Anais do Congresso Brasileiro de Patologia das Construções - CBPAT 2018

Abril de 2018

ANÁLISE DOS VÍCIOS CONSTRUTIVOS MAIS INCIDENTES EM HABITAÇÕES DO PROGRAMA "MINHA CASA, MINHA VIDA" NA REGIÃO DE CURITIBA, PR

C. E. R. SANTOS
Engenheiro Civil
Caixa Econômica Federal/GIHAB-CT
Curitiba/Paraná; Brasil
cers.edu@gmail.com

R. A. PENTEADO NETO
Pesquisador e Consultor
LACTEC/LEME
Curitiba/Paraná; Brasil
renato@lactec.org.br

RESUMO

A ocorrência de vícios construtivos em habitações de interesse social recebeu crescente exposição pelo crescimento do setor historicamente reprimido e pela intensa demanda atendida por empresas e profissionais com qualificação limitada. Isto é percebido pela natureza dos danos envolvidos, carência de projetos ou acompanhamento técnico mesmo em edificações de baixa complexidade. Entretanto, existe oportunidade de aprimoramento dos processos construtivos utilizando-se das experiências de tratamento de anomalias analisadas durante a vigência do programa "Minha Casa, Minha Vida", que é uma das funções do programa "De Olho na Qualidade". Neste último, foi observada a possibilidade de incorporar os dados tratados das origens das ocorrências em um sistema de melhoria contínua. O tratamento dos dados apontou como prioridade o atendimento às falhas relacionadas ao recalque ou deformação de elementos estruturais em concreto, com 19% das ocorrências. Considerando as demandas em imóveis financiados por modalidades de maior controle técnico, verificou-se o predomínio de vazamentos, com 13% do total. Nas modalidades de menor controle técnico as falhas mais frequentes também estão relacionadas ao recalque ou deformação de elementos de concreto, com 12% do total de reclamações registradas.
Palavras-chave: Patologias em edificações. Mitigação de vícios construtivos. Habitações de interesse social.

ABSTRACT

The occurrence of constructive defects in social housing has been increasingly exposed by the growth of the historically repressed sector and by the intense demand attended by companies and professionals with limited qualification. This is perceived by the nature of the damage involved, lack of projects or technical follow-up even in buildings of low complexity. However, there is an opportunity to improve the constructive processes using the anomaly treatment experiences analyzed during the validity of the "Minha Casa, Minha Vida" program, which is one of the functions of the "De Olho na Qualidade" program. In the latter, it was observed the possibility of incorporating the treated data from the origins of the occurrences into a continuous improvement system. The treatment of the data indicated as priority the attendance to the failures related to the repression or deformation of structural elements in concrete, with 19% of the occurrences. Considering the demands in real estate financed by more technical controls, there was a predominance of leaks, with 13% of the total. In the modalities of less technical control, the most frequent faults are also related to the repression or deformation of concrete elements, with 12% of the total registered complaints.
Keywords: Pathologies in buildings. Mitigation of constructive vices. Social housing.

1. INTRODUÇÃO

A população urbana sofreu um enorme crescimento na primeira metade do século XX devido à migração de milhões de trabalhadores rurais, fenômeno conhecido como êxodo rural. Porém, a urbanização das cidades não acompanhou a nova demanda. Como consequência, os centros urbanos exibiram problemáticas entre as quais se destaca o déficit habitacional. (SANTOS, 1996).

Como parte de esforços para reduzir o déficit histórico, em 2009 o governo federal iniciou o programa "Minha Casa, Minha Vida" (MCMV), ainda em operação, em parceria com Estados e Municípios com contratações que somam mais de três milhões de unidades em suas duas fases iniciais (RUBIN E BOLFE, 2014).

Neste cenário, as instituições bancárias desempenham importante função como agentes financeiros que, através de seus departamentos técnicos, atuam na análise técnica de projetos e acompanhamento das obras dos empreendimentos habitacionais financiados através do Sistema Financeiro de Habitação (SFH). (FGTS, 2015). Compete a estes garantir a segurança das operações que contam com recursos destinados ao financiamento das construtoras ou das entidades organizadoras.

No entanto, a realidade atual revela a carência de metodologia específica adaptada ao alcance desses objetivos, em geral, por não se tratar de atividades-fim das empresas do setor bancário. Agravando este processo, as construtoras enfrentam restrições de mão de obra especializada (trabalhadores limitados pela informalidade dos regimes de trabalho, inconformidade dos resultados e desqualificação dos profissionais) que resultam em danos na qualidade dos imóveis comercializados e redução de eficiência na produção destes. (MELLO; AMORIN, 2009).

