

UNIEVANGÉLICA

CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

ISABELLA CAMILLE ISAREL DO NASCIMENTO

NATÁLIA DA MATA FARIA

**INSPEÇÃO DA QUALIDADE DE HABITAÇÕES DO
PROGRAMA MINHA CASA, MINHA VIDA – PARA REGIÃO
DE SILVÂNIA**

ANÁPOLIS / GO

2020

ISABELLA CAMILLE ISRAEL DO NASIMENTO

NATÁLIA DA MATA FARIA

**INSPEÇÃO DA QUALIDADE DE HABITAÇÕES DO
PROGRAMA MINHA CASA, MINHA VIDA – PARA REGIÃO
DE SILVÂNIA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO AO
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA UNIEVANGÉLICA**

**ORIENTADORA: KÍRIA NERY ALVES DO ESPÍRITO
SANTOS GOMES**

ANÁPOLIS / GO - 2020

FICHA CATALOGRÁFICA

NASCIMENTO, ISABELLA CAMILLE ISRAEL DO/ FARIA, NATÁLIA DA MATA

Inspeção da qualidade de habitações do Programa Minha Casa, Minha Vida para região de Silvânia/GO

66P, 297 mm (ENC/UNI, Bacharel, Engenharia Civil, 2020).

TCC - UniEVANGÉLICA

Curso de Engenharia Civil.

1. Inspeção da Qualidade

3. Patologias

I. ENC/UNI

2. Minha Casa, Minha Vida

4. Problemas patológicos em habitações

II. Bacharel

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

NASCIMENTO, Isabella Camille Israel do; FARIA, Natália da Mata. Inspeção da qualidade de habitações do Programa Minha Casa, Minha Vida para região de Silvânia. TCC, Curso de Engenharia Civil, UniEVANGÉLICA, Anápolis, GO, 66p. 2020.

CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Isabella Camille Israel do Nascimento

Natália da Mata Faria

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO: Inspeção da qualidade de habitações do Programa Minha Casa, Minha Vida para região de Silvânia.

GRAU: Bacharel em Engenharia Civil ANO: 2020

É concedida à UniEVANGÉLICA a permissão para reproduzir cópias deste TCC e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte deste TCC pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.



Isabella Camille Israel do Nascimento
E-mail: isabellaisrael16@gmail.com



Natália da Mata Faria
E-mail: natalia.mata.faria@gmail.com

ISABELLA CAMILLE ISRAEL DO NASCIMENTO

NATÁLIA DA MATA FARIA

**INSPEÇÃO DA QUALIDADE DE HABITAÇÕES DO
PROGRAMA MINHA CASA, MINHA VIDA – PARA REGIÃO
DE SILVÂNIA**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO AO CURSO DE
ENGENHARIA CIVIL DA UNIEVANGÉLICA COMO PARTE DOS REQUISITOS
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE BACHAREL**

APROVADO POR:

**KÍRIA NERY ALVES DO ESPÍRITO SANTOS GOMES, Mestra
(UniEVANGÉLICA)
(ORIENTADORA)**

**ANDERSON DUTRA E SILVA, Mestre (UniEVANGÉLICA)
(EXAMINADOR INTERNO)**

**ROGÉRIO SANTOS CARDOSO, Mestre (UniEVANGÉLICA)
(EXAMINADOR INTERNO)**

DATA: ANÁPOLIS/GO, 18 de DEZEMBRO de 2020.

AGRADECIMENTOS

À Deus, pelo amparo e sustento durante toda essa jornada, por ter me proporcionado a honra de cursar o que tanto almejei e lutei, sem Ele, nada seria possível. Agradeço a minha família, especialmente aos meus pais, Jeanne e Alex, que me fortaleceram durante toda essa jornada, me guiaram e foram refúgio para os meus dias mais sombrios. Sem o esforço e dedicação dos mesmos, eu jamais conseguiria chegar onde cheguei. Agradeço pelos conselhos, pelos desdobramentos e por fazerem sempre o possível e o impossível para que eu pudesse concluir a minha jornada acadêmica. Oportunamente, agradeço aos meus pais do coração, Francisco e Monalisa, que também me auxiliaram e foram suporte nessa caminhada.

Agradeço a minha tia Conceição e Ana Paula por todo apoio e ajuda durante esses 5 anos, a minha vó Maria Luiza, a minha tia do coração Elizete e ao meu primo Geraldo que também contribuíram na minha caminhada. Aos colegas de classe, Gabriela, Thales, Elias, Geovanna, Warley, Vinícius, que presenciaram e viveram momentos inesquecíveis e de modo especial, a minha parceira Natália, que me acolheu com tanto carinho e foi peça fundamental para este trabalho, não poderia ter escolhido dupla melhor.

Estendo meus mais sinceros votos de gratidão aos meus amigos, Caio Vitor, Isabella Martins, Mauro Maurício, Guilherme Montel, Mayra Lobo, Lorena Lopes, Caroline Faleiro, Marcus Vinícius, Lauanda Rocha e Iury Felipe por terem sido tão cruciais e representarem todo o significado da palavra AMIGO em um momento tão delicado da minha vida.

Agradeço aos mestres, doutores e professores que encontrei durante este caminho. De modo análogo, agradeço a minha orientadora, Kíria Nery, pela paciência, carinho, atenção, incentivo, que foram além do papel de professora. Pela tamanha dedicação para a conclusão deste trabalho e especialmente por não ter me dado um peixe para me alimentar por um dia, mas pelo fato de ter me ensinado a pescar e me alimentar para o resto da vida

Mesmo que não possa desfrutar desse momento tão sublime junto a mim, agradeço a minha bisavó, Balsionora de Oliveira, que sempre me incentivou e que com toda certeza, estaria extasiada com a conclusão desta etapa. Mesmo de longe, a carrego no peito e tenho certeza de que ela estará comemorando esta conquista.

Por fim e não menos importante, aos meus irmãos, Alex Filho, Tiago, Nicolas, Júlia e Iolanda, que representam parte do meu coração caminhando fora de mim. Que esta conquista os encoraje a seguir e obter conquistas maiores e melhores.

Isabella Camille Israel do Nascimento

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me apresentado com o dom da vida e me dado a possibilidade de atingir os meus sonhos. Agradeço também ao meu noivo, pela total paciência e apoio durante toda esta jornada em busca da tão sonhada graduação em Engenharia Civil. A nossa orientadora, pela disponibilidade, atenção e dedicação ao nosso trabalho.

Natália da Mata Faria

RESUMO

As patologias em construções tem sido um fator decorrente, trazendo diversos impactos para a sociedade, tais como elevados problemas financeiros para reparos e manutenções. A linha de pesquisa é retratada mediante ao estudo de patologias recorrentes em seis casas do programa Minha Casa Minha Vida na cidade de Silvânia-GO, visando analisar e identificar as principais patologias, suas causas, soluções, possíveis métodos preventivos e reparadores. Para a análise, foram realizadas entrevistas e inspeções visuais nas habitações, com registros feitos e catalogados por meios de fotografias para posterior análise baseada no referencial teórico. Através das inspeções, foram constatadas que, as patologias com maior índice de incidências, são derivadas da umidade, que por sua vez, são oriundas das falhas de impermeabilização e de execução. Outro problema com grande incidência, presente em todas as casas, são as fissuras. Patologias como manchas de umidade, mofo, descolamentos e descascamentos, trincas e bolhas, também são de fácil percepção. Por meio de estudos, diagnósticos preliminares e superficiais, medidas preventivas e possíveis soluções foram sugeridas. Além disso, foi notório que para casos mais graves, o estudo da anamnese e ensaios são necessários. A pesquisa destaca a importância da realização correta de procedimentos e de recursos físicos e tecnológicos desde o primórdio da edificação, bem como a importância dos cuidados necessários que os usuários devem ter para atingir o máximo de desempenho e função requeridas das edificações.

PALAVRAS-CHAVE:

Patologias. Minha casa minha vida. Diagnóstico. Análise.

ABSTRACT

Pathologies in constructions have been a resulting factor, bringing several impacts to society, such as high financial problems for repairs and maintenance. The line of research is portrayed through the study of recurrent pathologies in six houses of the My House My Life program in the city of Silvânia-GO, aiming to analyze and identify the main pathologies, their causes, solutions, possible preventive and reparative methods. For the analysis, interviews and visual inspections were conducted in the dwellings, with records made and cataloged by means of photographs for further analysis based on the theoretical framework. Through inspections, it was found that the pathologies with the highest incidence rate are derived from moisture, which in turn come from waterproofing and execution failures. Another problem with great incidence, present in all houses, is cracks. Pathologies such as moisture stains, mold, detachments and peelings, cracks and blisters, are also easy to perceive. Through studies, preliminary and superficial diagnoses, preventive measures and possible solutions were suggested. In addition, it was notorious that for more severe cases, the study of anamnesis and trials are necessary. The research highlights the importance of performing procedures and physical and technological resources correctly since the beginning of the building, as well as the importance of the necessary care that users must have to achieve the maximum performance and function required of the buildings.

KEYWORDS:

Pathologies. Minha Casa Minha Vida. Diagnostic. Analysis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização das habitações analisadas.....	33
Figura 2 – Trinca localizada em uma das paredes da sala.....	36
Figura 3 – Trinca localizada em uma das paredes da sala.....	37
Figura 4 – Trinca localizada em uma das paredes da cozinha.....	37
Figura 5 – Trinca localizada em uma das paredes do quarto.....	38
Figura 6 – Bolhas na pintura	41
Figura 7 - Bolhas na pintura	42
Figura 8 – Descascamento na pintura de uma das residências analisadas.....	44
Figura 9 - Descascamento na pintura de uma das residências analisadas	45
Figura 10 - Descascamento na pintura de uma das residências analisadas	45
Figura 11 - Descascamento na pintura de uma das residências analisadas	46
Figura 12 - Mofo encontrado na parede do quarto de uma das residências	47
Figura 13 - Mofo encontrado na parede da varanda de uma das residências	48
Figura 14 - Mofo encontrado na parede da sala de uma das residências	48
Figura 15 - Mofo no muro de uma das edificações	49
Figura 16 - Descolamento de argamassa em uma das paredes do quarto.....	51
Figura 17 - Descolamento de revestimento em uma das paredes do banho	51
Figura 18 - Descolamento de revestimento em uma das paredes da cozinha.....	52
Figura 19 - Descolamento de revestimento em uma das paredes do banheiro.....	52
Figura 20 - Eflorescência na parede do quarto de uma das residências	55
Figura 21 - Eflorescência na parede do quarto de uma das residências	55

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Composição do Défici Habitacional, Segundo Regioões Geográficas Brasil 2007 - 2008	18
Gráfico 2 - Ensaio para avaliação da trabalhabilidade do CAA	18
Gráfico 3 – Manifestações Patologicas	57

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Especificação da Tipologia 1 (Casa Térrea com 35m ²) continuação	20
Quadro 1 – Especificação da Tipologia 1 (Casa Térrea com 35m ²) conclusão	21
Quadro 2 – Critérios d desempenho	26
Quadro 3 – Pontuação GUT - continuação.....	30
Quadro 3 – Pontuação GUT - conclusão	31
Quadro 4 – Questionário aplicado como entrevista aos moradores	34

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLA

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CRE	Comissão de Representantes
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
ISSO	Organização Internacional para Padronização
GUT	Ferramenta que indica gravidade, urgência e tendência
NBR	Norma Brasileira
OMS	Organização Mundial da Saúde
PAC	Programa de Aceleração de Crescimento
PMCMV	Programa Minha Casa Minha Vida

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 JUSTIFICATIVA.....	13
1.2 OBJETIVOS	14
1.2.1 Objetivo geral	14
1.2.2 Objetivos específicos.....	14
1.3 METODOLOGIA	15
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	15
2 PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA E SUAS PATOLOGIAS	17
2.1 O DÉFICT HABITACIONAL BRASILEIRO	17
2.2 A CRIAÇÃO DO PROGRAMA MINHA CASA, MINHA VIDA E SEUS RESULTADOS	19
2.3 O PÚBLICO ALVO E AS MODALIDADES DO PMCMV	20
2.4 INSPEÇÃO DA QUALIDADE EM HABITAÇÕES POPULARES.....	21
2.5 O CONTEXTO DAS PATOLOGIAS NO PROGRAMA MINHA CASA, MINHA VIDA	22
2.6 PATOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL	23
2.5.1 Desempenho, vida útil e durabilidade	25
2.5.1.1 Fissuras, trincas e rachaduras	27
2.5.1.2 Infiltração	29
2.5.2 Diagnóstico na construção civil.....	30
2.5.3 Ferramenta GUT.....	31
3 INSPEÇÃO DA QUALIDADE NAS HABITAÇÕES.....	33
3.1 DAS ESPECIFICAÇÕES	33
3.2 ENTREVISTA REALIZADA	34
3.2.1 Resultados da entrevista realizada	35
4 AS PATOLOGIAS ENCONTRADAS.....	36
4.1 DAS FISSURAS	36
4.1.1 Movimentações Térmicas	38
4.1.1.1 Prevenção e correção as fissuras causadas por variação térmica	39

4.1.2	Retração do concreto.....	39
4.2	DA UMIDADE.....	41
4.2.1	Bolhas na pintura	41
4.2.1.1	Como corrigir e evitar a formação de bolhas.....	43
4.2.2	Descascamento	44
4.2.2.1	Prevenção e correção de descascamento.....	46
4.2.3	Mofo	47
4.2.3.1	Prevenção e correção de mofo.....	50
4.2.4	Descolamentos	51
4.2.4.1	Prevenção e correção de descolmento.....	54
4.2.5	Eflorescência	54
4.2.5.1	Prevenção e correção de eflorescência.....	56
4.3	OCORRÊNCIA DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS.....	57
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
5.1	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	59
	REFERÊNCIAS	58

1 INTRODUÇÃO

O déficit habitacional é um grande problema social brasileiro desde o período colonial. Isso porque, com a abolição da escravidão e posteriormente com o êxodo rural aliado ao aumento da industrialização, as populações urbanas deram um grande salto numérico. Logo, por motivos como estes, ao longo da história o território nacional foi se organizando de forma distinta e dispersa (RUBIN; BOLFE, 2014).

Dado o aumento da população urbana e a falta de locais dignos, porém com baixo custo para abrigar o grande fluxo de pessoas, foi necessário o Estado intervir, na tentativa de amenizar o problema, organizando políticas públicas de moradias aos mais necessitados. Através desta necessidade surgiram-se então as chamadas habitações populares, ou como mais comumente conhecida no Brasil, o programa Minha Casa, Minha Vida, que entrou em vigor no ano de 2009 (QUEIROGA; AQUINO, 2018).

