

AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO: PRÉ-TESTE DE INSTRUMENTOS PARA VERIFICAÇÃO DO DESEMPENHO DE EMPREENDIMENTOS HABITACIONAIS EM SISTEMAS CONSTRUTIVOS INOVADORES

Post-occupancy evaluation: pre-test of tools for performance check of housing developments in innovative building systems

Rosaria Ono¹, Sheila Walbe Ornstein¹, Fabiana Lopes de Oliveira¹,
Walter José Ferreira Galvão²

RESUMO Este artigo discute a importância do pré-teste e os resultados de sua aplicação em um procedimento para avaliação de desempenho de empreendimentos habitacionais em uso, visando a contribuir para o conhecimento sobre a qualidade do ambiente construído e dos sistemas construtivos inovadores especificados dentro de uma visão sistêmica do ciclo de vida útil das edificações. O procedimento padronizado proposto, englobando um conjunto de instrumentos otimizados para avaliação de desempenho, teve como base a metodologia da Avaliação Pós-Ocupação (APO) e os requisitos e critérios da norma brasileira ABNT/NBR 15575:2013. Ressalta-se que esse conjunto de instrumentos foi concebido para permitir uma avaliação preliminar do atendimento do sistema construtivo inovador de empreendimentos habitacionais aos requisitos de desempenho definidos em normas brasileiras, considerando suas principais características. Os instrumentos propostos e pré-testados indicam ser fundamental a participação dos usuários (moradores) na avaliação das habitações em fase de uso, combinada com a aplicação de instrumentos para a avaliação técnica de desempenho realizada por especialistas, como forma de obtenção de insumos essenciais para aprimorar o processo e a gestão visando à garantia da qualidade arquitetônica e construtiva.

PALAVRAS-CHAVE: Avaliação Pós-Ocupação, Avaliação de desempenho, Pré-teste, Edifícios habitacionais; Sistemas construtivos inovadores, Instrumentos de avaliação.

ABSTRACT This article discusses the importance of pre-testing and the results of its application in a procedure for performance evaluation of occupied residential buildings to contribute for improving the knowledge about the quality of both the built environment and the innovative building systems specified within a systemic view of the life cycle of buildings. The proposed standardized procedure, involving a set of tools optimized for performance evaluation, was based on the methodology of the Post-Occupancy Evaluation and also on requirements and criteria established by the Brazilian Standard ABNT/NBR 15575:2013. It is emphasized that this set of tools was designed to allow a preliminary assessment of the service provided by the innovative building system for housing developments to performance requirements for Brazilian standards, considering its main features. The proposed and pre-tested instruments pointed out that the participation of users (residents) is essential for the performance evaluation of residential buildings in use, combined with the application of instruments for the technical evaluation of the performance by experts as a way to obtain essential inputs to improve the process and management aiming at ensuring architectural and constructive quality.

KEYWORDS: Post-Occupancy Evaluation, Performance evaluation, Pre-testing, Residential buildings, Innovative building systems, Assessment tools.

¹ Universidade de São Paulo
² Universidade Nove de Julho

How to cite this article:

ONO, R.; ORNSTEIN, S. W.; OLIVEIRA, F. L.; GALVÃO, W. J. F. Avaliação Pós-Ocupação: Pré-Teste de Instrumentos para Verificação do Desempenho de Empreendimentos Habitacionais em Sistemas Construtivos Inovadores. *Gestão e Tecnologia de Projetos*, São Paulo, v. 10, n. 1, p. , jan./jun. 2015
<http://dx.doi.org.br/10.11606/gtp.v10i1.88979>

Fonte de financiamento:

Declararam não haver.

Conflito de interesse:

Declararam não haver.

Submetido em: 05 mar. 2015

Aceito em: 06 maio 2015

INTRODUÇÃO

Vários autores, no exterior (LAWSON, 2011; ZEISEL, 2006; GROAT, WANG, 2002; HERSHBERGER, 1999; ROWE, 1992) e no país (KOWALTOWSKI et al., 2013; VILLA, ORNSTEIN, 2013), têm demonstrado que o processo de produção do ambiente construído, sobretudo no que diz respeito à arquitetura, necessita de conhecimento pleno de todas as suas etapas, desde as atividades pré-projeto, projeto, construção, uso e ocupação, até o final da vida útil do edifício. É possível formar-se, assim, um ciclo realimentador que tem como finalidade a busca pela melhoria da qualidade em cada etapa, sempre vinculada à redução de erros e associada a custos menores, do projeto ao uso e à manutenção, até o adequado descarte ou reuso dos resíduos da demolição.

A Avaliação Pós-Ocupação (APO) tem contribuído com o conhecimento mais aprofundado de várias etapas desse processo. Aplicada no decorrer do uso da edificação, seus diagnósticos e recomendações podem contribuir para a formulação de intervenções com vistas à manutenção e operação dos próprios estudos de caso e, se em edificações semelhantes e de modo sistêmico, os dados da APO podem, a médio e longo prazo, compor bancos de dados que abriguem principalmente os aspectos positivos e negativos, assim como as soluções mais adequadas para aquele tipo de edificação ou uso. Identificados, os aspectos positivos podem ser reproduzidos e os aspectos negativos, evitados em futuros projetos de edificações. Os resultados das APO podem ainda contribuir para o aperfeiçoamento de normas de desempenho na avaliação de sistemas construtivos ao longo das etapas de projeto, construção, uso, operação e manutenção de edificações (VILLA, ORNSTEIN, 2013; FINCH, 2012; RHEINGANTZ et al., 2009; VOORDT, WEGEN, 2005; PREISER, VISCHER, 2005; ROMÉRO, ORNSTEIN, 2003; THOMSEN, 2002).

No Brasil, é considerado inovador o “sistema ou subsistema construtivo que não seja objeto de norma brasileira prescritiva e não tenha tradição de uso no território nacional” (BRASIL, 2007, p. 2 do Anexo) e, por consequência, que não apresente critérios preestabelecidos para a avaliação de sua conformidade. Além disso, deve-se considerar também a falta de experiência dos gestores em relação às dificuldades de manutenção e eventuais limitações ao uso que o sistema construtivo pode impor nas diferentes regiões do país.

