



METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO APLICADA EM CÂMARA BIOCLIMÁTICA DE BAIXO CUSTO

TREVISAN, Livia Yu Iwamura¹
CELLIGOI, Gabriel²
KRÜGER, Eduardo L.³

RESUMO

O ponto de vista do usuário é essencial para o diagnóstico do desempenho do meio construído e das condições de conforto e bem-estar proporcionadas pelo ambiente. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é apresentar a metodologia adotada no delineamento da Avaliação Pós-Ocupação (APO) da Câmara Bioclimática de Baixo Custo (CBBC), situada na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba/PR. Inicialmente, são conceituadas a Avaliação Pós-Ocupação e o que vem a ser uma Câmara Climática. Após, são apresentados os documentos textuais, o protocolo de operação da CBBC e o monitoramento de variáveis ambientais que foi realizado concomitantemente à APO, em agosto de 2018. Os resultados correspondem à versão final do Questionário APO e aos documentos auxiliares utilizados durante a realização da APO CBBC. Por fim, constam algumas considerações sobre o desenvolvimento da primeira rodada da APO e o planejamento da segunda rodada da APO CBBC, a ser realizada em dezembro de 2018.

Palavras-chave: Bem-estar, Câmara Climática, Conforto Ambiental, Desempenho de Edificações.

1 INTRODUÇÃO

A pesquisa em questão trata da Avaliação Pós-Ocupação (APO) a Câmara Bioclimática de Baixo Custo (CBBC), um laboratório dedicado a estudos de conforto ambiental e desempenho do meio construído. A CBBC é composta por Módulo de

1 Arquiteta e urbanista; aluna de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da UTFPR; UNILA. E-mail: livia.yu@unila.edu.br;

2 Arquiteto e urbanista; aluno de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da UTFPR. E-mail: gabrielcelligoi@gmail.com;

3 Engenheiro Civil, Professor do Departamento de Construção Civil e do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da UTFPR. E-mail: ekruger@utfpr.edu.br.

Controle (MC) e Módulo Experimental (ME), e sua concepção tomou por base os condicionantes legais, normas e diretrizes construtivas para a Zona Bioclimática 1, a mais fria do Brasil (TREVISAN *et al.*, 2017). Os módulos foram instalados em fevereiro de 2018 na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) - Sede Ecoville, situada em Curitiba/PR, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1: Instalação dos dois módulos da CBBC na UTFPR Sede Ecoville



Fonte: DECOM/UTFPR (2018).

O presente trabalho consiste em um recorte da pesquisa supracitada. Assim, o objetivo desse artigo é apresentar a metodologia adotada no delineamento da APO CBBC, desde a concepção do Questionário APO à realização do experimento. Os resultados correspondem à versão final do Questionário APO e aos documentos auxiliares utilizados durante a realização da APO CBBC.

2 METODOLOGIA

O projeto de pesquisa “APO CBBC” foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UTFPR. O experimento foi realizado com 136 estudantes, de 21 a 31 de agosto de 2018, das 8h00 às 18h00.



O Questionário APO foi elaborado a partir de questionários pré-existentes e é composto por 25 questões relativas ao grau de satisfação dos ocupantes quanto ao conforto térmico, lumínico, acústico, ergonômico e ambiental proporcionado pela CBBC. A confiabilidade do questionário foi validada pelo método alfa de Cronbach.

Quanto ao protocolo de operação da CBBC durante a APO, MC ficou com a fachada da janela orientada para Norte e ME, para Sul. Porta e a janela estavam fechadas, e a persiana, semiaberta. O sistema de climatização foi ativado no modo ventilação, em temperatura ambiente (suscetível a variações climáticas), e o sistema de iluminação foi configurado de forma a complementar a iluminação natural.

Em paralelo à aplicação do Questionário APO, foram monitoradas as variáveis ambientais intervenientes no conforto do usuário da CBBC, no intuito de cruzar esses dados com a percepção indicada pelo usuário na APO. Realizou-se o monitoramento da temperatura do ar (T_{ar}), temperatura radiante média (TRM) e umidade relativa (UR) no interior em MC e ME e de T_{ar} e UR externas. Quanto à iluminação, foram monitoradas a Temperatura de cor (T_{cor}) e a Iluminância (E).

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Avaliação Pós-Ocupação refere-se a uma série de técnicas aplicadas ao longo do uso do ambiente, em busca de um diagnóstico da edificação sob a perspectiva de especialistas e usuários. A APO abrange aspectos funcionais do ambiente, sistemas de construção e manutenção, conforto ambiental e da relação do comportamento humano com o meio construído (ORNSTEIN, 2005).