Considerando a necessidade de redução na ocorrência de vícios construtivos, etapa fundamental no incremento da qualidade dos imóveis residenciais, mostra-se necessário o estudo dos processos de análise técnica e de acompanhamento de obras, no que diz respeito a relação entre o agente financeiro e as construtoras, com a finalidade de incorporar uma metodologia permanente de levantamento, interpretação e tratamento dos dados originários dos sistemas de registro de ocorrências de avarias em edificações habitacionais seguindo um ciclo de melhoria contínua.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Revisão da literatura

O estudo das manifestações patológicas construtivas, definido como patologia das construções, é uma ciência experimental de caráter multidisciplinar com contribuições de diversas áreas da engenharia. (VITÓRIO, 2003). Estas irregularidades construtivas não estão limitadas aos casos de problemas de qualidade dos materiais empregados ou à qualidade de execução das edificações, mas também são consequências de deficiência ou ausência da documentação envolvida, como vícios e omissões em projetos de engenharia, memoriais descritivos e manuais de usuário. (CARRARO E DIAS, 2014).

A publicação de normas técnicas como a NBR 13752 (ABNT, 1996), contribuiu para a definição de conceitos acerca de danos em edificações bem como ao estabelecer parâmetros de análise e diagnóstico dos vícios construtivos. Estes, segundo a ABNT (1996), são caracterizados como anomalias que afetam o desempenho das edificações decorrentes de vícios de projeto, execução ou da informação defeituosa sobre sua utilização ou manutenção, que provocam prejuízo material ao consumidor.

Na ocorrência destas manifestações patológicas em edificações torna-se importante a atribuição de responsabilidades, uma vez que estas podem ser imputadas ao construtor ou contratante gerando um passivo não provisionado no planejamento inicial dos empreendimentos. Vitório (2003) entende que o estudo de avarias em edificações, em especial das causas destas, é importante no processo produtivo da engenharia por permitir apurar a responsabilidade dos agentes envolvidos, sejam estes localizados nas fases de concepção, projeto, execução ou manutenção das construções.

No âmbito das operações realizadas pela Caixa Econômica Federal (CEF), em imóveis destinados ao programa MCMV, já existem estudos de ações preventivas para mitigação de problemas construtivos, como a divulgação do Código de Práticas CAIXA (2016), que estabelece requisitos técnicos mínimos às construtoras.

2.2 Materiais e métodos

2.2.1 Materiais

Para realização das pesquisas foram utilizadas informações sobre as demandas e ocorrências atendidas pela gerência de habitação de Curitiba desde o início do programa “De Olho na Qualidade”. Estas informações compreendem dados dos imóveis, modalidades de financiamento utilizada como fomento a sua aquisição e a natureza dos vícios reportados pelos moradores e analisadas pelos profissionais da CEF.

Adicionalmente foram consultadas as especificações mínimas para o programa “Minha Casa, Minha Vida”, editado pelo Ministério das Cidades e pela CEF, compostas por:

a) Especificações mínimas para unidades habitacionais. MINISTÉRIO DAS CIDADES (2016);

b) Código de práticas CAIXA. CAIXA (2016);

c) Manual normativo AE098 – análise e acompanhamento do crédito imobiliário. Documento de acesso restrito aos funcionários do quadro técnico da CEF. CAIXA (2016).

Com o objetivo de obter definições de conceitos pertinentes ao estudo de vícios construtivos foram consultadas normas editadas pela ABNT relacionadas:

a) NBR 13752 (ABNT, 1996) fornece definições de terminologias normalmente utilizadas nas análises técnicas dos imóveis avariadoss;

b) NBR 15575 (ABNT, 2013) apresenta requisitos mínimos de aceitabilidade e critérios de desempenho para as edificações e suas instalações.

No processo de análise das irregularidades apontadas por moradores para este estudo, foram visitadas pela equipe técnica da Gerência de Habitação de Curitiba (GIHAB-CT), no decorrer da vigência do programa “De Olho na Qualidade”, 390 (trezentas e noventa) unidades habitacionais. Deste total, foram catalogados 907 (novecentos e sete) registros de manifestações patológicas que serviram de subsídio à metodologia do presente estudo.

2.2.2 Métodos

2.2.2.1 Método para construção da pesquisa

Neste trabalho foram analisados e tratados dados obtidos durante as atividades de atendimento aos danos físicos em imóveis (DFI) com a finalidade de destacar comportamentos comuns e recorrentes responsáveis por problemas na concepção, projeto ou execução destas edificações. Parte da pesquisa foi realizada através do acompanhamento da análise das ocorrências de irregularidades construtivas diretamente no local e registro das possíveis causas e consequências.

Também foram realizadas análises de peças técnicas disponibilizados pelos profissionais da instituição financeira com a finalidade de obter informações complementares, como dados de formulários preenchidos durante as visitas às edificações assim como pesquisas por meio de consulta às contribuições acadêmicas recentes mais relevantes no assunto de forma a permitir a categorização das respectivas características e propriedades de cada tipo.

