



## XVI ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO

Desafios e Perspectivas da Internacionalização da Construção  
São Paulo, 21 a 23 de Setembro de 2016

# AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DAS HABITAÇÕES DO PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA NAS CIDADES DE FLORIANÓPOLIS E CRICIÚMA, SANTA CATARINA – ESTUDOS DE CASO<sup>1</sup>

**ANTUNES, Elaine G. P. (1); ROMAN, Humberto R. (2); MARCELINO, Luísa H. (3);  
GOUDINHO, Daiane S. S. (4); MACHADO, Alan P. (5)**

(1) UFSC/UNESC, e-mail: elainegpa@unesc.net; (2) UFSC, e-mail:  
humberto.roman@ufsc.br; (3) UFSC, e-mail: luhmarcelino@gmail.com; (4) UNESC, e-  
mail: dss@unesc.net; (5) UNESC, e-mail: engalanpm@gmail.com

### RESUMO

Este trabalho avalia a qualidade dos sistemas construtivos utilizados para a construção de habitações de interesse social (HIS) do Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV) nas cidades de Florianópolis e Criciúma, Santa Catarina, Brasil. O intuito primordial é melhorar o desempenho dessas edificações, tendo em vista que, com base nos resultados obtidos, pretende-se auxiliar os projetistas e construtores a minimizar os erros detectados e, consequentemente, evitá-los. Os resultados apresentados são provenientes de um projeto de pesquisa financiado pela Secretaria Nacional de Habitação (SNH) com o propósito, também, de contribuir no aprimoramento do PMCMV por parte do Ministério das Cidades. Foram realizadas análises técnicas dos projetos e das soluções executivas utilizadas, além de uma avaliação da qualidade dos insumos, da execução e do desempenho das habitações, conforme ABNT NBR 15575:2013 Edificações habitacionais – Desempenho. De acordo com a pesquisa desenvolvida os problemas mais comuns são as fissuras e as manchas de umidade. E, com base na análise dos dados, a maioria dessas manifestações patológicas originam-se de erros e/ou deficiências dos projetos. É necessário rever o controle dos projetos e execução das edificações do PMCMV, isso porque, os problemas mais recorrentes possuem métodos preventivos e soluções conhecidas.

**Palavras-chave:** Qualidade das habitações. Programa Minha Casa Minha Vida. Desempenho das habitações.

### ABSTRACT

*This work evaluates the quality of the construction systems used for the construction of social housing (HIS) of the "Minha Casa Minha Vida" program (PMCMV) in the cities of Florianopolis and Criciúma, Santa Catarina, Brazil. The primary aim is to improve the performance of these buildings, with a view that based on the results obtained, it is intended to help designers and builders to minimize the errors and thus avoid them. The results presented are from a research project funded by the National Housing Secretariat (SNH) in order to contribute to the improvement of PMCMV by the Ministry of Cities. Technical analysis of projects and executive solutions used were performed, as well as an assessment of the quality of inputs,*

---

<sup>1</sup> ANTUNES, E. *et al.* Avaliação do desempenho das habitações do programa minha casa minha vida nas cidades de Florianópolis e Criciúma, Santa Catarina – Estudos de Caso. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16., 2016, São Paulo. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2016.

*implementation and performance of housing, according to ABNT NBR 15575: 2013 Residential Buildings - Performance. According to the research developed the most common problems are the cracks and moisture stains. And based on the analysis of the data, the majority of these pathological manifestations arise from errors and / or deficiencies of the projects. It is necessary to review the control of projects and execution of PMCMV the buildings, because, the most frequent problems have prevention methods and known solutions.*

**Keywords:** Quality of housing. Minha Casa Minha Vida. Performance of housing.

## 1 INTRODUÇÃO

O governo federal do Brasil intensificou nos últimos anos a criação de programas que auxiliem, através de financiamentos, a aquisição de imóveis, por parte das classes mais desfavorecidas da população. Estas edificações, conhecidas como Habitações de interesse Social (HIS), tornaram o “sonho da casa própria” mais próximo de ser realizado por aqueles que não dispõem de recursos financeiros suficientes.

Com maior facilidade de obtenção dos financiamentos, cresce paralelamente, o número de obras destinadas a este mercado ascendente. E, juntamente com estas edificações surgem, também, os usuários descontentes devido ao exacerbado número de patologias que algumas dessas obras têm apresentado. Portanto, levanta-se a referida hipótese: “existem falhas no processo de produção dessas edificações, ora na etapa de projeto, ora na etapa de execução”.

