



**LUIZ ROBERTO ELISIARIO DOS SANTOS JUNIOR  
VICTOR MENDES DE OLIVEIRA**

**MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NAS  
HABITAÇÕES POPULARES DE ALVENARIA  
CONVENCIONAL**

**BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL**

**DOCTUM - MINAS GERAIS  
2015**

**LUIZ ROBERTO ELISIARIO DOS SANTOS JUNIOR  
VICTOR MENDES DE OLIVEIRA**

**MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NAS HABITAÇÕES POPULARES DE  
ALVENARIA CONVENCIONAL**

Monografia apresentado a banca examinadora da Faculdade de Engenharia Civil do Instituto Doctum de Educação e Tecnologia, como requisito de obtenção de grau de bacharel em engenharia civil, sob a orientação da professora Esp. Camila Alves da Silva.

**DOCTUM - CARATINGA  
2015**



**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CARATINGA - ITC**  
**FIC – Faculdades Integradas de Caratinga**  
Credenciadas pela Portaria 1644 de 20/10/2000 MEC

**Curso: ENGENHARIA CIVIL**

**FOLHA DE APROVAÇÃO**


A monografia intitulada: Manifestações patológicas nas habitações populares de alvenaria convencional.

Elaborada pelo(s) aluno(s): Luiz Roberto Elisiário dos Santos Júnior / Victor Mendes de Oliveira

Foi aprovada por todos os membros da Banca Examinadora e aceita pelo curso de Engenharia Civil das Faculdades Integradas de Caratinga – FIC, como requisito parcial da obtenção do título de

**BACHAREL EM ENGENHARIA CIVIL**

Caratinga, 17 de Dezembro de 2015

  
Orientador

  
Examinador 1

  
Examinador 2

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por estar sempre presente às minhas conquistas, à minha linda família, minha esposa Flávia e meus filhos Davi e Theo, aos meus pais Luiz Roberto e Maria da Consolação, aos meus irmãos Marcus Vinicius, Ariane, Lucas, Enaira e Ana Luiza e a minha tia Vera, obrigado a todos por estarem sempre ao meu lado. Agradeço também aos professores e colegas pela fantástica oportunidade do convívio quase diário, possibilitando assim o enriquecimento dos meus conhecimentos os quais levarei para toda a vida.

Luiz Roberto Elisario dos Santos Junior

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por guiar meus passos, me dar sabedoria e saúde. É com fé que alcanço objetivos e venço obstáculos.

Ao meu pai Valdemar, minha mãe Marilene, minhas irmãs Lilian e Lívia pelo carinho, apoio. Não mediram esforços para que este objetivo fosse alcançado.

A minha esposa Suzana pela compreensão e incentivo de cada dia. Ao meu filho Arthur Sampaio de Oliveira que tornou meus dias mais felizes.

A minha orientadora professora Esp. Camila Alves, pela orientação e dedicação em sanar minhas dúvidas e complementar meus conhecimentos na execução desta monografia.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação.

Victor Mendes de Oliveira

## RESUMO

O governo federal do Brasil, em 2009, deu início a um programa habitacional visando diminuir o déficit habitacional. O sucesso do programa se mostrou com o crescente número de habitações sendo construídas em todo o país. Presenciou-se então, um aquecimento do mercado da construção civil. Com a aceleração do mercado imobiliário, o ritmo das obras também aumentou e em contrapartida a preocupação com a qualidade diminuiu. O que se tem observado é que, mesmo nas construções mais novas, há quadros de manifestações patológicas prejudicando o desempenho destas e trazendo transtornos aos usuários. Este trabalho tem como objetivo conhecer e apresentar as principais patologias existente no mercado da construção civil, através de revisões bibliográficas e visitas em algumas habitações populares na cidade de Caratinga Minas Gerais. Para isso realizou-se um levantamento de dados referente às patologias encontradas nessas edificações, através de visita in loco, fotografias e relato das manifestações patológicas encontradas. Os resultados foram satisfatórios uma vez que foram encontradas manifestações patológicas e comprovado suas existências conforme estudos literários. A prevenção dessas evita-se um custo adicional à obra e desconforto para os usuários. Pode-se concluir que essas patologias podem ser evitadas de forma simples com um detalhamento dos projetos, técnicas construtivas para execução, mão de obra qualificada, materiais de qualidade e manutenções necessárias.

**PALAVRAS CHAVES:** Programa habitacional. Controle tecnológico. Concreto.

## **ABSTRACT**

The federal government of Brazil, in 2009, started a housing program aimed at reducing the housing deficit. The program's success proved by the growing number of homes being built across the country. It is witnessed then a construction market warming. With the acceleration of the housing market, the pace of construction has also increased and in return the concern with the quality declined. What has been observed is that even in the newer buildings, there are pictures of pathological manifestations harming their performance and bringing inconvenience to users. This work aims to evaluate and present the main existing conditions in the construction market, through literature review and visits in some affordable housing in the city of Caratinga Minas Gerais. For it carried out a data collection relating to conditions found in these buildings, through on-site visit, photographs and reports of the pathological manifestations found. The results were satisfactory since they were found pathological manifestations and proven their existence as literary studies. Prevention of these avoids an additional cost to the work and discomfort to the users. It can be concluded that these diseases can be prevented simply with a breakdown of designs, construction techniques for execution, skilled labor, quality materials and necessary maintenance.

**KEYWORDS:** housing program. Technological control. Concrete.

# SUMÁRIO

## CAPÍTULO I

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	9
1.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS .....	9
1.2	OBJETIVOS .....	10
1.3	JUSTIFICATIVAS .....	10
1.3.1	TECNOLÓGICAS .....	10
1.3.2	SOCIAL .....	11
1.3.3	ECONÔMICAS .....	11
1.3.4	AMBIENTAL .....	11
1.4	METODOLOGIA .....	12
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO .....	12

## CAPÍTULO II

<b>2</b>	<b>HABITAÇÃO POPULAR NO BRASIL</b> .....	14
2.1	HISTÓRICO .....	14
2.2	PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA .....	18

## CAPÍTULO III

<b>3</b>	<b>MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS</b> .....	19
3.1	VIDA ÚTIL E DURABILIDADE .....	19
3.2	AS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS RECORRENTES NAS EDIFICAÇÕES .....	20
3.2.1	MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS PROVOCADAS PELA INFILTRAÇÃO E UMIDADE .....	22
3.2.2	EFLORESCÊNCIA .....	23
3.2.3	FISSURAS E TRINCAS .....	23
3.2.4	PATOLOGIAS NAS FUNDAÇÕES .....	24
3.2.5	PATOLOGIAS EM SISTEMAS HIDRÁULICOS .....	25



