sem utilização, além da análise entre ambientes com uso para fins culturais e sem utilização, minimizando o número de variáveis e facilitando a análise de resultados.

Para monitoramento dos parâmetros ambientais de temperatura, umidade relativa e iluminação, bem como para análise do estado de conservação dos ambientes, foram definidos os seguintes levantamentos:

Parâmetro analisado	
Monitoramento da umidade relativa do ar e temperatura	Utilização, por 12 meses, de sensores do modelo HOBO H8 <i>RH/Temp Data Logger</i> , em função da disponibilidade no Laboratório de Eficiência Energética da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UFPel. A aferição dos equipamentos e a instalação no ambiente foi realizada conforme metodologia de GUERRA et al. (2015).
Medições lumínicas	Verificação da iluminância dos ambientes conforme NBR 15215-4 (ABNT, 2005), sendo utilizados Luxímetros <i>Instrutherm</i> LD-209, disponibilizados pelo Laboratório de Iluminação do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da UFPel. Dentro do período de 12 meses serão realizadas quatro medições, das quais ainda precisa ser realizada apenas a referente ao equinócio de primavera.
Levantamento de manifestações patológicas:	Realização de levantamento trimestral das manifestações patológicas por umidade, por terem relação com o microclima, nos ambientes analisados. Para realização dos levantamentos segue-se a metodologia de LICHTENSTEIN (1986). Também está sendo utilizada a termografia, método não destrutivo que permite visualizar pontos de umidade no interior dos elementos construtivos. Este método foi empregado em um dia de inverno e será repetido em um dia de verão, a fim de realizar a comparação entre as duas estações características do ano.

A análise dos resultados será realizada a partir dos parâmetros ambientais coletados nos ambientes, a fim de realizar a comparação com valores considerados ideais, por normas para conforto ambiental, em diferentes usos. Assim, será possível analisar se os usos atuais apresentam valores adequados, bem como verificar se os valores são condizentes com o uso original da edificação. Por fim, os valores encontrados para parâmetros ambientais de temperatura, umidade relativa do ar e iluminância serão analisados em relação à incidência de manifestações patológicas em cada ambiente. Dessa forma, será possível verificar a influência do novo uso no estado de conservação de prédios históricos.

### 3. RESULTADOS PARCIAIS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos são parciais, e foram realizados de acordo com os levantamentos realizados no período de dezembro de 2015 a junho de 2016.

Os valores de temperatura encontrados com o monitoramento mostraram-se fora dos limites mínimos e máximos estipulados pela STANDARD 55 (ASHRAE, 2004). Tanto para conforto dos usuários, que deveria estar entre 20°C e 26°C, quanto para ambientes que consideram a conservação de materiais de acervo, que deve encontrar-se entre 15°C a 25°C, em salas de exposição.

A umidade relativa do ar encontra-se dentro dos níveis mínimos estipulados para conforto do usuário, segundo a mesma norma, que estipula 20%. Entretanto, em todos os ambientes, os valores máximos de umidade relativa do ar encontrados estão acima dos limites máximos sugeridos pela norma, que seria de 60%. Considerando a conservação de materiais expositivos, os valores mínimos e máximos encontrados estão muito distantes dos limites estipulados pela norma, que emprega 50% como o ideal, com tolerância de mais ou menos 10%.

Em relação à iluminação dos ambientes, utilizou-se os valores sugeridos pela NBR 8995 (ABNT, 2013) para ambientes utilizados como museus – máximo 300 lux, escritórios, mínimo 500 lux, e residências, mínimo 200 lux. Apenas os ambientes térreos dos Casarões 2 e 8 estão com as médias de iluminância dentro dos limites máximos sugeridos para museus, visto que no momento são utilizados para exposições temporárias. Apenas o ambiente superior do Casarão 2, hoje utilizado como escritório, e os dois ambientes do Casarão 6, que encontram-se sem uso, estão com os valores de iluminância dentro dos limites mínimos estipulados para uso de escritórios. Somente o ambiente térreo do Casarão 8 não apresentou valores de iluminância mínimos para o uso residencial.