Nesse contexto é muito importante o desenvolvimento de métodos para avaliação em uso de edifícios habitacionais com sistemas construtivos inovadores para a realidade brasileira, visando à identificação de fatores que podem ser aprimorados no próprio sistema ou nos procedimentos específicos de manutenção durante o uso (VOORDT; WEGEN, 2005).

Por outro lado, para qualquer tipo de edificação habitacional (em sistema construtivo inovador ou convencional), a avaliação do processo de produção, uso, operação e manutenção de edifícios com vistas à minimização de erros e também à consolidação das boas práticas – à luz dos critérios de desempenho determinados pela NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013) – é igualmente importante. Somente a avaliação sistêmica pode garantir a manutenção dos patamares desejados de qualidade ao longo do uso (VILLA; ORNSTEIN, 2013).

Hoje, os esforços para reduzir o déficit habitacional passam pela adoção de sistemas construtivos inovadores. Contudo, é necessário que seu desempenho seja previamente avaliado conforme os procedimentos definidos pelo Sistema Nacional de Avaliação Técnica (SINAT) do Ministério das Cidades, o

Sistema Nacional de Avaliação Técnica é uma iniciativa de mobilização da comunidade técnica nacional para dar suporte à operacionalização de um conjunto de procedimentos reconhecido por toda a cadeia produtiva da construção civil, com o objetivo de

avaliar novos produtos utilizados nos processos de construção (BRASIL, 2014).

Mais especificamente, dentro do SINAT, os sistemas construtivos inovadores são avaliados com base em Diretrizes para Avaliação Técnica de Produtos e, quando aprovados, após atender a uma série de avaliações conduzidas por uma Instituição Técnica Avaliadora (ITA), é emitido um Documento Técnico de Avaliação (DATec). O DATec permite que o sistema construtivo inovador seja reconhecido por agentes financiadores de empreendimentos habitacionais (AMANCIO; FABRICIO; MITIDIERI FILHO, 2012).

O DATec tem validade de 2 anos, período durante o qual a ITA responsável pela avaliação do sistema construtivo aprovado deve realizar auditorias no sistema construtivo, que deve incluir avaliações no processo de produção e na obra concluída. Se, ao longo desse período, forem detectadas não conformidades ou surgirem questões que exijam o aperfeiçoamento do sistema, a manutenção ou renovação do DATEC fica condicionada ao atendimento das ações corretivas apresentadas pelo SINAT.

Porém, esse processo se restringe à avaliação de desempenho do sistema construtivo inovador pelo período de validade do DATec, sem que exista um processo de *follow-up* do desempenho de empreendimentos habitacionais “inovadores” a médio ou longo prazo, considerando os prazos previstos de vida útil dos componentes e sistemas construtivos, segundo a NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013).

Considerando, inclusive, que no atual estágio de utilização de sistemas inovadores pela construção civil do país estes poderão apresentar não conformidades ao longo de sua vida útil, é essencial haver um acompanhamento do seu desempenho em uso. Nesse sentido, as avaliações realizadas nas edificações em uso poderiam auxiliar na estruturação de um sistema de apoio, inclusive financeiro, às manutenções preventivas e corretivas de sistemas construtivos inovadores, além de permitir a retroalimentação para o aprimoramento de novos projetos utilizando o mesmo sistema.

Os instrumentos de APO utilizados até agora têm sido desenvolvidos enfocando o grau de satisfação dos usuários com aspectos sensoriais e funcionais sem, entretanto, focar mais fortemente os aspectos inerentes aos sistemas construtivos, principalmente, aqueles relativos aos aspectos de durabilidade e manutenibilidade.

Este trabalho enfoca alguns dos aspectos abordados em uma pesquisa que se insere nesse contexto e foi desenvolvida no âmbito do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-Habitat) do Ministério das Cidades do governo federal brasileiro, por meio do Projeto FINEP intitulado “Desenvolvimento de métodos e metodologias para avaliação de desempenho de tecnologias inovadoras no âmbito do Sistema Nacional de Avaliação Técnica – INOVATEC”, no período 2011-2013.

OBJETIVOS

Este artigo tem como objetivo apresentar alguns dos instrumentos desenvolvidos em uma pesquisa visando a contribuir para o aprimoramento do SINAT, por meio de uma avaliação sistemática de desempenho em uso de edificações habitacionais que empregam sistemas construtivos inovadores, ainda não contemplada em normas brasileiras ou no SINAT. Salienta-se, especialmente, a importância dos procedimentos de pré-teste para o controle de qualidade no desenvolvimento e no aprimoramento de instrumentos de APO.

A sistematização dos dados coletados por APO viabilizaria a estruturação e a alimentação de um banco de dados relativos ao desempenho de

edificações habitacionais por tipologia e sistema construtivo inovador, visando à elevação do nível de qualidade do processo de produção da construção habitacional no país.

Nesta pesquisa, considerou-se a verificação de aspectos que melhor podem ser efetivamente aferidos no decorrer do uso da edificação, como o conforto ambiental ao longo de um ciclo anual, a facilidade de manutenção da edificação, a durabilidade dos materiais, produtos e sistemas empregados, a flexibilidade e a capacidade de ampliação de unidades habitacionais, dentre outros.

MATERIAIS E MÉTODOS

A norma brasileira NBR 15575, inicialmente na versão de 2008 e, posteriormente, na versão de 2013 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013) foi adotada como guia para definir os requisitos iniciais a serem atendidos pelas edificações, buscando-se, também, as demais normas nela citadas para definição dos critérios técnicos de avaliação de desempenho em uso de diversos aspectos da edificação habitacional.

