

## **ESTUDO DE CASO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL COM ÊNFASE NO PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA (PMCMV)**

Jéssica Laura Pereira Claudiano<sup>1</sup>

Ricardo Fonseca de Oliveira<sup>2</sup>

### **RESUMO**

As patologias da construção civil podem ter suas origens em qualquer uma das fases do processo edificante. O programa Minha Casa Minha Vida veio com o intuito de beneficiar a população de baixa renda para terem acesso à moradia própria. No entanto, faz-se necessário analisar a qualidade desses investimentos a fim de prevenir e evitar riscos no que diz respeito ao surgimento de patologias. Foram realizados estudos de casos sendo possível evidenciar as diversas anormalidades existentes nos imóveis, seja devido a materiais de baixa qualidade, falta de mão de obra especializada, entre outras. Além de investigar casos reais que possibilitaram uma melhor interpretação e entendimento no que se refere às possíveis anomalias que engloba a edificação como um todo. Analisando os resultados obtidos através das visitas em domicílio a manifestação patológica que mais aparece foi à infiltração (17% dos casos).

**PALAVRAS-CHAVE:** Governo. Moradia. Patologia.

### **ABSTRACT**

Construction pathologies can have their origins in any phase of the building process. The My Home My Life Program came to benefit the low-income population to access their own housing. However, it is necessary to analyze the quality of these investments in order to prevent and avoid risks regarding the emergence of pathologies. Case studies were performed and it was possible to highlight the various abnormalities existing in the buildings, either due to low quality materials, lack of skilled labor, among others. Besides investigating real cases that allowed a better interpretation and understanding regarding the possible anomalies that encompasses the building as a whole. Analyzing the results obtained through home visits, the most common pathological manifestation was infiltration (17 of cases).

**KEYWORDS:** Government; Home; Pathology.

---

<sup>1</sup> Graduada em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Mário Palmério – UNIFUCAMP.

<sup>2</sup> Mestre em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Uberlândia – UFU.

## 1 INTRODUÇÃO

Desde o prelúdio da humanidade, a construção civil vem se tornando a maior inquietação do homem, que vem sempre moldando e adaptando segundo as suas necessidades, são elas: estruturas habitacionais (casas e edifícios); estruturas laborais (escritórios; indústrias; silos; galpões, entre outros) e infraestrutura (pontes; barragens; cais; aquedutos; metrô, etc.).

Todavia, existem severas limitações, além de incontáveis falhas involuntárias e casos de imperícia. Assim, tem sido averiguado que algumas estruturas acabam tendo desempenho insatisfatório, principalmente quando é abordada dentro dos projetos destinados a atenderem a população de baixa renda, principalmente no que se diz respeito a sua residência.

Vale ressaltar que em termos sociais, destaca-se que, em seu artigo 6º, a Constituição Federal consagra o Direito à Moradia, afirmando que:

Por moradia digna compreende-se aquela que dispõe de instalações sanitárias adequadas, que garanta as condições de habitabilidade, e que seja atendida por serviços públicos essenciais, entre eles: água, esgoto, energia elétrica, iluminação pública, coleta de lixo, pavimentação e transporte coletivo, com acesso aos equipamentos sociais básicos. (CF, 1988, art. 6º)

Diante do exposto, o governo federal fundou em abril de 2009 o programa “Minha Casa, Minha Vida” (PMCMV) que se evidencia como uma iniciativa do Governo Federal cujo intuito é proporcionar uma moradia digna para as famílias que vivem no país, seja uma habitação urbana ou rural.

Segundo o guia completo sobre o programa “minha casa minha vida” fica explícito o verdadeiro intuito do programa criado pelo governo federal.

O Minha casa minha vida é um programa do governo federal, cujo objetivo é facilitar o financiamento da casa própria para pessoas com renda salarial baixa. Assim, essas famílias conseguem pagar um valor mensal que não compromete as contas ao longo do mês. (MARICATO, 1987.)

Entretanto, fica compreensível que o PMCMV tem como objetivo facilitar o acesso à casa própria e é muito importante para a população que necessita. Mas, existem pessoas que querem levar vantagens sobre o programa do governo. Uma delas é os construtores, eles aproveitam que a casa é destinada a pessoas de baixa renda, para fazerem o possível para diminuir o custo, cuja intenção é a obtenção de lucro, utilizando produtos de má qualidade e mão de obra desqualificada. Sendo assim, a moradia em questão fica mais barata e propensa ao surgimento de patologias.

Com o propósito de evitar mais erros e com o grande avanço tecnológico, tem-se observado o aparecimento de patologias nas construções civis, ou seja, as doenças

generalizadas na mesma. Segundo Furlan (2015), o termo patologia é derivado do grego (pathos - doença, e logia- ciência, estudo), ou seja, está interligada diretamente ao significado estudo das doenças. Tais condições podem-se atribuir aos danos ocorridos em edificações de grande e pequeno porte.

A análise de suas manifestações engloba as doenças dentro de uma edificação como um todo. Elas variam de tamanho podendo ser de grande ou pequena percepção. As mais comuns são: rachaduras; trincas; fissuras; danos por umidade excessiva e infiltrações.

Este trabalho tem como objetivo identificar as patologias encontradas em residências do PMCMV, bem como possíveis soluções com intuito de minimizar ou até mesmo eliminar o problema causado.

## **1.1 Objetivo geral**

O objetivo geral deste trabalho é identificar as patologias encontradas nas residências do PMCMV, bem como apresentar soluções técnicas para minimizar ou até mesmo eliminar o problema causado.