O programa Minha Casa, Minha Vida, foi desde a sua criação uma iniciativa do Governo em busca de reduzir o déficit habitacional brasileiro. Seu foco é a diminuição da desigualdade social, onde a população mais carente possa ter acesso a moradia própria (MOREIRA, *et al.*, 2017).

A execução de um empreendimento como o Minha Casa, Minha Vida, necessita de um programa de gerenciamento eficiente, para que possam ser evitados prejuízos, perdas e uma produção de baixo nível de qualidade. Contudo, apesar de ser um programa criado para o desenvolvimento urbano e social, infelizmente pode-se perceber falhas significativas em sua execução (FINGER, *et al.*, 2015).

A inspeção da qualidade em qualquer obra civil é uma tarefa que deve ser realizada periodicamente. São inúmeros os fatores que podem ocasionar patologias na construção, dentre eles estão, as variações de temperatura, corrosão, materiais de baixa qualidade, erros de projeto e/ou execução. Por este motivo, o acompanhamento da qualidade desde o início até o fim da construção é necessário para que se obtenha um resultado eficaz (PINA, 2013).

1.1 JUSTIFICATIVA

Visando uma diminuição no déficit habitacional brasileiro, houve uma iniciativa por parte do Governo Federal, de propor melhores condições para o financiamento da casa própria,

surgindo assim, o Programa Minha Casa, Minha Vida. Este programa subsidia a aquisição da casa ou apartamento próprio, para a população de baixa renda. Através deste incentivo oferecido pelo Estado, milhares de pessoas aderiram ao programa durante os últimos onze anos, desde sua criação, o que elevou o crescimento contínuo e expressivo das construções de habitações populares.

Apesar do programa ter surgido para oferecer a população mais carente a possibilidade de adquirir a tão sonhada casa própria, muitas vezes o quesito qualidade não está presente. Atualmente, muito têm-se falado sobre a importância da Inspeção da Qualidade nas construções civis, e com a construção de habitações populares não é diferente, porém, muitas vezes não é assim que funciona. Sem a devida inspeção e fiscalização, uma obra pode apresentar diversas patologias e muitos demais problemas. Assim, faz-se relevante uma análise acerca do que têm sido oferecido no mercado, muitas vezes de forma mascarada, de forma a enganar as pessoas que não possuem o devido conhecimento de seus direitos.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

A pesquisa tem como objetivo geral inspecionar a qualidade das construções de habitações populares, atendo-se ao programa Minha Casa, Minha Vida, na cidade de Silvânia/GO.

1.2.2 Objetivos específicos

- Apresentar um estudo de caso na cidade de Silvânia/GO;
- Identificar as patologias encontradas nas habitações do Programa Minha Casa, Minha Vida;
- Identificar possíveis falhas de projeto e/ou execução;
- Apontar possíveis soluções para as falhas encontradas.

1.3 METODOLOGIA

O presente sujeito de pesquisa foi constituído por uma análise qualitativa e quantitativa, na linha de pesquisa exploratória e/ou explicativa, de modo a fornecer informações precisas das patologias encontradas em habitações populares. Para tanto, foi desenvolvido um estudo de caso em seis residências, todas localizadas lado a lado na Avenida João Correa Bittencourt, bairro Maria de Lourdes, na cidade de Silvânia, Estado de Goiás. As habitações são fruto do projeto produzido pelo Governo Federal, no Programa Minha Casa, Minha Vida, tendo como objetivo, beneficiar famílias de baixa renda.

Foi proeminente a análise e levantamento de dados que possam induzir ao surgimento de determinadas patologias. Os dados foram coletados em campo, por meio de inspeções nas habitações e entrevistas com os proprietários, que receberão um questionário elaborado pelos autores. Também foram angariadas amostras fotográficas, para que, com base nos dados coletados sejam realizados estudos para determinar a origem e a melhor forma para prevenção e reparo.

Outrossim, foram utilizados como material de suporte, artigos, dissertações, teses e livros para embasamento teórico, a fim de identificar as falhas construtivas surgidas após sua utilização. Também foram analisadas as possíveis causas das manifestações patológicas e os transtornos que elas têm causado tanto para saúde quanto a segurança dos moradores.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho de conclusão de curso é composto por dois capítulos principais, de bibliografias consultadas e dos anexos relacionados ao tema.

No primeiro capítulo é apresentada a introdução, composta pela justificativa para a realização do trabalho, os objetivos gerais e específicos, metodologia utilizada para obtenção das informações e dados necessários, desenvolvimento e conclusão do trabalho.

O segundo capítulo descreve as definições do déficit habitacional brasileiro, a história e funcionalidade do programa minha casa minha vida, a finalidade e público-alvo do programa, o contexto do programa correlacionado as patologias, bem como suas inspeções e demais diretrizes necessárias para o desenvolvimento do trabalho. Neste capítulo também são

apresentadas definições e os principais tipos de patologias que afetam a qualidade da construção e durabilidade da construção.

No terceiro capítulo é detalhado e destrinchado o estudo de caso realizado nas seis habitações do Programa Minha Casa, Minha Vida, analisando tópicos, tais como, localização, classificação do objeto de inspeção, data das visitas, tipologia e padrão construtivo, bem como a idade da edificação. Outrossim, ainda neste capítulo foi apresentada a entrevista realizada com os moradores das habitações analisadas, expondo o resultado encontrado.

No capítulo quarto foram apresentadas as patologias encontradas como resultado das vistorias realizadas, sendo apontadas as principais e descritas as possíveis soluções e correções. Neste capítulo foram inseridas as imagens fotografadas nas habitações pelas próprias autoras, demonstrando assim, onde e qual a proporção das patologias.

No capítulo quinto são apresentadas as considerações finais deste trabalho, apontando os resultados obtidos através do estudo de caso, e interligando-o ao contexto das habitações no Programa Minha Casa, Minha Vida. Assim, é concluído neste capítulo se os proprietários do Programa do Governo Federal estão satisfeitos ou não com suas moradias.

2 PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA E SUAS PATOLOGIAS

2.1 O DÉFICIT HABITACIONAL BRASILEIRO

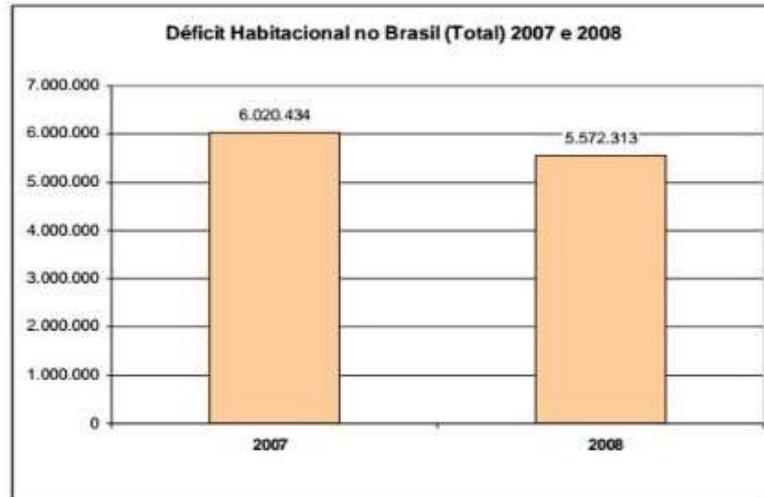
A preocupação com a demanda habitacional é um grande problema no Brasil, refletindo o dinamismo e a complexibilidade de uma determinada realidade socioeconômica. A desigualdade social no país, ocasionada por diversos fatores, traz uma situação em que não há igualdade para todos, não somente nos âmbitos mais levantados pela sociedade como saúde e educação, mas também em outras esferas como o da habitação, que foi o foco deste estudo. Por este motivo, o dimensionamento das necessidades habitacionais, através de levantamentos quantitativos e qualitativos, torna-se instrumento de extrema importância para a tomada de qualquer ação que busque a melhoria das condições de vida da população. Deste modo, a análise de uma série de dados sistematicamente atualizados é fundamental não somente para a formulação de medidas corretivas e preventivas em relação à falta de acesso a moradia, mas também, para a avaliação de políticas públicas ligadas ao setor habitacional. Estes dados em geral são obtidos através do levantamento do déficit habitacional (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2008).

De acordo com a Fundação João Pinheiro (BRASIL, 2011), o déficit habitacional é a necessidade imediata da construção de novas moradias para a solução de problemas sociais e específicos de habitação, detectados em um dado momento. O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), complementa a definição acima apontando o déficit habitacional como um indicador objetivado a orientar os agentes públicos na construção de programas capazes de suprir as necessidades de moradia nas Esferas Federais, do Distrito Federal, Estaduais e Municipais (FURTADO *et al*, 2013).

Segundo o Ministério das Cidades no ano de 2008 o déficit habitacional no Brasil estava estimado em 5,572 milhões de domicílios (Gráfico 1), onde 83% deles localizava-se em áreas urbanas.

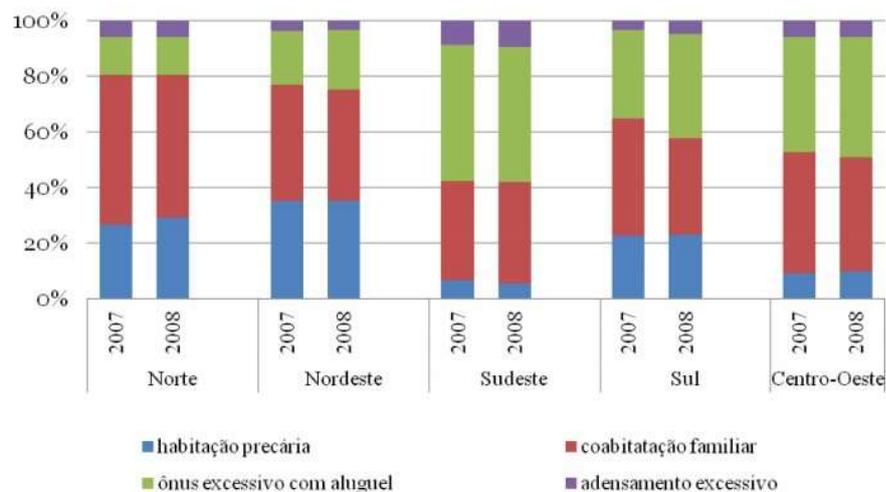
A Fundação João Pinheiro embasada em dados fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2007 para 2008, apontou que no Brasil, as Regiões Nordeste e Sudeste apresentavam maior necessidade de diminuição do déficit habitacional em relação as demais. Na Região Nordeste tal fator é ocasionado pela grande população com baixa renda, e no Sudeste devido a densidade demográfica populacional, fator determinante para uma elevação nos preços dos terrenos e aluguéis, tornando assim, os números do déficit habitacional cada vez maiores, conforme Gráfico 2 (VIANA *et. al*, 2008).

Gráfico 1 – Déficit habitacional total no Brasil em 2007 e 2008



Fonte: CEI/FJP, Ministério das Cidades, 2010.

Gráfico 2 – Composição do Déficit Habitacional, Segundo Regiões Geográficas Brasil – 2007 – 2008



Fonte: VIANA, *et. al*, 2008.

Contudo apesar do Déficit habitacional ser maior nas Regiões Nordeste e Sudeste, o Centro-Oeste apresentava em 2008, o número de 419.491 domicílios ou 7,5% do total contabilizado do déficit habitacional brasileiro, segundo dados fornecidos pelo Ministério das Cidades em parceria com a Fundação João Pinheiro. O maior fator causador deste número na região foi o ônus excessivo com aluguel e a coabitação familiar, conforme também pode ser demonstrado no Gráfico 02 (BRASIL, 2011).

Entendendo então a situação do déficit habitacional elevado em que o país se encontrava, foi criado pelo governo brasileiro em 2009 o programa Minha Casa, Minha Vida

(PMCMV). O projeto de construção e financiamento habitacional, após 11 anos de atuação, é hoje a principal iniciativa do governo federal, com o intuito de enfrentar os problemas habitacionais da sociedade brasileira. Este programa busca a diminuição das desigualdades habitacionais, reduzindo assim, o déficit habitacional brasileiro. (MOREIRA *et al*, 2017).

2.2 A CRIAÇÃO DO PROGRAMA MINHA CASA, MINHA VIDA E SEUS RESULTADOS

O programa do Minha Casa, Minha Vida (PMCMV), foi criado no ano de 2009 e desde então tem sido responsável pela maior parte da produção habitacional no país. O PMCMV em sua essência passou por três fases consecutivas de crescimento. A primeira fase ocorreu em um contexto de crise financeira, onde um dos objetivos era proporcionar a população mais carente o acesso à habitação, através da intensificação dos investimentos para a construção de novas unidades habitacionais. A partir de 2011 foi integrado o Programa de Aceleração de Crescimento (PAC), que teve o intuito de promover a retomada de planejamento e execução das obras, contribuindo de maneira decisiva na geração de empregos e renda, através de investimentos na infraestrutura social e urbana, compondo a segunda fase do PMCMV. A terceira fase ocorreu com a estipulação da meta de 3 milhões de unidades habitacionais, investimento que somado com as demais fases totalizou 6,75 milhões de unidades em cerca de US\$ 182 bilhões. (BALBIM *et. al*, 2015).

De acordo com a Nota Técnica publicada pelo IPEA, sobre as estimativas do déficit habitacional brasileiro de 2007 a 2012, houve uma redução sistemática nos números do déficit, que passou de 5,59 milhões de domicílios em 2007 para 5,24 milhões em 2012. Segundo os autores da pesquisa, esta redução poderia ser ainda maior, se não houvesse o ônus excessivo com o aluguel. A pesquisa demonstra que uma política habitacional pode ajudar a reduzir o número do déficit habitacional através de uma política urbana, utilizando-se de vários instrumentos que o Estatuto da Cidade prevê (FURTADO, *et al*, 2013).

Kohara (2018) aponta que a especulação imobiliária tanto para comercialização quanto para locação, acarretou o ônus excessivo com aluguel, gerando o aumento no déficit habitacional. Entre 2008 e 2017 o salário mínimo variou cerca de 60%, sendo que em contrapartida, o valor dos aluguéis teve 100% de ajuste, revelando assim uma grande

disparidade de valores, demonstrando a carência de políticas públicas que sejam eficazes a reduzir o déficit habitacional brasileiro.

2.3 O PÚBLICO ALVO E AS MODALIDADES DO PMCMV

O público alvo do Programa do Minha Casa, Minha Vida, é voltado para o atendimento das famílias com renda bruta mensal de três salários mínimos, porém, com a flexibilidade de permitir que famílias que cheguem a renda mensal bruta de até quatro salários mínimos, ocupem até 10% de todas as vagas concedidas, conforme Manual do Programa publicado pela Caixa Econômica Federal.