O conjunto de instrumentos de APO aqui apresentado foi desenvolvido após extenso levantamento bibliográfico dos vários fatores técnicos que podem influenciar na verificação do desempenho de edificações habitacionais, considerando:

- Análise dos instrumentos de verificação existentes (já conhecidos e aplicados em estudos anteriores), em relação a sua efetividade e ao enfoque dado (temas abordados);
- A classificação dos edifícios habitacionais em suas variadas formas de composição (unifamiliares em unidades isoladas, geminadas, assobradadas ou multifamiliares em múltiplos pavimentos), além da forma de gerenciamento (com ou sem gestão condominial) e suas influências na formulação dos diferentes instrumentos de avaliação;
- Os parâmetros para verificação da qualidade arquitetônica do projeto da edificação habitacional, aspecto esse ainda não contemplado em documentos normativos, principalmente em relação às questões funcionais e de flexibilidade (possibilidades de alterações e ampliações nas unidades habitacionais).

O processo de desenvolvimento desse conjunto de instrumentos, incluindo os pré-testes como o principal meio de seu aperfeiçoamento, pode ser visualizado na Figura 1.



Figura 1. Processo de desenvolvimento do conjunto de instrumentos de APO proposto.

Tendo em vista o que afirmam Rossi e Freeman (1989), para o controle de qualidade dos instrumentos, estes deveriam ser submetidos a pré-testes rigorosos, cujas análises críticas dos resultados, seguidas de revisões, possibilitariam a aplicação de uma APO completa de modo consistente.

O pré-teste é recomendado para pesquisas nas áreas sociais, humanas, médicas e de saúde pública, dentre outras, para todos os instrumentos de avaliação. Shavelson (1988), por exemplo, destaca que o desenho e a aplicação de pré-testes (grupos de controle) são essenciais para aferir a validade de futuras pesquisas sobre a eficácia de novos procedimentos médicos em seres humanos.

Por outro lado, como aponta Zeisel (2006), o pré-teste, se corretamente aplicado e em respondentes conscientes, pode alertar, inclusive, para problemas na pesquisa, em outros níveis mais gerais, como o próprio desenho dos procedimentos metodológicos e, assim, ainda em um estágio inicial, corrigir a rota do processo de pesquisa. O pré-teste também possibilita a correção de problemas de inteligibilidade do texto inicial e das questões, permitindo que o questionário faça de fato sentido para um respondente leigo.

Infelizmente, no Brasil, no campo das pesquisas em APO, pouco se aplica ou se conhece relativamente à aplicação de pré-testes – sobretudo de questionários que medem a satisfação de usuários – o que exige especial atenção na réplica estatística de resultados quantitativos.

Segundo as orientações de Zeisel (2006), também podem ser pré-testados, além de questionários para usuários, outros instrumentos, como os roteiros de entrevistas com pessoas-chave e roteiros de *walkthrough*, sendo que tanto os entrevistados como os respondentes participantes dos pré-testes de questionários não poderão participar das aplicações definitivas em uma etapa posterior. Assim, deverão ser previstos outros respondentes e edifícios ou unidades habitacionais ou, eventualmente, até outros estudos de casos para a aplicação de pré-testes.

Na pesquisa em questão, estabeleceu-se que o procedimento proposto e seus instrumentos seriam pré-testados em empreendimentos habitacionais construídos com sistema construtivo inovador que tenham sido ocupados, no mínimo, há 12 meses (condição mínima para aplicação da APO) e, no máximo, 5 anos (prazo de garantia dos empreendimentos dado pelas construtoras).

Ainda, como parte do processo de desenvolvimento dos instrumentos e do sistema de avaliação proposto, após os pré-testes e as respectivas revisões, os instrumentos ainda seriam analisados em um workshop por especialistas brasileiros nos temas e requisitos de desempenho abordados.

DESENVOLVIMENTO DOS INSTRUMENTOS

Ao listar a relação de requisitos e critérios de desempenho definida nas normas brasileiras (NBR 15575 e correlatas) e analisar seus desdobramentos, considerando as diferentes formas de obter os dados que permitam verificar o seu atendimento em uma edificação em uso, constatou-se que, para garantir a qualidade dos dados que os fundamentam, seria necessário coletá-los de fontes e formas diversas. Assim, os dados a serem obtidos foram classificados em função de sua fonte, em:

- Do usuário (sobre a unidade habitacional e as áreas comuns, quando aplicável);
- Do gestor do condomínio (sobre o desempenho das unidades habitacionais e das áreas comuns, quando aplicável);
- Dos especialistas (sobre os dados técnicos de projeto e das condições de uso das edificações verificadas em vistorias técnicas).

Foram elaborados, como integrantes da APO proposta, três instrumentos de avaliação, com as seguintes finalidades:

- Questionário estruturado para coleta de dados sobre a satisfação do morador com a edificação e o sistema construtivo inovador;
- Roteiro de entrevista semiestruturado para coleta de informações fornecidas pelo síndico ou zelador – quando se tratar de empreendimentos com unidades habitacionais agregadas em forma de condomínio;
- Roteiro estruturado de avaliação do desempenho físico de sistema construtivo inovador, pelos especialistas por meio de:
 - Verificação de documentações técnicas que compõem o projeto; e
 - Verificação do edifício em uso, no local do empreendimento (*in loco*).

O Quadro 1 apresenta os tópicos estruturadores do conteúdo do questionário para usuários e seus respectivos conteúdos, considerando que o respondente seja, preferencialmente, o chefe de família da unidade habitacional.

No Quadro 2, por sua vez, é apresentado o roteiro semiestruturado de entrevista com síndicos e zeladores. Apesar de ser do conhecimento de todos que síndicos e zeladores têm diferentes atribuições e responsabilidades nos condomínios, também se reconhece que as informações providas por esses dois “atores” são de grande importância, e que a qualidade das mesmas varia em função do nível de comprometimento de seus portadores com o

Quadro 1. Estrutura do questionário para moradores.