### **1.1.1 Objetivo específicos**

Os objetivos específicos são:

- Analisar quais são as origens das manifestações patológicas;
- Apontar as principais e mais comuns manifestações que se ocorrem;
- Apresentar as características de cada uma para que elas possam ser reconhecidas, reforçadas e recuperadas;
- Definir tipos de patologias mais frequentes a fim de identificar e contribuir para soluções técnicas a serem empregadas durante a execução e o término da obra.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Patologias das construções**

A anomalia também é conhecida como parte da engenharia que investiga os fenômenos patológicos, as ferramentas, as causas e o começo das deformidades na construção civil.

Na Engenharia civil o contexto é o mesmo, aplicado as “doenças” das edificações, tais como rachaduras; infiltrações; trincas, fissuras, machas, mofo, bolor, entre outros.

O princípio do aparecimento patológico se dá por vários motivos, é capaz de provir na própria estrutura ou pode surgir com o tempo ou são atraídas no decorrer de sua vida, respectivo à ação concreta de incontáveis agentes externos, incluindo usufrutuário, ou ainda acontecimentos físicos, entre eles: terremotos, explosões, incêndios, choques, enchentes, variações de temperatura e recalques.

Assim, há a necessidade de se prevenir anomalias e, quando ocorrem, tratá-las de modo eficiente com técnicas adequadas. Pois apesar do avanço tecnológico para combater as patologias na área da construção elas continuam incomodando muito.

### 2.1.1 Tipo de patologias existentes na construção

Na construção civil existem inúmeros tipos de anomalias (patologia) como: anomalias ocasionadas pelo aprisionamento de ar na concretagem; anomalias ocasionadas pela má fixação do conduíte; anomalia ocasionada devido ao tempo excessivo entre as concretagens; anomalia ocasionada pela utilização de desmoldante de madeira em painéis de alumínio; anomalia ocasionada pela ação de corrosão de armaduras de aço; anomalia ocasionada pela ação da corrosão em vigas; anomalia ocasionada por lixiviação de compostos hidratados; anomalia ocasionada pela falta de qualidade e recobrimento inapropriado (Alan Magno,2015).

Vale salientar que as construções em questão são propriamente ditas do PMCMV, no entanto neste tipo de edificação é mais comum o aparecimento de patologias descritas a seguir.

- **Fissuras:** As fissuras e as trincas são falhas lineares, aparente, no reboco que acarreta um efeito estético nada agradável. No entanto fissuras são pequenas aberturas com espessuras inferiores a 0,5 mm e que originam perda parcial da convergência de superfícies sólidas. Essas frestas conseguem surgir tanto nas paredes quanto nos tetos, no entanto seu aparecimento é necessário serem investigados não importa a região aonde venham aparecer;
- **Trincas:** As trincas são mais profundas e notórias, superiores a 0,5 mm e inferior de 1,5 mm. Elas inclusive conseguem ser causadas por dilatações e contrações dos materiais referentes com a diminuição ou aumento da temperatura;
- **Rachaduras:** são aberturas maiores que 1,5 mm, intensas e bem destacadas. É capaz gerar corrosão da armadura ou reações químicas malquistas no material;

As aberturas descritas acima são classificadas de acordo com sua espessura (OLIVEIRA, 2012, p. 9). A tabela 1 contém a classificação das aberturas de acordo com a sua espessura.

**Tabela 1 – Tabela referencial da espessura da abertura e sua classificação**

Anomalias	Abertura (mm)
Fissura	Até 0,5
Trinca	De 0,5 a 1,5
Rachadura	De 1,5 a 5,0
Fenda	De 5,0 a 10,0
Brecha	Acima de 10,0

**Fonte: Oliveira (2012, p. 10).**

- **Infiltração:** é a atuação em que a água percorre a superfície do solo. Acontece por excesso de chuvas em prédios com fachadas e coberturas que não receberam impermeabilização ou com falhas no projeto e execução da obra. Ocorre devido ao acúmulo excessivo de água;
- **Manchas:** podem ser vestígio de oxidação nas armaduras. O contratempo provocado por infiltrações pode gerar manchas em qualquer lugar mal impermeabilizado da casa. Constantemente aparecem em tetos e paredes, elas costumam aparecer em épocas mais chuvosas.
- **Bolor ou mofo:** é a ocupação de inúmeros fungos filamentosos sobre vários tipos de substrato, referindo-se inclusive as argamassas inorgânicas. Ao contrário do que a maioria pensa, o mofo e o bolor não são exatamente a mesma coisa. Ambos são provocados por fungos, porém enquanto o bolor apenas infecta os objetos, o mofo destrói o material afetado;
- **Eflorescência:** é a composição de salinas nas superfícies das paredes, transferido de seu interior pela umidade. Manifesta aspecto esbranquiçado à superfície da pintura ou reboco;
- **Corrosão da armadura:** define corrosão como a relação destrutiva de uma ferramenta com o ecossistema, seja por reação química, ou eletroquímica. Fundamentalmente, são dois os procedimentos básicos de corrosão que podem sofrer as armaduras de aço para concreto armado a oxidação e a corrosão propriamente dita;
- **Brocas:** Nichos de concretagem, denominados como “brocas” ou “bicheiras”, são um dos cruciais obstáculos provocados no decorrer da concretagem de estruturas de concreto armado. A maior dificuldade é a ausência de vibração do concreto e ferragens muito densas onde o concreto não chega envolvê-las completamente.

## 2.1.2 Causas intrínsecas e extrínsecas

Segundo Souza e Ripper (2009) ao se investigar uma estrutura, é completamente essencial compreender o porquê do aparecimento e do desenvolvimento de patologias, buscando esclarecer as suas causas. A compreensão da mesma é de suma importância, para que se possa providenciar os reparos exigidos, e para que se possa garantir que, depois de concertado, a estrutura não volte a se degradar.

### 2.1.2.1 Causas intrínsecas

Segundo Souza e Ripper (2009), classificam-se como causas intrínsecas aos processos de deterioração das estruturas as que são inerentes às próprias estruturas, ou seja, todas as que têm sua origem nos materiais e peças estruturais durante as fases de execução e de utilização das obras, por falhas humanas, por questões próprias ao material concreto e por ações externas.