## **CAPÍTULO IV**

<b>4</b>	<b>ESTUDO DE CASO</b> .....	<b>27</b>
4.1	COLETA DE DADOS .....	27
4.2	DESCRIÇÕES DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ENCONTRADAS.....	27
4.2.1	UMIDADE.....	27
4.2.1.1	INFILTRAÇÃO POR CAPILARIDADE.....	28
4.2.1.2	INFILTRAÇÃO POR ÁGUAS PLUVIAIS .....	29
4.2.1.3	INFILTRAÇÃO POR VAZAMENTO NA REDE HIDRÁULICA .....	30
4.2.1.4	INFILTRAÇÃO POR CONDENSAÇÃO .....	30
4.2.2	FISSURAS E TRINCAS .....	31
4.2.3	EFLORESCÊNCIA.....	34
4.2.4	SISTEMAS HIDRÁULICOS.....	35
4.2.5	FUNDAÇÕES.....	36

## **CAPÍTULO V**

<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO E RESULTADOS</b> .....	<b>37</b>
5.1	INFILTRAÇÃO E UMIDADE .....	37
5.2	FISSURAS E TRINCAS .....	39
5.3	SISTEMA HIDRÁULICO.....	40
5.4	FUNDAÇÕES.....	40

## **CAPÍTULO VI**

<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>42</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>43</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O Brasil, desde a década de 1930, já enfrentava o problema do déficit habitacional que marginalizava a população de baixa renda (MARICATO, 1997). Na tentativa de garantir o direito à moradia, ao longo dos anos, muitos programas foram desenvolvidos. Recentemente, o que apresentou maior êxito, tendo por base os números oficiais do governo federal, foi o programa habitacional Minha Casa, Minha Vida (PASSARINHO, 2015).

Este programa habitacional está sendo de extrema importância para as famílias que não tinham condições de adquirir sua casa própria e também uma oportunidade de negócio para diversos seguimentos da construção civil, devido ao grande investimento do governo federal, em torno de 270 bilhões de reais durante seis anos de existência, gerando um impacto positivo para o país na criação de emprego e na economia (PASSARINHO, 2015).

Com a competição acirrada no mercado imobiliário e a necessidade de executar obras em prazos cada vez menores, tem-se observado a queda da qualidade das edificações (SANTOS, 2008, s.d.). As não raras falhas no planejamento, somadas à escassez de mão de obra qualificada e à falta de manutenção preventiva dos imóveis, proporcionaram o surgindo de patologias nas estruturas de concretos e nas alvenarias, tendo por consequência a redução da vida útil do imóvel, além do desconforto do morador.

## 1.2 OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo realizar estudos em livros e publicações sobre as principais patologias encontradas nas edificações populares e também um levantamento de dados referente às patologias encontradas em algumas edificações na cidade de Caratinga Minas Gerais, com isso estar contribuindo de alguma forma com engenheiros, arquitetos, profissionais da área de construção civil e também auxílio a sociedade sobre problemas relacionado as edificações, podendo fazer certas observações na aquisição do imóvel, e trazendo informações que leve ao entendimento das patologias frequentes de modo a evitá-las.

## 1.3 JUSTIFICATIVAS

### 1.3.1 Tecnológicas

Este projeto de conclusão de curso visa acrescentar mais conhecimento das patologias da construção civil, desde a fundação ao acabamento. Após a pesquisa e os problemas encontrados, estarão disponibilizados às construtoras e à sociedade os resultados a fim de melhorar a qualidade das habitações populares, visando à segurança e o conforto dos usuários. Além disso ressaltar um acompanhamento constante do responsável técnico.

Com o surgimento das manifestações patológicas características e o estudo das mesmas, é possível detectar as causas, direcionando os trabalhos de recuperação e manutenção, para um melhor processo de produção das edificações e também a adoção de medidas preventivas (KLIMPEL & SANTOS, 2010, p.15).

### 1.3.2 Social

O objetivo em questão da habitação de interesse social é focalizado principalmente na necessidade de abrigo. Sendo essa uma necessidade vital para a sobrevivência do homem em sociedade, garantindo o seu direito à cidadania, portando, a sua necessidade de moradia (ROMERO & VIANA apud KLIMPEL & SANTOS, 2010, p.16).

### 1.3.3 Econômicas

O custo de uma mudança de projeto durante a fase de execução do mesmo, acarreta em aumento do custo final da obra, sendo assim a necessidade de revisar o projeto antes de iniciar a execução, evitando uma manifestação patológica, ou seja, quanto mais tarde uma correção de uma falha maior o custo (HACKBARTH apud KLIMPEL & SANTOS, 2010, p.16).

### 1.3.4 Ambiental

A sustentabilidade se baseia em atender as necessidades da atual geração sem comprometer os recursos das futuras gerações, ou seja, atendendo as necessidades humanas e limitando as soluções tecnológicas não renováveis e aumentando a utilização de recursos naturais renováveis (FERREIRA apud KLIMPEL & SANTOS, 2010, p.16).

## 1.4 METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho, utilizou-se, inicialmente, o levantamento de dados por meio da pesquisa bibliográfica, que buscou descrever e sistematizar o conhecimento existente.

A pesquisa bibliográfica foi direcionada para contextualizar termos e conceitos relacionados ao desenvolvimento deste trabalho, tais como habitações populares e manifestações patológicas.

Foram consultados dissertações, teses, artigos e trabalhos que embasaram a pesquisa teórica sobre as manifestações patológicas recorrentes nas estruturas de concreto e nas alvenarias cerâmicas de vedação.

Um segundo grupo de atividades, onde se inclui: visitas às edificações populares existentes na cidade de Caratinga, Minas Gerais, observação sistemática das manifestações patológicas encontradas e registo das informações.

De posse de todas as informações coletadas pelas atividades descritas acima, procedera à análise dos dados para que se possa compilar no presente estudo aqueles importantes para o cumprimento dos objetivos traçados.

## 1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Capítulo 1. Trata-se do capítulo introdutório onde se apresenta de modo abreviado o tema e a problematização do estudo. Contém ainda os objetivos, justificativa, metodologia e a estrutura da monografia.