Tópicos	Conteúdo
Caracterização do respondente e do perfil econômico dos moradores	Perfil do respondente, idade, gênero, estado civil, grau de escolaridade, tempo de residência, se proprietário ou inquilino, tamanho da família, perfil de gastos mensais com necessidades básicas da moradia (água, energia elétrica, gás, telefonia e correlatos e condomínio).
Caracterização da moradia atual	Comparação com as condições da moradia anterior, eventuais alterações realizadas ou previsão de intervenções, e desempenho das instalações prediais.
Conforto na moradia	Satisfação com: ergonomia e funcionalidade (dimensões mínimas dos cômodos), conforto acústico (geradores de ruídos externos e internos; qualidade da isolamento sonora), conforto térmico (extremos de calor e frio nos diversos ambientes) e conforto luminoso (eficiência da iluminação natural).
Manutenção, uso e operação	Facilidade de manutenção da moradia: instalações prediais, acabamentos e revestimentos, vedações (parede, piso, teto e cobertura).
Sistema construtivo	Conhecimento sobre o sistema construtivo inovador empregado e opinião sobre o mesmo.
Manual de Operação, Uso e Manutenção	Recebimento e leitura do manual; nível de compreensão e qualidade do seu conteúdo.
Assistência Técnica	Identificação de problemas construtivos, forma de resolução dos mesmos, sobre o direito à assistência técnica e a avaliação desse serviço dentro da garantia.

gerenciamento do condomínio. Assim, propôs-se a entrevista com ambos, à medida do possível. Observa-se que esse roteiro só seria aplicável onde o conjunto residencial está estruturado em forma de condomínio.

As fichas de verificação foram estruturadas com base no modelo apresentado no Quadro 3, onde é possível observar, além da classificação de atendimento obrigatório ou facultativo e suas respectivas alternativas, ao final, abaixo do espaço para comentários adicionais, um espaço para tabulação da frequência das diferentes classificações das condições encontradas, por nível de importância.

Inicialmente, a proposta de verificação das condições de desempenho da edificação habitacional foi estruturada para um único tipo de formulário a

ser aplicado na visita técnica de campo. No entanto, ao longo do processo, identificou-se que vários itens dependiam de uma verificação prévia do projeto, para posterior confirmação das condições em campo.

Quadro 2. Estrutura do roteiro de entrevistas com síndico/ zelador.

Tópicos	Conteúdo
Identificação do empreendimento	<ul style="list-style-type: none"> Nome, endereço, sistema construtivo, data de entrega do empreendimento, data da entrevista.
Caracterização do entrevistado	<ul style="list-style-type: none"> Função, nome, idade, gênero, tempo que exerce a função.
Conteúdo da entrevista	<ul style="list-style-type: none"> Nível de satisfação dos condôminos em relação às áreas comuns da edificação; Frequência e tipo de reclamações sobre desempenho em uso do edifício; Opinião sobre necessidade de alterações ou melhorias nas áreas comuns; Comentário sobre reclamações referentes a ruídos gerados nas áreas comuns do edifício e do condomínio que afetam as unidades habitacionais; Reclamações sobre o conforto térmico e luminoso nas áreas comuns do edifício; Condições de segurança de uso e contra incêndio do edifício (manutenção periódica, cumprimento das exigências no uso); Condições de acessibilidade das áreas comuns; Condições de segurança das instalações de gás nas áreas comuns. Condições de impermeabilização/ drenagem das áreas comuns; Condições de desempenho das instalações prediais.

Quadro 3. Modelo das fichas de verificação.

Desempenho XXXX						
Critérios		Nível de importância	Classificação			
			Atende	Não atende	Não se aplica	Não verificado
01	Obrigatório				
02	Facultativo				
03	Obrigatório				
NN	Obrigatório				
Comentários adicionais:						
RESPOSTAS		Classificação				TOTALS (Valor absoluto e %)
		Atende	Não atende	Não se aplica	Não verificado	
OBRIGATÓRIO (Valor absoluto e %)						
FACULTATIVO (Valor absoluto e %)						
TOTALS (Valor absoluto e %)						

Assim, as fichas de verificação foram elaboradas para avaliação do desempenho das edificações, consistindo em dois tipos: a) verificação de projeto por meio da documentação técnica disponível; b) verificação no local da edificação em uso. É importante ressaltar que para algumas das verificações no local, propôs-se que sejam realizadas medições com instrumentos adequados e por profissionais com capacitação para o manuseio e operação destes.

Dentre as medições no local, foram incluídas, inicialmente, medições de acústica e iluminação natural, além de verificações dimensionais e de funcionalidade, como pé-direito e largura dos cômodos, prumos e caimento de piso.

Além dos instrumentos propriamente ditos, foi elaborado um roteiro de aplicação, que é um documento de apoio aos outros instrumentos e consiste de um guia de preenchimento e um manual de aplicação para as fichas de verificação no local e para as de verificação por dossiê técnico. Esse documento foi elaborado para explicar, primeiramente, como as fichas de verificação

devem ser preenchidas e, na segunda parte, apresenta os procedimentos para obtenção de dados de campo (medições), além de procedimentos de cálculo para alguns dos requisitos estabelecidos na análise documental. As informações sobre esses temas foram classificadas em: a) medições necessárias (onde são listados os equipamentos de medição que são necessários para que a avaliação do tema seja completa); b) informações úteis (com alguns documentos ou dados a serem obtidos para uma plena realização da avaliação); c) orientações para a aplicação dos métodos de avaliação com os procedimentos a serem usados na verificação, tanto em campo como por meio da análise de documentação técnica.

DESCRIÇÃO DOS PRÉ-TESTES

Pré-teste 1

O primeiro pré-teste foi realizado em um empreendimento cujo sistema construtivo inovador empregado era o painel (parede) de concreto moldado no local, que foi considerado inovador, pois foi construído e o pré-teste realizado antes da vigência da norma ABNT/NBR16055:2012 – “*Parede de concreto moldada no local para a construção de edificações — Requisitos e procedimentos*”. Além das paredes estruturais em concreto armado, as unidades habitacionais apresentavam forros de gesso e cobertura em telhado composta de estrutura metálica e telhas cerâmicas.