Este manual divide o programa em modalidades operacionais. A modalidade “A” – “Construção de Unidades Habitacionais Urbanas”, tem como objetivo a construção de unidades habitacionais em que atendam os padrões de habitabilidade, segurança e sustentabilidade. A modalidade “B” é a “requalificação de imóvel urbano”, onde o objetivo é a aquisição de imóveis usados, para a execução de obras e serviços voltados a recuperação e ocupação para fins habitacionais (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2009).

Na especificação das características do empreendimento de acordo com a Cartilha do Minha Casa Minha Vida, elaborado pela Caixa Econômica Federal, o empreendimento é subdividido em duas tipologias: casa térrea (35m²) e apartamento (42m²). No entanto, como este trabalho foi embasado na análise de casas térreas, foi considerado aqui somente a primeira tipologia, cujas especificações estão discriminadas no Quadro 1:

Quadro 1 – Especificação da Tipologia 1 (Casa Térrea com 35 m²) (continuação)

Especificação	Descritivo
Compartimentos	Sala, cozinha, banheiro, 2 dormitórios, área externa com tanque.
Área da unidade:	35 m ²
Área interna:	32 m ²
Piso:	Cerâmico na cozinha e banheiro, cimentado no restante.
Revestimento de alvenarias:	Azulejo 1,50m nas paredes hidráulicas e box. Reboco interno e externo com pintura PVA no restante
Forro:	Laje de concreto ou forro de madeira ou PVC.
Cobertura:	Telha cerâmica.
Esquadrias:	Janelas de ferro ou alumínio e portas de madeira.

Quadro 1 – Especificação da Tipologia 1 (Casa Térrea com 35 m²) (conclusão)

Dimensões dos compartimentos:	Compatível com mobiliário mínimo
Pé-direito:	2,20m na cozinha e banheiro, 2,50m no restante.
Instalações hidráulicas:	Número de pontos definido, medição independente.
Instalações elétricas:	Número de pontos definido, especificação mínima de materiais.
Aquecimento solar/térmico:	Instalação de kit completo
Passeio:	0,50m no perímetro da construção

Fonte: Cartilha Minha Casa Minha Vida – Caixa Econômica Federal – 2009 - Elaboração Própria.

Para execução do empreendimento a construção deve atender as especificações detalhadas na tabela acima. A fim de garantir o acompanhamento e a avaliação da execução do projeto o PMCMV exige a formação de duas comissões. A primeira trata-se da Comissão de Representantes (CRE), cuja qual é responsável pelo acompanhamento financeiro do empreendimento, bem como, a abertura e movimentação da conta responsável por receber os recursos, prestando contas ao beneficiário quanto a aplicação dos mesmos. A segunda é a Comissão de Acompanhamento de Obras, que acompanha a execução do empreendimento, a elaboração e apresentação de novos projetos, juntamente com o beneficiário e a Entidade Organizadora, sempre prestando contas do andamento da obra e segurança. Essas comissões são elaboradas por no mínimo três participantes e são eleitas em assembleia convocada pela Entidade organizadora (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2009).

2.4 INSPEÇÃO DA QUALIDADE EM HABITAÇÕES POPULARES

Devido a variabilidade do cenário político, econômico e social no Brasil, a construção civil, é estabelecida em um panorama complexo e heterogêneo, fazendo com que seja essencial a capacidade de inovação e adaptabilidade. Um dos principais pontos que se tornaram essenciais dentro do ramo está a gestão e a inspeção da qualidade. Juntas, significam um modelo de busca à eficiência e a eficácia organizacional (SILVA, 2006).

Com o mercado cada vez mais competitivo, as mais variadas empresas de todas as áreas de atuação, se viram em um cenário, onde têm sido obrigadas a produzirem mais, com

maior qualidade e menor custo. Na construção civil os pontos mais discutidos neste sentido, são o do desperdício de diversos recursos naturais, tais como, água, energia, areia e dentre outros, bem como a busca pela diminuição das patologias. Deste modo, as organizações têm investido em novas metodologias para se destacar no mercado, e a inspeção da qualidade é um dos principais investimentos, sendo que no PMCMV não é diferente (SILVA, 2010).

Conforme o programa preconiza é parte integrante do processo o acompanhamento e avaliação da execução do projeto. Por este motivo, o investimento na prevenção de patologias, por parte das construtoras e profissionais da área da construção civil, é essencial para garantir a durabilidade, segurança, estabilidade, fazendo com que o empreendimento tenha um bom desempenho, poupando gastos com reformas e reparos.

2.5 CONTEXTO DAS PATOLOGIAS NO PROGRAMA MINHA CASA, MINHA VIDA

Considerando que o Brasil se encontra em uma situação de conjunturas socioeconômicas de desenvolvimento, as obras cada vez mais, têm sido conduzidas de forma a acelerar o processo, sendo poucos os rigores de inspeção da qualidade. A durabilidade de uma edificação depende muito do conhecimento dos construtores e/ou construtoras. Profissionais desqualificados, políticas habitacionais e sistemas inconsistentes, podem levar a uma edificação a apresentar diversas patologias. (HUSSEIN, 2013).

Os profissionais da área da construção civil almejando a garantia de durabilidade, estabilidade, segurança e o bom desempenho das edificações, além da redução dos gastos, devem investir na prevenção de patologias. Assim, é aconselhável analisar os problemas patológicos antes que o desempenho da edificação seja afetado, e que assim que alguma manifestação patológica apareça, um profissional qualificado deve analisar a situação e já tomar as devidas providências evitando assim danos e prejuízos futuros. (PINA, 2013).

As habitações inspecionadas são oriundas do Minha Casa, Minha Vida, e um dos desafios do programa é investir e controlar tecnologias que agreguem durabilidade, qualidade e principalmente sejam eficientes no quesito relação custo-benefício; devido principalmente à baixa capacidade econômica do público-alvo. Considerando os fatores custo e prazos para a conclusão do empreendimento, conseqüentemente ocorre a queda do desempenho estrutural e de habitabilidade haja visto que, existe uma pressão de interesses políticos muito forte no

sentido de mostrar resultados em um espaço curto de tempo. Com isso, as patologias se tornam comuns em habitações populares (STUCHERT, *et al.*, 2016).

2.6 PATOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Patologia pode ser definida como “a parte da Engenharia que estuda os sintomas, os mecanismos, as causas e as origens dos defeitos das construções civis, ou seja, é o estudo das partes que compõem o diagnóstico do problema”. As manifestações patológicas possuem traços externos específicos que possibilitam sua identificação, investigação quanto a origem, causa e mecanismos associados a tais fenômenos fundamentado pelos sintomas manifestados (HELENE, 1992).

Tal ciência contribui no controle de qualidade de futuros problemas que possam ocorrer nos processos de construção de novas edificações através da gama de dados obtidos através de análises de problemas diagnosticados (ROCHA *et al.*, 2006).

A origem das patologias pode geralmente ser desencadeada pela baixa qualidade dos materiais de construção empregados, por problemas de projeto e execução (como as que atendem as expectativas e as necessidades do usuário, prevenção dos erros e desvios nas etapas do processo de produção, comprometimento e responsabilidade dos que executam e não menos importante, a eficiência no uso de recursos, minimizando os desperdícios) e a falta de manutenção. Essa degradação antecipada das edificações tem influência direta dos custos de manutenção e reparo das mesmas. (RIPPER; SOUZA, 1998).

A fase de concepção é o alicerce de toda edificação pois nessa fase serão definidas necessidades e pretensões do usuário, os produtos a serem empregados, as condições de exposição e ambiente que a construção será acarretada, o possível comportamento em uso projetado do edifício construído e a efetividade da construção (PINA, 2013).

No Brasil, segundo Grandinski (2004), cerca de 40% das manifestações patológicas, constatadas em perícias, poderiam ter sido evitadas em sua fase inicial, no projeto, visto que um dos principais erros teria sido a falta de detalhamento necessário que implicam em problemas que dificilmente serão consertados durante a execução.

Tais falhas em anteprojetos, projetos finais e em estudos preliminares, que conseqüentemente geram escolhas inadequadas de elementos do projeto como deficiência de cálculo da estrutura, má definição das ações atuantes, incompatibilidade entre a estrutura e suas

instalações, materiais e técnicas não compatíveis com o ambiente, deficiência na especificação do concreto, cobrimento incorreto de acordo com a agressividade do ambiente, erros de dimensionamento e demais que podem acarretar e prejudicar todo o andamento das outras fases da construção (ILIESCU, 2007). Falhas e/ou insuficiência nos projetos, causam cerca de 46% de perdas na construção civil (MOTTEU; CNUDD, 1989).

Conforme Almeida (2008), problemas durante a execução também podem originar patologias, dentre os principais, pode-se citar: baixa qualidade de materiais, falta de qualificação da mão de obra, falha na dosagem dos componentes adequados, além de falhas na execução do projeto. Também pode-se citar outros fatores que podem ser originados na fase de construção, ocasionando futuras manifestações patológicas, como:

- 1 - Falta de condições locais de trabalho, tais como cuidados e motivação;
- 2 - Reduzida capacitação profissional da mão de obra;
- 3 - Falha no controle de qualidade de execução e/ou fiscalização;
- 4 - Ausência de prumo, esquadro e alinhamento dos elementos;
- 5 - Discrepância de pisos e/ou falta de caimento em pisos molhados;
- 6 - Argamassas de assentamento de revestimentos com espessuras diferentes;
- 7 - Flechas e/ou rotações excessivas;
- 8 - A ausência de normatização de diversos materiais e procedimentos. (ILIESCU, 2007)

Em prática, construtoras e profissionais, tendem a tomar soluções e medidas necessárias somente quando o desempenho da edificação se encontra insatisfatório, por isso é imprescindível a realização de perícias e inspeções periódicas que contribuem no diagnóstico precoce do problema e contribuem assim para a redução de custos necessários para possível resolução futuramente (RIPPER; SOUZA, 1998).

Outras frequentes manifestações patológicas são desencadeadas após a ocupação e o mau uso dos usuários, tendo em vista fatores como: sobrecargas não previstas no projeto, reformas e alterações indevidas em partes estruturais, falta de manutenção e inspeções adequadas e periódicas, utilização ou derramamento acidental de produtos agressivos, limpeza inadequada da edificação e outros maus hábitos que tendem a lesionar o desempenho da construção (PIANCASTELLI, 2005). Alguns exemplos de possíveis causas e como elas podem afetar a edificação:

1. Limpeza da calha – O usuário tende a varrer a sujeira para dentro do ralo, obstruindo o condutor, provocando o alagamento da laje em consequência, tem se a origem de diversas infiltrações;
2. Limpeza de entupimentos – É comum a aplicação de produtos como soda cáustica e água quente para desobstrução de ralos e pias, tais produtos danificam a tubulação de PVC e diminuem sua vida útil;

3. Instalação de antenas – Ao perfurar a laje impermeabilizada para instalação, o usuário pode comprometer a estanqueidade da manta; e
4. Limpeza da fachada – A falta de rejuntamento e manutenção das fachadas podem ocasionar deslocamento dos revestimentos e infiltrações. (PINA, 2013).

Torna-se notório a necessidade de manutenções e inspeções periódicas que favorecem a conservação e melhoria da construção, assim como como o dever do construtor em determinar a periodicidade e parâmetros de manutenção, repassando tais informações através de um manual de edificação (GRADISKI, 2004).

“Durante as etapas do processo de construção, vários são os fatores que interferem na qualidade final do produto, dentre eles pode-se citar: (I) no planejamento, a definição dos níveis de desempenho desejados; (II) no projeto, a programação de todas as etapas da obra, os desenhos, as especificações e as descrições das ações; (III) nos materiais, a qualidade e a conformidade com as especificações, (IV) na execução, a qualidade e a conformidade com as especificações, e (V) no uso o tipo de utilização previsto para o ambiente construído aliado ao programa de manutenção.” (PICHHI e AGOPYAN, 1993; DÓREA e SILVA, 1999).

2.5.1 Desempenho, via útil e durabilidade

O conceito de desempenho aplicado às edificações é equivalente ao seu comportamento em uso nas edificações ao meio e à ação dos usuários (BLACHERE, 1974). Sua abordagem se dá em pensar mais nos fins do que nos meios de construção (GIBSON, 1982).

No caso de uma edificação é entendido como as condições mínimas de habitabilidade (conforto térmico, acústico, higiene, segurança e outras) necessárias para a utilização de um ou mais usuários por um determinado período (POSSANI; DEMOLINER, 2013). O desempenho, pode variar de um local para outro, devido as condições de exposição e desenvolvimento das etapas do projeto (THOMAZ, 1989).

Segundo (HELENE, 2003), vida útil pode ser definida como o período em que as propriedades da edificação permanecem acima dos limites mínimos especificados de funcionalidade, segurança e aparência exigíveis, exposto a condições ambientais esperadas, sem a necessidade de custos e imprevistos para reparos. Os ciclos de vida útil variam de acordo com os fatores empregados na construção e manutenção da mesma.

A durabilidade de um material é a capacidade do mesmo manter suas características originais no tempo de vida útil aguardado, com condições de exposição e uso do mesmo e sua manutenção periódica. É de extrema importância o desempenho das funções projetadas,

garantindo resistência e utilidade esperadas, durante um período previsto. O material é capaz de arcar com o processo de deterioração ao qual supostamente será submetido (SITTER, 1984).

Como forma de garantia do desempenho e da qualidade e tendo em vista os problemas construtivos e patológicos crescerem de forma vertiginosa, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) fomentou no ano de 2013 a NBR nº 15.575 - Norma de Desempenho de Edificações Habitacionais, que é dividida em 6 (seis) partes, sendo que a sua primeira parte se refere a exigências gerais da obra e as demais são referentes aos sistemas que compõem o edifício (estrutural, de pisos, de cobertura, de vedação e sistemas hidrossanitários) instituindo devidas requisições de conforto e segurança em imóveis e residenciais de todos os portes (CBIC, 2013).

A NBR 15.575 prevê 12 critérios de desempenho para construções habitacionais, fundamentado na norma ISO 6241 (1984) e adaptados para a realidade brasileira (Quadro 2).

Quadro 2 – Critérios de desempenho

Itens	ISSO 6241 (1984)	NBR 15575-1 (2013)
1	Estabilidade estrutural e resistência a cargas estáticas, dinâmicas e cíclicas.	Desempenho estrutural
2	Resistência ao fogo	Segurança contra incêndio
3	Resistência a utilização	Segurança no uso e na operação
4	Estanqueidade	Estanqueidade
5	Conforto higrotérmico	Desempenho térmico
6	Conforto acústico	Desempenho acústico
7	Conforto visual	Desempenho lumínico
8	Durabilidade	Durabilidade e manutenibilidade
9	Higiene	Saúde, higiene e qualidade do ar
10	Conforto tátil	Funcionalidade e acessibilidade
11	Conforto antropométrico	Conforto tátil e antropodinâmico
12	Qualidade do ar	Adequação ambiental
13	Custos	

Fonte: Associação Brasileira de Normas Técnicas, (2013), com adaptação.