A seguir serão descritas as principais causas intrínsecas aos processos de deterioração das estruturas. (Souza: Ripper,2009)

- **Projeto estrutural:** diversas imperfeições ocorrem durante a fase de concepção da estrutura, podendo ocorrer durante o estudo preliminar, no projeto estrutural. Essas imperfeições são capazes de estimular o encarecimento do processo de construção, a transtornos relacionados com a utilização da obra e a sérios problemas patológicos na construção. A etapa do projeto é responsável por aproximadamente metade das manifestações patológicas encontradas nas estruturas;
- **Materiais:** a peculiaridade dos materiais é citada como uma das principais causas de problemas patológicos. Ela está associada à prática da não conformidade às normas técnicas, por parte de alguns fornecedores de materiais, à pequena participação do revendedor na exigência de qualidade e à pequena conscientização do consumidor no que se refere à notoriedade de reivindicar a qualidade adequada.
- **Execução:** a execução da estrutura é definida pela NBR 14931:2004 como o conjunto de atividades desenvolvidas na sua concepção, como sistema de fôrmas, armaduras, concretagem, e todas as demais, assim como atividades relacionadas à inspeção e controle de qualidade do concreto. No entanto, caso exista falhas no processo da execução, resultantes a partir da baixa qualificação da mão de obra, até a falta de

fiscalização apropriada, as consequências podem ser prejudiciais ao desempenho da estrutura (COUTO, 2007);

- **Uso e Manutenção:** após o desfecho e entrega da produção, o usufrutuário deve manuseá-lo de forma eficiente, em que todos os seus componentes se procedam convenientemente durante a vida útil da edificação. Contudo, cabe ao usuário garantir que carregamentos previstos em projetos não sejam ultrapassados e manutenções periódicas sejam feitas (ANDRADE e SILVA, 2005).
- **Deterioração do concreto armado:** é a perda do material (massa de concreto) em virtude de um ataque químico expansivo de produtos inerentes ao concreto devido à baixa resistência do mesmo, caracterizando-se por agregados soltos ou de fácil remoção (MEHTA, 2008).

### 2.1.2.2 Causas extrínsecas

Segundo Souza e Ripper (2009), as causas extrínsecas de danificação das estruturas são as que independem do corpo estrutural em si, assim como da composição interna do concreto, ou de falhas inerentes ao processo de execução, podendo, de outra forma, serem vistas como os fatores que atacam a estrutura "de fora para dentro", durante as fases de concepção ou ao longo da vida útil desta, como se poderão entender através das principais causas descritas abaixo.

- **Ações mecânicas:** salienta-se que são consideradas ação de cargas excessivas e a erosão. As cargas excessivas, que não são previstas no projeto, são propensas a ocorrer fissuração excessiva, abrindo, assim, caminhos para que outras formas de deterioração se fixem. Já a erosão do concreto constitui-se na ruína de sua camada superficial por técnicas de atrito, percussão ou por ação de águas em alta velocidade, tendo como causas a abrasão e a cavitação;
- **Ações físicas:** são as que se acarreta a degradação de estruturas, as variações de temperatura, ocorrência direta do sol e ação da água. Os agentes das causas físicas de deterioração das estruturas possuem a alteração da temperatura, insolação, vento e água e dispõe como atuação particularmente durante o intervalo da cura no enrijecimento do concreto, alternando seus efeitos de acordo a composição interna da estrutura de concreto armado;
- **Ações químicas:** Os fundamentais influenciadores na origem de reações química são principalmente, a temperatura e a umidade.

- **Ações biológicas:** desempenham um papel essencial como agentes de deterioração em pontes e em construções rurais. Ademais atuam de maneira grave em construções situadas nos grandes centros urbanos. Diversos agentes causadores da deterioração da desagregação do concreto é o crescimento de vegetação nas estruturas cujas raízes penetram principalmente através de pequenas falhas de concretagem, ou pelas fissuras e juntas de dilatação (MARCELLI 2007).

### 3 METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa de campo, evidenciando estudo de caso a respeito do PMCMV, relatados por moradores da cidade de Monte Carmelo/MG. Sendo adensado às principais patologias existentes nas devidas construções, pautando na temática os riscos para aqueles beneficiados da casa própria.

#### 3.1 Levantamento e estudo de caso

O trabalho apresenta um estudo preliminar qualitativo, efetivando métodos e modelos de análise de pesquisas, utilizando o uso do levantamento bibliográfico com bases teóricas para prover a compreensão sobre o conteúdo estudado, como teses, dissertações, monografias, artigos, livros, manuais, revistas, meios eletrônicos, entre outras fontes que forneceram embasamento para o estudo.

O estudo traz ainda como modelo de abordagem quantitativo através de um questionário sucinto, de deduções lógicas no entendimento dos fenômenos patológicos. Entre eles uma análise visual a fim de se verificar quais são as principais anomalias existentes, através de uma vistoria no local.

#### 3.2. Banco de dados

As construções analisadas no presente artigo são consideradas de pequeno porte mais a fundo são as casas do programa Minha casa Minha Vida (PMCMV) nos bairros distintos do município de Monte Carmelo Minas Gerais, como mostrado na Figura 1.



Tabela 3 - Patologias utilizadas no questionário  
**PRINCIPAIS PATOLOGIAS UTILIZADAS NO  
 QUESTIONÁRIO**

<b>Fissuras</b>
<b>Infiltrações</b>
<b>Rachaduras</b>
<b>Danos por umidade excessiva na estrutura</b>
<b>Trincas</b>
<b>Manchas</b>
<b>Mofo e Bolor</b>
<b>Eflorescência</b>
<b>Corrosão da Armadura</b>
<b>Brocas</b>

Fonte: Autora (2019).