O empreendimento estudado consistiu em um condomínio fechado com 442 unidades habitacionais térreas, geminadas em sua maioria, na cidade de São Carlos (estado de São Paulo), cujas unidades foram entregues em 2010. Esse empreendimento apresentava cinco opções de planta, variando de dois dormitórios com um banheiro a três dormitórios com duas suítes. Todos os lotes apresentavam área total de 143 m² com duas vagas frontais para veículos, e as unidades habitacionais, áreas construídas entre 46,72 m² e 77,30 m². A Figura 2 apresenta a planta-tipo das unidades habitacionais mais simples, de 2 dormitórios com um banheiro.

Para a aplicação dos instrumentos de avaliação em campo, os pesquisadores foram divididos em duplas seguindo apenas um critério: os alunos bolsistas deveriam ficar com um professor/pesquisador sênior. No total, quatro duplas testaram os instrumentos de levantamento de campo que durou um dia (manhã e tarde) no mês de julho de 2012.

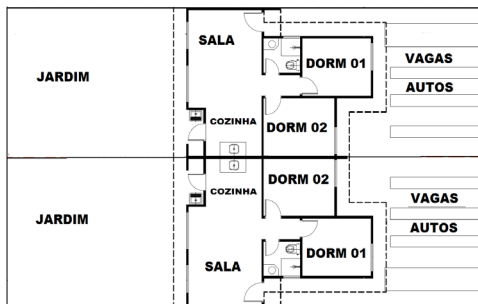


Figura 2. Planta-tipo de unidades de 2 dormitórios.



Figura 3. Vista das residências geminadas.

Havia três instrumentos a serem avaliados em campo: o questionário aplicado ao usuário, as fichas de avaliação in loco e o roteiro de manutenção. Na reunião prévia, concluiu-se que a aplicação de todos os instrumentos em uma mesma unidade tomaria muito tempo, podendo gerar indisposição por parte dos usuários. Decidiu-se, então, que o questionário ao usuário seria

aplicado em todas as residências visitadas, por ser de interesse comum às duas equipes de pesquisa, mas se os pesquisadores percebessem que o morador não dispunha do tempo para o teste dos outros dois instrumentos, aplicar-se-ia apenas um deles.

Pré-teste 2

O empreendimento onde foi realizado o segundo pré-teste localizava-se na cidade de Mogi das Cruzes, estado de São Paulo, e era um condomínio composto por 140 unidades habitacionais, as quais se distribuíam em 7 blocos de 5 pavimentos, com 20 apartamentos por bloco. Os blocos possuíam configuração em H (planta), com 4 apartamentos por pavimento, sem elevadores. Existiam dois tipos de planta, sendo que a unidade habitacional padrão consistia de dois dormitórios, sala, cozinha, banheiro e lavanderia (Figura 4). O segundo tipo de planta configurava a unidade habitacional acessível, com um dormitório, sala, cozinha, banheiro e área de serviço, localizada no térreo de cada bloco.

O empreendimento pode ser classificado como HIS (Habitação de Interesse Social) da Prefeitura Municipal de Mogi das Cruzes, com financiamento por meio do Programa Minha Casa Minha Vida, sendo que parte dos moradores era proveniente de uma remoção de área de risco.

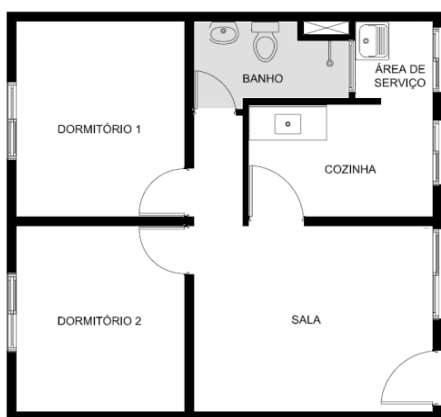


Figura 4. Planta-tipo da unidade habitacional.

Figura 5. Vista parcial dos blocos residenciais.

O sistema construtivo utilizado nas edificações do condomínio não pode ser classificado como “inovador”. Porém, devido à presença de lajes pré-fabricadas de concreto (concretadas na vertical, içadas e posicionadas na horizontal apoiadas sobre as paredes de blocos estruturais de concreto (Figuras 6 e 7) com elementos hidráulicos e elétricos embutidos, shaft de hidráulica no banheiro, vedação em alvenaria estrutural e contramarco pré-fabricado em concreto para as janelas, possuía um amplo caráter de industrialização e racionalização de materiais e sistema construtivo. O sistema foi classificado pela equipe de pesquisa como “híbrido” e, portanto, passível de ser abordado na pesquisa.

Foram elaborados, para o segundo pré-teste, os seguintes instrumentos de avaliação:

- Questionário aplicado ao usuário;
- Fichas de verificação no local;
- Entrevista com síndico e zelador;
- Fichas de verificação – dossiê técnico;
- Roteiro de aplicação.



Figura 6. Lajes concretadas na vertical.
Imagens cedidas pela Construtora.



Figura 7. Laje sendo posicionada horizontalmente.
Foto cedida pela construtora.

Os dois últimos instrumentos listados anteriormente foram testados e avaliados, porém, sem necessidade da atividade de campo.

A atividade de pré-teste, em campo, foi conduzida no mês de dezembro de 2012 por uma equipe constituída de seis aplicadores que se dividiram em três duplas para avaliar três dos instrumentos acima listados, em um dia de atividade no empreendimento, a saber: questionário aplicado ao usuário, fichas de verificação no local e entrevista com síndico e zelador.

PROCEDIMENTOS

Procedimentos para os Pré-testes

Os dois pré-testes tiveram como objetivo a aferição dos instrumentos propostos e seus ajustes, no que se refere à pertinência dos temas, tempo e facilidade de aplicação, adequação a diferentes sistemas construtivos e diferentes perfis de moradores. Os pré-testes foram realizados em conjunto com outra equipe de pesquisa do mesmo Sub-projeto FINEP, mencionado anteriormente e responsável por elaborar instrumentos específicos para avaliação da manutenibilidade e da qualidade da assistência técnica nos empreendimentos.

Os instrumentos foram apresentados para toda a equipe de aplicação antes da saída a campo em ambos os casos, assim como foram dadas instruções básicas de como operar os equipamentos para realização das medições de campo.