Diversos processos construtivos podem ser adotados para o Programa Minha Casa Minha Vida (MCMV), financiadas através da Caixa Econômica Federal (CAIXA), mas acredita-se que o principal processo utilizado é a Alvenaria Estrutural, conforme comenta o professor Francisco Ferreira Cardoso:

A alvenaria, seja utilizando tijolos ou blocos de concreto, é, por excelência, o processo construtivo já enraizado na cultura brasileira. É a maneira brasileira de construir. Foi trazida pelos portugueses e é a que o brasileiro confia. Então, presumo, haverá pouco espaço no Minha Casa Minha Vida para sistemas muito inovadores ou importados. (CARDOSO, 2009)

O trabalho em questão avalia obras nas cidades de Criciúma e Florianópolis, ambas pertencentes ao estado de Santa Catarina – Brasil, que utilizam como processo construtivo a Alvenaria Estrutural. Através de uma listagem das patologias mais frequentes, apresentação de possíveis soluções preventivas busca-se evitar o surgimento de problemas tão recorrentes. Além de um estudo avaliativo acerca da qualidade dos insumos, da qualidade da execução e o desempenho das habitações, de acordo com os tópicos da ABNT NBR 15575:2013 Edificações habitacionais – Desempenho.

Os dados apresentados são provenientes de um projeto de pesquisa financiado pela Secretaria Nacional de Habitação (SNH), onde seus resultados podem contribuir no monitoramento, avaliação e aprimoramento por parte do Ministério das Cidades – Governo Federal do Brasil para obras que se utilizem do mesmo processo construtivo.

## 2 MÉTODO DE PESQUISA

A pesquisa apresentada aconteceu em etapas: primeira etapa (A) consistiu em selecionar os empreendimentos que fariam parte do trabalho. Na etapa subsequente (B) fez-se a coleta e análise de projetos e documentos relativos às edificações em estudo.

A etapa (C) refere-se ao levantamento de dados que ocorreu através de visitas aos empreendimentos selecionados. A etapa (C) divide-se em duas subetapas C1 e C2; a subetapa C1 corresponde às visitas nas edificações que estavam em fase de execução e a subetapa C2 refere-se às visitas realizadas nas edificações prontas, com a presença dos moradores.

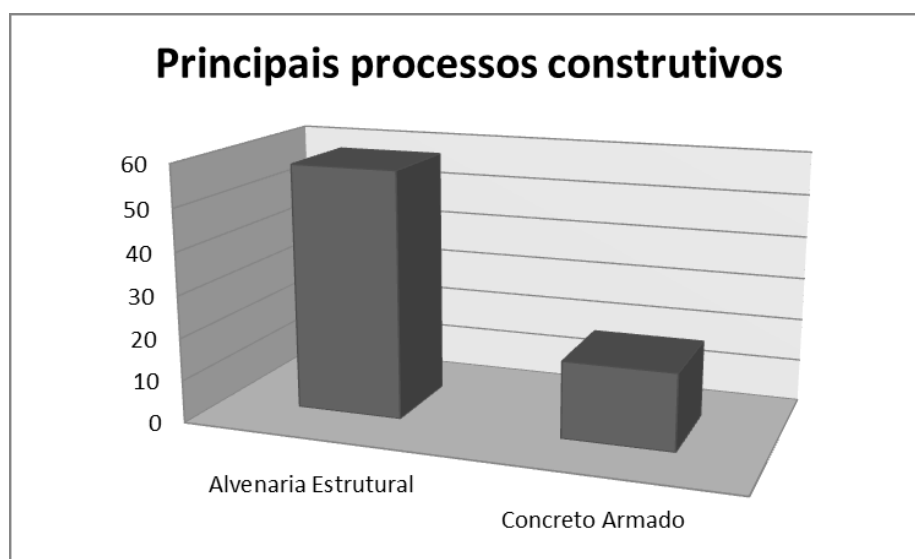
Na penúltima fase dessa pesquisa, etapa (D), os dados obtidos nas etapas anteriores foram organizados. Primeiramente, fez-se a catalogação das patologias encontradas e, posteriormente o estudo que visa identificar as origens e causas das manifestações patológicas. Após, fez-se a avaliação dos resultados.