2.2.2.2 Definição de parâmetros de pesquisa das ocorrências de manifestações patológicas

Para a realização da presente pesquisa foram definidas diretrizes para obtenção e qualificação das amostras a serem estudadas. Com esta finalidade foram excluídos, na presente metodologia, os dados originários de avarias que têm como causa a ocorrência de eventos exógenos ou amostras caracterizadas como objeto de mau uso ou falta de conservação por parte dos reclamantes, objetivando filtrar dados que não possuam nexo causal com vícios de concepção, projeto e execução do imóvel.

Adicionalmente, também foram excluídas amostras de anomalias consideradas aparentes de baixa complexidade, superficiais ou pontuais, que permitam reparo imediato e possam ser identificadas e diagnosticadas pelo próprio morador na ocasião da vistoria de entrega de imóvel.

As amostras restantes são compostas por ocorrências de avarias em edificações visitadas, analisadas e diagnosticadas por profissionais do quadro técnico da CEF como vício construtivo de natureza endógena, após geração de demanda motivada por visita à agência ou telefonema do reclamante, lançado posteriormente no SISAQ, mediante a análise de parecer contraditório emitido pela respectiva construtora.

Somente uma fração das reclamações realizadas por moradores no sistema SISAQ é tratada individualmente pelas GIHAB de cada região e, consequentemente, geram informações confiáveis para integrar o presente estudo. O restante das amostras é tratado diretamente pelas construtoras ou filtradas através do próprio sistema, programado para exclusão de ocorrências consideradas como improcedentes ou pertinentes à outras áreas de atuação do agente financeiro, sem correlação ao tratamento de vícios construtivos.

2.2.2.3 Classificação das ocorrências conforme natureza das manifestações patológicas

Os dados foram indexados por grupos de anomalias, sendo estas classificadas conforme metodologia específica adaptada da classificação fornecida pelo Sistema de Gestão e Controle Atender com Qualidade do Programa “Minha Casa, Minha Vida” (SISAQ). Este sistema, desenvolvido e mantido pela CEF, consolida as informações de todos os apontamentos gerados por mutuários do programa MCMV, assim como dados do atendimento das ocorrências até sua conclusão. Estes dados, depois de obtidos e ordenados em uma planilha, permitem a filtragem das informações em diferentes variáveis, desta forma torna-se possível observar tendências ou comportamentos mais incidentes de irregularidades construtivas conforme as características físicas dos imóveis ou modalidade de financiamento da operação envolvida.

A classificação das manifestações patológicas, de forma sequencial, é iniciada conforme preenchimento do formulário do SISAQ pelo atendente da chamada nos canais de contato do programa. Posteriormente, somente, é reclassificada por profissionais técnicos gerando a confirmação ou correção do diagnóstico inicialmente atribuído. A classificação destas manifestações, na forma primária ou secundária, refere-se ao tipo da anomalia e parte da edificação atingida pelo dano.

A classificação na forma utilizada nesta pesquisa foi obtida através da divisao das manifestações patológicas mais incidentes em subcategorias denominadas como falhas construtivas, ou apenas, falhas. O propósito de adoção desta classificação é garantir a distinção das manifestações patológicas em grupos de categorias e subcategorias para permitir a identificação clara do local e sistema da edificação afetado, bem como evitar ambiguidades na definição das ocorrências causadas pela descrição abrangente das tipologias pelos atendentes dos canais de contato do programa.

Após o lançamento das amostras no banco de dados foram determinados os grupos de manifestações patológicas de maior incidência, para posteriormente distingui-los em falhas mais ocorrentes, com a finalidade de ordená-las conforme frequência, porém agregando pontuações correspondentes à dificuldade de tratamento ou custo para reparo das avarias.

A classificação das falhas pelos coeficientes de dificuldade de tratamento (C_{dt}) e custo para reparo (C_{cr}) obedeceu a pontuação relacionada a seguir, apresentada nos exemplos que constam nas TABELAS 1 e 2:

Tabela 1 – Classificação das manifestações patológicas conforme dificuldade de tratamento

DIFICULDADE DE TRATAMENTO	C_{dt}
Reparo superficial	1
Reparo com demolição moderada (local)	2
Reparo com demolição elevada (ambiente)	3

Fonte: Os autores, 2016.

Tabela 2 – Classificação das manifestações patológicas confoforme custo estimado do reparo

CUSTO DE REPARO	C_{cr}
Leve (até 1% do valor do imóvel)	1
Moderado (entre 1% e 5% do valor do imóvel)	2
Elevado (acima de 5% do valor do imóvel)	3

Fonte: Os autores, 2016.

Após a atribuição da pontuação conforme valores dos coeficientes C_{dt} e C_{cr} para cada uma das falhas, as amostras foram novamente classificadas, desta vez pelo Índice de Prioridade. Este índice é obtido através do produto entre a frequência de cada tipo de avaria e sua pontuação desta obtida nas tabelas mencionadas anteriormente, conforme a EQUAÇÃO 1, para cada uma das manifestações patológicas relacionadas com ocorrência acima de zero.

$$I_p = f \, . \, C_{dt} \, . \, C_{cr} \qquad (1)$$

Onde:
I_p = índice de prioridade da falha;
f = frequência ou número de amostras da falha;
C_{dt} = coeficiente de dificuldade de tratamento;
C_{cr} = coeficiente de custo de reparo.