Capítulo 2. Apresenta a revisão bibliográfica dos assuntos relacionados à concepção do trabalho, conceitos sobre habitação de interesse social, programa habitacional do Governo Federal do Brasil.

Capítulo 3. Apresenta a revisão bibliográfica sobre os conceitos das manifestações patológicas.

Capitulo 4. Trata sobre a pesquisa desenvolvida em campo e apresentação do estudo de caso.

Capitulo 5. Apresenta a discussão e resultados.

Capitulo 6. Apresenta as considerações finais e referências bibliográficas.

## 2 HABITAÇÃO POPULAR NO BRASIL

### 2.1 HISTÓRICO

A falta de moradia é um problema enfrentado pela população brasileira, que com o crescimento desorganizado e surgimento de favelas e cortiços, e conseqüentemente a falta de saneamento básico, despertou no governo a necessidade de solucionar o problema referente a falta de moradia no país.

A primeira medida do governo brasileiro em sanar ou minimizar essa situação, foi oferecer crédito às empresas privadas para produção de habitações, porém não foi lucrativo para os empreendedores, devido à grande diferença de preço entre as obras e das moradias informais, levando alguns a investirem em loteamentos para classe alta fugindo a ideia do governo, outros em edificações prediais sendo habitações coletivas, porém sem êxito, pois o poder público considerava os cortiços degradantes, imorais (PECHMAN & RIBEIRO, 1983).

No início do século XX até a década de 30 houve um agravamento na questão habitacional do país, devido ao poder público atuar de forma severa e eficiente. Com o impulso da industrialização e a urbanização no final da década de 30 começa a ser esboçada uma política para habitação (MOTTA, s/d.).

Ficando evidente que o setor privado não seria capaz de resolver o problema de habitação para as camadas populares e que essa tarefa deveria ser assumida pelo estado, o mesmo passou por uma pressão dos trabalhadores (aumento de alugueis fazia os trabalhadores reivindicarem melhores salários), daí a segunda tentativa do governo foi o financiamento, através de institutos de aposentadoria e pensão, sem sucesso, pois só teria direito associados dos institutos. A grande marca da política habitacional brasileira foi a criação da Fundação casa popular (FCP – criada no ano 1946), porém os objetivos não foram alcançados, pois praticamente em 18 anos de existência produziu apenas cerca 17.000 moradias. Sendo extinta em 1964 pelo golpe militar (ANDRADE, 1982, p.54).

Após implantação do governo militar foi criado o plano nacional de habitação, objetivo de buscar uma economia mais dinâmica, crescimento do país, proporcionando mais empregos principalmente no setor da construção civil e garantindo a estabilidade social através dos controles das massas. No intuito de concretizar a concepção de cidade e política de habitação, o Banco Nacional de Habitação (BNH) surgiu como principal órgão político habitacional e de desenvolvimento do Brasil, com a finalidade de orientar, disciplinar e controlar o Sistema Financeiro de Habitação (SFH) (MARICATTO, 1997).

A atuação do sistema financeiro de habitação e do banco nacional de habitação não foram coordenadas linearmente e por isso foi dividido em três fases distintas. A primeira fase (1964 a 1969) foi o período de implantação do BNH (Banco Nacional de Habitação) e das COHABs (Companhias de Habitação Popular), com 40% voltado para o mercado popular. A segunda fase (1970 a 1974) nesse período o SFH entrou em crise devido à perda de dinamismo das COHABs, pois o alto nível de inadimplência causada pela perda de poder de compra do salário mínimo colocando em dificuldade seus principais mutuários, oriundos das classes pobres, fazendo com que os financiamentos fossem cada vez mais destinados às famílias de classe média, onde o índice de inadimplência era menor. A terceira fase (1975 a 1980) foi marcada pela reestruturação e o fortalecimento das COAHBs, com um número maior de moradias e onde a maioria era destinada à classe média (ANDRADE, 1982, p.61).

Restando as famílias pobres apenas as favelas, loteamentos clandestinos e periferias das cidades, ou seja, volta o crescimento das cidades sem organizações e saneamento. Ainda hoje podemos notar como exemplo na cidade de Caratinga Minas Gerais, onde temos claros exemplos desse crescimento de loteamentos clandestinos pelas pessoas de classe baixa, onde os mesmos compram devidos lotes por preços fora de mercado e o local não tem nenhum tipo de infraestrutura, água potável; rede esgoto; iluminação pública entre outros (LAGO & RIBEIRO, 1996).

Com as distorções das COABHs o governo se viu na obrigação de oferecer alternativa habitacional para as famílias que não se engradavam mais nos programas das COABHs e com isso tentar conter o crescimento desordenado das



favelas, surgindo assim o Programa de Financiamento de Lotes Urbanos (PROFILURB) tendo como objetivo disponibilizar lotes com saneamentos e infraestruturas básicas, onde o mutuário se responsabilizava pela sua construção, porém a localização era desfavorável pela distâncias das cidades e de seus locais de trabalho (ANDRADE, 1982, p.104).

Durante a década de 80 a forte crise financeira em que o país atravessa comprometeu os investimentos do FSH e também a extinção do BNH em 1986, que foi transferida para Caixa Econômica Federal suas funções. Contudo desde a inicialização do sistema nacional de habitação até a sua extinção (1964 a 1986) atingiu-se um número expressivo de aproximadamente 4 milhões de moradias, sendo bastante expressivo pela realidade do país (MOTTA, s/d.).

Com o BNH extinto e poucos recursos destinados às COAHBs o governo federal lançou em 1987 o programa nacional de mutirões habitacionais com o principal objetivo as famílias com renda inferior a três salários mínimos, porém suas metas não foram alcançadas, devido a um período de alta inflação e ausência de política e gestão bem definida (BEDÊ, 2005).

Com a constituição brasileira de 1988 foi consolidado o compromisso do processo de descentralização das políticas públicas de planejamento urbano, ficando a cargo dos municípios. Onde esse processo tinha o intuito de possibilitar à gestão local ampliando, a eficácia, eficiência e a democratização das políticas. Porém, “pesquisas recentes apontam para efeitos perversos, em que, sem uma definição institucional de competências e de redistribuição de recursos, os municípios mais pobres tendem a ficar alijados do acesso às ofertas de financiamento” (CARDOSO, s/d, p.9).