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Após a coleta dos dados, através do questionário e vistoria in loco, foram analisados o tipo de manifestações detectadas, também, são analisadas patologias encontradas por componente de construção, e os tipos de patologias incidentes nas construções.

### **4.1 Identificação das manifestações patológicas encontradas em visitas técnicas**

Foram confrontados aproximadamente 30 moradores usuários do PMCMV, nos bairros de Monte Carmelo, e em todas as casas foram apresentaram pelo menos um tipo de manifestação patológica.

As visitas técnicas tiveram como principal objetivo conhecer como os moradores enfrentam a realidade da moradia após adquiri-la, eventualmente conhecer as anomalias detectadas. Elas foram acompanhadas de uma tabela resumo das patologias, elaborada pela autora conforme o referencial teórico e com o auxílio de um questionário (em anexo) para saber a opinião dos moradores a respeito do assunto.

Tabela 4- Resumo das patologias

ANÁLISES	PATOLOGIAS ENCONTRADAS
<b>Alvenaria</b>	Infiltração, manchas.
<b>Cobertura</b>	Infiltração, mofo e bolor.
<b>Esquadrias</b>	Mal funcionamento, ferrugem, pintura danificada.
<b>Estruturas</b>	Corrosão na armadura exposta, umidade, rachaduras, manchas, brocas fissuras e trincas.
<b>Forros</b>	Trincas, fissuras, mancha.
<b>Instalações elétricas</b>	Eflorescência, curto circuito, fuga corrente.
<b>Instalações hidráulicas</b>	Infiltração, corrosão, vazamento, entupimento.
<b>Pintura</b>	Descascamento, bolhas, falta impermeabilização.
<b>Piso</b>	Infiltração, trincas, descasamento, desnivelamento, desalinhamento, falta de rejuntamento.

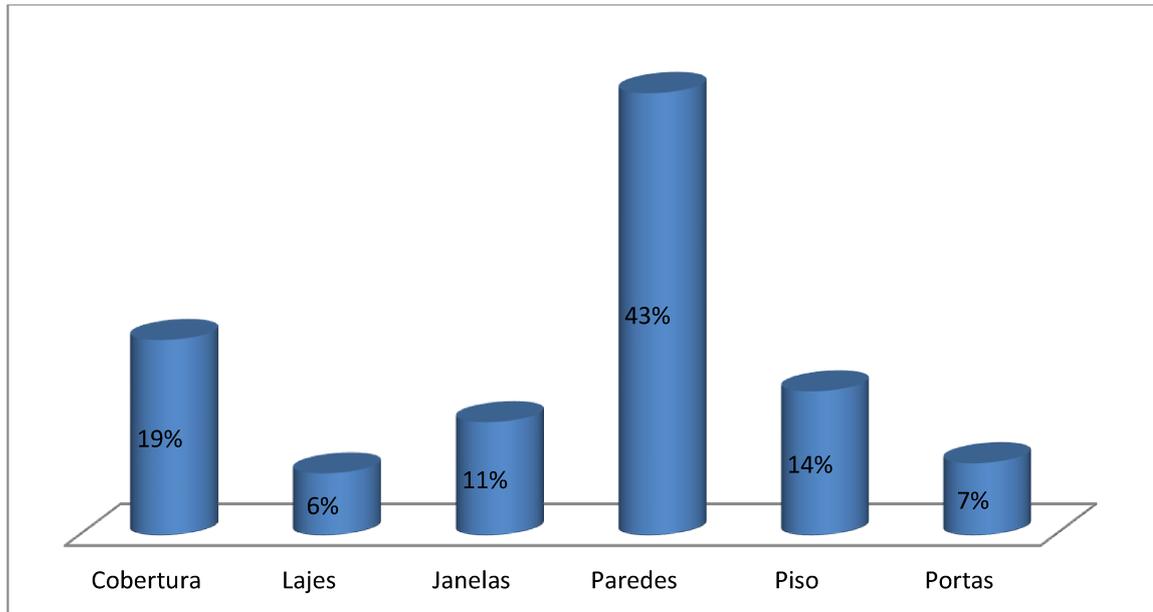
Fonte: Autora (2019).

É evidente que os impasses que aparecem nas construções são progressivos, ou seja, é possível tornar mais grave convertendo em um impasse maior como, por exemplo, uma fissura de “Momento Fletor” é capaz de virar uma corrosão de armadura, flechas excessivas em vigas e lajes são capazes de gerar fissuras nas paredes e deslocamentos em pisos endurecidos assentados sobre os elementos menos rígidos. No entanto tais contratempos devem ser completamente eliminados para que não provoquem aborrecimentos futuros.

#### 4.2 Análise dos resultados

Mediante conjunto de informações coletadas através do questionário, a respeito da análises in loco, foi elaborado um mapeamento das manifestações patológicas por componentes da construção, através da elaboração de um gráfico, com o intuito de apresentar qual dos componentes da construção que compõe a construção possui o desempenho mais comprometido, carecendo da concepção de descrição minuciosa para conseqüente elaboração de um plano de ações interventivas. A Figura 2 apresenta os níveis percentuais de patologias separados por componentes da construção.

Figura 2 - Percentual de patologias encontradas nos componentes da construção



Fonte: Autora (2019).

O mapeamento das manifestações patológicas por componentes da construção tem o intuito de observar as principais necessidades para criação de ação remediadora, averiguando as manifestações, conforme a que expõe o pior desempenho.

### 4.3 Diagnóstico

A diligência de identificação das manifestações patológicas detectadas foi desenvolvida segundo visitas em domicílio. O intuito principal foi analisar as principais anomalias encontradas nas residências do PMCMV de todos os bairros já descritos, analisando sua aparente relação com as características do problema.