As atividades pré-teste propostas neste trabalho tomaram uma proporção maior que aquelas normalmente discutidas e recomendadas por autores consagrados como Preiser e Vischer (2005) e Zeisel (2006). Porém, diante dos objetivos almejados, vê-se essa atividade como adequada e totalmente justificada.

Procedimento para a Análise dos Pré-testes

Reunião de Análise Crítica é um termo que define uma atividade inserida dentro do Sistema de Gestão da Qualidade (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2005) como sendo: “atividade realizada para determinar a pertinência, a adequação e a eficácia do que está sendo examinado, para alcançar os objetivos estabelecidos”.

Dentro desse entendimento, compreendeu-se que uma avaliação dos pré-testes aplicados mereceria uma reunião de análise crítica com todos seus integrantes da equipe aplicadora e de pesquisa. Durante essa reunião, seriam discutidas, abertamente, as impressões que os aplicadores

tiveram de todo o processo de treinamento e aplicação dos instrumentos. É necessário lembrar que nem todos os aplicadores faziam parte da equipe de pesquisa que elaborou os instrumentos. Essa composição da equipe de aplicadores com elementos externos à equipe de pesquisa foi deliberada e teve como objetivo obter um novo olhar sobre os procedimentos e instrumentos elaborados e sua aplicabilidade. Tal consideração vem de encontro aos objetivos da pesquisa, que visa à elaboração de instrumentos que possam ser adotados e aplicados em grande escala por equipes de avaliadores localizados em partes remotas do país, sem necessariamente o acompanhamento ou a orientação direta da equipe de pesquisa.

Assim, uma reunião de análise crítica com toda a equipe de aplicadores do pré-teste foi realizada no dia seguinte ao dia da aplicação do pré-teste em campo, nos dois casos.

RESULTADOS

Pré-teste 1

Não foi determinado um espaço amostral específico para os quais os instrumentos seriam pré-testados. Cada dupla deveria aplicar os instrumentos em pelo menos três unidades habitacionais. No total, a aplicação do pré-teste foi possível em 11 unidades habitacionais, sendo obtido o preenchimento de 11 questionários dos moradores, 10 fichas de inspeção e 8 roteiros de avaliação de manutenção.

Os questionários foram aplicados pelas equipes; o enunciado de cada questão era lido para o morador e a resposta, anotada. Se houvesse algum problema de compreensão da pergunta ou das alternativas de resposta, o aplicador deveria esclarecer ao respondente e anotar o tipo de dúvida que surgiu. O tempo médio de aplicação do questionário foi de 15 minutos. Julgou-se que esse tempo era adequado e que permitiria a fácil adaptação para futura aplicação remota, eletronicamente ou por formulário impresso entregue.

Já a ficha de verificação da unidade residencial no local teve como maior crítica o tempo que levou para ser aplicado: de 30 a 45 minutos.

Análise Crítica do Pré-Teste 1

Os principais resultados e conclusões da reunião de análise crítica seguem abaixo.

O **questionário aplicado ao usuário** foi originalmente elaborado para ser autoexplicativo, ou seja, para ser preenchido sem acompanhamento da equipe e recolhido posteriormente. Contudo, este sofreu adaptações para o primeiro pré-teste, uma vez que se decidiu pela aplicação de forma presencial, a fim de avaliar a adequabilidade das questões colocadas e o tempo de aplicação. Foi inserido um cabeçalho com espaço para identificação da residência visitada, data de aplicação, identificação da equipe e horário de início e término da aplicação. Esses últimos dados seriam importantes para que fosse possível avaliar se o instrumento estaria adequado à proposta inicial de um instrumento expedito e autoexplicativo.

Grande parte das alterações propostas pelos aplicadores foi em relação à formatação. Além disso, constatou-se que a ordem de algumas questões poderia ser alterada, para uma mais lógica, agilizando o processo. Em algumas questões, o problema era o uso de termos técnicos de difícil compreensão pelo usuário leigo; em outras, uma pequena ambiguidade – os respondentes entendiam a questão de uma maneira diversa daquela pretendida pela pesquisa.

As **fichas de verificação no local**, por sua vez, foram elaboradas para que fosse possível ao técnico avaliar os principais aspectos construtivos

e de uso e manutenção do empreendimento por meio de uma vistoria, complementando a coleta de dados junto aos moradores.

Os itens, em geral, eram facilmente verificados, mas para a avaliação de conforto acústico e luminoso, por exemplo, eram necessárias medições que tomaram certo tempo. Um problema técnico específico foi detectado na questão de conforto luminoso, pois não se sabia se o valor que deveria ser usado para se definir o atendimento ao requisito era o absoluto ou a média dos valores medidos. Tal informação não ficou clara no formulário.

As medições feitas para a avaliação do conforto luminoso, em geral, eram de fácil execução, mas dependendo do tamanho do cômodo, o número de medições proposto era muito grande. Nas medições de conforto acústico, cada bloco de medições, por cômodo, levava cinco minutos para ser concluído. Além disso, para que fossem feitas com maior precisão, a porta do cômodo deveria estar fechada, o que causava constrangimento ao pesquisador, principalmente para medições feitas em dormitórios.

Outro aspecto que se percebeu durante a aplicação desse instrumento é que seriam necessários equipamentos adicionais para auxiliar na verificação de alguns itens. Não foram previstos instrumentos como: níveis, réguas ou esquadros, para que fosse feita a verificação dos prumos e ortogonalidade das paredes. Também a falta destes foi detectada na dificuldade de verificação das condições das calhas e do caimento dos pisos boxes em direção ao ralo para escoamento de águas servidas, e para facilitar acesso a pontos elevados na observação e medição de fissuras, por exemplo.

Por fim, durante o desenvolvimento inicial dos instrumentos foi determinado que, para manter uma unidade entre os mesmos, todos os formulários teriam folhas de rosto semelhantes, contudo, durante a aplicação, percebeu-se que isso gerava dificuldade na identificação de cada um deles. Foi então proposta uma revisão na programação visual assim como uma numeração sequencial ou por códigos, para distinção dos formulários.