A intenção foi criar um indicador que permita mensurar o impacto de uma anomalia com o objetivo de identificar eventuais casos de frequência considerável e baixo impacto, que podem ser facilmente tratadas no processo de acompanhamento das obras, permitindo que esforços se concentrem em vícios de ocorrência significativa e, ao mesmo tempo, considerável custo e trabalho técnico aos envolvidos no processo.

Esta estratégia baseada na matriz de vulnerabilidade, representa um método consagrado de priorização de riscos de acordo com o potencial efeito nos objetivos de um determinado projeto.

A classificação das falhas conforme valor do Índice de Prioridade permite a visualização dos problemas mais incidentes em diversos panoramas, como por Município, Bairro, Idade do Imóvel, Modalidade de Financiamento, entre outros.

2.2.2.4 Análise e classificação das modalidades de financiamento

As modalidades de financiamento habitacional urbano, para habitações de interesse social, operadas pela CEF e atendidas pelo programa MCMV possuem diversas particularidades distintas, no entanto foi considerado mais pertinente ao presente estudo a divisão destas em dois grupos, conforme a intensidade de controle técnico no planejamento e acompanhamento das obras por parte da instituição financeira. Considerando apenas este aspecto no âmbito da pesquisa, as modalidades de financiamento foram divididas em dois grupos.

No primeiro, com inexpressivo ou nenhum controle estão as seguintes modalidades:

a) MCMV – Faixa II – Alocação de recursos (AR);
b) MCMV – Faixa II – Individual;
c) Outros.

O segundo grupo é composto por modalidades de financiamento com moderado ou elevado controle técnico do agente financeiro, que contemplam desde a análise dos projetos de engenharia até a conclusão do acompanhamento da obra. As modalidades consideradas como de elevado controle técnico são:

a) MCMV – Faixa I;
b) MCMV – Faixa II – Imóvel na planta (IP);
c) MCMV – Faixa II – Apoio à produção (AP).

Considerando que as diferentes modalidades de financiamento determinam regras distintas de análise de projeto e acompanhamento de obras por parte das instituições financeiras, o estudo destes dados permite analisar a existência de relação entre o nível de controle técnico do agente financeiro e a frequência apurada de vícios construtivos.

2.2.2.5 Definição das manifestações patológicas a serem prevenidas

A definição de medidas preventivas à ocorrência de vícios construtivos demanda uma metodologia que permita mensurar metas e alcance dos objetivos estabelecidos. Com esta finalidade foi calculada, através da frequência de cada tipo de falha, a respectiva incidência relativa e acumulada. Estes dados permitem a atribuição de um objetivo para tratamento das irregularidades construtivas, análogo ao princípio de Pareto. Assim, pode ser considerado como objetivo de trabalho o tratamento de ocorrências equivalente a uma determinada fração das avarias registradas no universo amostral.

Seguindo esta metodologia, foram selecionadas as falhas que, classificadas em ordem decrescente de incidência, somam valores inferiores a 80% de incidência acumulada, conforme princípio de Pareto.

Para realizar esta análise, em primeiro lugar foram relacionadas as tabelas obtidas da classificação das falhas conforme os cinco critérios apresentados a seguir:

a) Frequência (f);
b) Índice de prioridade (I_p);
c) Frequência em modalidades de financiamento de maior controle técnico (f_{maior});
d) Frequência em modalidades de financiamento de menor controle técnico (f_{menor});
e) Frequência em imóveis com idade de maior incidência de danos físicos em imóveis (f_x).

Em razão da disponibilidade de cinco critérios distintos de classificação de ocorrêncas e da necessidade de manter a objetividade das ações preventivas optou-se por verificar dentro das falhas com maior frequência (que acumulam até 80% de incidência) as cinco falhas que possuem maior frequência na faixa mais relevante da classificação pelos demais critérios.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Os resultados obtidos no estudo de caso, objeto desta pesquisa, foram apurados após levantamento das amostras de análise e tratamento de DFI por parte dos técnicos da GIHAB-CT, no âmbito do programa “De Olho na Qualidade”, no período de junho de 2013 até outubro de 2016.

Os dados da GIHAB-CT compuseram o universo amostral da pesquisa. Desta forma foi possível obter acesso às ocorrências com relatórios elaborados pelos profissionais técnicos da referida unidade. Isto permitiu a análise, não somente dos problemas abordados pela ocorrência, mas também da provável origem da avaria e do diagnóstico da análise do profissional técnico.

Neste período foram levantadas demandas ou ocorrências de DFI em 390 imóveis do programa MCMV encaminhadas à GIHAB-CT para apuração do tipo de dano e responsabilidade de reparo.