Para a descrição e análise, não foi necessário que houvesse ensaios laboratoriais, considerando que através do referencial teórico obteve-se um breve conhecimento a respeito de quais são os fenômenos patológicos, suas causas e origens.

O propósito é dar uma direção precisa ao estudo de caso, averiguando os componentes da construção que expõem um alto índice de anomalias. Primeiramente foram diagnosticados os sistemas que obtiveram a maior ocorrência de manifestações, através da composição de dados descritos na tabela 5.

Tabela 5 - Percentual de patologias encontradas nos componentes da construção

<b>Componentes</b>	<b>Quantidade de manifestações encontradas</b>
Cobertura	17
Lajes	5
Janelas	10
Paredes	38
Pisos	12
Portas	6
<b>Total das patologias encontradas</b>	<b>88</b>

Fonte: Autora (2019).

Por intermédio dos dados obtidos e reformulados na tabela 5, foi formada uma ordem de importância para concepção da identificação das manifestações patológicas de cada componente. Como se pode analisar, o componente que apresentou maior quantidade de patologias foram as paredes, pois todas as residências PMCMV apresentaram rachaduras, fissuras, trincas e infiltrações.

#### **4.4 Alternativas de intervenção e definição de conduta**

Para elaboração de um propósito de ações patológicas, foram classificados os dados obtidos de forma sistemática com o intuito de priorizar os componentes que necessitam de maior necessidade no que diz respeito à execução de reforma. Foram indagados os fatos relativos dos componentes de construção que apresentaram um maior grau de patologias, apresentado precedentemente, associando-os com as cruciais causas e mecanismos de eventualidade. A composição e direção dos dados foram embasadas nas sapiências coletadas utilizando a Tabela 5 de manifestações patológicas por número de ocorrência por bairro.

Tabela 5 - Manifestações patológicas por número de ocorrência por bairro

PATOLOGIA	CARACTERÍSTICA	NÚMERO DE OCORRÊNCIA POR BAIRRO														
		A	B	C	D	F	J	L	M	N	O	P	R	S	T	V
Fissura	São pequenas aberturas com espessuras inferiores a 0,5 mm	1	-	3	-	1	3	1	1	2	2	2	1	2	3	3
Trincas	São mais profundas e mais evidentes, maiores de 0,5 mm e menores de 1,0 mm.	-		2	1	-	2	-	1	1	1	1	-	2	2	1
Rachaduras	São fendas com abertura maior que 1,5mm, intensas e bem destacadas.	-		3	-	-	-	-	2	-	1	2	1	1	3	1
Infiltração	Danos por umidade excessiva na estrutura	1		9	1	-	3	-	1	2	2	1	-	2	4	3
Machas	São indicio de oxidação nas armaduras, tem maior influência em dias chuvosos, aparece nos tetos e nas paredes com mais frequência.	-		-		-	-	-	1	2	-	-	2	1	1	2
Mofa e bolor	Os dois são causados por fungos, mas enquanto o bolor apenas infecta os objetos, o mofo corrói o material afetado.	-	1	4	2	-	1	1	2	3	2	2	2	3	1	3
Eflorescência	Formações salinas nas superfícies das paredes, trazidas de seu interior pela umidade.	-		-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	1	-	-
Corrosão da Armadura	Interação destrutiva de um material com o ambiente seja por reação química, ou eletroquímica.	-		1	1	1	1	-	2	-	-	-	-	2	1	1
Brocas	É um dos principais problemas durante a concretagem de estruturas de concreto armado	-	1	1	-	-	1	-	1	1	-	-	-	1	1	-
Outros	Todos outros tipos de ocorrência, vazamento entupimento, descascamento, alagamento, curto circuito, desnivelamento do piso.	1	1	7	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	-	2

Fonte: Autora (2019).

#### 4.5 Análises Obtidas nas residências PMCMV

Nas visitas, foram coletados dados patológicos e imagens que demonstram sucintamente, como estão as patologias nas residências do PMCMV. Foram analisadas as coberturas, lajes, janelas, paredes, pisos e portas, assim foi possível a obtenção das imagens das Figuras 3 a 7.

Figura 3 - Fissura na janela e parede



Fonte: Autora (2019).

O aparecimento de fissuras é sinal de que foi excedida a resistência a tração do material e deve se averiguar. Apareceu em 15% dos casos, segundo Souza e Ripper (1998) é o dano de ocorrência mais comum e aqueles que, a par das deformações muito acentuadas, mais chama a atenção dos leigos, proprietários e usuários aí incluídos, para o fato de que algo de anormal está a acontecer.

Figura 4 - Trincas em pisos e trinca próxima ao telhado



Fonte: Autora (2019).

As trincas surgiram em (8% dos casos), no entanto é necessário pesquisar a origem do problema para planejar o procedimento de reparo. Segundo Marcelli (2007), algumas estruturas apresentam trincas sem qualquer indicio de falha da parte estrutural tanto na execução como projeto. Isso pode ocorrer devido a um fator externo que pode ser as raízes de uma árvore plantada próxima à edificação de modo que, passado algum tempo, penetram o solo até atingirem as fundações, podendo levantar a construção quando for leve ou causar recalques diferenciais que geram as trincas.

Figura 5 – Rachaduras em paredes e pisos



Fonte: Autora (2019).

As rachaduras (8% dos casos) principalmente as em diagonais indicam que algo grave pode está acontecendo, podendo ser em consequência do excesso de peso, modificações estruturais e até mesmos podem ser causados por ralos entupidos podem causar danos severos.

Figura 6 - Infiltração no telhado e banheiro



Fonte: Autora (2019).

