



XV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído

Avanços no desempenho das construções – pesquisa, inovação e capacitação profissional

12, 13 E 14 DE NOVEMBRO DE 2014 | MACEIÓ | AL

USO DA NBR15575: 2013 NA AVALIAÇÃO TÉCNICO-CONSTRUTIVA DE UM CONJUNTO HABITACIONAL

HYBINER, Juliana Mara Batista Menezes; TIBIRIÇÁ, Antônio Cleber Gonçalves; CARVALHO, Aline Werneck Barbosa de; MURAT, Melissa Gil; HOSKEN, Carlos.

(1) Universidade Federal de Viçosa, julianamara.arq@gmail.com (2) Universidade Federal de Viçosa, tibirica@ufv.br, (3) Universidade Federal de Viçosa, alinewbc@gmail.com, (4) Universidade Federal de Viçosa, melissa_murat@yahoo.com.br, (5) Universidade Federal de Viçosa, carloshosken02@yahoo.com.br

RESUMO

A partir de 2009, os empreendimentos destinados à habitação de interesse social no Brasil têm sido construídos com o apoio do Minha Casa Minha Vida, Programa do Governo Federal em parceria com estados, municípios, empresas e entidades. Esse Programa constitui a mais importante estratégia direcionada à redução do déficit habitacional brasileiro desde o BNH, a despeito das razões subjacentes à sua proposição. Apesar de seu expressivo desempenho quantitativo e do curto tempo de implementação, muitas edificações recém-entregues aos moradores dos conjuntos habitacionais têm apresentado patologias e problemas construtivos. O presente artigo é parte do estudo de caso realizado na disciplina de mestrado intitulada “Avaliação Pós-Ocupação do Ambiente Construído”, que teve como objeto a avaliação técnico-construtiva do Conjunto Residencial Floresta, destinado a famílias com renda inferior a três salários mínimos, localizado em Viçosa, Minas Gerais. Trata-se de um condomínio vertical composto por cinco blocos de quatro pavimentos, com quatro apartamentos por pavimento, totalizando 80 unidades habitacionais. A pesquisa compreendeu o levantamento da memória do projeto e o levantamento de campo por meio do método *walkthrough*, acompanhado de registro fotográfico e da descrição de patologias observadas “in loco”. Posteriormente realizou-se a avaliação analítica do sistema construtivo a partir dos critérios de desempenho propostos na ABNT NBR 15575-1 Edificações Habitacionais – Desempenho – Parte 1: Requisitos Gerais. Como resultado constataram-se manifestações patológicas de diversas naturezas, decorrentes tanto de falhas de projeto quanto de execução, além de problemas decorrentes da falta de manutenção dos blocos de edifícios. As constatações apresentadas nesse estudo contribuirão para a ampliação do estado da arte acerca dos resultados do Programa Minha Casa Minha Vida, bem como para o aprofundamento na utilização da norma de desempenho recém-aprovada. Além disso, apresentam-se recomendações e diretrizes projetuais, com a finalidade de orientar a elaboração do projeto arquitetônico e a execução de novos empreendimentos habitacionais.

Palavras-chave: avaliação pós-ocupação; sistema técnico-construtivo; Programa Minha Casa Minha Vida.

ABSTRACT

From 2009, the enterprises for housing with social interest in Brazil have been built with the support of the Minha Casa Minha Vida, a Federal Government Program in partnership with states, municipalities, companies and other entities. This program is the most important strategy to reducing the housing deficit from the BNH, regardless of the underlying reasons for its proposition. Despite its expressive quantitative performance and the short implementation time, many dwellings recently delivered to the residents of the

housing have presented pathologies and construction problems. This article is part of the case study in the course entitled "Post-Occupancy Evaluation", which had as its object the technical and constructive assessment of the "Residencial Floresta", aimed at families earning less than three minimum wages per month, located in Viçosa, Minas Gerais. It is a vertical condominium consisting of five blocks of four floors with four apartments per floor, comprising 80 apartments. The research included a survey of the project memory and the field survey method through the walkthrough, accompanied by photographic record and description of observed pathologies "in loco". Subsequently an analytical evaluation of the constructive system was carried as the performance criteria proposed in ABNT NBR 15575-1 Buildings Housing - Performance - Part 1: General Requirements. Different pathological manifestations were identified, resulting from both the project and execution failures, and problems arising from lack of maintenance of the building blocks. The findings presented in this study will contribute to the expansion of state of the art about the results of the Minha Casa Minha Vida, as well as for deepening the use of the newly approved performance standard. In addition, it presents recommendations and guidelines projetuais, in order to guide the development of architectural design and execution of new housing developments.