De acordo com a Norma, é necessário buscar juntamente ao usuário o alcance dos requisitos de desempenho para que assim se alcance um resultado adequado. A qualidade deve ser avaliada por diversos meios como análises comparativas entre diferentes métodos construtivos, nas variadas etapas do processo, desde as etapas básicas ao uso final do produto (CBIC, 2013). O desempenho, pode variar de um local para outro, devido as condições de exposição e desenvolvimento das etapas do projeto (THOMAZ, 1989).

É de suma importância o conhecimento de cada forma de manifestação para o correto diagnóstico, identificando assim as origens, causas e possíveis soluções para um tratamento adequado em cada lesão, garantindo assim o conforto e segurança aos usuários. As patologias, conforme Roscoe (2008), são classificadas de acordo com a sua origem:

- a) Congênitas – originárias da fase de projeto, tais como falta de detalhamento, não cumprimento das normas ou erros e omissões profissionais;
- b) Construtivas – relacionada à fase de execução da obra, sendo as principais causas: mão de obra despreparada, produtos não certificados e falta de metodologia;
- c) Adquiridas – podem ocorrer durante a utilização inadequada, manutenção deficiente ou por meio da exposição a agressividade do ambiente;
- d) Acidentais – acontecem devido a ocorrência de fenômenos atípicos, tais como uma chuva de ventos acima do normal, recalques, incêndios ou uma solicitação incomum;

As manifestações patológicas mais habituais são as trincas, fissuras, rachaduras, degradação do concreto, manchas, descolamento, infiltração, eflorescência etc. (PINA, 2013), sendo que as manifestações mais significativas são a eflorescência, manchas de umidade, mofo, degradação e fissuras das estruturas (DÓREA et al, 2010).

2.5.1.1 Fissuras, trincas e rachaduras

Existem três estágios referentes as aberturas nas edificações, que são classificados quando à sua espessura e profundidade: fissura, trinca e rachadura (GRANATO, 2002). De acordo com Marcelli (2007), as fissuras são indicativas e sintomas de problemas que necessitem de cuidados e manutenções corretivas, ou alertam sobre riscos maiores que exigirão tratamentos e manutenções específicas em um determinado tempo. Também podem ser classificadas segundo a NBR 15575-2:3 (ABNT, 2013), como seccionamento na superfície ou em toda seção transversal de um componente com abertura capilar, que tende a ser provocada por tensão de caráter normal ou tangencial, sendo ativas (variação de abertura em função de movimentações hidrotérmicas ou outras) ou passivas (possuem abertura constante). As fissuras podem atingir

superficialmente a pintura, a massa corrida ou os azulejos. São aberturas em forma de linha, com espessura de até 0,5mm, sendo apenas uma ruptura sutil. Não apresentam gravidade pois não afetam a segurança dos componentes, porém é necessária a manutenção e observação quanto a sua evolução, pois poderá evoluir para rachadura (IPEAPE, 2003).

As trincas apresentam uma ruptura evidente na massa e no elemento, podendo chegar a afetar a segurança dos elementos estruturais. Devido a abertura, diversos fenômenos podem ocorrer como a passagem de água e vento. Segundo a NBR 15575-2:3 (ABNT, 2013), as trincas podem ser definidas como fissuras maiores ou iguais a 0,6mm. Por serem mais profundas, requerem mais atenção e cuidado para que se evite problemas futuros. Existem diversos tipos de trincas, que podem surgir em direções, locais e fatores diferentes. Segundo Bockler (2011), “Os tipos de trincas mais nocivos são as estruturais, que causam uma deformação excessiva da estrutura e fazem com que a base da edificação ceda, geralmente como resultado de um choque, sobrecarga ou movimentação da laje e viga.”

1. Trincas horizontais perto do teto – podem surgir pela falta de amarração entre a viga superior e a alvenaria ou ainda por adensamento da argamassa de assentamento dos tijolos;
2. Trincas verticais - acontece normalmente por falta de amarração da alvenaria com algum elemento estrutural como pilar, ou outra parede que nasce naquele ponto do outro lado da parede. Ela acontece normalmente quando se junta parede com coluna;
3. Trincas inclinadas (45°) - são sintomas de recalque diferencial na fundação. O recalque diferencial é causado se o edifício for construído em cima de um solo mole ou de baixa resistência ou ainda aterro em terreno inclinado que não foi bem compactado;
4. Trincas por retração do concreto – apresenta várias direções e há uma diminuição do volume da massa do concreto causado principalmente pela saída rápida da água por exsudação;
5. Trincas no teto - normalmente é grave, causados pelo recalque da laje, baixa resistência da laje ou ainda excesso de peso sobre a laje;
6. Trincas por impacto – causados por portas ou janelas que fecham bruscamente e o batente não resiste as pancadas, principalmente se não estiver bem preso nas paredes, gerando fissuras. (THOMAZ, 1989).

As rachaduras são fissuras profundas, acentuadas, grandes e perceptíveis, são complexas e exigem uma manutenção mais especializada. São patologias graves pois estão diretamente ligadas a interferências diretas na estrutura. As rachaduras podem ser definidas como fissuras maiores ou iguais a 1,5 mm que causam sensações de desconforto e insegurança e muitas vezes podem acarretar com a vista do “outro lado” da alvenaria (PINA, 2013).

Existem fatores e causas que favorecem o aparecimento das patologias citadas como:

1. Alterações químicas: podem ser causadas pela umidade, como consequência, tem se o aumento do volume da estrutura, que gera fissuras e demais problemas;

2. Acomodação da estrutura: ocorrem quando uma parte da estrutura da fundação cede além das demais;
3. Dilatação térmica: quando expostas constantemente ao sol, áreas podem retrair ou expandirem, causando assim rupturas.
4. Retração do material: é ocasionada com a perda de água nas camadas de revestimento;
5. Infiltrações: a água penetrada atinge as armaduras provocando corrosão e pressão no concreto;
6. Vibração e trepidações: vibrações contínuas e não calculadas podem influenciar no surgimento de patologias;
7. Execução mal feita do reboco e contra piso: no reboco acontece pelo desempenho antes do ponto ideal ou por dosagem incorreta. Já no contra piso ocorre devido ao exagero na dosagem da argamassa, que sofre retração após a secagem; (ALVES, 2017).

2.5.1.2 Infiltração

As infiltrações ocorrem devido à presença de água na estrutura, que podem ser oriundos da inconstância dos materiais utilizados, que formam uma rede com espaços contendo ar, que saturam pela água enquanto percola na estrutura. Até mesmo a evaporação da água contida no solo, provoca cristalização de sais, que fecham os poros, aumentando o nível da umidade e reduzindo sua permeabilidade (VERÇOZA, 1985).

Tais capilaridades são perceptíveis, pois provocam o surgimento de manchas, machas de bolor, criptoflorescências, eflorescências, mofo e apodrecimento, goteiras, gelividade, descolamento, alteração da coloração, bolhas ou até mesmo vegetação parasitária. Dependendo de sua intensidade, pode provocar desconforto e maleficiar a saúde dos usuários, além de prejudicar a parte estética do local. (CORRÊA, 2010).

1. Goteiras e manchas – ocasionado pela falta de barreiras que impeçam a passagem de água, criando goteiras e conseqüentemente manchas na edificação. A umidade intensa e permanente deteriora qualquer material e desvaloriza a obra (VERÇOZA, 1985);
2. Mofo e apodrecimento – ocorre devido a umidade oriunda de uma infiltração, viabilizando a manifestação de fungos. Tal manifestação gera a conseqüente degradação do material e/ou o apodrecimento devido aos fungos que fixam suas raízes, destilando enzimas ácidas que levam a destruição do material com o tempo (VERÇOZA, 1985);
3. Eflorescência – manifestam em superfícies de alvenaria através de manchas, descolamento, alteração da coloração da pintura e outros. São causadas pela presença de água na estrutura, que ao evaporar, libera sais em forma sólida ou em forma de pó, deixando a parede com má aparência. Pode ocorrer também entre o reboco e a parede, pela formação de passagens, aumentando a força de repulsão, provocando assim o seu descolamento. Vale ressaltar, que tal manifestação só ocorrerá se a água encontrar sais solúveis na alvenaria (BAUER, 1994);
4. Criptoflorescência – também é causada pela reação entre água e sais, porém os sais formam cristais que ficam dentro da parede provocando rachaduras ou até mesmo a quebra, além da sua desagregação (VERÇOZA, 1985);
5. Gelividade – ocorre pelo congelamento da água nas capilaridades, gerando desagregação ou expansão da estrutura (VERÇOZA, 1985);
6. Mancha superficial – é uma das mais frequentes manifestações patológicas em fachadas dos andares térreos, proveniente da umidade e partículas contaminantes que

aderem à superfície de acordo com as condições ambientais e natureza do material do substrato. Podem ocasionar a disseminação de odores e manchas (HELENE, 2003);

2.5.2 Diagnóstico na construção civil

A realização de diagnósticos na edificação, é necessária para a identificação das causas e origens, além de fornecer o tratamento mais adequado. Este processo envolve um estudo do histórico da edificação, análises, entrevistas, vistorias e pesquisas, atingindo o maior grau de precisão. Quando realizado de forma adequada, o diagnóstico deve indicar se possível, a origem, a etapa e o responsável pelo acontecimento da falha (HELENE, 1992).

Dois métodos distintos podem ser empregados nas patologias para diagnóstico segundo Linchtenstein (1985):

1. Levantamento de subsídios necessários ao entendimento dos fenômenos através de vistoria do local, anamnese, ensaios complementares e pesquisa;
 2. Elaboração do diagnóstico, com a identificação de causa e efeitos dos problemas patológicos;
- Definição da conduta para resolver o problema, tendo sido levantadas as hipóteses de evolução futura e as alternativas de intervenção. (LINCHTENSTEIN,1985).

As etapas presentes acima, devem ser realizadas na sua devida ordem, além de ser necessário a realização do registro do caso, resguardando assim o registro de intervenções e alterações no processo.

Alguns processos executados no diagnóstico, promovem alcance de informações com maior agilidade, podemos citar a perícia, vistoria e o laudo, sinônimos entre si e necessitam andar juntas, tendo em vista que a vistoria visa constatar um fato, sem investigações de causas motivadoras e a perícia consiste em averiguar as causas que motivaram o surgimento dos danos (BURIN et al, 2009). Dessa forma, entende-se que são processos complementares.

1. Vistoria – segundo a NBR 14653-1 (ABNT, 2001), a definição de vistoria é a “constatação de um fato em imóvel, mediante exame circunstanciado e descrição minuciosa dos elementos que o constituem, objetivando sua avaliação ou parecer sobre o mesmo”. Deve ser realizada por profissionais dotados de conhecimento e habilidades técnicas, podendo ser exigido em alguns casos a conferência de medidas como temperatura, nível de ruídos, fissuras e suas aberturas, trincas e demais, além da execução de ensaios para constatação da real situação do elemento. A vistoria é a constatação técnica de fatos, sobressaindo-se a singelas extrações de fotos, sendo realizado por ensaios ou aferição de medidas (BURIN et al, 2009).
2. Laudo técnico - definido pela NBR 13752:1996 (ABNT, 1996), como “a peça no qual o perito, profissional habilitado relata o que observou e dá suas conclusões ou avalia, fundamentalmente, o valor de coisas ou direitos”. O documento deve ser objetivo, com linguagem técnica adequada, apresentando textos e ilustrações racionais, especificando considerações e conclusões evidentes que não suscitem dúvida de natureza técnica (IPEAPE, 2003).

3. Grau de risco – classifica anomalias e falhas na edificação após a realização de inspeções, quanto possíveis riscos que serão oferecidos aos usuários, ao meio ambiente e ao patrimônio (IBAPE, 2012). Podem ser classificados quanto ao grau, de acordo com Gomide, Neto e Gullo (2009), são divididos em três: mínimo (impacto recuperável, sem apresentar qualquer risco ou perda de funcionalidade e desempenho), médio (impacto parcialmente recuperável, relativo ao comprometimento da salubridade, perda parcial de funcionalidade e desempenho e necessária intervenção em curto prazo), crítico (impacto irreversível, relativo ao imediato risco à vida ou ocasionalmente de severos danos à saúde do usuário, meio ambiente e a perda excessiva de desempenho, recomendando a intervenção imediata).

2.5.3 Ferramenta GUT

A ferramenta GUT (gravidade, urgência e tendência), é um método de priorização segundo a ordem de gravidade, urgência e tendência dispostas em um determinado sistema. Podendo ser empregado em diversas situações, prioriza os problemas e suas soluções de acordo com a sua ordem (LUCINDA, 2010). Além disso, avalia o impacto, a gravidade, a urgência em sua resolução e a tendência de melhora ou piora (MARTINS, 2017). Norteia-se pela utilização de escalas (três) e colunas de decisões que definem a prioridade, tornando possível após as combinações, a priorização de medidas a serem tomadas quanto aos problemas apresentados (Quadro 3).

Quadro 3 – Pontuação GUT

(continuação)

GRAU	GRAVIDADE	PESO
Total	Perda de vida humana, do meio ambiente ou do edifício	10
Alta	Ferimento em pessoas, danos ao meio ambiente ou ao edifício	8
Média	Desconfortos, deterioração do meio ambiente ou do edifício	6
Baixa	Pequenos incômodos ou pequenos prejuízos financeiros	3
Nenhum	Nenhuma	1
GRAU	URGÊNCIA	PESO
Total	Evento em ocorrência	10
Alta	Evento prestes a ocorrer	8
Média	Evento prognosticado para breve	6
Baixa	Evento prognosticado para adiante	3
Nenhum	Evento previsto	1
GRAU	TENDÊNCIA	PESO
Total	Evolução imediata	10

Quadro 3 – Pontuação GUT**(conclusão)**

Alta	Evolução em curto prazo	8
Média	Evolução em médio prazo	6
Baixa	Evolução em longo prazo	3
Nenhum	Não vai evoluir	1

Fonte: Gomide, Pujadas e Fagundes Neto (2006, apud NEVES; BRANCO, 2009), com adaptação

Através da pontuação obtida, é possível identificar os principais problemas que devem ser realizados com maior urgência. Na categoria gravidade, os eventos que apresentam riscos à vida humana, do ambiente ou do edifício possuem maior peso, os demais seguem em ordem decrescentes, até o mínimo possível de incômodo e desconforto pelo usuário. Na categoria urgência, os eventos em ocorrência possuem maior peso, os demais seguem em ordem decrescente até eventos que acontecem com previsões. Na última categoria, tendência, a evolução imediata dos eventos apresenta maior peso e decresce até ao que não apresenta tendência em evolução (GOMIDE; PUJADAS; NETO, 2006).