No início da década de 90 no governo Collor (1990-1992) foi lançado o PAIH (Plano de Ação Imediato Para Habitação), que tinha como objetivo a construção de 245 mil habitações em prazo de 180 dias, mas o programa não alcançou suas metas. Com a chegada de Itamar Franco ao governo (1992-1994) foram criados mais dois programas habitacionais, sendo eles: Programa Habitar Brasil e Morar Município, que mais uma vez tinha como objetivo financiar moradias para população de baixa renda. Porém com tanta burocracia e exigências legais os municípios não

conseguiram captar os recursos disponíveis para execução dos projetos (DENALD, 2003; AZEVEDO, 1996).

No período de 1995 a 2002 durante o governo de Fernando Henrique Cardoso (FHC), viu a necessidade de regularização fundiária, da ampliação da participação e de uma visão integrada da questão habitacional. Contudo essa necessidade não foi atendida devido à orientação neoliberal do governo e as restrições do Fundo Monetário Internacional (FMI) (DENALD, 2003; AZEVEDO, 1996).

Com a aprovação da Lei federal 10.257 no início de 2000 sendo conhecida como o Estatuto das Cidades, onde seu objetivo era fornecer suportes jurídicos mais consistentes às estratégias e processo de planejamento urbano. Esta lei reforçou instrumento que garantiam a função social da propriedade e a regularização fundiária, tais como, impostos; desapropriação com título de dívida pública, usucapião urbano, concessão especial para fins de moradia, demarcação de zonas de interesse social, entre outras (FERNANDES, 2008, p.44).

Durante o governo Lula (2003-2010), criando o programa Minha Casa Minha Vida, lançado em abril de 2009 com objetivo de construir um milhão de moradias e com subsídios de R\$ 34 bilhões atendendo famílias de até 10 salários mínimos, atendendo não só o social, mas também gerando empregos e investimentos no setor da construção civil, sendo uma forma de combater a crise econômica mundial no fim de 2008. Assim como nos outros programas federais para produção de moradias a iniciativa privada é responsável pela provisão das habitações, gerando emprego e dando estabilidade na economia. Com o fim da era LULA e a chegada de sua partidária Dilma Rousseff ao governo o programa não parou e segue hoje na sua terceira etapa (FIX & ARANTES, 2009).

## 2.2 PROGRAMA MINHA CASA MINHA VIDA

Este programa tem objetivo de reduzir o déficit habitacional brasileiro, atendendo também as necessidades da população de baixa renda nas regiões urbanas, garantindo o acesso à moradia digna com padrões mínimos de sustentabilidades, segurança e habitualidade. Funcionando por concessão de financiamentos a beneficiários organizados e com recursos provenientes do Orçamento Geral da União (PINA apud CARTILHA DO PROGRAMA MCMV, 2009).

O programa hoje se encontra na terceira fase, onde a primeira fase consistia na aquisição de terreno e construção, que depois de prontos são alienados a famílias com renda de até R\$ 1.600,00 (um mil e seiscientos reais). Chegando a um total de 40% do número de unidades residenciais obtidas por famílias de até 3 salários. Na segunda fase do programa o objetivo é a construção de dois milhões de habitações, onde o número de adquirentes com renda de até 3 salários passou para 60% das unidades totais (PINA, 2013, p.14).

Na terceira fase do programa Minha Casa Minha Vida prevista para segundo semestre de 2015, deverá favorecer famílias com renda de até R\$ 1.800,00 (um mil e oitocentos reais) isento de cobrança de juros, entre R\$ 1.801,00 (um mil e oitocentos reais) a R\$ 2.350,00 (dois mil trezentos e cinquenta) juros de 5% ao ano e R\$ 2.351,00 (dois mil trezentos e cinquenta) a R\$ 3.600,00 (três mil e seiscientos reais) juros de 6% a 7% ao ano (PASSARINHO, 2015).

Desde o início do programa em 2009 o governo já entregou 2,3 milhões de moradias, restado ainda 1,4 milhões de casas para serem entregue ainda na fase dois do programa minha casa minha vida. Tendo até então um orçamento de 125,7 bilhões de reais. Já a partir do segundo semestre de 2015 a meta do programa é construir mais de 3 milhões de moradias até o final de 2018, chegando a um total de 6,7 milhões de moradias, com investimento total de 270 bilhões de reais segundo o ministério das cidades (PASSARINHO, 2015).

### 3 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

#### 3.1 VIDA ÚTIL E DURABILIDADE

Para Sarja e Vesikari (1994), genericamente, o termo durabilidade pode ser definido como a capacidade de um edifício, componente, estrutura ou produto manter um desempenho mínimo em um determinado tempo, sob a influência e agentes agressivos.

A durabilidade se configura tanto na capacidade dos materiais, dos componentes e sistemas construtivos aplicados em persistirem no tempo e assim dotar a edificação como um todo de resistência física, quanto também atender a requisitos de flexibilidade, ou seja, a sua capacidade de se adaptar a novas exigências e configurações do espaço, e não se tornar um objeto obsoleto (LIMA, 2005).

ROSSO (1980) apresenta conceito de vida útil de uma edificação como o "tempo em que observa inalterada sua efetividade funcional e capacidade de desempenho, isto é, de satisfação das necessidades humanas". O mesmo autor considera cinco os fatores de obsolescência: Desgaste no uso; Deterioração por efeito da ação do meio; Degeneração ou alteração do meio; Ineficiência funcional e decadência técnica.

Segundo a ABNT NBR 15575/2008, conceitua vida útil como uma medida temporal da durabilidade de um edifício ou de suas partes (em seu anexo c), citando também que para bens duráveis, de alto valor e aquisição única, como é habitação, a sociedade tem que estar atenta em relação a vida útil, para que não venha a comprometer o valor do bem e assim prejudicar o usuário.

A ocorrência dos problemas patológicos nas edificações ocasiona uma redução de sua vida útil, que esta diretamente relacionada com o desempenho dos materiais ou componentes da edificação (TAGUCHI, 2010).

### 3.2 AS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS RECORRENTES NAS EDIFICAÇÕES

Para Neto (2005), a manifestação patológica pode ser denominada como um conjunto de teorias que aponta o mecanismo de degradação e a sua causa, citando, por exemplo: fissura, corrosão de armação, deformações excessivas entre outras.