Keywords: post-occupancy evaluation; technical building system; Minha Casa Minha Vida.

1 INTRODUÇÃO

A crescente expansão da construção de conjuntos habitacionais no Brasil, decorrente da implantação do programa do governo federal Minha Casa Minha Vida, em 2009, refletiu no modo de pensar a habitação social no país, historicamente marcada pela baixa qualidade dos projetos, erros de execução e falta de manutenção, o que resulta em moradias que apresentam elevados índices de manifestações patológicas antes mesmo de serem entregues aos futuros moradores.

De um modo geral, muitas das causas das manifestações patológicas observadas nas construções estão associadas a problemas oriundos da fase de concepção do projeto. Sendo assim, o fator projeto influencia diretamente no desempenho dos edifícios, podendo contribuir positivamente – prevendo o tipo de manutenção e o intervalo de tempo adequado – ou negativamente, ignorando a vida útil de seus componentes de modo a gerar gastos excessivos com uma manutenção tardia. As manifestações patológicas relacionadas com a fase de execução da edificação estão relacionadas, dentre outros fatores, com: falta de condições locais de trabalho, não capacitação profissional de mão de obra, inexistência de controle de qualidade de execução, além de má qualidade de materiais e componentes empregados na obra. Por fim, a inexistência de um plano de manutenção predial acarreta gastos excessivos para a contenção de riscos tanto ao ambiente construído quanto para seus usuários, além da falta de segurança e conforto da edificação.

Em 2013 foi elaborada a primeira norma brasileira que define parâmetros de projetos e especificações, a NBR 15575 - Edifícios Habitacionais - Desempenho. A norma, vigente desde julho de 2013, estabelece responsabilidades a todos os agentes envolvidos na construção civil – projetistas, construtores, fornecedores e até mesmo os usuários da edificação. Diante da expansão do mercado imobiliário, a NBR 15575:2013 define critérios de desempenho dos imóveis habitacionais e estipula desempenhos mínimos buscando a melhoria da qualidade da habitação.

A NBR 15575 - Edifícios Habitacionais - Desempenho teve sua primeira edição em 2008 e, após sua ampliação em 2013, sua nova versão a estrutura em seis partes: ABNT NBR 15575-1 – Parte 1: Requisitos Gerais; ABNT NBR 15575-2 – Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais; ABNT NBR 15575-3 – Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos; ABNT NBR 15575-4 – Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações

verticais internas e externas – SVVIE; ABNT NBR 15575-5 – Parte 5: Requisitos para os sistemas de coberturas; ABNT NBR 15575-6 – Parte 6: Requisitos para os sistemas hidrossanitários. A norma é um marco no estabelecimento da medição do desempenho de construções no Brasil, objetivando a melhoria da qualidade técnica das edificações. De acordo com Miranda e Correa (2013), acredita-se que a normativa trará uma postura diferenciada para o mercado da construção civil na sua totalidade.

A NBR 15575-1 é constituída por dezoito subitens, sendo os primeiros destinados à introdução, contextualização, terminologias, exigências dos usuários e incumbências dos intervenientes e os demais relacionados ao desempenho da edificação. Também possui seis anexos de caráter informativo, onde são descritos procedimentos de avaliação de sistemas, considerações sobre vida útil, estabelecimento de prazos de garantias e valores de desempenho e bibliografia. Dentre os anexos, destacam-se os prazos de garantia recomendados para sistemas, elementos, componentes e instalações.

Embora a NBR 15575 não se aplique a edificações concluídas anteriormente à data em que entrou em vigor, o presente trabalho objetiva investigar se as edificações do Programa Minha Casa Minha Vida se adequam às exigências mínimas estipuladas pela norma.

O presente artigo é parte do estudo de caso realizado na disciplina de mestrado intitulada “Avaliação Pós-Ocupação do Ambiente Construído”, que teve como objeto a avaliação técnico-construtiva do Conjunto Residencial Floresta, destinado a famílias com renda inferior a três salários mínimos, localizado na cidade de Viçosa, Minas Gerais. Tem como objetivo a utilização da NBR 15575-1 Edificações Habitacionais – Desempenho – Parte 1: Requisitos Gerais, para avaliar o desempenho técnico construtivo dos blocos de edifícios do conjunto habitacional.

Com relação aos aspectos metodológicos, a pesquisa compreendeu o levantamento da memória do projeto e o levantamento de campo por meio do método *walkthrough*, acompanhado de registro fotográfico e da descrição de patologias observadas “in loco”, com o intuito de proporcionar a ampliação do estado da arte acerca do Programa Minha Casa Minha Vida.