Os problemas apresentados devem ser classificados de forma coesa e precisa, evitando manutenções e prevenções dispensáveis. Os fatores são multiplicados e o resultante corresponde ao grau de risco, sendo ordenados de modo decrescente quanto a urgência e importância de ação e intervenção (GOMIDE; PUJADAS; NETO, 2006).

3 INSPEÇÃO DA QUALIDADE NAS HABITAÇÕES

3.1 DAS ESPECIFICAÇÕES

Foram analisadas seis habitações dispostas lado a lado, todas localizadas na Avenida João Correa Bittencourt, Bairro Maria de Lourdes, Silvânia/GO, conforme Figura 1:

Figura 1 – Localização das habitações analisadas



Fonte: Google Earth, 2020

O objeto de inspeção se classifica como residencial, sendo a tipologia do local caracterizada como Edificação Isolada. Com em média 10 anos de uso, as habitações analisadas não tiveram relação com nenhuma construtora. Foram executadas por um construtor não identificado. Assim, não foi possível o acesso a nenhuma informação precisa sobre o processo construtivo, nem mesmo qualquer documento ou manual de utilização, restando apenas, acesso ao que foi relatado pelos moradores.

As visitas foram realizadas nos dias 11 de junho de 2020 e 09 de setembro de 2020, o registro das patologias encontradas foi executado por meio de fotografias.

3.2 ENTREVISTA REALIZADA

Com o intuito de coletar informações acerca das habitações estudadas, elaborou-se um breve questionário, composto por onze perguntas objetivas, de modo a contextualizar a atual situação das habitações, conforme o Quadro 4, sendo aplicado por meio de uma entrevista com os moradores.

Quadro 4 – Questionário aplicado como entrevista aos moradores das habitações inspecionadas.

	<p>CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ANÁPOLIS – UNIEVANGÉLICA</p> <p>CURSO DE ENGENHARIA CIVIL</p> <p>QUESTIONÁRIO SOBRE HABITAÇÕES DO MINHA CASA MINHA VIDA</p>
1- Habita o imóvel há quanto tempo?	
2- Recebeu cartilhas ou qualquer outro instrumento que orientasse nos devidos cuidados com o imóvel?	
3- É o primeiro morador da casa?	
4- Quando recebeu o imóvel, percebeu alguma avaria ou qualquer outro problema que pudesse comprometer a qualidade? Se sim, quais?	
5- Durante o período de habitação, percebeu o surgimento de outros problemas? Se sim, acredita que foram ocasionados com algum fato ou ocorrido?	
6- Você acredita que os problemas encontrados, podem ser relacionados a fatores como, mau uso do usuário, condições climáticas (períodos chuvosos ou de calor intenso), ou problemas estruturais do próprio imóvel como vazamentos, infiltrações e outros? Se sim, cite quais.	
7- Quais os principais problemas encontrados no imóvel? São problemas que interferem na saúde e na qualidade de vida dos habitantes?	
8- Em relação aos problemas encontrados, já foram tomadas medidas para sanar ou prevenir o agravamento? Se sim, quais?	
9- Você está satisfeito com o imóvel? Se não, descreva suas insatisfações.	
10- Durante o tempo habitado na residência, quando surgiram problemas, os mesmos foram advertidos ao construtor responsável? Se sim, qual o retorno?	
11- Os problemas e defeitos apareceram após quanto tempo?	

Fonte: Próprios autores, 2020.

3.2.1 Resultados da entrevista realizada

De acordo com as informações obtidas através das respostas do questionário, os usuários encontram-se insatisfeitos com a moradia, dado o aparecimento de patologias que tem provocado preocupações e danos materiais aos mesmos. Contudo, os moradores relataram que manifestaram-se recorrentemente e não receberam nenhum tipo de orientação ou manual após a entrega da habitação, o que ocasionou muitas reformas irregulares devido à falta de manutenções adequadas.

As reformas supracitadas realizadas pelos próprios moradores acarretaram uma desconfiguração do que seria o projeto inicial das residências. Vez que, os mesmos são em sua maioria pessoas que sobrevivem com baixa renda, logo não possuem condições financeiras para custearem do próprio bolso um acompanhamento feito por algum profissional qualificado.

O resultado de tantas modificações inadequadas realizadas em uma tentativa frustrada de saneamento das tantas patologias encontradas pelos moradores, não poderia ser diferente do que um aumento do problema inicial. Contudo os próprios habitantes afirmam não saberem o que fazer, ou como se portarem diante de tal situação, pois encontram-se de certa forma, em um círculo vicioso que os leva sempre ao mesmo resultado.

Estima-se que o tempo de uso das habitações está entre 7 e 10 anos, sendo que 63% dos entrevistados afirmam estarem se utilizando das habitações a apenas 7 anos, e 75% destas pessoas declaram ser os primeiros moradores de suas respectivas residências.

Muitos moradores acreditam na possibilidade de que durante o período de construção de suas casas ocorreu uma má prestação de serviços. Isto posto, os mesmos acreditam em uma má utilização dos materiais de construção, aliada com uma má qualidade em termos de mão de obra, haja visto, que tais moradores vão ainda além, afirmando que muito possivelmente ocorreu uma falta de acompanhamento do engenheiro(os) responsável(eis) pela execução. As principais patologias apontadas pelos entrevistados são fissuras e infiltrações no imóvel.

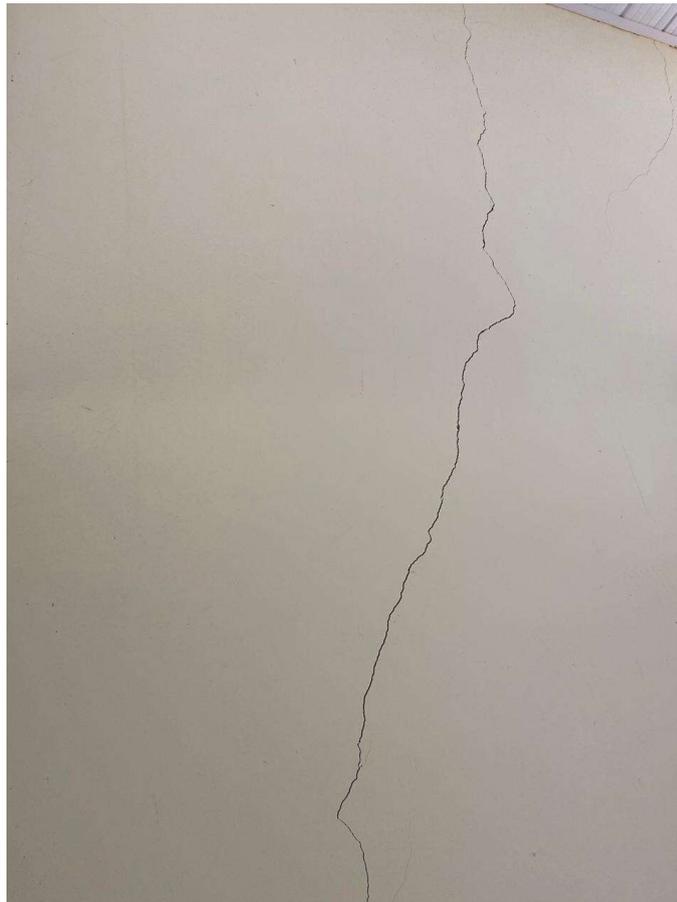
4 PATOLOGIAS ENCONTRADAS

Nas habitações analisadas, foram identificadas patologias em diversos locais da edificação, contudo as mais comuns foram as fissuras, bolhas na pintura, descascamento e infiltração.

4.1 DAS FISSURAS

Foram identificadas fissuras nas paredes das edificações, conforme pode ser notado nas figuras 2, 3 e 5, que retratam as paredes das salas e quartos. Também foram identificadas fissuras em uma viga localizada na cozinha de uma das habitações, conforme apresenta a Figura 4.

Figura 2 – Fissura localizada em uma das paredes da sala



Fonte: Próprios autores, 2020

Figura 3 – Fissura localizada em uma das paredes da sala



Fonte: Próprios autores, 2020

Figura 4 – Fissura localizada em uma viga da cozinha



Fonte: Próprios autores, 2020

Figura 5 – Fissura localizada em uma das paredes do quarto



Fonte: Próprios autores, 2020

De acordo com a NBR 9575 (ABNT, 2003) aberturas com até 0,5 mm são chamadas de fissuras. Dentre os inúmeros problemas patológicos que podem ser facilmente identificados em uma edificação, as fissuras são uma das mais recorrentes, e nas habitações analisadas, esta patologia em particular também surgiu com uma relevante frequência, conforme exposto nas figuras acima.

As fissuras são indicativos que a estrutura está sob tensão. Esta tensão pode ser ocasionada devido a alguns fatores, como por exemplo, as movimentações térmicas e retração do concreto. (HUSSEIN, 2013).

4.1.1 Movimentações térmicas

De acordo com Thomaz (1989) a exposição às variações de temperatura dos diversos elementos que compõem uma edificação, provoca movimentos de dilatação e contração, que quando associados às várias restrições à sua movimentação, geram tensões, levando ao surgimento de fissuras.

Segundo Duarte (1998), as fissuras verticais por movimentação térmica ocorrem em paredes paralelas ao sentido predominante de dilatação e contração térmicas da laje de

cobertura. Devido a dilatação da laje, ocorrem as tensões horizontais e tração, ocasionando a fissura vertical na parede de alvenaria.

As fissuras ocasionadas pelas movimentações térmicas têm sua causa relacionada com as propriedades físicas dos materiais que compõem a estrutura, bem como, a intensidade de variação da temperatura. As figuras 2 e 3, mostram fissuras verticais que surgiram nas paredes das salas. Na parte de trás destas paredes, há a exposição direta às condições climáticas. Assim, as variações térmicas que às atingem, causam a dilatação e contração dos materiais durante o dia, vez que estas são agentes de variação dimensional, e quando não são feitas juntas de dilatação, podem gerar o surgimento desta patologia (RESENDE, et. al. 2018).

4.1.1.1 Prevenção e correção das fissuras causadas por variação térmica

Para evitar e corrigir as fissuras oriundas de variações térmicas, é recomendado o uso de juntas de dilatação, pois, a falta delas faz com que as paredes possam ser retraídas. Estas juntas aliviam as possíveis tensões da estrutura, fazendo com que a mesma possa se movimentar sem comprometer a segurança e estabilidade da edificação, isto porque, quanto maior é a restrição em relação aos movimentos, maior será a chance de fissuração (SILVA, 2002).

Em se tratando que edificações residenciais, inserir um dispositivo de sombreamento, se possível um telhado, eliminaria quase toda a dilatação térmica da parede. Quando não for possível a aplicação de tal método, também é possível utilizar um isolante térmico, como por exemplo, a argila expandida. O uso deste componente, melhora o desempenho térmico, reduz o peso do concreto e o risco de incêndio (LIMA, 2015).

4.1.2 Retração do concreto

A retração pode ser definida como a perda de água dos compostos cimentícios e sua consequente diminuição de volume. É um processo vagaroso, mas que sem as devidas correções, pode trazer danos que se agravam na medida do tempo, não apenas esteticamente, mas estruturalmente, impulsionando gastos elevados em reparos e manutenções. Além da desidratação, Vanetti (2018), ainda cita outras origens: “fatores químicos (tipo e quantidade de cimento), condições climáticas, volume do concreto (variação volumétrica) ou até a maneira como o concreto foi traçado (tipo e granulometria do agregado, quantidade de água em relação

a massa de cimento ou fator água/cimento)”. Patologias como empenamento de placas, abertura de juntas, exposições a agressões, variações dimensionais e fissurações, são exemplos de anomalias provocadas por retrações (VANETTI, 2018).

Arares (2018), cita 4 tipos de principais retrações e suas causas:

A) Retração plástica

Também denominada como “pés-de-galinha”, ocorre nas fases iniciais, devido a exsudação (migração da água para a superfície do concreto). Oriunda de exposições a climas indevidos como fortes ventos, altas temperaturas e baixa umidade relativa do ar). Esse tipo de retração pode ser evitado fazendo a devida proteção com aditivos e microfibras, além da minimização da incidência de luz direta sobre a superfície.

B) Retração Hidráulica

Processo mais invasivo e recorrente, manifesta-se por amplas aberturas, variações elevadas, empenamentos, macro e microfissuras. Similar a retração plástica, ocorre quando o concreto já se encontra no estado endurecido. Pode ser evitada, segundo Vanetti (2018), com as seguintes medidas:

1. adequado traço e material que o compõem;
2. baixo fator água/cimento;
3. adição de aditivo compensador de retração;
4. reforço com fibra de aço, tela soldada, vergalhão e macrofibra sintética;
5. adequado desenho e cálculo estrutural do projeto.

C) Retração Química

Este tipo de retração pode ser silenciosa, o que a torna perigosa. De acordo com Vanetti (2018), o fenômeno ocorre no período de pega do concreto/cimento e ocorre devido ao tamanho inferior e volume dos produtos gerados no início do processo, pode ocorrer também devido as microfissuras internas que geram e alargam os vazios, que são condições acelerantes para a sua degradação. Independe de fatores climáticos e o cuidado deve estar na adição de compostos específicos compensadores.

D) Retração Térmica

Ocorre devido a fatores externos (variações climáticas naturais ou induzidas), na fase final de endurecimento do cimento. Identificada por fissuras que surgem nas primeiras horas, empenamento de placas em pisos industriais e aberturas de juntas. Para evitar tal problema,

recomenda-se um planejamento adequado e a utilização de aditivos de retrações e refrigerantes (ARAMES, 2018).

4.2 DA UMIDADE

4.2.1 Bolhas na pintura

As bolhas foram encontradas em áreas externas e internas das edificações, principalmente em quartos, em cerca de 54 % das residências. As figuras 6 e 7 representam as manifestações nas habitações analisadas.

Figura 6 – Bolhas na pintura



Fonte: Próprios autores, 2020.

Figura 7 – Bolhas na pintura



Fonte: Próprios autores, 2020.

Segundo Consoli e Reppete (2006), o surgimento de bolhas pode ter origem advinda de novas pinturas aplicadas sobre as antigas, uso de tintas de má qualidade ou mal diluídas, além da aglomeração de poeira. As bolhas também podem ser formadas pela infiltração de umidade e a presença de cal parcialmente hidratado, que apresentam características de expansão e empolamento após meses da realização do invólucro, devido a ausência de cuidados, gerando um aumento de volume e retardamento da hidratação do óxido de magnésio da cal. (BAUER, 1997). As bolhas antecedem outras duas patologias comuns, o descolamento e o esfarelamento do revestimento, que são manifestações patológicas acarretadas da evaporação da água infiltrada nas alvenarias. (CAPORRINO,2015)

Segundo Alves (2017), em paredes externas, o mal uso de Massa Corrida PVA ou de má qualidade, são uma das principais causas para formação de bolhas. Além disso, a dilatação ocasionada pelo uso de novas tintas que umedecem a película de tintas anteriores, propiciando a manifestação patológica, também propiciam o surgimento da referida patologia.