### 2.1 Seleção dos empreendimentos

Como o objetivo deste estudo é avaliar o desempenho das edificações financiadas pelo Programa Minha Casa Minha Vida (MCMV), este se tornou o primeiro critério para seleção. Outro determinante para a escolha é que os empreendimentos deveriam pertencer as GIDURs (Gerência de Desenvolvimento Urbano) de Criciúma e/ou Florianópolis, Santa Catarina.

Além desses, outro ponto foi levado em consideração para a definição dos empreendimentos, que se refere à necessidade de se analisar as edificações que realmente expressassem a realidade das obras do MCMV. Para tal, era inerente verificar, primeiramente, quais os processos construtivos mais comuns na execução desses empreendimentos. E, tal informação foi obtida por intermédio da Caixa Econômica Federal (CAIXA) em 10 de março de 2013, “Base de dados PMCMV – Chamada MCTI / CNPq/ MCIDADES nº 11/2012”. A referida base de dados continha informações de cada empreendimento, dentre os quais se destacaram para a pesquisa os seguintes: nome do empreendimento, município, número de unidades habitacionais, faixa de pertinência ao MCMV, construtora responsável, data de assinatura e data prevista para entrega. Em posse desses dados, pode-se verificar e confirmar a intensa utilização da alvenaria estrutural como processo construtivo para obras deste programa, Figura 1, justificando o parâmetro adotado no estudo.

Figura 1 – Incidência dos processos construtivos utilizados nos PMCMV



Fonte: Do autor (2012)

A seleção final dos empreendimentos, que melhor se adequariam ao estudo, foram feitas após reuniões nas GIDURs de Florianópolis (FL) e em Criciúma (CR), com base no próprio interesse da CAIXA, Tabela 1.

Tabela 1 – Empreendimentos selecionados para análises

Análise	Empreendimento	Gidur
Projetos	Adair Francisco Thiesen (AFT)	FL
	Argemiro Wilson Madruga (AWM)	CR
	Alexandre Coelho (AC)	FL
	Carmel (CL)	CR
	Marlene Moreira Pierre (MMP)	FL
	Saudades (S)	FL
	Toscana (Tos)	CR
	Valentim Elisboa Anacleto (VEA)	CR
Execução	Flores da Colina (FC)	FL
	Alexandre Coelho (AC)	FL
	Henrique Paes de Medeiros (HPM)	CR
Manif. Patológicas	Marlene Moreira Pierre (MMP)	FL
	Carmel (CL)	CR
	Valentim Elisboa Anacleto (VEA)	CR

Fonte: Do autor (2012)

## 2.2 Coleta e análise dos projetos

A maioria dos projetos referentes aos empreendimentos selecionados foram fornecidos diretamente pela CAIXA, já que esta tem, em sua maioria, uma

via de cada projeto da edificação financiada por ela. No entanto, em alguns dos empreendimentos alguns projetos foram obtidos diretamente com a construtora responsável, com prévia autorização da instituição financeira.

Em posse dos projetos fez-se análises dos mesmos, com o intuito de evidenciar falhas nesta etapa que poderiam acarretar em futuras manifestações patológicas nas edificações.

No processo de avaliação fez-se a análise dos projetos arquitetônico, estrutural e/ou executivo, elétrico, hidrossanitário e outros.

A análise do projeto arquitetônico pode ser considerada a mais importante, pois é nesta que são observados itens como: modulação, rigidez estrutural, previsão de *shafts*, tamanho dos vãos, detalhes na cobertura, revestimentos externos, espessura das paredes estruturais, altura dos pavimentos e previsões de modificações.

No projeto estrutural e/ou executivo atenta-se a presença das paginações de todas as paredes, plantas de 1ª e 2ª fiadas, utilização da família completa dos blocos, detalhes construtivos como vergas e contra-vergas, interseções entre paredes, fiadas de respaldo, ferragens e pontos de graute. Nos projetos complementares hidrossanitário e elétrico (telefônico, internet e similares) observa-se a posição dos dutos para as respectivas instalações a fim de estudar se os mesmos são pontos de enfraquecimento da alvenaria.

### **2.3 Visita aos empreendimentos**

Nas visitas aos empreendimentos de alvenaria estrutural, em fase de execução, foram analisadas as técnicas construtivas e aspectos gerais da obra através de observação direta.