Com planejamento e investimentos em projetos detalhados, seguidos de boas práticas, com a contratação de mão de obra qualificada, materiais de qualidades e treinamento dos trabalhadores envolvidos, é possível evitar muitas das manifestações patológicas, uma vez que os reparos são muito elevados (TAGUCHI apud KLIMPEL & SANTOS, 2010, p.31).

Para Ioshimoto (1988), as manifestações patológicas nas edificações têm sua origem nas fases de planejamento, projeto, fabricação de materiais, execução ou uso, sendo que a ocorrência pode estar relacionada com o nível de controle realizado em cada uma das fases e compatibilizando as mesmas. Dessa forma o estudo dos problemas que se manifestam nas edificações quando identificados na sua fase de origem, contribuem para que em obras futuras sejam tomadas medidas preventivas que evitariam outras manifestações patológicas, sabendo que estas contribuem para um prejuízo financeiro quanto a sua correção.

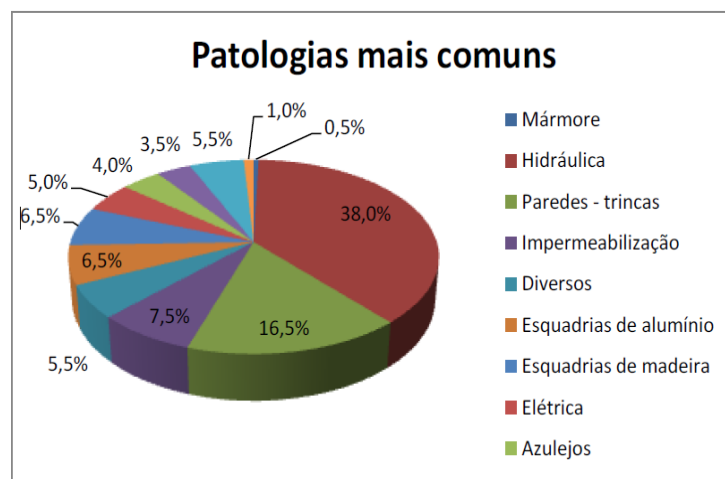
Segundo Granato (2015), todos os profissionais relacionados com a execução e utilização das edificações devem ter um conhecimento mínimo dos processos mais importantes de degradação, assim como dos elementos causadores. No caso específico o que busca é a obtenção da durabilidade da edificação, sendo a tomada de decisões corretas e no momento adequado.

Segundo Helene (2005), os fenômenos patológicos geralmente representam manifestações externas características, a partir das quais se pode deduzir a natureza, a origem e os mecanismos dos fenômenos envolvidos. Certas manifestações têm maior incidência, devido à necessidade de cuidados que frequentemente são ignorados, seja no projeto, na execução ou até mesmo na edificação.

Para Lima (2005), dentro do tema das manifestações patológicas, um importante assunto a ser abordado é a sintomatologia que é, segundo ele o quadro que torna evidente que a construção é acometida por algum processo patológico, definido como os sintomas mais comuns: fissuração; desagregações; deslocamentos; falhas de concretagens; deformabilidade excessiva; manchas de umidade; bolor; eflorescências; mau funcionamento de esquadrias; vibração excessiva; problema de ventilação; mudança de coloração.

Um estudo coordenado por Claudio Bernardo, vice-presidente do sindicato de habitação, em 52 edifícios de 8 construtoras, revela que as maiores queixas e reclamações feitas pelos ocupantes sobre as patologias mais comuns nesses edifícios são sobre a parte hidráulica, trincas nas paredes, problemas de esquadrias, impermeabilização, entre outras. A figura 1 apresenta o resultado da pesquisa.

**Figura 01 – Gráfico das Patologias**

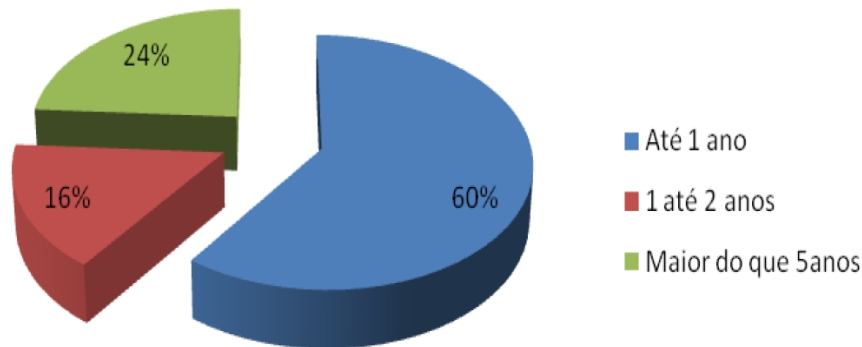


**Fonte: PINA, 2013**

Após as etapas de concepção e execução, embora a mesma tenha sido de qualidade, as estruturas podem vir apresentar problemas patológicos originados da utilização errônea ou da falta de manutenção adequada (SOUZA & RIPPER, 1998, p,27).

A figura 2, apresenta o período que ocorrem os problemas após a finalização da obra, constando que a maior parte foi detectada no primeiro ano:

**Figura 02 - Percentuais dos problemas por idades**



Fonte: PINA, 2013

### 3.2.1 Manifestações patológicas provocadas pela infiltração e umidade

A umidade é provocada pela falta de impermeabilização das paredes, lajes, e pisos das residências, sendo um grande inimigo das construções e da saúde dos ocupantes. Não sendo tomados os cuidados necessários nas obras, por falta de conhecimento ou até mesmo falta de senso de responsabilidade, utilizam-se soluções mais baratas. Como em nossa região as chuvas de grande intensidade e quantidade são frequentes, é possível observar falhas na impermeabilização das construções. Principalmente na alvenaria e nos pisos, o que ocasiona um grande risco a saúde dos ocupantes (RIPPER, 1984).

As paredes externas das edificações têm como função proteger os interiores contra agentes agressivos do meio ambiente, como por exemplo, o sol, chuva e vento. A umidade penetra pela porosidade ou fissuras e fica acumulada até que se evapore por completo do revestimento ou se impermeie para o interior dos revestimentos, ocasionando a manifestação patológica proveniente da umidade (DIAS, 2003).

Danos típicos provocados pela umidade ascendente causado pela falha de impermeabilização: manchas na base das construções; destruição dos rebocos e argamassa; formação de bolores; dispersão de calor proveniente do interior do edifício; ambiente insalubre; destacamento das camadas superficiais em algumas

pedras e no tijolo, pelo efeito de cristalização dos sais; paredes mais frias onde se verifica fenômeno de condensação (TAGUCHI, 2010).