Comumente, as edificações apontadas nestas ocorrências apresentam um ou mais tipos de falhas distintas. Assim, foram registrados 907 casos de falhas nas residências mencionadas.

Dentro deste universo foram desconsiderados os registros de falhas caracterizados como exógenas ou improcedentes (quando a queixa do morador não é amparada por garantia, especificações técnicas ou legislação vigente ou é resultante de omissão, falta de conservação ou utilização inadequada) e aquelas apontadas por moradores como solucionadas pela construtora, a contento do reclamante, no período anterior à visita dos técnicos.

O universo amostral resultante aproveitado pelo presente estudo, com 694 (seiscentas e noventa e quatro) ocorrências de falhas representa volume de 77% das amostras originais. Este volume foi obtido através de realização de visitas, análise documental e diagnóstico dos danos que forneceram informações necessárias para a composição de planilha e aplicação da metodologia proposta neste documento.

As amostras desprezadas para este estudo totalizam 213 (duzentas e treze), sendo 50 (cinquenta) consideradas como resultado de ocorrências exógenas (representando 5% das amostras originais) e 163 (cento e sessenta e três) encerradas por iniciativa do reclamante (representando 18% das amostras originais).

3.1 Análise das amostras por características das manifestações patológicas e imóvel

3.1.1 Critério de análise 1 (análise por frequência da manifestação patológica)

A classificação das falhas considerando exclusivamente o parâmetro de frequência tem como objetivo expor quais vícios podem ser caracterizados como mais comuns nos imóveis analisados. Os trabalhos de prevenção baseados nestes dados buscam mitigar ou eliminar ocorrências na maior quantidade de unidades habitacionais (UH) possível sem considerar, ao menos até este momento, a dimensão do impacto ou custo decorrente do reparo destas anomalias.

A TABELA 3, a seguir, apresenta a frequência da falha mais relevante obtida após análise das amostras.

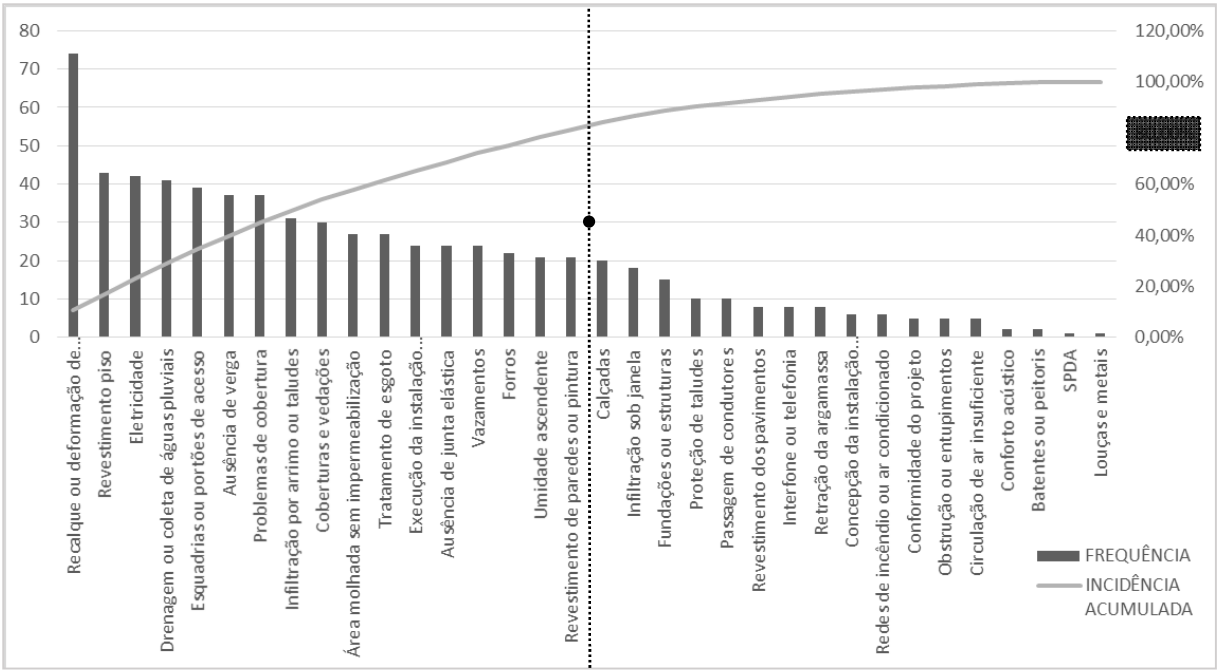
Tabela 3 – Falha mais frequente conforme incidência na pesquisa

Grupo de manifestações patológicas	Falha	f	Incidência
Alvenarias de vedação	Recalque ou deformação de elementos de concreto	74	10,66%

Fonte: Os autores, 2016.