Em edificações de alvenaria estrutural o principal ponto de observação durante a execução da obra são as paredes, para tal atentou-se primordialmente aos seguintes fatores: se as paredes apresentavam desaprumos, desalinhamentos ou desníveis a olho nu; preenchimento de juntas horizontais e verticais, além de outros pontos.

Nas visitas aos empreendimentos já construídos, subetapa C2, foi realizado um levantamento das manifestações patológicas encontradas.

Devido à impossibilidade de visita de todas as unidades habitacionais de cada empreendimento, optou-se pelo processo de amostragem de unidades por empreendimento.

Durante a coleta de dados não foram consideradas as áreas comuns condominiais, como por exemplo, o salão de festas e os volumes dos reservatórios, no entanto, as áreas de circulação interna dos edifícios entraram no estudo.

A análise para posterior registro das manifestações patológicas ocorreu por observação direta (visual) do pesquisador sobre as condições das paredes, tetos ou pisos. Foi empregado o "Quadro orientativo para levantamento de

manifestações patológicas" (Figura 2), que serviu como instrumento com função de direcionar, padronizar e auxiliar o levantamento de manifestações patológicas.

Figura 2 - Quadro orientativo para levantamento de manifestações patológicas

[illegible]

Fonte: Do autor (2012)

Para se realizar o trabalho de coleta e avaliação das manifestações patológicas buscou-se verificar, registrar e analisar, principalmente, a frequência de ocorrência; o dimensionamento, como se encontram distribuídas ou localizadas nos compartimentos ou elementos; e como estas ocorrências comprometem o desempenho do material, do componente ou da edificação.

Para fazer o levantamento, foi considerada uma manifestação patológica toda vez que um defeito era visualizado em uma parede interna ou laje de um ambiente. Nas paredes externas a quantificação ocorreu similarmente às paredes internas e lajes, no entanto, para a locação da manifestação patológica foi considerado o número do pavimento e a fachada (frontal, fundos, lateral esquerda e lateral direita) para cada bloco.

As verificações das fachadas consistiram na análise de todas as paredes externas de 10% dos blocos, incluindo sua conectividade com as esquadrias. As inspeções no interior dos blocos basearam-se na vistoria dos ambientes de no mínimo 10% das unidades habitacionais (UH). Considerou-se adequado o valor de 10% para análise desse tipo de pesquisa, conforme sugerido por Ioshimoto (1988), Richter (2007) e pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT). No entanto, entende-se que, preferencialmente, muitos autores de pesquisas semelhantes a esta definem suas amostras por empreendimento e não por número total de unidades habitacionais como foi realizado nesta pesquisa.

As unidades habitacionais a serem diagnosticadas foram selecionadas aleatoriamente, conforme recomendado por Ioshimoto (1988) e por Fiess et al. (2004).

### 3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

#### 3.1 Resultado da análise dos projetos

Os resultados das análises estão apresentados em Tabelas as quais seguem a seguinte representação:

“x”: não atende ou atende parcialmente o critério;

“o”: atende adequadamente o critério.

É importante mencionar que obtivemos acesso ao projeto arquitetônico de todos os empreendimentos, algo que não se verificou com os projetos complementares.

Através da Tabela 2, demonstram-se os resultados da análise dos projetos arquitetônicos.

Tabela 2 – Análise dos projetos arquitetônicos

<b>ANÁLISE DE PROJETOS</b>	<b>Modulação</b>	<b>Rigidez estrutural</b>	<b>Dutos Hidráulicos</b>	<b>Vãos</b>	<b>Cobertura</b>	<b>Revestimentos externos</b>	<b>Espessura das paredes</b>	<b>Previsão de modificação</b>
Adair Francisco Thiesen	x	o	x	o	x	x	x	x
Argemiro Wilson Madruga	o	o	x	x	x	x	o	x
Alexandre Coelho	x	o	x	x	x	o	x	x
Carmel	x	o	x	o	x	o	o	x
Marlene Moreira Pierre	x	o	x	x	x	o	x	x
Saudades	o	o	x	o	x	o	o	x
Toscana	x	o	x	x	x	x	x	x
Tozzo	o	o	x	x	x	x	o	x

Fonte: Do autor (2012)

Com base nos projetos arquitetônicos analisados pode ser verificado, conforme demonstram os dados da Tabela 2, que nenhum dos referidos projetos atendeu em sua totalidade os fatores listados. Fato esse, que pode gerar um aumento na possibilidade de surgimento das manifestações patológicas nas edificações.