### 3.2.2 Eflorescência

As eflorescências se caracterizam pelo aparecimento de manchas, depósitos esbranquiçados na superfície de argamassa, concreto, alvenarias, materiais cerâmicos, sendo estes depósitos sais cristalizados de metais alcalinos (sódio e potássio) e alcalinos ferrosos (cálcio e magnésio) (DIAS, 2003).

Quimicamente a eflorescência é constituída principalmente de sais de metais alcalinos (sódio e potássio) e alcalinos ferrosos (cálcio e magnésio). Estes sais são dissolvidos, pela ação da água de chuva ou do solo e migram para a superfície e quando a água se evapora aparecem os depósitos salinos (GRANATO, 2005).

### 3.2.3 Fissuras e Trincas

Segundo Granato (2015), existe um desafio na escolha dos materiais, onde seu comportamento deve ser avaliado junto ao substrato. Onde as mudanças de tensões no substrato e nos materiais de reparo podem causar trincas, fissuras, delaminação e desagregação do material de reparo. Para se obter uma estrutura sólida e monolítica deve se observar a aderência do material de reparo na estrutura.

Dentre os inúmeros problemas patológicos que afeta os edifícios devemos destacar o problema das fissuras, devido a três aspectos fundamentais: o aviso de um eventual estado perigoso para a estrutura, o comprometimento do desempenho da obra em serviço e o constrangimento psicológico que a fissura exerce sobre seus usuários (THOMAZ, 1989).

As fissuras que podem causar patologias, são aquelas visíveis a olho nu, podendo ser observadas a uma distância maior que um metro ou independente da



sua abertura, podem provocar penetração de umidade para dentro das edificações (CEOTTO et al, 2005).

Segundo Vitório (2003) as causas mais frequentes de fissuramento das estruturas são: cura mal realizada; retração; abreviação de temperatura; agressividade do meio ambiente; carregamento; erros de concepção; mal detalhamento do projeto; erros de execução, recalque dos apoios e acidentes.

Trincas são aberturas maiores em relação às fissuras, elas apresentam que a estrutura está partindo e conseqüentemente diminui a segurança dos componentes estruturais, por dentro dela pode estar ocorrendo a passagem de água e vento, para se evitar futuros acidentes a estrutura deve ser avaliada assim que as trincas se manifestarem (PINA, 2013).

#### 3.2.4 Patologias nas fundações

A fundação é o resultado da transmissão de carga ao solo pela construção de uma estrutura. Seu comportamento pode ser afetado por fatores anteriores ao projeto, passando pela construção e finalizando com os efeitos de acontecimentos pós-implantação, a ocorrência de patologias nas fundações podem ter origem de uma imensa variedade de aspectos, sendo que algum deles são considerados detalhes e menos significativos (MILITITSKI, 2005).

O aparecimento de fissuras nos elementos estruturais, é a manifestação reconhecível de ocorrência de movimento nas fundações, sempre que a resistência dos componentes da edificação ou conexões entre os elementos é superada pelas tensões gerada na movimentação. As movimentações das fundações podem ser ocasionadas por fatores externos, por exemplo, o movimento de terra em terreno vizinho, vibrações próximas e carregamento em terreno adjacente, independente do elemento estar bem dimensionado ou ter sido bem executado (ALVES, 2009).

Segundo Milititski (2005), os estudos das patologias das fundações podem ser descritos como:

- A investigação de subsolo e seus impactos nas ocorrências da patologia. Ausência, falha e insuficiência na caracterização do subsolo são as causas frequentes na adoção de soluções inadequadas;
- Análise e projeto de fundações, destacando os mecanismos de interação solo x estrutura;
- Procedimentos construtivos;
- Eventos pós-conclusão como alteração de uso e carregamento.

### 3.2.5 Patologias em sistemas hidráulicos

As principais origens de patologia hidráulicas em edifícios, são as redes de distribuição e de drenagem de águas residuais domésticas e pluviais. Erros na elaboração do projeto, má utilização e falta de manutenção dos sistemas, são as causas de manifestações patológicas nas redes hidráulicas. O conhecimento de tais patologias é de extrema importância para a atuação preventiva nos projetos posteriores (MACEDO, 2015, p.42).

Segundo o CREA-PR (2015), as principais manifestações patológicas são:

- Erros de projeto: falhas de compatibilização dos diversos projetos da obra; erro de dimensionamento; falta de clareza de informações; especificação inadequada dos materiais; ausência de detalhes construtivos.
- Erros de execução: falha no planejamento de execução; controle de qualidade do serviço insuficiente; deficiente aquisição de materiais e serviços; mão-de-obra não qualificada; ausência do tempo necessário para uma correta execução dos trabalhos.
- Erros de utilização e manutenção: utilização imprópria dos elementos; vandalismo; mudança de uso das instalações devido a necessidade; falta de manutenção e inspeção por parte do utilizador.

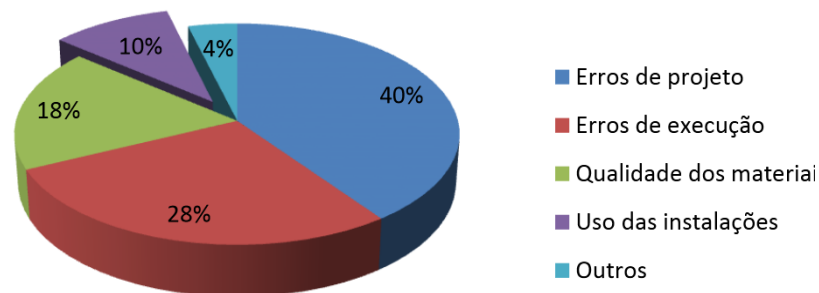
- Erros na qualidade dos materiais: utilização de materiais não certificados; defeitos de fábrica dos materiais; desgaste devido ao uso.

Segundo a ANQIP quase 50% das manifestações patológicas que ocorrem nas edificações, provem das instalações hidráulicas prediais, isto ocorre pela falta de importância dada ao projeto hidráulico, falta da mão-de-obra qualificada, materiais inadequados e a deficiente conservação dos elementos por partes dos usuários (MACEDO, 2015, p.42).