4.2.1.1 Como corrigir e evitar a formação de bolhas

A análise das causas que levaram a formação da patologia é de suma importância para a correta correção. A correção dos locais com bolhas relacionadas a má aderência da tinta na parede e ao mal uso da Massa Corrida PVA devem ser realizadas da seguinte maneira, segundo Letícia (2009):

1. Deve-se remover todas as bolhas ou manchas, partes soltas e mal aderidas com uso de espátula, escova de aço e lixa. Em seguida aplica-se um fundo preparador para paredes à base de água, e após sua secagem, deve-se nivelar a superfície com massa acrílica (áreas externas ou molháveis) ou massa corrida (áreas secas) e refazer a pintura.

Segundo Iliescu (2007), as correções relacionadas as umidades devem ser feitas da seguinte forma:

1. Raspar toda superfície que apresenta bolhas ou partes soltas. Em caso de afetar partes profundas, refazer os retoques com massa com massa de e reboco e aguardar a cura de 30 dias;
2. Corrigir o problema de umidade. Caso necessária utilizar produtos apropriados. Deixar o local que foi raspado aberto por certo período, com bastante ventilação, aguardando a secagem total da superfície. Às vezes, a parede aparenta estar seca, mas ainda há água para evaporar. Lixar e limpar toda a superfície;
3. Aplicar uma demão de Fundo Preparador de Paredes e aguardar a secagem indicada. Prosseguir para o acabamento final, dependendo do acabamento desejado.
4. Aplicar de 2 a 3 demãos de massa corrida acrílica. Lixar e limpar toda superfície com um pano úmido. Aplicar de 2 a 3 demãos de tinta;

O autor defende que paredes próximas ao chão com piso frio, não devem usar massa corrida PVA, porque estão sempre em contato com água. Conforme lava--se o piso, com o tempo, a água infiltra-se na se na película da tinta, chegando até a massa que começa a estourar e, às vezes, causando bolhas, que levam ao esfrelamento do reboco. Para evitar a formação da patologia o fundamental é o bom preparo das paredes e a impermeabilização dos invólucros durante a sua execução. Para as paredes de gesso, o ideal é aplicar um fundo preparados antes da aplicabilidade da tinta. Para as paredes de alvenaria, 3 tipos de procedimentos são recomendados:

- 1- Utilização do fundo selador ou preparador;
- 2- Emprego da Massa Corrida PVA;
- 3- Emprego do acabamento por meio de tinta ou textura.

O fundo preparador é responsável por fixar partículas propiciando o devido recebimento da pintura. Através da aglutinação de partículas dispersas, o fundo preparador

propicia melhor aderência, ajudando evitar as bolhas. O próprio deve ser empregado antes da pintura.

O fundo selador é responsável por conceder o preenchimento às superfícies porosas e é indicado em concretos aparentes, blocos de concreto e fibrocimento e reboco novo. Age através da penetração e expansão, proporcionando uniformidade. O selador é responsável pela melhora e maior produtividade a produtos que serão adotados posteriormente como a Massa Corrida PVA, a tinta e a textura (TOCA OBRA, 2020).

4.2.2 Descascamento

O descascamento é umas das patologias que também foram encontradas em todas as habitações inspecionadas, conforme pode-se perceber nas Figuras 8 a 11. Sendo comum tanto nas áreas internas (sala e quartos) e principalmente externas (muro e paredes externas).

Figura 8 – Descascamento na pintura de uma das residências analisadas



Fonte: Próprios autores, 2020.

Figura 9 – Descascamento na pintura de uma das residências analisadas



Fonte: Próprios autores, 2020.

Figura 10 – Descascamento na pintura de uma das residências analisadas



Fonte: Próprios autores, 2020.

Figura 11 – Descascamento na pintura de uma das residências analisadas



Fonte: Próprios autores, 2020.

Segundo Polito (2006), a definição de descascamento é a ruptura na pintura ocasionada pelo desgaste natural do tempo, levando ao comprometimento da superfície. No começo da manifestação os sintomas são pequenas fissuras até, com o estágio avançado, ocorrerem descamações de tinta.”

Pode ocorrer por diversos fatores, como o excesso de poeira e a má diluição de tinta ou quando a pintura é feita sobre caiação, sem a preexistência de preparo da superfície. Não se deve descartar também como possíveis causas, a formação de uma camada de pó devido à má aderência da cal ao substrato, ocasionando o descascamento da superfície (CONSOLI; REPPETE, 2006).

4.2.2.1 Prevenção e correção de descascamento

As correções podem ser feitas de maneira semelhante as demais, conforme citado abaixo:

1. Raspar e escovar toda superfície. Caso necessário, refazer partes do reboco

- e aguardar cura de 30 dias; aguardar cura de 30 dias;
2. Lixar e limpar toda superfície;
 3. Aplicar uma demão de Fundo Preparador de Paredes e aguardar secagem;
 4. Prosseguir com o acabamento final, de acordo com o acabamento que se desejar:
 5. Aplicar de 2 a 3 demãos de massa corrida PVA (interno) e massa corrida acrílica (interno e externo)
 6. Lixar e limpar bem toda a superfície;
 7. Aplicar de 2 a 3 demãos de tinta.

Alguns cuidados se tomados durante a execução, evitam o aparecimento da patologia. Os cuidados consistem em basicamente preparar a superfície que vai receber a tinta, por isso, é importante raspar, lixa e limpar, aplicar uma ou mais demãos de fundo preparador, aplicar corretamente a massa corrida PVA e por fim, aplicar quantas camadas de tinta forem necessárias (ILIESCU, 2007).

4.2.3 Mofo

Devido ao alto índice de infiltrações, um dos principais problemas notados pelo usuário foi o mofo, cerca de 70% das residências apresentam a anomalia, conforme pode ser demonstrado nas Figuras 12 a 15.

Figura 12 – Mofo encontrado na parede do quarto de uma das residências



Fonte: Próprios autores, 2020.

Figura 13 – Mofo encontrado na parede da varanda de uma das residências



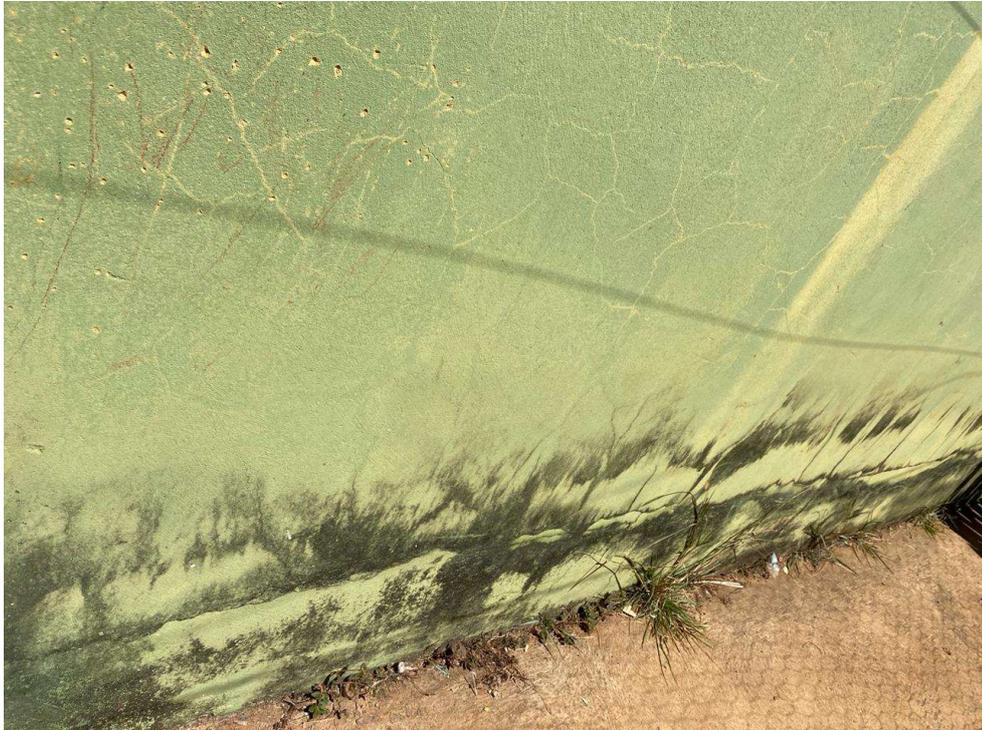
Fonte: Próprios autores, 2020.

Figura 14 – Mofo encontrado na parede da sala de uma das residências



Fonte: Próprios autores, 2020.

Figura 15 – Mofo no muro de uma das edificações



Fonte: Próprios autores, 2020.

Além de problemas estéticos, os usuários relataram que em locais onde há presença do mesmo, percebe-se uma mudança no ar que propicia problemas respiratórios, alérgicos e desconfortos para a família. O mofo é originado pela propagação de microrganismos que surgem em superfícies úmidas, mal iluminadas ou mal ventiladas. As manchas são ocasionadas pela escassez de clorofila nos micélios, que provocam sua decomposição, espalhando enzimas que atacam e queimam como ácido o material fomentando uma coloração escura, próxima à preta. Adiante, devido a pressão provocada pelas raízes entre os grãos e os poros, pode acarretar em outra patologia conhecida como desagregação da superfície.

Devido aos diferentes tipos de degradação dos esporos e aos tipos de reações químicas, as manchas podem apresentar diferentes colorações como esverdeadas, avermelhadas, brancas, avermelhadas e etc., também podem apresentar sua coloração específica quando são visíveis a olho nu. Os ambientes orgânicos, as fissuras e frestas são mais pertinentes para estes microrganismos, facilitando seu alastramento (BRAGA, 2010).

Segundo Barros, *et al.* (1997), três fatores são determinantes para o surgimento dos fungos: “a água absorvida por eles, que é utilizada para seu próprio desenvolvimento; a

temperatura, que é essencial para sua proliferação, e a própria umidade, que favorece o seu acúmulo nas superfícies dos edifícios”. Também são responsáveis pelo desenvolvimento de anomalias e decomposição de componentes das edificações.

Meios ácidos, com pHs pouco superiores a 7 e a composição química do substrato também são fatores importantes e consideráveis para o surgimento dos fungos. A influência da proliferação, calha a composição química do substrato, além de gerar a germinação e infecção da área. (ALUCCI FLAUZINO & MILANO, 1988).

4.2.3.1 Prevenção e correção de mofo

Caso a superfície já se encontre com mofo, o ideal é fazer a limpeza com a aplicação de fungicidas corretos e se necessários, realizar a troca de materiais contaminados para evitar que após a limpeza, os mesmos infectem a superfície novamente. Além disso, recomenda-se uma análise e erradicação de todos os pontos de infiltração por meio de aplicações de impermeabilizantes adequados para execução, além da devida secagem de todas as camadas e do local. A melhora da iluminação, ventilação, insolação, risco de infiltração e condensação no ambiente podem minimizar possíveis riscos futuros (ALUCCI FLAUZINO; MILANO, 1988).

Outras sugestões também são apresentadas por Iliescu (2007):

1. Resolvido o problema da infiltração, o qual proporcionou está umidade, proceder da seguinte maneira: Lavar todo local em que aparecerem bolor/fungos, usar uma solução de água sanitária com água na proporção 1:1. É importante esfregar bem a superfície com uma escova de aço e enxaguar com água.
2. Colocar novamente a solução e deixar agir por aproximadamente 5 horas.
3. Repetir a lavagem, esfregando e enxaguando bem, até eliminar totalmente os pontos pretos, pois caso fique um único ponto preto, ele se prolifera novamente e espalha por toda superfície.
4. Aguardar a secagem total da superfície, lixar e limpar, até eliminar todo o pó e prosseguir ao acabamento final.
5. Aplicar massa corrida PVA (interno) e massa corrida acrílica, lixar e limpar, respeitando o intervalo (interno e externo) entre as demãos sem esquecer de aplicar camadas finas.
6. Aplicar de 2 a 3 demãos de tinta. Neste caso como ocorreram os fungos por falta de ventilação é importante que o local fique arejado, senão irá ocorrer o mesmo novamente.

Para evitar o surgimento dessa patologia, alguns cuidados devem ser tomados como a impermeabilização correta, a análise de pontos de iluminação e ventilação do ambiente, higienização correta do ambiente e a utilização de produtos específicos para amenização da anomalia (VERRUMO, 2015).

4.2.4 Descolamentos

Das patologias usualmente encontradas nos revestimentos argamassados e cerâmicos, os descolamentos são os de menor destaque, sendo encontrados em poucas quantidades nas residências visitadas. As figuras 16 a 19 demonstram os poucos casos encontrados:

Figura 16 – Descolamento de argamassa em uma das paredes do quarto



Fonte: Próprios autores, 2020.

Figura 17 – Descolamento de revestimento em uma das paredes do banho



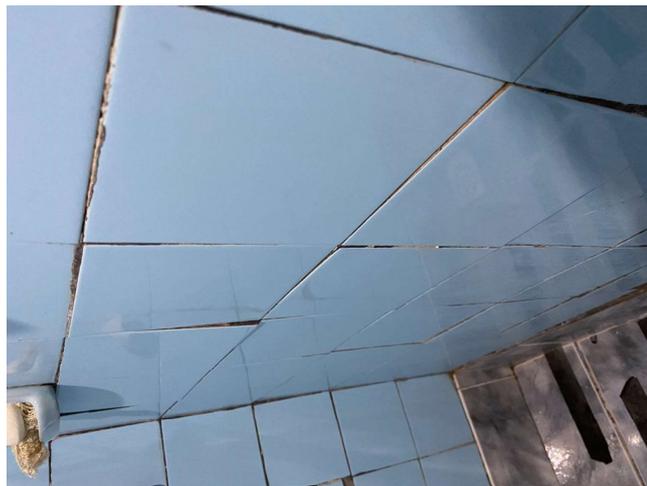
Fonte: Próprios autores, 2020.

Figura 18 – Descolamento de revestimento em uma das paredes da cozinha



Fonte: Próprios autores, 2020.

Figura 19 – Descolamento de revestimento em uma das paredes do banheiro



Fonte: Próprios autores, 2020.

Segundo Bauer (1994), os descolamentos são ocasionados por diversos aspectos como:

1. Descolamento por empolamento, acarretado pelo aumento de volume, devido a falta de hidratação da cal, que sofre extinção após sobreposta;
2. Descolamento em placas, acarretado pela escassez de aderência das camadas do revestimento à base;

Além disso, esses descolamentos podem estar adjuntos ou não de desagregações e esfarelamentos. Os destacamentos podem ocasionar bolhas com aumento progressivo. A presença de óxido de magnésio não hidratado resulta em empolamento do revestimento. (BAUER, 1994).