A ausência de informações, no projeto arquitetônico, pode ocasionar tomada de decisões, sobre alguns fatores, dentro do próprio canteiro de obras, o que deve sempre ser evitado.

A modulação minimiza os prejuízos de desempenho da edificação e ao construtor (ROMAN et al., 2002). Na maioria dos casos não se utiliza adequadamente a família dos blocos e não se apresenta detalhes de amarração entre as paredes.

Em nenhum dos projetos avaliados há indicação de *shafts* para passagem de dutos condutores de fluidos, no entanto, sabe-se que alguns empreendimentos utilizam desse recurso, mesmo sem o detalhamento no projeto. A grande maioria opta pela passagem desses dutos por paredes hidráulicas não estruturais, em contrapartida apresenta uma manutenção mais complexa e onerosa.

Devido a limitações estruturais, os vãos das lajes nos projetos devem ser menores que 4,0 m para garantir a manutenção das cargas e excentricidades transmitidas às paredes dentro de níveis aceitáveis e para propiciar ao edifício condições para que ele resista a danos acidentais (ROMAN et al., 2002). A possibilidade do aumento de vão com uma possível retirada de paredes estruturais não pode ser analisado, pois não há indicações claras de paredes não estruturais.

Os projetos apresentados tinham ausência de informações no detalhamento adequado das lajes de cobertura a fim de evitar a movimentação térmica da laje, principal causa de ocorrência de fissuração das paredes do último pavimento (ROMAN et al., 2002).

Outro fator importante para evitar fissuras e garantir uma maior permeabilidade dos revestimentos são as espessuras externas superiores a 2,0 cm (ROMAN et al., 2002), sendo que em quatro projetos não há recomendações a respeito deste critério.

Nenhum projeto avaliado previu possíveis mudanças arquitetônicas e estruturais a fim de melhor atender o usuário, fator este que deve ser levado em consideração.

Já para a análise dos projetos estruturais, os dados estão dispostos na Tabela 3.



Tabela 3 – Análise dos projetos estruturais

<b>ANÁLISE DE PROJETOS</b>	<b>Primeira e segunda fiadas</b>	<b>Paginações</b>	<b>Família de blocos</b>	<b>Detalhes construtivos</b>	<b>Verificação aos elementos de projeto</b>	<b>Juntas de assentamento</b>
Adair Francisco Thiesen	x	x	x	x	x	x
Argemiro Wilson Madruga	o	o	o	o	x	x
Alexandre Coelho	x	x	x	x	x	o
Carmel	x	x	x	x	x	x
Marlene Moreira Pierre	x	x	x	x	x	o
Saudades	o	x	x	x	x	x
Toscana	x	x	x	x	x	x
Tozzo	o	o	o	o	x	x

Fonte: Do autor (2012)

Todos os itens analisados quando cumpridos de maneira correta racionalizam o processo e tendem a evitar danos futuros.

As plantas de primeira e segunda fiadas servem de base para as paginações e são ferramentas para locação das paredes.

As paginações, na grande parte, foram de difícil compreensão, com ausência ou inadequação dos detalhes de vergas e contra-vergas, além de incoerências com as plantas de primeira e segunda fiadas.

A ausência ou inadequação nos detalhes de vergas e contra-vergas, amarração entre as paredes, resistência dos blocos e pontos de grauteamento, desfavorece a racionalização e eficiência da alvenaria estrutural.

Muitos casos também não indicam a modalidade das juntas: horizontais (espalhadas nas paredes laterais e nos septos dos blocos) e/ou verticais (dois filetes nas extremidades laterais dos blocos).

Os resultados da análise dos Projetos Complementares estão apresentados na Tabela 4:

Tabela 4 – Análise dos projetos estruturais

<b>ANÁLISE DE PROJETOS</b>	
Adair Francisco Thiesen	Hidrossanitário
Argemiro Wilson Madruga	Elétrico e hidrossanitário
Alexandre Coelho	Elétrico, hidrossanitário e telefônico.
Carmel	Preventivo de incêndio e hidrossanitário.
Marlene Moreira Pierre	Elétrico, hidrossanitário e telefônico.
Saudades	Elétrico, hidrossanitário e telefônico.
Toscana	
Tozzo	Elétrico.