O ambiente térreo do Casarão 2 foi o que apresentou maior variedade de manifestações patológicas por umidade, seguido pelos ambientes térreos do Casarão 6 e 8. Os ambientes do segundo pavimento não apresentaram manifestações patológicas por umidade nos Casarões 6 e 8, apenas no Casarão 2 e somente nas esquadrias de madeira, com possível causa por condensação, formada quando os postigos são fechados para barrar o ofuscamento.

Os parâmetros ambientais de temperatura e umidade relativa do ar mostraram-se muito próximos entre os ambientes do mesmo Casarão, mostrando a influência do método construtivo na caracterização do microclima. Isto pode confirmar-se pelo fato de o Casarão 2 apresentar os valores mais distantes do Casarão 6 e 8, já que possui algumas características construtivas diferentes, como ausência de porão alto ventilado, por exemplo.

Pode-se dizer, também, que o surgimento de manifestações patológicas está diretamente ligado à iluminância no interior dos ambientes, visto que este parâmetro ambiental foi o que mostrou maior diferença de valores entre

ambientes com diferentes usos. A iluminação no interior dos espaços analisados está diretamente ligada ao modo de operação das aberturas, em função de seu uso atual, já que todos os ambientes possuem mesmas orientações solares. Os ambientes térreos dos Casarões 2 e 8 são utilizados para exposições temporárias, tendo um controle de incidência de iluminação natural através do fechamento das janelas em grande parte do dia. Já o Casarão 6 está sem uso, sendo as medições realizadas com todas as janelas abertas, e os ambientes usados como escritório possuem controle apenas em horários de ofuscamento.

#### 4. CONCLUSÕES

Como conclusões parciais pode-se dizer que o novo uso, adaptado a edificações históricas, influencia no seu estado de conservação, em função do modo como são operados os dispositivos de iluminação de cada ambiente, já que estes não foram projetados para serem utilizados de outra forma. Além disso, por serem atividades que não alteraram o microclima nos parâmetros de temperatura e umidade relativa do ar, já que os valores são bastante próximos em todos os ambientes, reforça-se a conclusão de que a iluminação é a grande responsável pelo estado de conservação destas construções. O fato de existirem janelas de grandes dimensões nos ambientes afirma a necessidade de iluminação natural no interior dos ambientes.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASHRAE - AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS. **Standard 55**. Thermal environmental conditions for human occupancy. Atlanta, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8995**. Iluminação de ambientes de trabalho – Parte 1: Interior. Rio de Janeiro, 2013.

\_\_\_\_\_. **NBR 15215**. Iluminação natural – Parte 4: Verificação experimental das condições de iluminação interna de edificações – Método de medição. Rio de Janeiro, 2006.

AYKAL, D.; GÜMUS, B.; ÜNVER, R.; MURT, Ö. An approach to the evaluation of the re-functioned buildings in view of natural lighting, a case study in Diyarbakir Turkey. **Light and Engineering**, Moscow, v. 19, n. 2, p. 64-76, 2011.

GUERRA, F.L.; PERES, R.M.; CUNHA, E.G.; GALLI, F. Analysis of the microclimate in historical building to assess the probability of recurrence of filamentous fungi. In: **INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON BUILDING PATHOLOGY**, 1., Porto, 2015, **Anais...** Porto: FEUP Edições, 2015. v.1.

KNOP, S. **Comportamento termoenergético de edificação histórica com novo uso na cidade de Pelotas: o caso do Casarão 2** – Secretaria Municipal da Cultura. 2012. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Pelotas.

LICHTENSTEIN, N.B. **Patologia das construções – Procedimentos para diagnóstico e recuperação**. Boletim Técnico. São Paulo: Departamento de Engenharia de Construção Civil da EPUSP, 1986. 35p.

SECRETARIA MUNICIPAL DE CULTURA. **Manual do Usuário**. Pelotas: Nova Prova, 2008.