A figura 3, representa a proporção de incidência de cada origem das patologias:

**Figura 03 – Patologias hidráulicas**

### **Origem das patologias**



**Fonte: PINA, 2013**

As principais causas das manifestações patológicas nos sistemas hidráulicos ocorre na fase de elaboração do projeto (em torno de 50% de incidência), erros na execução (em torno de 30%), entre outros problemas que podem surgir, sendo essencial a aplicação das normas técnicas em vigor e da manutenção preventiva Segundo (KNIPPER, 2010).

## 4 ESTUDO DE CASO

O objetivo deste estudo de caso é apresentar as manifestações patológicas nas habitações populares, pois com um aquecimento do mercado da construção civil e aceleração do mercado imobiliário, os ritmos das obras aumentaram e conseqüentemente a preocupação com a qualidade diminuiu.

### 4.1 COLETA DE DADOS

Através de inspeção visual in loco, fotografias e levantamentos de dados, foi observado o aparecimento de manifestações patológicas em varias edificações visitadas. De forma geral as edificações apresentaram diversos problemas, dentre os quais foram encontrados os seguintes problemas: infiltrações, trincas e fissuras, vazamentos, umidade, problema do sistema de drenagem, entre outros.

### 4.2 DESCRIÇÕES DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ENCONTRADAS

#### 4.2.1 Umidade

As infiltrações são comuns nas edificações, gerando as umidades nas edificações, sendo ela trazida por capilaridade, por água de chuva, vazamentos em redes hidráulicas e condensação. O problema da infiltração pode parecer irrelevante porem tende a ficar mais grave quando não tratado. A infiltração pode ser causada por instalação hidráulica incorreta ou falhas do processo de impermeabilização, podendo causar danos visíveis à pintura e também danos maiores dentro do corpo da obra, como por exemplo, corrosão da estrutura metálica.

#### 4.2.1.1 Infiltração por capilaridade

A capilaridade é a umidade que sobe do solo úmido, ocorrendo devido os materiais (argamassa, blocos cerâmicos, concreto e etc.) que possuem canais capilares, por onde a água passara para atingir o interior das edificações. As figuras 4 e 5 mostram a manifestação patológica proveniente da infiltração por capilaridade na parte inferior de uma parede da residência devido à falta de impermeabilização.

**Figura 04 – Infiltração por capilaridade**



Fonte: Acervo dos autores

**Figura 05 – Infiltração por capilaridade**



Fonte: Acervo dos autores

#### 4.2.1.2 Infiltração por águas pluviais

A infiltração causada pela precipitação é a mais comum na geração de umidade, onde se deve levar em consideração a intensidade da precipitação, umidade do ar e fatores da própria construção. Como por exemplo, uma laje descoberta, falta de impermeabilização, entre outros. As figuras 6 e 7 mostram a manifestação patológica proveniente da infiltração por águas pluviais no teto de um apartamento, devido à falta de impermeabilização.

**Figura 06 – Infiltração por águas pluviais**



**Fonte: Acervo dos autores**

**Figura 07 – Infiltração por águas pluviais**



**Fonte: Acervo dos autores**

#### 4.2.1.3 Infiltração por vazamento na rede hidráulica

A infiltração por vazamento na rede hidráulica ocorre devido a falhas de montagem ou problemas nas tubulações, sendo o mais difícil de ser reparado devido a difícil identificação do local do problema. A figura 8 mostra a manifestação patológica proveniente da infiltração por vazamento na rede hidráulica de um banheiro sendo notado no pavimento inferior.

**Figura 08 – Infiltração por vazamento na rede hidráulica**



**Fonte: Acervo dos autores**

#### 4.2.1.4 Infiltração por condensação

A infiltração por condensação é o processo diferente dos demais, pois a água já se encontra no ambiente e se deposita na superfície da estrutura, danificando o reboco e a pintura e não mais está infiltrada. A figura 9 mostra a manifestação

patológica proveniente da infiltração por condensação na parede, pelo escoamento da água pluvial pela parede.

**Figura 09 – Infiltração por condensação**



**Fonte: Acervo dos autores**

#### 4.2.2 Fissuras e Trincas

As fissuras e trincas de diversas formas são as principais e mais fáceis manifestações patológicas de se observar nas edificações pelos moradores, sabemos que elas são decorrentes de vários fatores, seja no deslocamento entre alvenarias e pilares, aparecendo fissuras ou trincas no sentido vertical da parede; deslocamento entre alvenaria e a viga, aparecendo fissuras ou trincas no sentido horizontal; aparecimento de fissuras ou trincas nas extremidades de janelas e portas e também trincas e fissuras nas diagonais partindo do topo do pilar até o baldrame ou à viga do pavimento inferior que pode ser causada por um recalque da fundação. As figuras 10, 11 e 12 mostram a manifestação patológica proveniente das fissuras nas paredes por falta de uso de verga e contra verga.



**Figura 10 – Fissura na parte inferior da janela**



**Fonte: Acervo dos autores**

**Figura 11 – Fissura na parte inferior da janela**



**Fonte: Acervo dos autores**

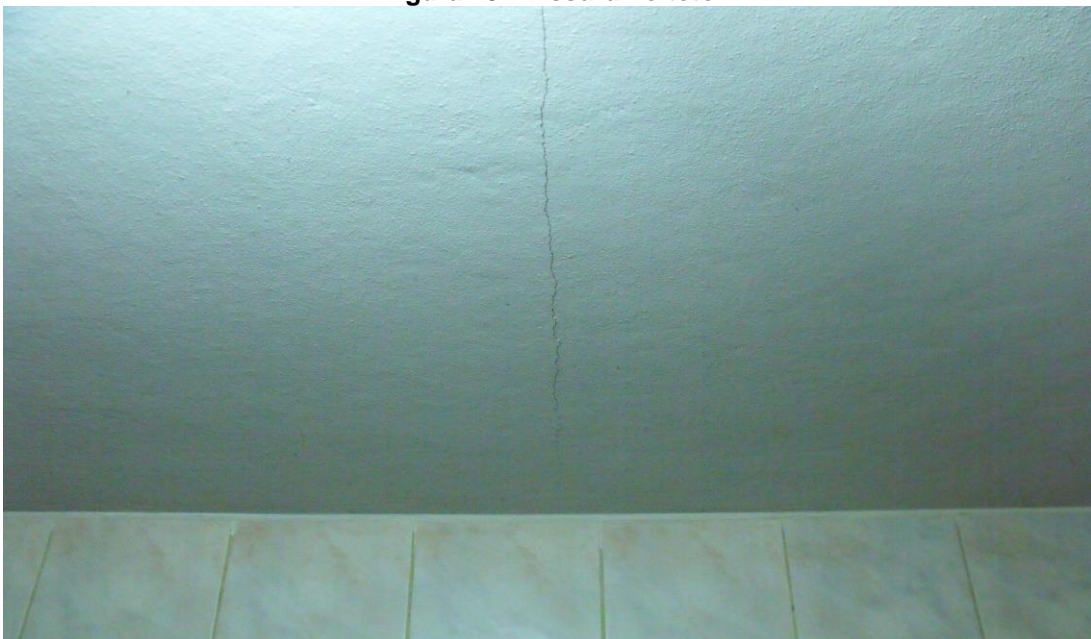
**Figura 12 – Fissura na parte superior da janela**