O estrago que uma infiltração de água ou umidade podem causar são imensos. O dano das infiltrações apareceu em 17% dos casos. Segundo Nince (1996), o dano está associado, principalmente a problemas de projeto e a falta ou deficiência de manutenção. Para evitar seu surgimento é necessário impermeabilizar tudo que tem contato direto com a água ou outros líquidos.

Figura 7 - Mofo e bolor na pia e quintal



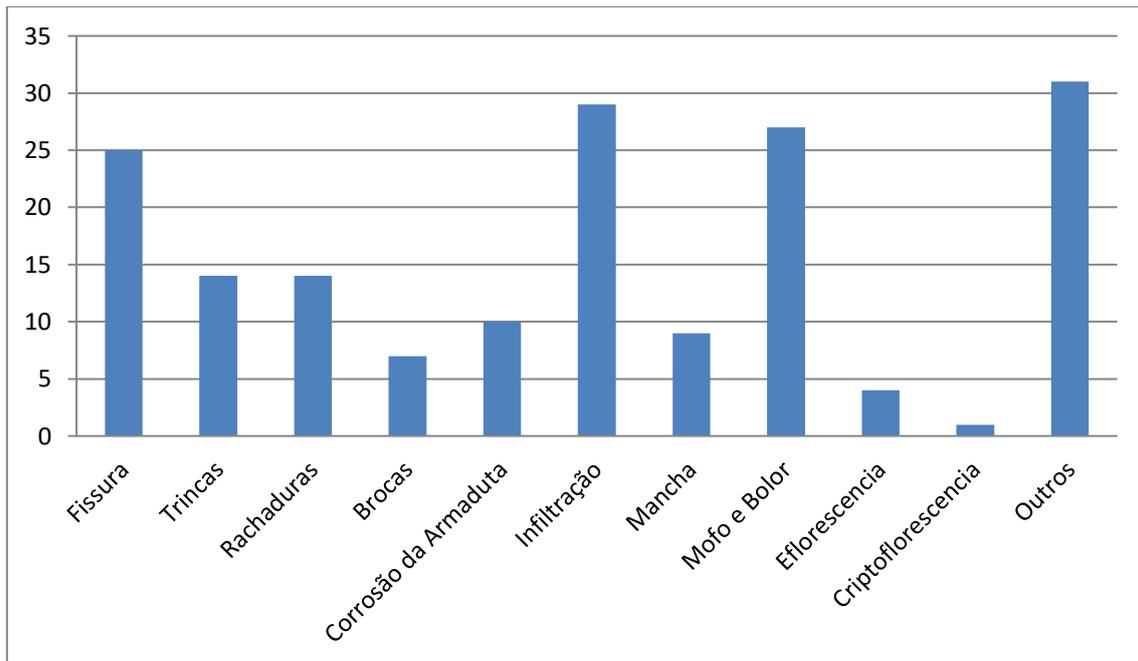
Fonte: Autora (2019).

Mofo e bolor aparece em 16% dos casos, ocorreu devido a proliferação de microrganismo na estrutura causados por excesso de umidade. Esse problema é agravado devido à falta de manutenção na mesma.

#### **4.6 Análises técnicas sobre o aparecimento de patologias**

O estudo de dados relacionado aos componentes de construção que dispunham maior grau de patologias, equiparando com as suas cruciais causas e mecanismos de ocorrência. A composição e análises cuja á base foi fundamentado nas informações adquiridas, seguindo o quantitativo total de manifestações patológicas exibidos na Figura 8.

Figura 8 - Total de patologias encontradas



Fonte: Autora (2019).

Com base no diagnóstico gerado as paredes foram as que mais apresentaram manifestações patológicas, a maioria dos defeitos teve origem por: juntas de dilatação inadequadas, proteção inadequada contra a umidade ascensional, preparação e aplicação inadequada de rebocos hidráulicos tradicionais, aplicação inadequada de revestimentos cerâmicos, entre outros.

Analisando o gráfico de patologias encontradas, apresentou-se necessária a atuação de um plano de ações interventivas que vise minimizar as principais causas causadoras de umidade nas residências, tendo em vista o número grande de patologias consequentes da ação direta dos elevados níveis do teor de umidade nas moradias do PMCMV.

Após vistoria realizada nos bairros constatou-se a necessidade de uma investigação mais precisa dos fiscais que analisam as construções para liberação do benefício cujo fim é a casa própria.

Essas investigações teriam como objetivo reunir um grande número de informações a fim de ajudar no aumento da aptidão nas obras, como:

- Aumento de um sistema de qualidade mais rigoroso na execução das obras, tanto nas grandes quanto nas construtoras de pequeno porte;
- Criação de uma organização de encorajamento ao empregador que consequentemente resulte na maior capacitação de mão de obra qualificada;

- Aumentar a fiscalização do poder público no quesito incorpora as obras irregulares, ou construções que não seguem as normas técnicas.

Essas medidas têm como objetivo evitar o aparecimento de manifestações patológicas, visto que todas as residências do PMCMV analisadas apresentam pelo menos dois tipos distintos de anomalias.

## **5 CONCLUSÃO**

As patologias da construção civil podem ter suas origens em qualquer uma das fases do processo edificante. No entanto, com a criação do Programa Minha Casa Minha Vida, a população de baixa renda começou a ter acesso à moradia digna. Porém, faz-se necessário analisar a qualidade desses investimentos, a fim de prevenir e evitar o surgimento de patologias.

Analisando os resultados apresentados em que a manifestação patológica que mais aparece foi à infiltração (17% dos casos). Os principais motivos que levaram ao surgimento dessa patologia foi que, grande parte das residências não possuem impermeabilização adequada, as paredes apresentaram vazamentos nas tubulações, as vedações das portas e janelas ficaram a desejar e também falta de acabamento nos pisos impermeabilização e assentamento incorreto de revestimentos.