Pré-teste 2

Todos os instrumentos aplicados no primeiro pré-teste foram revisados, incorporando as proposições e as recomendações realizadas pelos aplicadores na reunião de análise crítica e registradas pela equipe de pesquisa nessa ocasião. Em relação às **fichas de verificação no local**, houve sugestões de pequenas mudanças: as medições de acústicas foram suprimidas, pois tomavam muito tempo e um procedimento mais apurado seria necessário para análise das condições no local, em função da posição das unidades habitacionais em relação ao entorno. Assim, constatou-se ser mais razoável uma avaliação da isolamento sonora do sistema construtivo por meio da análise documental do projeto e de medições laboratoriais comprovadas.

A equipe de aplicadores realizou visitas a 13 unidades residenciais nessa atividade pré-teste. Em todas essas unidades foi aplicada a “ficha de verificação no local”. O tempo médio de aplicação foi de 20 minutos.

O roteiro semiestruturado de entrevista foi aplicado a apenas um membro do conselho do condomínio, na ausência do síndico. Naquele momento, o cargo de zelador do condomínio estava vacante.

O questionário aplicado ao usuário foi revisado e reestruturado para ter o formato passível de autopreenchimento, sem a assistência de aplicadores. Um conjunto de 140 cópias impressas do questionário ao usuário foi entregue a um dos conselheiros do condomínio para que fosse distribuído a todas as unidades habitacionais. Desse total, após um mês da distribuição dos mesmos, houve um retorno de 45 questionários, dentre os quais 29 estavam devidamente preenchidos, portanto, considerados válidos. Muitos foram devolvidos em branco.

Análise Crítica do Pré-teste 2

Após o segundo pré-teste, os principais temas discutidos e os seus resultados seguem abaixo.

A **ficha de verificação no local** não apresentou problemas significativos nesse segundo pré-teste. A linguagem dos itens foi considerada adequada e os aplicadores não tiveram dificuldades para entender o que deveria ser avaliado.

A maior crítica ao instrumento foi em relação à organização da ordem das questões. Nesse caso, itens a ser verificados no interior e no exterior da habitação, assim como nas áreas comuns, na maioria dos temas, não estavam devidamente agrupados. Dessa maneira, ao realizar a inspeção era necessário o deslocamento constante de um ambiente para o outro e para o exterior da unidade. Contudo, em geral, os itens eram facilmente verificados. Assim, foram sugeridas modificações na ficha em relação à ordem dos itens a ser verificados: aqueles relativos às áreas externas deveriam ser agrupados e separados daqueles das áreas internas, mesmo que pertencentes aos mesmos requisitos. Em particular, nesse caso, verificou-se a diferença existente da situação do pré-teste anterior, pois as áreas comuns/externas são significativas.

Além disso, algumas questões estavam muito extensas e com linguagem não adequada, gerando dúvidas aos aplicadores.

As medições feitas para a avaliação do conforto luminoso, em geral, não tomaram muito tempo, mas nos cômodos maiores, o número de medições realizado ainda foi considerado excessivo pelos pesquisadores, porém, inevitáveis.

No **Roteiro semiestruturado para entrevista com síndico e zelador**, manteve-se o mesmo da versão adotada para o primeiro pré-teste, uma vez que não houve chance de aplicação e avaliação do mesmo antes desse segundo pré-teste. Esse instrumento foi testado e as alterações propostas visaram, essencialmente, a facilitar o entendimento das perguntas pelo entrevistado. Assim, para algumas questões, recomendou-se a alteração de termos e, em outros, a reformulação de frases. Recomendou-se, também, adotar o cabeçalho padrão, já utilizado nos demais instrumentos, uniformizando informações como a identificação do empreendimento e do sistema construtivo em questão.

Na análise da aplicação do segundo pré-teste do **questionário aplicado ao usuário** verificou-se que o anonimato dos respondentes deve ser preservado no conjunto dos dados, porém, para garantir qualidade na avaliação do empreendimento e do sistema construtivo, a identificação da unidade residencial do respondente é imprescindível. Muitas das respostas estão fortemente vinculadas e são influenciadas pela localização da unidade residencial em relação à implantação da edificação, características do entorno próximo e, nos edifícios multifamiliares, também ao pavimento onde se encontra. Assim, verificou-se a necessidade de incluir espaço no cabeçalho do questionário para caracterização do empreendimento (identificação e data de entrega), bem como a identificação da unidade habitacional (bloco e unidade).

No item que trata da facilidade de manutenção da edificação, ainda persistiam alguns termos técnicos que foram simplificados em função de comentários dos respondentes sobre a dificuldade de compreensão, tais como “quadro de distribuição de circuitos” por “circuitos elétricos”, “sistema de cobertura” por “sistema de cobertura – telhado”, “fachada” por “paredes externas”, dentre outros.

A alteração mais relevante foi realizada quanto à forma do conteúdo que avalia o conforto ambiental. Verificou-se a necessidade de incluir mais parâmetros para a avaliação do conforto sob o ponto de vista do usuário, para efeito comparativo com os dados técnicos. Essas alterações foram realizadas após um pré-teste adicional específico, à parte, aplicado em moradores das treze unidades visitadas e que consistiu de um questionário estruturado com base em um “Roteiro de Entrevista com os Usuários”

(VITTORINO; AKUTSU, 1999) e na recente publicação de uma norma europeia sobre o assunto (EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION, 2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os pré-testes aplicados demonstram a importância dessa etapa no controle de qualidade dos procedimentos metodológicos de APO. Estes constituem uma etapa de caráter preliminar, mas que permite a correção de trajetória da pesquisa, de ajustes de termos e de linguagem, possibilitando aferir também se cada um dos instrumentos contempla todos os itens de desempenho a serem verificados de forma adequada. Por outro lado, a eficácia dos pré-testes dos instrumentos não reduz, ao contrário, aumenta a importância do treinamento dos aplicadores dos instrumentos quando do levantamento de campo em escala.