Fonte: Do autor (2012)

O projeto que se teve acesso comumente foi o Hidrossanitário.

De um modo geral os projetos complementares se apresentam de forma bastante similar entre si: apresentação simples, sem detalhes do projetista, sem memoriais de cálculo, e principalmente sem indicações dos dutos condutores verticais em *shafts* ou paredes não estruturais e condutores horizontais sob ou sobre a laje.

É inerente comentar que nessa etapa de análise de projetos, devido às falhas verificadas nos mesmos, já era esperado uma série das manifestações patológicas vivenciadas posteriormente nas visitas às edificações prontas. As infiltrações de água pelas janelas, principalmente, e as movimentações térmicas nas lajes de cobertura servem como exemplo. Para ambos os motivos os projetos não apresentaram nenhum tipo de detalhamento ou solução que prevenissem os problemas derivados das mesmas.

A quantidade de itens que foram favoráveis às obrigações básicas do processo construtivo nos projetos arquitetônicos, e hidrossanitário foi mínima.

A carência desses itens nos projetos traz, como consequência, execuções debilitadas. A vasta quantidade de dúvidas durante a etapa de execução, em relação aos projetos, diminui consideravelmente a qualidade da edificação.

Ao final dessa análise, pode-se concluir que os projetos ainda precisam ser elaborados com maior seriedade, a fim de ampliar a qualidade e aumentar a durabilidade das edificações.

### **3.2 Análise da execução**

Através das visitas às edificações em execução conseguiu-se observar as falhas construtivas que ocorriam com maior frequência nas obras visitadas, e consequentemente, visualizar os locais mais suscetíveis ao surgimento de manifestações patológicas.

Neste item do trabalho tornou-se visível as falhas construtivas que foram detectadas nos empreendimentos que estavam em fase de execução, dentre os quais se destacaram:

Rasgos e/ou quebra de blocos nas alvenarias para instalação de conduítes; família dos blocos incompleta; variação na espessura das juntas; desaprumos das paredes, exemplo na Figura 3.

Figura 3 - Desaprumo, modulação e preenchimento das juntas de forma incorreta – Empreendimento AC



Fonte: Do autor (2012)

Na alvenaria estrutural as instalações elétricas e de hidráulica são executadas simultaneamente à elevação das alvenarias. A quebra ou o corte de blocos, posteriores à elevação das paredes propicia, além de outros problemas, o comprometimento da estabilidade de obra, conforme Figura 4. Para se executar edificações em alvenaria estrutural, instalações hidráulicas, devem-se seguir os seguintes preceitos básicos: utilizar paredes não estruturais, *shafts*, blocos hidráulicos ou tubulações aparentes, evitando rasgos na alvenaria.

Figura 4 – Quebra em alvenaria – Empreendimento HPM



Fonte: Do autor (2012)

Nas edificações visitadas verificaram-se falhas quanto à execução de juntas verticais, que afetam consideravelmente a resistência à flexão e ao cisalhamento da parede.

A junta horizontal, ou junta de assentamento muitas vezes é preenchida de forma inadequada o que gera diminuição da resistência à compressão da parede. Essa falha ocorre devido ao despreparo da mão-de-obra. Nos três empreendimentos em execução da pesquisa, encontraram-se algumas juntas inadequadas, no entanto a maioria segue a espessura de um cm como é o indicado para alvenarias.

Outro erro verificado com maior frequência foi à utilização de “bolachas”, e também de juntas a prumo por falta de blocos adequados.

### 3.3 Avaliação das manifestações patológicas

Dentre as manifestações patológicas analisadas nos empreendimentos, tanto na parede interna quanto na parede externa ou na laje, as fissuras e as manchas por umidade destacam-se como os problemas de maior frequência de ocorrência, conforme Tabela 5.