Bauer (1997), ainda menciona demais origens para o problema:

1. excesso de materiais pulverulentos no preparo das argamassas;
2. hidratação inadequada do cimento da argamassa;
3. tempo de estocagem ou estocagem inadequada, comprometendo a qualidade da argamassa;
4. utilização de argamassa contendo cimento e adição de gesso, ocasionando uma reação expansiva pela formação de etringita;
5. argamassa utilizada após prazo de uso;
6. emprego de adições substitutas de cal hidratada;
7. pintura realizada antes de ocorrer a carbonatação da cal da argamassa;
8. proporcionalidade inadequada de aglomerante agregado;
8. pouca presença do gás carbônico no local da lesão.

Os descolamentos também podem ser oriundos de argamassas fracas, insuficientes para a aglomeração dos agregados ou em contrapartida, de argamassas muito ricas, devido a retração durante a secagem, que por ser mais forte que a adesividade dos tijolos (ancoragem), propicia o descolamento do reboco (VERÇOZA, 1991).

O reboco não deve ultrapassar 4 (quatro) centímetros de espessura, limitando-se a dois centímetros, quando a margem é ultrapassada, se muito finas, as placas tendem a fissuras, da mesma forma, se muito grossas, não resistem ao peso e acabam descolando (VERÇOZA, 1991).

O autor ainda inclui possíveis causas para aparição dos descolamentos:

1. pela pressão da água de infiltração de uma face à outra da parede;
2. pela presença de magnésio na cal, formando bolsões no reboco;
3. por depósitos de eflorescências entre o tijolo e o reboco;
4. pela presença de mica na areia;
5. pela falta de chapisco;
6. pela falta de porosidade do tijolo e sua pouca aderência;
7. pela cal variar de volume devido à mesma não ter sido transformada em hidróxido, antes de sua carbonatação.

O descolamento em pisos tem como principal fator a perda de aderência das placas cerâmicas a argamassa colante, devido a sua expansão, oriundas de deformações no concreto, movimentações térmicas e higroscópicas. Os casos são mais recorrentes em pisos expostos a intempéries devido à falta de impermeabilização (ASSIS, 2009).

Segundo Campante e Sabatini (1999 apud LUZ, 2004), as prováveis causas são:

1. Materiais que não atendem as exigências normativas, garantias e assistência técnica;
2. Projetistas que não reconhecem suas funções na cadeia produtiva de revestimentos;
3. Falta de conhecimento de construtoras e incorporadoras sobre a diferença de custos de prevenção x custos de manutenção;
4. Despreparo de mão-de-obra executora.

Para Ribeiro (2010), os destacamentos ocorrem em preenchimentos incompletos nos versos das placas, pelo tempo excedido nas argamassas colantes, falhas nos assentamentos de placas cerâmicas, excesso de água, posicionamento inadequado, falta de juntas, que podem ocorrer de forma isolada ou sincronicamente.

Além do incômodo proporcionado ao usuário, o descolamento acarreta na perda de desempenho do revestimento e nas funcionalidades de proteção, estanqueidade e estética (RIBEIRO, 2010).

4.2.4.1 Prevenção e correção de descolamento

Algumas maneiras de evitar descolamentos são:

1. Elaboração de um projeto detalhado do revestimento de fachada;
2. Controle na execução do projeto;
3. Aquisição e controle adequados dos materiais empregados;
4. Treinamento e conscientização da mão-de-obra;
5. Execução de acordo com as especificações e procedimentos da ABNT .
(Fórum da Construção, 2020)

A patologia também pode ser evitada com procedimentos de preparos de base, uso correto do chapisco e tratamentos das superfícies, evitando todo e qualquer tipo de contaminação na área que será revestida. É necessário atentar-se também para a qualidade e especificidade da argamassa e seus constituintes (FÓRUM DA CONSTRUÇÃO, 2020).

4.2.5 Eflorescência

A eflorescência é uma das patologias com menor índice de ocorrência nas edificações visitadas, por muitas vezes confundidas por outras patologias, é de fácil percepção e incomoda alguns moradores. Acarretam cerca de 55% das residências, propicia perda parcial de funcionalidade de desempenho das áreas atingidas. Nas Figuras 20 e 21 a Eflorescência é demonstrada nas habitações:

Figura 20 – Eflorescência na parede do quarto de uma das residências



Fonte: Próprios autores, 2020.

Figura 21 – Eflorescência na parede da garagem de uma das residências



Fonte: Próprios autores, 2020.

Esta manifestação patológica é causada pela existência de água nas paredes, que se manifestam na superfície através de sais, gerando machas, descoloramento de pinturas, descolamentos, etc (BAUER, 1977).

Este fenômeno pode trazer degradações leves ou podem causar desagregação profunda, alterando a superfície na qual se depositam, sendo caracterizadas também como depósitos pulverulentos, incrustações e anomalias que provocam alteração da cor da superfície. Devido aos vazios apresentados na argamassa e no seu interior, a presença do fluxo de água pode ocorrer por capilaridade ou por pressão. Esta presença, é a responsável por introduzir substâncias agressivas presentes no substrato, além de transportar e dissolver sais (BARROS *et al*,1997).

É possível citar alguns sais que acarretam no surgimento de eflorescências:

1. carbonatos, que podem ser de cálcio ou magnésio, provenientes da carbonatação da cal lixiviada da argamassa e os carbonatos de potássio e sódio originam-se da carbonatação dos hidróxidos alcalinos de cimentos com elevado teor de álcalis;
 2. hidróxidos de cálcio provêm da cal liberada na hidratação do cimento; - sulfatos de cálcio desidratados provêm da hidratação do sulfato de cálcio do tijolo, sulfatos de magnésio e cálcio originam-se do tijolo e água de amassamento, sulfatos de potássio e sódio formam-se da reação tijolo-cimento, agregados e água de amassamento;
 3. cloretos de cálcio e magnésio provêm da água de amassamento e cloretos de alumínio e ferro da limpeza com ácido muriático;
- (BARROS *et al*,1997)

Fatores como a pressão hidrostática, a presença de água e o teor de sais solúveis, contribuem para sua formação (FÓRUM DA CONSTRUÇÃO, 2017).

4.2.5.1 Prevenção e correção da eflorescência

Alguns métodos podem ser utilizados com o objetivo de reparar esta patologia. Caso a eflorescência esteja em ambiente externo, recém- terminado, é comum que, devido a solubilidade em água e devido a reações que ainda ocorrerão, esta anomalia desapareça sem qualquer intervenção. Nos demais casos, o recomendado é usar uma combinação de água em abundância e escova de aço para a retirada e limpeza do local, optando pela utilização de produtos químicos com o devido estudo prévio para que não haja intervenção na durabilidade dos elementos construtivos (UEMOTO, 1985).

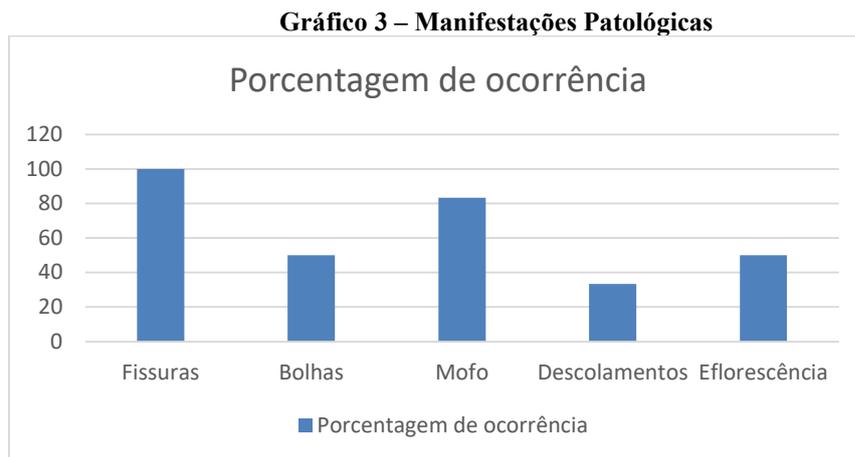
Polito (2006), ainda menciona como solução, a vedação de fissuras e a completa eliminação de umidade, utilizando selantes e tinta para o total reparo da superfície.

Segundo Uemoto (1988), medidas preventivas podem ser tomadas, evitando o surgimento da eflorescência:

1. não utilizar materiais e componentes com elevado teor de sais solúveis;
2. não utilizar tijolos com elevado teor de sulfatos, a fim de evitar a formação de substâncias solúveis em água ou produtos expansivos;
3. em caso de parede em alvenaria aparente, a absorção de água de chuva pelo tijolo, por capilaridade, pode ser diminuída através de uma pintura impermeável resistente à exposição em solução salina;
4. quando da execução de alvenaria em período de seca, saturar os tijolos com água a fim de diminuir a absorção de água de amassamento da argamassa pelo tijolo, por capilaridade, reduzindo conseqüentemente o risco de reação tijolo-cimento;
5. proteger sempre da chuva a alvenaria recém terminada;
6. reduzir ao máximo a penetração de água na alvenaria;
7. evitar infiltração de umidade tanto do solo como da chuva, executando-se boa vedação e impermeabilização;
8. utilizar argamassa mista, de cimento, cal e areia, de modo a evitar a reação tijolo-cimento;
9. a lixiviação da cal do cimento pode ser reduzida utilizando-se cimentos que liberam menor teor de cal na sua hidratação, tais como cimento pozolânico ou de alto-forno.

4.3 OCORRÊNCIA DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

Todas as habitações analisadas apresentaram alguma manifestação patológica, conforme pode ser demonstrado no Gráfico 3.



Fonte: Próprios autores, 2020.

Através do gráfico 3 verifica-se que as fissuras ocorreram em 100% das casas visitadas, as bolhas em 50%, mofo 83%, descolamentos 33% e por eflorescência em 50%.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do resultado obtido neste estudo de caso, concluiu-se que é de suma importância estabelecer um bom planejamento, de modo que, haja a diminuição dos erros durante todo o processo construtivo, diminuindo assim, os custos e aumentando a velocidade de construção e qualidade do empreendimento. O investimento em qualidade e prevenção de erros ao fim de todo o processo construtivo é mais econômico e eficaz do que corrigir falhas, gerando gastos com reparos que na maioria das vezes, custam mais caro e são mais trabalhosos.

Outrossim, considerando as manifestações patológicas inspecionadas neste trabalho, é notória a necessidade de melhorias do processo construtivo, desde o projeto até a manutenção das habitações. Assim, a identificação, análise e estudo das principais patologias ocorridas no PMCMV são de extrema importância, para o desenvolvimento de medidas preventivas e de correção, a fim de melhorar o desempenho e a qualidade na vida útil das edificações, gerando uma maior satisfação aos usuários. Para garantir tudo isto em um empreendimento é necessário a conscientização dos profissionais da área, e também, dos usuários, no sentido de projetar, executar e utilizar as edificações garantindo a durabilidade das estruturas.

Cerca de 80% dos proprietários das habitações estudadas, de acordo com o questionário analisado, estão insatisfeitos com suas moradias, devido as manifestações patológicas que surgiram no decorrer do tempo. No entanto, estão satisfeitos por terem conseguido acesso à moradia própria, vez que sem o financiamento oferecido no programa, os moradores talvez não teriam acesso à tal aquisição. Assim, o principal objetivo do PMCMV, de oferecer a população de baixa renda o acesso a moradia, e conseqüentemente a redução do déficit habitacional, foi atingido na situação apresentada. Fato este que não exige a administração pública de fiscalizar melhor as habitações que estão sendo construídas e disponibilizadas no mercado.

Conforme foi destacado neste trabalho as habitações foram construídas por intermédio de um construtor. Deste modo, se torna notório que não houve fiscalização correta por parte dos responsáveis pelo programa. Assim, foram entregues aos proprietários casas que não atendiam a todos os requisitos de qualidade necessários.

Os resultados obtidos demonstram que a administração pública não está cumprindo seu devido papel na fiscalização das obras entregues pelo programa, sendo omissos à própria negligência dos construtores que se permitem executar erros crassos como por exemplo, ignorar

os danos que determinados fatores climáticos podem causar em suas edificações. Permitindo assim, que profissionais do ramo da construção civil ofereçam um produto inferior ao que é prometido pelo Programa do Minha Casa, Minha Vida.

5.1 SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS

Propõem-se esta pesquisa em outras cidades do interior, e na capital de Goiás. Isto porque, como esta pesquisa foi realizada em apenas uma cidade do interior, faz-se interessante analisar se estas mesmas manifestações patológicas ocorrem em outras cidades do estado. Sugere-se também este tipo de pesquisa em outras cidades dos vários estados do nosso vasto território brasileiro devido a tamanha diversidade que existe em toda a topografia brasileira.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. **Manifestações Patológicas em Prédio Escolar: Uma análise qualitativa e quantitativa**. Dissertação de mestrado, PPGEC/UFSM, 2008.
- ALUCCI, M. P., FLAUZINO, W. D., MILANO, S. **Bolor em edifícios: causas e recomendações**. Tecnologia de Edificações, São Paulo. Pini, IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, Coletânea de trabalhos da Div. de Edificações do IPT. 1988. p.565-70.
- ALVES, Lucas L. **Rachaduras, trincas, ou fissuras**. 26 jul. 2020. Disponível em: <<https://nrengenharia.com.br/2017/07/26/rachaduras-trincas-ou-fissuras/>>. Acesso em: 10 mai. 2020.
- ALVES, M. R. **Quase 50% das casas do Minha Casa Minha Vida têm falhas de construção**. Estadão, 2017. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,quase-50-das-casas-do-minhacasa-minha-minha-vida-tem-falhas-de-construcao,70001654211>>. Acesso em: 14 jun. 2020.
- ARAMES, B. B; VANNETTI, R. **Retração do concreto: o que é e o que fazer para prevenir seus efeitos**. Nov, 2018. Disponível em: <<https://blog.belgobekaert.com.br/construcao-civil/retracao-do-concreto-o-que-e-e-o-que-fazer-para-prevenir-seus-efeitos/>>. Acesso em: 15 jun. 2020.
- ASSIS, Daniel C. **Causas e origens das patologias no sistema revestimento cerâmico de fachada**. 2009. 48f. Trabalho de Conclusão de Curso – UTFPR, Campo Mourão – PR, 2009.
- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 13752. Perícias de engenharia na construção civil**. Rio de Janeiro, 1996.
- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 1453-1. Avaliação de bens parte 1: Procedimentos gerais**. — 1 ed. Rio de Janeiro, 2001. 10 p.
- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). **NBR 15575. Edificações habitacionais — Desempenho**. Rio de Janeiro, 2013.
- BALBIM, Renato; KRAUSE, Cleandro; NETO, Vicente Correia Lima. **Para além do Minha casa Minha vida: Uma política de habitação de interesse social?**. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5282/1/td_2116.pdf> Acesso em: 14 mai. 2020.
- BARROS, M.M.B.; TANIGUTI, E.K.; RUIZ, L.B.; SABBATINI, F.H. **Tecnologia construtiva racionalizada para produção de revestimentos verticais. Notas de aula: patologias em revestimentos verticais**. São Paulo, 1997. Disponível em: <<http://tgp-mba.pcc.usp.br/TG-006/Aulas2003/Arquivos/aula3-2003-v2.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2020.
- BAUER, L. A. F. **Materiais de Construções 1**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1997. 447p.