Câmaras climáticas permitem controlar variáveis ambientais e pessoais, além de simular a exposição humana a situações de conforto ou stress térmico (CARVALHAIS, 2011). Em comparação a ambientes reais, pesquisas realizadas em câmaras climáticas permitem prover condições estáveis ao usuário, facilitando o estudo individualizado de cada variável. Tais pesquisas são realizadas há décadas em países desenvolvidos como a Dinamarca (FANGER, 1970), mas ainda são escassas no Brasil.



4 RESULTADOS

Quanto à concepção da CBBC, a característica de baixo custo levou a soluções simplificadas, a exemplo da climatização interna com um equipamento convencional de ar condicionado. Nesse contexto, a APO foi o primeiro experimento realizado com ocupantes na CBBC, visando validar as condições de conforto ambiental e bem-estar proporcionados pela infraestrutura original do laboratório.

Ao chegar ao local, o voluntário recebeu uma explicação sobre a pesquisa e preencheu no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido: nome completo, curso de graduação, RG, CPF, data de nascimento, e-mail, telefone, assinatura e data. Na sequência, foram registrados os seguintes dados na Ficha do Aplicador: data e horário; nome, peso, altura e vestimenta do participante; módulo da CBBC (MC/ME); condição do céu (encoberto / nuvens esparsas / céu claro); e eventuais ocorrências. O peso e a altura foram medidos in loco.

Após, o participante foi conduzido pelo aplicador ao módulo designado e iniciou o experimento respondendo um teste psicológico por 20 minutos, para assegurar sua aclimatação no interior do ambiente. Na segunda etapa do ensaio, o participante respondeu o Questionário APO, com duração média de 10 minutos.

A maioria dos participantes da APO declararam satisfação com as condições de conforto proporcionadas pela estrutura original da CBBC. Contudo, notou-se que diversos participantes alteraram a configuração da janela e/ou persiana, o que indica uma tendência de personalização do ambiente conforme as preferências do usuário.

5 CONCLUSÕES

A APO será repetida na CBBC em dezembro de 2018, visando comparar as condições de conforto em distintas condições climáticas. A replicação possibilitará aperfeiçoar os procedimentos adotados na primeira rodada do experimento, como a supressão do preenchimento de informações redundantes pelo participante.

Em uma análise geral, a principal queixa dos participantes foi a recorrência de ruídos. Para subsidiar análises futuras, uma ação a ser incluída na próxima APO é o monitoramento dos níveis de pressão sonora, com a inclusão de sensores internos.



Por fim, cumpre destacar que a Semana Integrada do Servidor Público é uma oportunidade de divulgar trabalhos no cenário local, favorecendo a formação de parcerias entre as instituições participantes e a continuidade de estudos. Na pesquisa em questão, um possível desdobramento seria a construção de outro exemplar da CBBC em Foz do Iguaçu/PR (Zona Bioclimática 3), com a adaptação do projeto original às condições locais e a APO desta nova versão da CBBC.

6 AGRADECIMENTOS

Agradecemos à UTFPR, pelo suporte ao desenvolvimento desta pesquisa; à Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA), pela concessão de afastamento para fins de capacitação; ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo auxílio financeiro; à Delta Containers, pelo fornecimento e execução da CBBC, e à Eternit, LP Brasil, Pado, Philco Eletrônicos S.A. e Placo Saint-Gobain, pelas doações de aparelhos e insumos.

7 PRINCIPAIS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHAIS, C. A. A. **Contribuição para o estudo da tolerância humana a ambientes térmicos extremos: ensaios de validação de câmara climática.** Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacionais), Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2011.

DEPARTAMENTO DE COMUNICAÇÃO (DECOM/UTFPR). **Acervo fotográfico.** Imagem registrada em 16.mar.2018.

FANGER, P. O. **Thermal comfort-analysis and applications in environmental engineering.** Copenhagen: Danish Technical Press, 1970.

ORNSTEIN, S. W. Post-Occupancy Evaluation in Brazil. **Evaluating Quality in Educational Facilities.** Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), p. 135–143, 2005.

TREVISAN, L. Y. I.; KRÜGER, E. L.; FERNANDES, L. C.; TAMURA, C. A. Proposta de construção de câmara climática móvel de baixo custo para estudos de ambiência térmica no Brasil. In: XIV Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído. **Anais...** Balneário Camboriú: ENCAC, 2017.