Tabela 5 – Incidência das manifestações patológicas encontradas

Problemas	Ambiente Interno				Ambiente Externo			
	MMP	CL	VEA	Média	MMP	CL	VEA	Média
Fissuras	21%	44%	30%	32%	51%	45%	15%	37%
Manchas por umidade	29%	40%	46%	38%	33%	23%	13%	23%
Relacionados aos constituintes dos materiais aliado a fatores externo	50%	16%	24%	30%	16%	25%	72%	38%
Armadura exposta	0%	0%	0%	0%	0%	7%	0%	2%

Fonte: Do autor (2012)

Os motivos que ocasionaram a maioria das fissuras encontradas foram às movimentações térmicas das lajes de cobertura, a pequena espessura dos revestimentos argamassados, a transmissão de cargas da edificação para paredes sem função estrutural e a inexistência de vergas e contra-vergas.

As manchas de umidade vivenciadas nas edificações, tanto na parte interna quanto na externa, são oriundas primordialmente das infiltrações de água pelas soleiras ou interface esquadria/alvenaria, pelas infiltrações devido a falhas na cobertura e infiltrações através das paredes externas.

Após análise dos motivos causadores dessas manifestações patológicas apontou-se a provável etapa (projeto ou execução) em que o referido problema se originou. Sendo assim, após esse estudo, verificou-se que a grande maioria das manifestações patológicas verificadas tem origem na etapa de projeto.

Um projeto deve ser completo para ser considerado de qualidade. E, por projeto completo entende-se como um projeto que traz todas as especificações necessárias de forma correta e com clareza. É aquele que não deixa decisões serem tomadas no canteiro de obras. Portanto, é

considerado falha de projeto toda e qualquer falta de especificação de produtos ou inexistência de detalhes que demonstrem como se devem executar corretamente os serviços previstos. Também, são consideradas como falhas de projeto as especificações inadequadas ou erradas.

Ao final, pode-se afirmar que os motivos que trouxeram manifestações patológicas de maior frequência nos residenciais pesquisados tiveram suas origens na etapa de projeto.

## 5 CONCLUSÕES

A proposta deste estudo era o levantamento das manifestações patológicas de maior incidência, destacando a etapa da obra em que elas podem ser evitadas.

De acordo com a pesquisa, os problemas com maiores ocorrências são as fissuras e as manchas por umidade, elas aparecem juntas em 70% dos casos no ambiente interno e 60% no ambiente externo. Tais manifestações são resultados das deficiências e/ou erros presentes nos projetos constituintes. A ausência de diversas informações leva ao processo de tomada de decisões no canteiro de obras, acarretando em problemas que poderiam ser evitados.

A etapa de execução, principalmente pela mão de obra desqualificada, também apresenta fatores que favorecem o surgimento de patologias.

Diante dos resultados obtidos, pode-se concluir que em grande maioria, os problemas podem ser evitados aumentando-se a rigorosidade acerca da qualidade dos projetos e da execução.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) pelo incentivo à pesquisa. Às empresas construtoras, nas quais os estudos foram realizados e à CAIXA pelo apoio e envolvimento durante este trabalho.

## REFERÊNCIAS

ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575**: Desempenho de Edificações Habitacionais. Rio de Janeiro, 2013

CARDOSO, Francisco Ferreira. Entrevista a *Vogg Branded Content*. 2009. Disponível em <http://www.cimentoitambe.com.br/alvenaria-vai-predominar-no-minha-casa-minha-vida/>. Acesso em 11 de fevereiro de 2014.

FISS, Julio Ricardo F. et al. Causas da Ocorrência de Manifestações Patológicas em Conjuntos Habitacionais do Estado de São Paulo. In: CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL, 1.; ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO (ENTAC), 10., 2004, São Paulo. Anais... São Paulo, 2004.

IOSHIMOTO, Eduardo. Incidência de manifestações patológicas em edificações habitacionais. Tecnologia de Edificações. São Paulo. Pini, IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, Coletânea de trabalhos da Divisão de Edificações do IPT. 1988.

RICHTER, Cristiano. Qualidade da Alvenaria Estrutural em Habitações de Baixa Renda: Uma Análise da Confiabilidade e da Conformidade. 2007. 180 p. Dissertação - Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

ROMAN, Humberto Ramos et al. Manual de Análise de Alvenaria Estrutural da Caixa Econômica Federal. Florianópolis: NPC (Núcleo de Pesquisa em Construção Universidade Federal de Santa Catarina); GDA (Grupo de Desenvolvimento de Sistemas de Alvenaria Universidade Federal de Santa Catarina) e FEESC (Fundação de Ensino de Engenharia em Santa Catarina), 2002.