No entanto, são inúmeros os problemas que sucede nas estruturas e poderiam ser evitados caso tivessem consciência maiores na elaboração dos projetos, na especificação e utilização dos materiais, no uso apropriado na estrutura e na sua manutenção preventiva, conseguindo assim evitar ou mesmo retardar o surgimento de patologias na construção como um todo.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por ter me dado saúde e força para superar todas as dificuldades e pela persistência de continuar seguindo firme, diante de todos os obstáculos que surgiram no decorrer do curso.

Aos meus pais Joao Batista Claudiano e Ana Aparecida Pereira Claudiano e as minhas irmãs Juliana Aparecida Claudiano e Josy Leciele Aparecida Claudiano, pela confiança no meu progresso e pelo apoio emocional.

Agradeço ao meu orientador Ricardo Fonseca de Oliveira por sempre estar presente e indicar a direção correta e pelas suas valiosas indicações que fizeram toda a diferença.

Agradeço ao coordenador Emiliano Silva Costa por sempre estar presente auxiliando e proporcionando perseverança durante todo decorrer do curso.

Aos meus colegas Vania Daniela Marcato, Igor Ramos Pena, Carol Marques, Cristina Júnia, Elizeu da Silva Cunha, Ivan Carlos e Bruno Claudio, pelas trocas de ideia e ajuda mutua, pois juntos conseguimos avançar e ultrapassar todos os obstáculos.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, T.; SILVA, A. J. C. **Patologia das Estruturas**. In: ISAIA, Geraldo Cechella (Ed.). Concreto: ensino, pesquisa e realizações. São Paulo: IBRACON, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6118**: Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2007. Disponível em: <https://docente.ifrn.edu.br/valtencirgomes/disciplinas/construcao-de-edificios/abnt-6118-projeto-de-estruturas-de-concreto-procedimento> . Acessado em 24 de out de 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14931**. Execução de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. Disponível em: <https://docente.ifrn.edu.br/valtencirgomes/disciplinas/construcao-de-edificios/nbr-14931-2004-execucao-de-estruturas-de-concreto-procedimento> . Acessado em 24 de out de 2019.

ATIVIDADE LEGISLATIVA. CF, 1988, **art. 6º** disponível em: [https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988\\_26.06.2019/art\\_6\\_.asp](https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988_26.06.2019/art_6_.asp) . Acessado em 03 de abr. 2019.

BRASIL. **Resultados do Programa Minha Casa, Minha Vida** (2016). Disponível em: <https://www.minhacasaminhavid.gov.br/> Acesso em: 27 mar. 2019.

COUTO, J. P.; COUTO, A. M. **Importância da revisão dos projectos na redução dos custos de manutenção das construções**. In: CONGRESSO CONSTRUÇÃO 2007, 3, 2007, Coimbra, Portugal. Universidade de Coimbra, 2007. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/8754> . Acessado em 10 de ago. de 2019.

FURLAN, C. C.: **Patologia das Anomalias em Alvenarias e Revestimentos Argamassados**. São Paulo: Pini. 2015. Pág. 49.

FUSCO, P. **Técnica de armar as estruturas de concreto**. São Paulo: Pini. 392p.

GUIA COMPLETO: TUDO O QUE VOCÊ PRECISA SABER SOBRE AMINHA CASA MINHA VIDA <https://comocomprarumapartamento.com.br/minha-casa-minha-vida/guia-completo-tudo-o-que-voce-precisa-saber-sobre-o-minha-casa-minha-vida/> Acessado em 22/05/2019.

HELENE, P. **Manutenção para Reparo, Reforço e Proteção de Estruturas de Concreto**. Pini, 2ª ed. São Paulo, 1992.

MACHADO, A. P. **Reforço de estruturas de concreto armado com fibras de carbono**. São Paulo: Pini, 2002. 271p. E-book disponível em: <http://www.viapol.com.br/media/97576/manual-fibra-de-carbono.pdf> . Acessado em 19 de mar de 2019.

MARICATO, Ermínia. **Política Habitacional no Regime Militar: Do milagre à crise econômica**. Petrópolis. Ed. Vozes, 1987.

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

MEHTA P. K.; MONTEIRO, P. J. M. **Concreto – Microestrutura, propriedades e materiais**. São Paulo: Instituto Brasileiro do Concreto, 2008.

MINHA CASA, MINHA VIDA - RECURSOS FAR, DISPONÍVEL EM:  
[http://www.caixa.gov.br/poder-publico/programas-uniao/habitacao/minha-casa-minha-vida/Paginas/default.aspx/saiba\\_mais.asp#como-funciona](http://www.caixa.gov.br/poder-publico/programas-uniao/habitacao/minha-casa-minha-vida/Paginas/default.aspx/saiba_mais.asp#como-funciona). Acessado em 07 de abr. 2019.

Monte Carmelo (Minas Gerais) \_ Wikipédia, a enciclopédia livre.  
[https://pt.wikipedia.org/wiki/Monte\\_Carmelo\\_\(Minas\\_Gerais\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Monte_Carmelo_(Minas_Gerais)); acessado em 25 de agosto de 2019.

NINCE, A. A. **Levantamentos de dados sobre causas de deterioração de estruturas na região Centro-Oeste**. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, 1196.

OLIVEIRA, Alexandre Magno. **Fissuras e rachaduras causadas por recalque diferencial de fundações**. 2012. 96f. Monografia (Especialização em Gestão em Avaliações e Perícias) – Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2012.

PEDRO, E. G.MAIA, L. E. F. C.ROCHA, M. O.CHAVES, M. V. **Patologia em Revestimento Cerâmico de Fachada**. 2002. 50f. Monografia (Especialização em Especialização em Engenharia de Avaliações e Perícias) - CECON, Belo Horizonte, 2002. Disponível em:  
<http://www.comunidadeconstrucao.com.br/upload/ativos/132/anexo/03pespat.pdf> Acessado em 13 de jun. 2019.