Foi calculada também a incidência acumulada, obtida pela soma das incidências das falhas de maior frequência à falha considerada, de forma a permitir a plotagem da curva de Pareto em um gráfico. A curva de Pareto das frequências (eixo das ordenadas do lado esquerdo) e incidências acumuladas (eixo das ordenadas do lado direito) das falhas (eixo das abcissas) está representado na FIGURA 1 a seguir:

Figura 1 – Gráfico de pareto de frequências das falhas



Fonte: Os autores, 2016.

3.1.2 Critério de análise 2 (análise por índice de prioridade da manifestação patológica)

A classificação das falhas considerando a frequência e o impacto das ocorrências tem como objetivo destacar quais vícios necessitam de medidas preventivas prioritárias. Esta classificação, representada pela ocorrência de maior pontuação apresentada na TABELA 4, foi obtida ponderando-se as frequências das ocorrências, assim como a dificuldade de tratamento e estimativa de custo médio de reparo, de forma análoga à concepção de uma matriz de vulnerabilidade.

Tabela 4 – Falha de maior índice de prioridade

Grupo de manifestações patológicas	Falha	f	C_{dt}	C_{cr}	I_p
Alvenarias de vedação	Recalque ou deformação de elementos de concreto	74	3	3	666

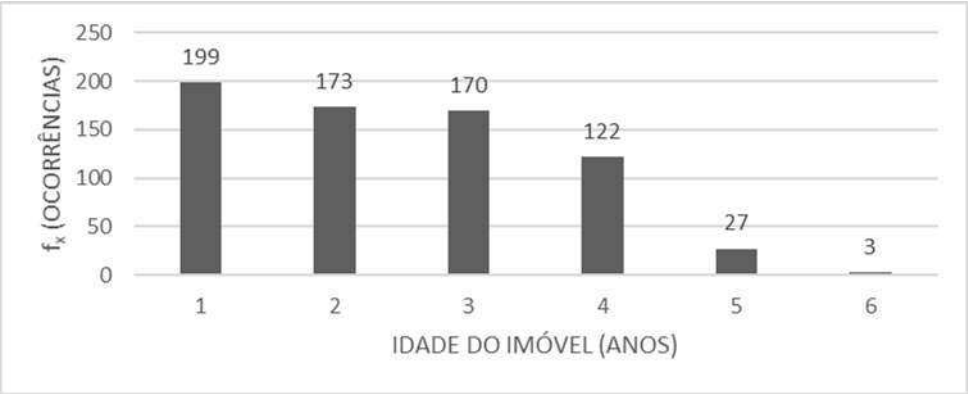
Fonte: Os autores, 2016.

A classificação da tabela anterior mostra que, segundo o critério de prioridade, os vícios construtivos relacionados ao recalque ou deformação dos elementos de concreto são os mais representativos, assim como na classificação por frequência.

3.1.3 Critério de Análise 3 (análise conforme idade do imóvel afetado)

Adicionalmente aos resultados já apresentados, foram consideradas as manifestações patológicas mais representativas conforme a idade do imóvel analisado, conforme gráfico representado pela FIGURA 2.

Figura 2 – Gráfico da frequência de falhas pela idade do imóvel



Fonte: Os autores, 2016.

Nota-se na figura anterior a diminuição gradativa da frequência de ocorrências conforme o aumento da idade dos imóveis analisados. Tal fato permite análise de ações futuras com a finalidade de verificar omissões nas vistorias prévias que antecedem a entrega dos imóveis. A frequencia da ocorrência de falha mais relevante, na idade com maior incidência de danos, é apresentada na TABELA 5.

Tabela 5 – Frequência da manifestação patológica mais relevante em imóveis com 1 ano de idade

Grupo de manifestações patológicas	Falha	f_1
Alvenarias de vedação	Recalque ou deformação de elementos de concreto	19

Fonte: Os autores, 2016.

3.2 Análise conforme nível de controle técnico do agente financeiro

A proporção de ocorrências de DFI conforme os grupos de modalidades de financiamento vinculadas ao imóvel, pode ser dividida em modalidas de elevado controle ou acompanhamento (correspondente a 14% das amostras utilizadas) e inexpressivo controle ou acompanhamento (correspondete a 86% das amostras utilizadas).

3.2.1 Critério de Análise 4 (análise por frequência em modalidades de financiamento de inexpressível controle técnico do agente financeiro)

Na TABELA 6 foram classificadas as incidências, em ordem decrescente, das falhas mais frequentes (f_{menor}) nas edificações vinculadas a modalidades de financiamento de inexpressivo (por isso se utilizou "f_{menor}") controle do agente financeiro, caracterizando o critério de análise 3.

Tabela 6 – Classificação de falhas mais frequentes em modalidades de inexpressivo controle

Grupos de manifestações patológicas	Falhas	f_{menor}
Alvenarias de vedação	Recalque ou deformação de elementos de concreto	69
Instalações de eletricidade, SPDA, telefonia, TV ou dados	Eletricidade	38
Revestimentos, pinturas ou acabamentos	Revestimento piso	36
...		