2 A HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL NO BRASIL E O DESEMPENHOS DAS EDIFICAÇÕES

O histórico da provisão da habitação social no Brasil tem seu início no final do século XIX, ligado a inúmeros acontecimentos que influenciaram a formação e expansão dos espaços urbanos do país. De acordo com Maricato (1997), com o fim da escravidão no Brasil milhares de negros foram expulsos do campo e migraram para a cidade. O aumento da população nas cidades também está relacionado com a chegada de imigrantes europeus para trabalharem nas indústrias que surgiam no país. De fato, a habitação popular pode ser apreendida à luz do desenvolvimento capitalista que materializa no espaço da cidade os processos de trabalho (LEFEBVRE, 1999). Tendo em vista o crescimento da industrialização e a falta de estrutura urbana para suportar o contingente populacional que afluía às cidades, surgem favelas e cortiços, onde habitava a camada de população de baixa renda.

Apenas no final da década de 1930, com a Revolução de 30, é que o país começa a esboçar uma política para a habitação (MOTTA, 2010; BONDUKI, 1998). Em 1946 foi criada a Fundação da Casa Popular (FCP), o primeiro órgão nacional para prover residências para a população carente. Entretanto, devido ao acúmulo de atribuições, à

falta de recursos e à produção relativamente pequena durante quase 20 anos de existência (produzindo apenas cerca de 17.000 moradias nesse período), a FCP foi extinta. Em 1964, após o golpe militar, foi criado o Plano Nacional de Habitação, que visava reduzir o déficit habitacional do país e, sobretudo, o controle das massas por meio da oferta de emprego na construção civil a uma grande massa de trabalhadores, garantindo a estabilidade social. O período também se caracteriza pela criação do Banco Nacional de Habitação (BNH), o principal órgão da política habitacional e urbana do país. As duas próximas décadas foram marcadas pelo surgimento de outros programas relacionados à habitação. Com a extinção do Bnh, em 1986, transferem-se suas atribuições para a Caixa Econômica Federal. Segue-se um longo período desprovido de diretrizes de âmbito federal para a condução de uma política urbana e habitacional, até que em 2001 é aprovada a Lei Federal n. 10.257 – o Estatuto da Cidade –, que reforçou instrumentos para a garantia da função social da propriedade e da cidade. A nova fase que se segue é marcada pela institucionalização de órgãos governamentais, como o Ministério das Cidades, e pela criação de um conjunto de instrumentos visando à estruturação do setor habitacional. Lançado em abril de 2009, o Programa Minha Casa Minha Vida, assim como outros programas federais para a produção de moradia, tem a iniciativa privada como protagonista na provisão de habitações, onde 97% do subsídio público são destinados à oferta e produção direta por construtoras privadas e apenas 3% são para cooperativas e movimentos sociais (FIX; ARANTES, 2009).

Motta (2010) enfatiza que esse modelo onde a iniciativa privada possui caráter predominante faz com que as unidades produzidas sejam concebidas como mercadorias, rentáveis aos seus proponentes, e atendam mais à classe média e ao empresariado da construção civil do que propriamente à comunidade desfavorecida.

Segundo Miranda e Correa (2013), é preciso que a qualidade das habitações populares no Brasil seja melhorada, atentando para o desempenho mínimo das novas moradias a serem construídas. A maioria dos projetos habitacionais desenvolvidos no Brasil não considera as questões de desempenho, sendo definidas inicialmente as questões de arquitetura e de seleção das tecnologias para, posteriormente e ocasionalmente, considerar o atendimento às exigências de desempenho da edificação (MELHADO, 2001; AQUINO, 2005; ONO, 2007). Para Oliveira e Mitidieri Filho (2012), a tendência atual é que os projetos de edifícios tenham como enfoque o desempenho desde a fase de concepção, a começar pelas definições das exigências do programa de necessidades.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa aplicada, de caráter exploratório explicativo, objetiva a abordagem qualitativa com o procedimento de estudo de caso. Para a realização deste trabalho foram realizadas pesquisas bibliográficas – relativas ao histórico das habitações sociais e desempenho das edificações – e estudo de caso, este último buscando identificar como a questão de desempenho foi considerada no processo de projeto e execução dos blocos de edifícios analisados. Embora seja parte do estudo de caso da disciplina intitulada “Avaliação Pós-Ocupação do Ambiente Construído”, o artigo não aborda a opinião dos usuários do conjunto habitacional em questão, tendo como método a avaliação técnica frente à NBR 15575: 2013.