BAUER, L. A. F. **Materiais de Construção**. 5 ed. Rio de Janeiro: LTC, 1994. v 2.

BAUER, R.J.F. **Patologia em revestimentos de argamassa inorgânica**. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS, 2.**, 1997, Salvador. Salvador: CETA/ANTAC, 1997. p. 321-333.

BERGHAN, Francine Finger; GONZÁLEZ, Marco Aurélio Stumpf; KERN, Andrea Parisi. Processo de inspeção de qualidade em um empreendimento de interesse social. **Eficiência energética do ambiente construído**. Disponível em: < <https://www.ime.edu.br>>. Acesso em: 21 fev. 2020.

BLACHER, G. Savoir bâtir. Paris, Eyrolles, 1974 apud CHEVALIER, Jean-Luc (a), HANS, Julien (a). **Performance based approach french state of art**, 2003. 343 p.

BLOG TOCA OBRA. **Bolhas na parede: saiba como resolver**. Disponível em: <<https://blog.tocaobra.com.br/bolhas-na-parede/>>. Acesso em: 11. set. 2020

BOCKLER, C. **Palestra: Patologias em construção civil**. 15 dez. 2011. Disponível em: <<http://youtube.com/watch?v=S7c7f9stbGA>>. Acesso em: 05 mai. 2020.

BRAGA, C. C. **MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM CONJUNTOS HABITACIONAIS: A DEGRADAÇÃO DAS FACHADAS**. (Mestrado em Engenharia Civil) -Universidade Católica de Pernambuco. Recife, p. 158. 2010.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. SECRETARIA NACIONAL DE HABITAÇÃO. **Déficit habitacional no Brasil 2008**. Brasília: Ministério das Cidades, 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. SECRETARIA NACIONAL DE HABITAÇÃO. **Déficit habitacional no Brasil 2006**. Brasília: Ministério das Cidades, 2008.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. **Manual do Minha Casa, Minha Vida**. Disponível em: <https://www.caixa.gov.br/Downloads/habitacao-minha-casa-minha-vida/MANUAL_MCMV_ENTIDADES.pdf> Acesso em 24 abr. 2020.

CAMPANTE, E. F.; SABBATINI, F. H. **Metodologia de diagnóstico, recuperação e prevenção de manifestações patológicas em revestimentos cerâmicos de fachada**. 2001. 14 p. Boletim técnico – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo.

CAPORRINO, Cristiana Furlan. **Patologia das Anomalias em Alvenarias e Revestimentos Argamassados**. São Paulo: Pini, 2015.

CBIC, Câmara Brasileira da Indústria da Construção. **Desempenho de edificações habitacionais: Guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013**. 2ª ed. Brasília, Gadioli Cipolla Comunicação, 2013.

CONSOLI, O.; REPPETE, W. **Desempenho de fachadas: análise de componentes sob aspectos do projeto arquitetônico**. Workshop – desempenho de sistemas construtivos. Paraná, 2006.

CORRÊA, Ederson Souza. **Patologias decorrentes de alvenaria estrutural**. Pará, 2010. Disponível em: <<http://unama.br/graduacao/engenhariacivil/tccs/2010/PATOLOGIAS-DECORRENTES-ALVENARIA-ESTRUTURAL.pdf>>. Acesso em: 28 mai. 2020.

DÓREA, S. C. L.; SILVA, L. F. **Estudo sobre índices da patologia das construções paralelo entre a situação mundial e a Brasileira**. In: V Congresso Iberoamericano da patologia de las construciones CONPAT 99. Proceedings. 18 a 21 de outubro de 1999. Montevideo Uruguai. p. 609-616.

DUARTE, R. B. **Fissuras em alvenarias: causas principais, medidas preventivas e técnicas de recuperação**. Porto Alegre: CIENTEC, 1998. Boletim Técnico n. 25.

FURTADO, Bernardo Alves; NETO, Vicente Correia Lima; KRAUSE, Cleandro. **Estimativas do Déficit Habitacional brasileiro (PNAD 2007-2012)**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Nota Técnica**, 2013. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5668/1/NT_n05_estimativas.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2020.

GISBSON, E. J. Coord. **Working with the performance approach in building**. Rotterdam. CIB W060. 1982. (CIB State of the art report n. 64).

GRANATO, José E. **Apostila: Patologia das construções**. Disponível em: <<http://irapuama.dominiotemporario.com/doc/Patologiadasconstrucoes2002.pdf>> Acesso em: 25 abr. 2020.

GRANDISKI, P. **Olhar de perito**. Revista Técnica, São Paulo, edição 87, ano 12, junho de 2004. p. 24-26

GOMIDE, T. L. F.; FAGUNDES NETO, J. C. P.; GULLO, M. A. **Normas técnicas para engenharia diagnóstica em edificações**. São Paulo: PINI, 2009.

HELENE, Paulo. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto**. 2. Ed. São Paulo: Pini, 1992.

HUSSEIN, Jasmim Sadika Mohamed. **Levantamento de Patologias Causadas Por Infiltrações à Falha ou Ausência de Impermeabilização em Construções Residenciais na Cidade de Campo Mourão – PR**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2013. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1873/1/CM_COECI_2012_2_03.pdf> Acesso em 02 set. 2020.

ILIESCU, Marcelo. **Palestra: Diagnóstico das Patologias nas Edificações**, 23, julho, 2007. Disponível em: <<http://iliescu.com.br/palestras>>. Acesso em: 25 abr. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. **Norma de inspeção predial nacional**. São Paulo, 2012.

INSTITUTO PERNAMBUCANO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE

ENGENHARIA. **Fundamentos da patologia das estruturas nas perícias de engenharia.** Recife, 2003.

ISO 6241 – Avaliação de Desempenho em Edifícios. ISO 6241:1984 Performance Standards in building – Principles for their preparation and factors to be considered.

KOHARA, Luiz. **Crise habitacional é consequência do modelo de desenvolvimento urbano: alta concentração de terra e grande parcela da população sem acesso..** IHU Online. 2018. Entrevista concedida a Patrícia Fachin. Disponível em: <<http://www.ihu.unisinos.br/159-noticias/entrevistas/578931-crise-habitacional-e-consequencia-do-modelo-de-desenvolvimento-urbano-entrevista-especial-com-luiz-kohara>> Acesso em 21 mai. 2020.

LICHTENSTEIN, N. B. **Patologia das Construções: procedimento para formulação do diagnóstico de falhas e definição de conduta adequada à recuperação de edificações:** São Paulo: Escola Politécnica da USP. Tese de M. Sc., Universidade de São Paulo, 1985.

LIMA, Bruno Santos de. **Principais Manifestações Patológicas em Edificações Residenciais Multifamiliares.** 2015. 66 p. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Civil)- Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015. Disponível em: <http://www.ct.ufsm.br/engcivil/images/PDF/2_2015/TCC_BRUNO%20SANTOS%20DE%20LIMA.pdf> Acesso em: 26 de Set. 2020.

LUCINDA, Marco Antonio. **Qualidade: fundamentos e práticas para cursos de graduação.** Rio de Janeiro: Brasport, 2010. 167 p.

MARCELLI, M. **Sinistros na construção civil: causas e soluções para danos e prejuízos em obras** - São Paulo: Pini, 2007

MARTINS, N.; PESSOA, R.; NASCIMENTO, R. **Priorização na Resolução de Manifestações Patológicas em Estruturas de Concreto Armado: Método GUT.** Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada, v. 2, n. 3, 28 ago. 2017.

MOREIRA, Vinicius de Souza; SILVEIRA, Suely de Fátima Ramos; EUCLYDES, Fillipe Maciel. **MINHA CASA, MINHA VIDA” EM NÚMEROS: quais conclusões podemos extrair? A construção da administração pública do século XXI.** João Pessoa, 25 maio 2020. Disponível em: <<https://www.ufpb.br/ebap/contents/documentos/0594-613-minha-casa.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2020.

MOTTEU, H.; CNUUDE, M. **La gestion de la qualité durant la construction: action menee en Belgique par le comité "Qualité dans la Construction.** In: CIB TRIENNIAL CONGRESS, 11., Paris, 1989. Quality for building users throughout the world. s.l., CIB, 1989. v.1, t.3, p.265-76.

OLIVEIRA, Alexandre Magno. **Fissuras, Trincas e Rachaduras Causadas por Recalque Diferencial de Fundações.** Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-9A3GCW/1/monografia_esp_2012_1_th.pdf> Acesso em: 03 out. 2020.

OLIVEIRA, Daniel Ferreira. **Levantamento de causas de patologias na construção Civil**. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: < <http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10007893.pdf>>. Acesso em: 03 out. 2020.

PIANCASTELLI, E. M. **Patologia, Recuperação e Reforço de Estruturas de Concreto Armado**. Apostila para Curso de Extensão, Ed. Depto. Estruturas da Escola de Engenharia da UFRG, Belo Horizonte, 1997.

PICCHI, F. A; AGOPYAN, V. **Sistema de qualidade: uso em empresas de construção**. 1993. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

PINA, Gregório Lobo de. **Patologia nas Habitações Populares**. 2013. 102 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

POLITO, G. **Principais Sistemas de Pintura e suas Patologias**. 1. Ed UFMG, 2006.

POSSANI, Edna; DEMOLINER, Carlos A. **Desempenho, durabilidade e vida útil das edificações: abordagem geral**. Revista Técnico-Científica do CREA-PR. 1ª ed. Curitiba, PR. 2013

QUEIROGA, Lucas Almeida de; AQUINO FILHO, Gastão Coelho. **Desempenho de edificações produtos do Programa Minha Casa Minha Vida no Alto Sertão da Paraíba: uma visão de consumidores**. Paraná,ISSN 2526-7248, artigo n. 3SPPC1005, pp. 47-59, 2018. Disponível em: < <http://doi.editoracubo.com.br/10.4322/2526-7248.005>>. Acesso em: 14 fev. 2020.

RESENDE, P. B.; MARTINS, R. J. F.; FREITAS, M. S. **Fissuras causadas por movimentações térmicas no concreto**. Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. Minas Gerais, 2018.

RIBEIRO, E.C. **Recalque de fundação**, 2012. Notas de aula - Universidade Federal do Piauí.

RIPPER, T.; MOREIRA SOUZA, V. C. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo, Pini, 1998.

ROCHA, A. M.; KILPP, R.; KOHLER, R. **Identificação de problemas patológicos e suas consequências em edificações na cidade de Ijuí, RS**. Rio Grande do Sul: UNIJUI, 2006.

ROSCOE, Márcia Taveira. **Patologia em Revestimento Cerâmico de Fachada**. Universidade Federal de Minas Gerais - Curso de Especialização em Construção Civil - CECC. Minas Gerais, 2008.

RUBIN, Graziela Rossatto; BOLFE, Sandra Ana. **O desenvolvimento da habitação social no Brasil**. Revista Ciência e Natura. Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2014. Disponível em: < <https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/download/11637/pdf>>. Acesso em: 14 fev. 2020.

SITTER, WR. **Costs for service life optimization. The “Law of fives”**. In: CEBRILEM. Durability of concrete structures. Proceedings of the international workshop held in Copenhagen, p. 18-20, Copenhagen, 1984. (Workshop Report by Steen Rostam).

SILVA, José Romilton A. R. **Gestão da Qualidade – Estudo conceitual**. Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas. Curso de Administração. 2006. Disponível em: <<https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/123456789/702/2/20179274.pdf>> Acesso em 21 mai. 2020.

SILVA, J. Mendes da. Alvenaria não Estruturas - Patologias e Estratégias de Reabilitação . 2002. 20 p. Artigo (Engenharia Civil)- Universidade de Coimbra, Porto, 2002. Disponível em:< <http://www.hms.civil.uminho.pt/events/alvenaria2002/Artigo%20Pag%20187-206.pdf>> Acesso em: 26 set. 2020.

SILVA, Luiz F. C. Noronha da. **Qualidade e Produtividade na Construção Civil**. VI Congresso Nacional de Excelência em Gestão. 2010. Disponível em: <http://www.inovarse.org/sites/default/files/T10_0215_1450.pdf>. Acesso em 21 mai. 2020.

SOUZA, G.F. **Eflorescências na argamassa de revestimento**. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS**, 2., 1997, Salvador. Salvador: CETA/ANTAC, 1997. p. 345-356.

STUCKERT, Thaísa Carneiro; JÚNIOR, Antônio da Silva Sobrinho. **Patologias em habitações de interesse social**. Paraíba: INTER SCIENTIA, 2016. Disponível em: <<https://periodicos.unipe.br/index.php/interscientia/article/download/522/401/>>. Acesso em 03 out. 2020.

THOMAZ, Ercio. **Patologia: Manual técnico de alvenaria**. Associação Brasileira de Construção Industrializada – ABCI. São Paulo, 1990

UEMOTO, K. L. **Patologia: Danos causados por eflorescência. Tecnologia de Edificações**, São Paulo. Pini, IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, Coletânea de trabalhos da Div. de Edificações do IPT. 1988. p.561- 64

VELOSO, Hellen. **Descolamento de rebocos e pisos**. FORUM DA CONSTRUÇÃO, 2020. Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=17&Cod=1708>>. Acesso em: 21 de agosto de 2020.

VERÇOZA, Enio José. **Impermeabilização na Construção**. Porto Alegre: Sagra, 1985.

VERRUMO, Marcel. Cinco dicas para evitar umidade e mofo. CASA ABRIL, 2015. Disponível em: <<https://casa.abril.com.br/casas-apartamentos/cinco-dicas-para-evitar-umidademofo/#:~:text=O%20mofo%20tamb%C3%A9m%20pode%20se, minutos%20e%20a%20parede>>. Acesso em: 21, agosto de 2020.

VIANA, Raquel da Mattos; RIBEIRO, Adriana de Miranda; GODOY, Melissa Giacometti de. **Déficit Habitacional 2007 e 2008: principais resultados para o Brasil e Minas Gerais**. Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2008