Fonte: Os autores, 2016.

3.2.2 Critério de análise 5 (análise por frequência em modalidades de financiamento de elevado controle técnico do agente financeiro)

A TABELA 7 permite verificar as incidências, em ordem decrescente, das falhas mais frequentes (f_{maior}) nas edificações vinculadas a modalidades de financiamento de elevado controle do agente financeiro, caracterizando o critério de análise 4.

Tabela 7 – Classificação de falhas mais frequentes em modalidades de elevado controle

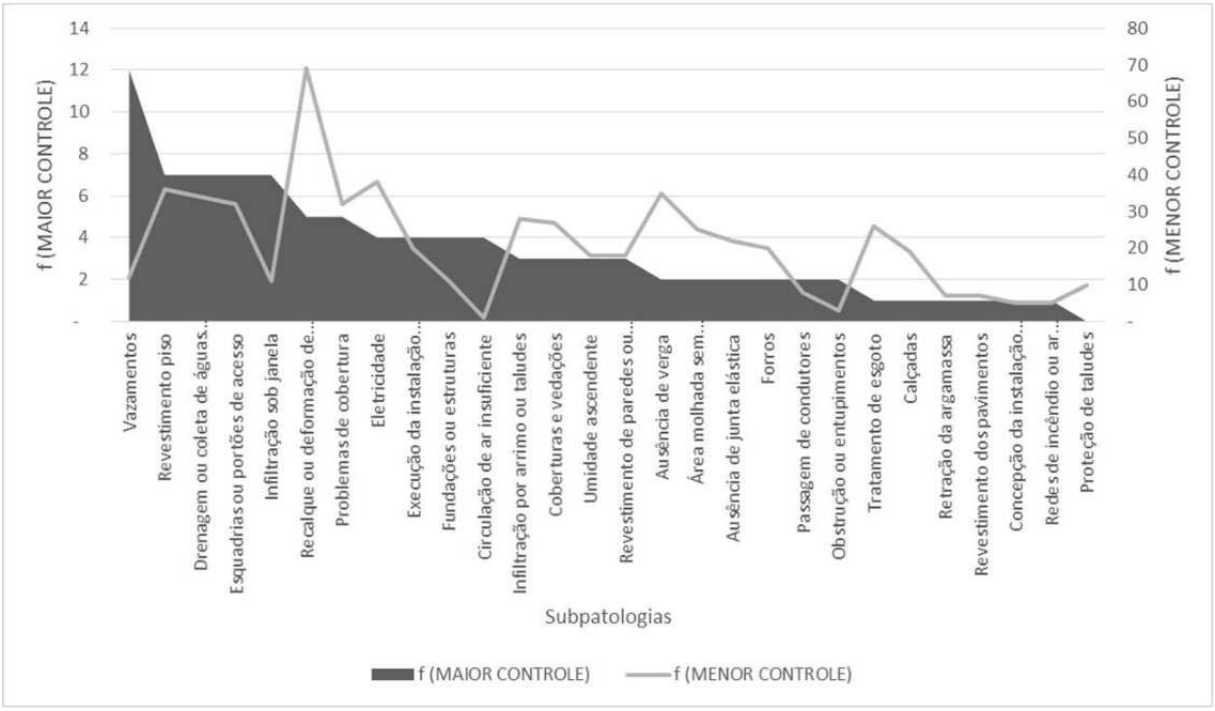
Grupos de manifestações patológicas	Falhas	f_{maior}
Instalações hidrossanitárias	Vazamentos	12
Revestimentos, pinturas ou acabamentos	Revestimento piso	7
Drenagem ou coleta de águas pluviais	Drenagem ou coleta de águas pluviais	7
...		

Fonte: Os autores, 2016.

3.2.3 Considerações sobre os critérios de análise 4 e 5

Nesta análise, conforme gráfico da FIGURA 3, foi considerado como pressuposto que a frequência de falhas em modalidades de financiamento de maior controle técnico deve, em função de acompanhamento técnico mais restritivo por parte da instituição financeira, apresentar valores proporcionalmente menores que os observados nas modalidades de menor controle técnico.

Figura 3 – Gráfico da frequência de falhas conforme nível de controle técnico



Fonte: Os autores, 2016.

No entanto, é possível visualizar, por exemplo, que a falha “recalque ou deformação de elementos de concreto” apresenta, nas modalidades de menor controle, uma frequência proporcionalmente alta, extrapolando a tendência decrescente composta pelas frequências em modalidades de maior controle.

Esta discrepância permite a visualização de irregularidades no controle técnico, permitindo uma ação localizada diretamente nos aspectos deficitários do acompanhamento de obra.

3.3 Seleção de falhas para ações preventivas

Abaixo observa-se a TABELA 8, elaborada de forma a permitir a compreensão da metodologia de seleção das falhas consideradas como prioritárias.