Os instrumentos foram aplicados em pré-testes de APO-pilotos exploratórias, de modo mais aprofundado do que o usualmente praticado, e também aferidos por especialistas em workshop posteriormente. Este artigo visou mostrar a importância de pré-testes de instrumentos de APO pré-testados e consequentes ajustes para garantir maior robustez para a aplicação de uma APO mais eficaz, visando uma avaliação completa em edifícios habitacionais, com vistas a atender aos itens de desempenho de uma norma técnica extensa. A APO completa, por sua vez, pode nortear a aplicação do conjunto de instrumentos propostos em larga escala, nos empreendimentos habitacionais construídos com sistemas construtivos inovadores, visando não só a avaliação técnica do seu desempenho em uso, mas também e, principalmente, contemplando o ponto de vista do usuário.

AGRADECIMENTOS

À FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos, pelo apoio financeiro ao projeto intitulado “Desenvolvimento de métodos e metodologias para avaliação de desempenho de tecnologias inovadoras no âmbito do Sistema Nacional de Avaliação Técnica – INOVATEC”, onde esta pesquisa se insere na “Meta 44: Desenvolvimento de procedimentos e Manual para Avaliação de Desempenho de Sistemas Construtivos Inovadores”, do “Subprojeto 5: Uso e manutenção de sistemas inovadores”.

Às construtoras que colaboraram com a pesquisa desenvolvida, sem as quais os pré-testes não poderiam ser viabilizados.

REFERÊNCIAS

- AMANCIO, R. C. A.; FABRICIO, M. M.; MITIDIERI FILHO, C. V. Avaliações técnicas de produtos inovadores no Brasil. In: JORNADAS LNEC – ENGENHARIA PARA A SOCIEDADE. INVESTIGAÇÃO E INOVAÇÃO, 2012. **Anais**. Lisboa: 18 a 20 de junho de 2012. (CD-Rom).
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575**: Edificações Habitacionais – Desempenho. Rio de Janeiro: ABNT, 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR ISSO 9000: Sistemas de gestão da qualidade – Fundamentos e vocabulário. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.
- BRASIL. Ministério das Cidades. Institui o Sistema Nacional de Avaliação Técnica de produtos inovadores – SINAT, no âmbito do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat, e dá outras providências. **Portaria Nº 345, de 3 de Agosto de 2007**. Publicada no DOU em 13 de agosto de 2007.
- BRASIL. Ministério das Cidades. Projetos – Sistema Nacional de Avaliações Técnicas – SINAT. Disponível em <http://pbqp-h.cidades.gov.br/projetos_sinat.php> Acesso em: 03 dez. 2014.
- EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION. **Ergonomics of the physical environment – Assessment**

of environments by means of an environmental survey involving physical measurements of the environment and subjective responses of people (English translation of DIN EN ISO 28802:2012-06), Bruxelas: European Committee for Standardization (CEN), 2012.

FINCH, E.(Ed.) **Facilities change management**. Londres: Wiley-Blackwell, 2012. 202 p.

GROAT, L.; WANG, D. **Architectural Research Methods**. Nova York: John Wiley & Sons, 2002. 389 p.

HERSHBERGER, R. G. **Architectural Programming and Predesign Manager**. Nova York: Mc Graw Hill, 1999. 489 p.

KOWALTOWSKI, D. C. K. et al. Métodos e instrumentos de avaliação de projetos destinados à habitação de interesse social. In: VILLA, S. B.; ORNSTEIN, S. W. (Orgs.). **Qualidade ambiental na habitação. Avaliação Pós-Ocupação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. pp. 149-184.

LAWSON, B. **Como arquitetos e designers pensam**. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. 296 p.

PREISER, W. F. E.; VISCHER, J.C. **Assessing building performance**. Oxford: Elsevier, 2005. 243 p.

RHEINGANTZ, P. A. et al. **Observando a qualidade do lugar. Procedimentos para a Avaliação Pós-Ocupação**. Rio de Janeiro: Programa de Pós-Graduação em Arquitetura da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2009. 117 p.

ROMÉRO, M. A.; ORNSTEIN, S. W. (Coords.). **Avaliação Pós-Ocupação: Métodos e Técnicas aplicados à Habitação Social**.

Porto Alegre: Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (coleção Habitare), 2003. 293 p.

ROSSI, P. H.; FREEMAN, H. E. **Evaluation: a systematic approach**. Newbury Park, Estados Unidos: Sage Publications, 1989. 423 p.

ROWE, P. G. **Design Thinking**. Cambridge, Estados Unidos: The MIT Press, 1992 (4a edição). 229 p.

SHAVELSON, R.J. **Statistical Reasoning for Behavioral Sciences**. Needham, Estados Unidos: Allyn and Bacon, 1988. 744 p.

THOMSEN, A. Ex Ante Performance Evaluation of Housing. In: JONG, T. M.; VOORDT, D. J. M. van der (Eds.). **Ways to Study and Research Urban, Architectural and Technical Design**. Delft, Países Baixos: Delft University Press, 2002. p. 163-168.

VILLA, S. B.; ORNSTEIN, S. W. (Orgs.). **Qualidade ambiental na habitação: Avaliação pós-ocupação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. 400 p.

VITTORINO, F.; AKUTSU, M. Avaliação das condições de conforto térmico e lumínico em conjuntos habitacionais no estado de São Paulo. In: V ENCONTRO NACIONAL E II ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 1999, Fortaleza, CE. **Anais...**, Fortaleza, 1999.

VOORDT, T.J. M. van der; WEGEN, H. B.R. van. **Architecture in use: an introduction to the programming, design and evaluation of buildings**. Oxford: Elsevier, 2005. 237 p.

ZEISEL, J. **Inquiry by design: environment/behavior/neuroscience in architecture, interiors, landscape, and planning**. Nova York: W. W. Norton, 2006. 400 p.

Paulo Roberto Andery
pauloandery@gmail.com

Cícero Starling
cicero.starling@ufmg.br

Rute Martins
rute@dpfo.ufmg.br