PEREIRA, L. M. **Avaliação das patologias e da biodeterioração na biblioteca central da ufsm**. 2012. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/7808>

PINA, G.L. de. **Patologia nas habitações populares**. Rio de Janeiro, 2013.

SOUZA, V. C.; RIPPER, T. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo: Pini, 1998. 255 p.

THOMAZ, E. **Trincas em edifício: Causas, prevenção e recuperação**. 1ª ed. São Paulo, Pini, 1989.

13 patologias mais comuns em concreto; Material técnico desenvolvido por Alan Magno, 24 nov, 2015. Disponível em: <https://www.sh.com.br/13-patologias-ocasionadas-pela-concretagem/>, acessado em 28 de março em 2019.

# Anexo

## QUESTIONÁRIO DA PESQUISA

Patologia é a parte da engenharia que estuda os sintomas, os mecanismos, as causas e as origens dos defeitos das construções civis e a terapia cabe estudar a correção e a solução desses problemas patológicos, inclusive aqueles devidos ao envelhecimento natural. Apesar do avanço tecnológico na área da construção elas continuam incomodando muito, principalmente em casas do programa Minha casa Minha Vida (PMCMV).

### Informações gerais

Favor marcar com um **X** somente em uma única resposta que melhor se apresente para você.

**1. Sexo:**

Masculino

Feminino

**2. Faixa de idade:**

Até 25 anos

De 25 a 35 anos

De 35 a 45 anos

De 45 a 60 anos

Acima de 60 anos

**3. Nível de Escolaridade:**

E. Médio

E. Fundamental

Superior Completo

Especialização

S. Incompleto

Outro

**4. Você reside em que bairro:**

**A**  
Aeroporto  
Aeroporto II  
Alto da boa vista  
Alto da vila nova

**B**  
Bairro Boa Vista  
Bairro do Carmo  
Bairro do Trevo  
Bairro Lambari  
Batuque  
Batuque II  
Batuque novo  
Belo Horizonte  
Belvedere  
Boa Vista

**C**  
Campos Elíseos  
Carmo  
Carmo II  
Catulina  
Catulina II  
Catulina III  
Catulina Matos  
Celso Bueno  
Centro  
Chácara do Trevo  
Cidade Jardim  
Condomínio Coronel Virgílio Rosa  
Costa sul

**D**  
Distrito Bueno  
Distrito Industrial

**F**  
Fazenda lambari  
Fidalgo

**J**  
Jardim dos Ipês  
Jardim Montreal  
Jardim Oriente  
Jardim Zenith

**L**  
Lagoinha  
Lambari  
Lagoinha

**M**  
Mansões  
Fidalgas  
Morada do sol  
Morada nova  
Mundo novo IV

**N**  
Nossa senhora de Fatima

**O**  
Operário

**P**  
Planalto

**R**  
Residencial Campestre  
Residencial Cardoso Naves  
Residencial Jundiá  
Residencial Lambari

**S**  
Santa Rita  
Santa Rita de Cássia  
Santo Agostinho  
Santo Antônio  
São Benedito  
São Sebastiao  
Sidonio Cardoso

**T**  
Tamboril  
Travessa Trevo  
Triangulo

**V**  
Vila dourada  
Vila nova  
Virgílio rosa  
Vivenda bosque

A  B  C  D  F  J  L  M

N  O  P  R  S  T  V  OUTRO

**5. Estado civil:**

Solteira (o)

Casada (o)

Outro

**6. Renda Familiar**

Salario Mínimo

Até R\$1800,00

Acima de R\$1800,00

**7. Você faz parte do Programa do governo federal Minha Casa Minha Vida (PMCMV)**

Sim  Não |

**8. Através de qual meio você se mantém informado ao respeito do PMCMV**

Jornal  Revista  Internet

Televisão  Radio  Outro

**9. Você sabe o que é Patologia:**

Sim  Não

**10. Na sua residência existe alguma Patologia:**

Sim  Não

**As patologias mais comuns em obras de edificações são ocasionadas por: falhas na concepção do projeto, má qualidade dos materiais, erros na execução, aplicação para uso diferente do calculado e falta de manutenção no decorrer do tempo. A partir de então assinale com (X) qual tipo de patologia existe em sua residência.**

<b>1</b>	Patologia <b>Fissuras</b> (são pequenas aberturas com espessuras inferiores a 0,5 mm)	
<b>2</b>	Patologia <b>Trincas</b> (são mais profundas e mais evidentes, maiores de 0,5 mm e menores de 1,0 mm).	
<b>3</b>	Patologia <b>Rachaduras</b> (são fendas com abertura maior que 1,5mm, intensas e bem destacadas).	
<b>4</b>	Patologia <b>Infiltração</b> (Danos por umidade excessiva na estrutura).	
<b>5</b>	Patologia <b>Manchas</b> (São indicio de oxidação nas armaduras, tem maior influencia em dias chuvosos, aparece nos tetos e nas paredes com mais frequência).	
<b>6</b>	Patologia <b>Mofo e Bolor</b> (Os dois são causados por fungos, mas enquanto o bolor apenas infecta os objetos, o mofo corrói o material afetado).	
<b>7</b>	Patologia <b>Eflorescência</b> (Formações salinas nas superfícies das paredes, trazidas de seu interior pela umidade).	
<b>8</b>	Patologia <b>Criptoflorescência</b> (Formação de cristais no interior da parede ou estrutura pela ação de sais).	
<b>9</b>	Patologia <b>Corrosão da Armadura</b> (interação destrutiva de um material com o ambiente seja por reação química, ou eletroquímica).	
<b>10</b>	Patologia <b>Brocas</b> (é um dos principais problemas durante a concretagem de estruturas de concreto armado).	
<b>11</b>	Outro (s)	