Tabela 8 – Falhas mais presentes nos critérios de classificação

Análise por frequência		Presença nas classificações dos demais critérios				Total de critérios
Falhas	f[1]	I_p[2]	f_i[3]	f_{menor}[4]	f_{maior}[5]	
Recalque ou deformação de elementos de concreto	74	X	X	X	X	4
Revestimento piso	43	X	X	X	X	4
Eletricidade	42	X	X	X	X	4
Drenagem ou coleta de águas pluviais	41	X	X	X	X	4
Esquadrias ou portões de acesso	39	X	X	X	X	4

Fonte: Os autores, 2016.

4. RESULTADOS

O presente estudo teve em seu objetivo geral a elaboração de proposta visando reduzir a ocorrência ou mitigar os efeitos de vícios construtivos em habitações de interesse social, produzidas através de operações fomentadas por instituições financeiras.

Para tanto foi realizada a classificação das ocorrências, tanto pelo tipo de anomalia observada como pelo impacto ou custo financeiro de reparo. Foi então realizada a classificação das modalidades de financiamento pela incidência de unidades construídas, subsídio financeiro e intensidade de controle técnico durante a construção, com o objetivo de determinar quais são as manifestações patológicas mais significativas em cada grupo de modalidades conforme o nível de acompanhamento técnico do agente financeiro. Também foram classificadas as ocorrências de manifestações patológicas conforme a idade da UH analisada.

A metodologia do presente estudo serve de instrumento para o aproveitamento das informações obtidas nas ferramentas de atendimento à vícios construtivos mediante ajustes no SISAQ, tornando este um sistema apto para desenvolvimento de atividades de melhoria contínua.

A análise dos dados obtidos, e posterior classificação, revelou que o vício construtivo de maior frequência (equivalente a 10,66% das amostras estudadas) esta relacionado ao recalque ou deformação de elementos de concreto. O tratamento dos dados, conforme metodologia apresentada neste estudo, apontou como resultado mais prioritário o atendimento de vícios relacionados ao recalque ou deformação de elementos estruturais em concreto, com cerca 18,94% da pontuação total da escala.

Considerando as demandas verificadas em imóveis financiados através de modalidades de distintos níveis de controle técnico por parte do agente financeiro, foi verificada a ocorrência predominante de vícios relacionados a vazamentos, equivalente a 12,50%, para modalidades de elevado controle técnico, e predominância de vícios relacionados a recalque ou deformação de elementos de concreto com 11,54% do total de reclamações em modalidades de inexpressivo controle técnico registradas.

5. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 13752:1996. **Perícias de engenharia na construção civil**. 1996. 8 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 15575:2013. **Edificações habitacionais — Desempenho**: Parte 1: Requisitos gerais. 2013. 71 p.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL (CAIXA). **MN AE 098 – Análise e acompanhamento do crédito imobiliário**. [S.l.: s.n.], 2016.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL (CAIXA). Programa De Olho na Qualidade. **Código de Práticas CAIXA**. [S.l.: s.n.], 2016. 12 p.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL (CAIXA). VIHAB. **SISAQ - Sistema de Gestão e Controle Atender com Qualidade PMCMV**. [S.l.: s.n.], 2015.

CARRARO, C. L.; DIAS, J. F. **Diretrizes para prevenção de manifestações patológicas em Habitações de Interesse Social.** Ambiente construído, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 125-139, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-86212014000200009&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 05 Nov. 2016.

FUNDO DE GARANTIA DO TEMPO DE SERVIÇO (FGTS). Agentes Financeiros. **Agentes Financeiros**. Disponível em: <http://www.fgts.gov.br/agentes_financeiros.asp>. Acesso em: 01 nov. 2015.

MELLO, L. C. B. de B.; AMORIM, S. R. L. de. **O subsetor de edificações da construção civil no Brasil: uma análise comparativa em relação à União Europeia e aos Estados Unidos.** Production, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 388-399, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132009000200013&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 01 nov. 2015.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Programa Minha Casa, Minha Vida. **Especificações Técnicas**. [S.l.: s.n.], 2016. 2p. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/habitacao-cidades/programa-minha-casa-minha-vida-pmcmv/especificacoes-tecnicas>. Acesso em: 10 set. 2016.

RUBIN, G. R.; BOLFE, S. A. **O desenvolvimento da habitação social no Brasil.** Ciência e Natura, Santa Maria, v. 36, n. 2, p. 201-213, maio. 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/download/11637/pdf>. Acesso em: 17 set. 2016.

SANTOS, M. **A urbanização Brasileira**. 3. ed. São Paulo: Hucitec, 1996. 157 p.

VITÓRIO, A. **Fundamentos da patologia das estruturas nas perícias de engenharia**. Recife: Instituto Pernambucano de Avaliações e Perícias de Engenharia, 2003. 58 p.