A pesquisa compreendeu o levantamento da memória do projeto e o levantamento de campo por meio do método *walkthrough*¹, acompanhado de registro fotográfico e da

¹Walkthrough – palavra que pode ser traduzida como passeio ou entrevista acompanhada. Em função do reconhecimento mundial, inclusive por parte dos pesquisadores brasileiros, foi mantida na língua inglesa.

descrição de patologias observadas “in loco”. Posteriormente realizou-se a avaliação do sistema construtivo a partir dos critérios de desempenho propostos na NBR 15.575-1.

O estudo de caso foi realizado nos blocos de edifícios do Conjunto Residencial Floresta, localizado na cidade de Viçosa, Minas Gerais. Trata-se de um condomínio vertical composto por cinco blocos de quatro pavimentos, com quatro apartamentos por pavimento, totalizando 80 unidades habitacionais (Figuras 1 e 2).

Figura 1 – Vistas parciais do condomínio residencial



Fonte: Alunos do mestrado PPGAU/ UFV.

As visitas técnicas realizadas no Condomínio Floresta compreenderam as seguintes áreas: salão de festas, salas de reunião, circulações verticais, estacionamentos e acessos ao edifício (hall e rampa de acesso). Parte desta análise considerou o entorno dos edifícios e sua implantação.

Figura 2 – Planta de implantação do conjunto habitacional (sem escala)



Fonte: Desenho adaptado do projeto original.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da inspeção visual em obra e registros fotográficos, foram listadas algumas considerações relacionadas à análise de desempenho, previstos na NBR 15575-1. Devido à metodologia aplicada, não foram considerados os itens de desempenho térmico, acústico, conforto tátil e antropodinâmico e adequação ambiental.

Alguns autores acrescentam a palavra Entrevista – *Walkthrough-Interview* (Brill et al, 1985), Avaliação – *Walkthrough-Evaluation* (Preiser et al, 1988), Análise (Rheingantz, 2000), ou ainda Passeio (Del Rio, 1991).

Os edifícios foram construídos em alvenaria estrutural associada a concreto armado nas áreas de uso comum, como estacionamentos cobertos e salões multiuso. A *estrutura* não apresentou deformações visíveis consideráveis, apenas fissuras próximas às aberturas e trincas devido à ausência de vergas e à dilatação entre alvenarias paralelas, respectivamente.

Com relação à *segurança contra incêndio*, não há nos blocos de edifícios a presença de sinalização de rota de fuga e sistema de iluminação de emergência. Os edifícios possuem apenas extintores de incêndio com sinalização adequada; entretanto, apesar de estarem dentro do prazo de validade, alguns se encontram vazios devido à brincadeira das crianças moradoras do conjunto residencial.

Já com relação à *segurança no uso e operação*, uma vez que o conjunto habitacional não previu espaços destinados para confinamento de gás, não existe o risco relacionado ao uso desse subsistema nos blocos de edifícios. Um aspecto relevante está no *acabamento das fachadas* que, por serem revestidas apenas com pintura, objetivou o baixo custo da obra e evitou riscos aos usuários relacionados com o descolamento de placas. Um dos riscos observados está no acesso ao condomínio, caracterizado por falhas no calçamento aliado ao declive acentuado para pedestres (Figura 3).

Figura 3 – Análise de segurança no uso e operação: acesso à garagem coberta de um dos blocos de edifícios



Fonte: Alunos do mestrado PPGAU/ UFV.

O problema de *estanqueidade* pôde ser verificado no salão de festas de um dos blocos de edifícios do conjunto (Figura 4). A gravidade da situação é tamanha que influencia diretamente no quesito saúde, higiene e qualidade do ar - outro subitem listado pela norma. O ambiente, frequentemente utilizado pelos moradores, possui elevados índices de umidade que resultam em excesso de mofo e proliferação de micro-organismos nocivos à saúde. Piso, parede e teto apresentam focos de infiltração nos fundos do ambiente, área localizada no subsolo da edificação e abaixo da área molhada do pavimento superior, indicando a falha na estanqueidade às fontes de umidade externas (solo) e às fontes de umidade internas (pavimento superior).

Figura 4 – Análise de estanqueidade: salão de festas de um dos blocos de edifícios



Fonte: Alunos do mestrado PPGAU/ UFV.

Com relação ao *desempenho lumínico*, embora a norma não exija índices mínimos de iluminância geral nos ambientes avaliados na pesquisa, o envidraçamento e poços de ventilação localizados na circulação das edificações favorecem a captação de luz natural. A iluminação artificial nos ambientes avaliados atende parcialmente, uma vez que existem locais com ausência de lâmpadas.

A ausência de componentes internos a diversos subsistemas da edificação relaciona-se com os quesitos de *durabilidade* e *manutenibilidade* estipulados em norma. Degradação, falhas de instalação de equipamentos elétricos, telhas cerâmicas quebradas e/ou apresentando sujidades compõem a realidade observada pela ausência da manutenção predial nos blocos de edifícios (Figura 5).

Figura 5 – Análise de durabilidade e manutenibilidade nas edificações



Fonte: Alunos do mestrado PPGAU/ UFV.

O último item avaliado condiz com a *funcionalidade* e *acessibilidade* do conjunto residencial. Embora as unidades habitacionais possuam portas com largura de 80 cm, não existem apartamentos destinados exclusivamente a pessoas com deficiência física ou mobilidade reduzida, nem ao menos vagas destinadas a elas nos estacionamentos. Os corrimãos das escadas possuem altura única e com interrupções, não se adequando às exigências da norma.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados das análises realizadas no Conjunto Residencial Floresta, pode-se concluir que os aspectos técnico-construtivos abordados na NBR15575-1 ainda precisam ser incorporados de forma eficaz nos projetos dos conjuntos habitacionais do Programa Minha Casa Minha Vida. É notório que o desempenho das edificações e a integração de seus subsistemas ficam comprometidos devido a erros que ocorrem durante as fases de projeto e execução, além da falta de planos de manutenção predial que poderiam amenizar situações que comprometem a qualidade de vida da edificação e do usuário.

Uma vez que os prazos de garantia de sistemas e componentes da edificação não condizem com o prazo mínimo estipulado pela NBR15571-1, haja vista que o estudo de caso fora analisado dentro de um período de seis meses após a ocupação do imóvel pelos proprietários, são necessários que se cumpram os critérios mínimos estipulados pela norma para que a vida útil da edificação não seja comprometida.

Objetivando que tais considerações sejam integradas ao processo de projeto dos edifícios do programa do governo federal, é necessário que os projetistas responsáveis tenham condições de analisar as questões de desempenho da edificação e incorporá-las em seus projetos, considerando a edificação como um conjunto de subsistemas que, agindo de modo integrado, seja capaz de atender aos requisitos mínimos de segurança e conforto a seus usuários.

Tais critérios devem ser discutidos desde a fase inicial do projeto, dando a devida importância ao manual de uso e manutenção predial.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e a CAPES, pelo apoio recebido.

REFERÊNCIAS

- AQUINO, J. **Diagnóstico das dificuldades do uso de projeto para produção de vedações verticais**. São Paulo, 2005. 184p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- BONDUKI, N. Origens da habitação social no Brasil. Arquitetura moderna, Lei do Inquilinato e difusão da casa própria. São Paulo: Estação Liberdade: FAPESP, 1998.
- FIX, M.; ARANTES, P. F. **Minha Casa, Minha Vida: uma análise muito interessante**. 2009. Disponível em: <http://conflitosambientaismg.lcc.ufmg.br/geral/anexos/txt_analitico/MOTTA_Luana_-_A_questao_da_habitacao_no_Brasil.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2014.
- LEFEBVRE, H. **A Cidade do capital**. Rio de Janeiro, DP& A, 1999.
- MARICATO, E. **Habitação e cidade**. São Paulo: Atual Editora, 1997.
- MOTTA, L. D. (2010). **A questão da habitação no Brasil: políticas públicas, conflitos urbanos e o direito à cidade**. Disponível em: <<http://conflitosambientaismg.lcc.ufmg.br>>. Acesso em: 25 abr. 2014.
- MELHADO, S. B. **Gestão, cooperação e integração para um novo modelo voltado à qualidade do processo de projeto na construção de edifícios**. 2001. 235p. Tese (Livre-Docência) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2001.

MIRANDA, S. S.; CORREA, C. M. B. **O impacto da NBR 15575 na prática da arquitetura na cidade de Pelotas.** XV Encontro de Pós Graduação UFPEL. Disponível em: <<http://www2.ufpel.edu.br/enpos/2013/?sec=anais&area=sa>>. Acesso em: 26 abr. 2014.

OLIVEIRA, L. A.; MITIDIERI FILHO, C. V. **O projeto de edifícios habitacionais considerando a Norma Brasileira de Desempenho: análise aplicada para as vedações verticais.** Gestão & Tecnologia de Projetos, [S.I.], v.7, n.1, p.90-100, mai. 20012. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/51022/55089>>. Acesso em: 25 abr. 2014.

ONO, R. **Parâmetros para garantia da qualidade do projeto de segurança contra incêndio em edifícios altos.** Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 7, n. 1, p. 97-113, jan./mar. 2007.