**Fonte: Acervo dos autores**

A figura 13 mostra a manifestação patológica proveniente da fissura no teto, que pode ser causada por vários fatores, dentre os quais: cura ineficiente; excesso de calor da hidratação; camada de concreto fina; granulometria dos agregados fora de especificação; quantidade excessiva de água na mistura do concreto.

**Figura 13 – Fissura no teto**



**Fonte: Acervo dos autores**

A figura 14 representa uma trinca na fachada do edifício, causada pela movimentação de uma viga em balanço.

**Figura 07 – Trinca na fachada do edifício**



**Fonte: Acervo dos autores**

#### 4.2.3 Eflorescência

A eflorescência é o depósito salino que se acumula pela ação da água de chuva e migram para a superfície e a evaporação da água resulta na formação de depósitos salinos (sódio e potássio). A figura 15 mostra a manifestação patológica proveniente da eflorescência.

**Figura 08 – Eflorescência**



**Fonte: Acervo dos autores**

#### 4.2.4 Sistemas hidráulicos

Os problemas dos sistemas hidráulicos dos edifícios podem ser detectados a partir de alguns fatores de fácil observação, como por exemplo, manchas nas paredes, tetos, forros e pisos, válvulas de descarga em constante vazamento, entre outros. As figuras 16 e 17 mostram a manifestação patológica proveniente de um problema na parte de instalação hidráulica.

**Figura 16 – Forro do banheiro danificado**



Fonte: Acervo dos autores

**Figura 09 – Forro do banheiro danificado**



Fonte: Acervo dos autores

#### 4.2.5 Fundações

O elemento de transição entre a estrutura e o solo é a fundação, seu comportamento está ligado ao que acontece com o solo quando submetido a carregamento, podendo aparecer alguma patologia após sua implantação. As figuras 18 e 19 mostram os procedimentos iniciais de uma correção por erro de dimensionamento, que podem vir a causar o recalque da fundação.

**Figura 10 – Fundação em correção**



Fonte: Acervo dos autores

**Figura 19 – Fundação em correção**



Fonte: Acervo dos autores

## 5 DISCUSSÃO E RESULTADOS

Com objetivo de fornecer informações que possam ser utilizadas como referência para à melhoria do processo construtivo, desde o planejamento, até a execução da obra, neste capítulo será apresentado algumas percepções a respeito dos resultados obtidos na pesquisa de campo.

Existem várias formas de identificar e medir a qualidade dos produtos finais, mas essa ela só tem sentido se for transformada em revisão e análise do processo. Nesse sentido, os dados gerados devem orientar o processo de gestão de qualidade, fornecendo informações qualitativas e quantitativas para o monitoramento do progresso alcançado (JOBIM & FORMOSO, 1998).

### 5.1 INFILTRAÇÃO E UMIDADE

Conforme o estudo in loco constatou-se algumas manifestações patológicas proveniente de infiltrações, sendo elas: por capilaridade; por águas pluviais; por vazamento nas redes hidráulicas e por condensação.

A umidade é o maior inimigo das construções e da saúde dos seus ocupantes. E é justamente contra este mal que não se tomam muitos cuidados nas obras, por falta de conhecimentos das soluções corretas ou por falta de senso de responsabilidade, partindo-se para soluções mais baratas, mesmo por simples negligência do pessoal encarregado da execução. É de se admirar que justamente em regiões como a nossa, onde são frequentes chuvas em grandes quantidades e intensidades, notam-se frequentemente falhas neste particular. Principalmente nas residências, não é bem cuidada a proteção da alvenaria e dos pisos, contra a umidade, a negligência no tratamento dessa proteção é como que um crime contra a saúde dos ocupantes<sup>1</sup>.

Infiltração por capilaridade: o processo da capilaridade ocorre quando o solo é muito úmido e parte dessa umidade passa para o alicerce, pelo processo de percolação atingindo as partes inferiores das edificações gerando a umidade e

---

<sup>1</sup> RIPPER, Ernesto. **Como evitar erros na construção**. São Paulo: Pini, 1984.

trazendo danos ao reboco e pintura. Esta patologia poderia ser evitada se o cuidado necessário na fase de execução tivesse sido feito de forma correta, como, utilização de impermeabilizantes nos alicerces e baldrame que impediria a percolação da água através dos mesmos.

**Infiltração por águas pluviais:** o processo de infiltração pela água pluvial ocorre através da pressão e do vento, onde a água penetra horizontalmente nas paredes e no caso de lajes de forma vertical, gerando a umidade e conseqüentemente danificando o reboco, pintura e até mesmo a parte elétrica. Esta patologia pode ser evitada com o uso de argamassa impermeabilizante e manta asfáltica, os locais onde as lajes são cobertas por telhas, as mesmas devem está em perfeitas condições, além do ângulo ideal de caída do telhado e o dimensionamento correto das calhas e tubulações que comporte as vazões evitado o trasbordamento.

**Infiltração pela rede hidráulica:** o processo de infiltração por vazamento na rede hidráulica ocorre por vazamentos nos conectores, por defeitos nas tubulações, por erro no projeto hidráulico e mão de obra desqualificada, gerando a umidade e conseqüentemente danos na pintura, reboco e forros. Esta patologia pode ser evitada com a elaboração ideal do projeto hidráulico, uso de materiais de boa qualidade, assim como mão de obra qualificada.

**Infiltração por condensação:** o processo de condensação ocorre pelo contato direto da água pela superfície da parede, gerando a umidade de fora para dentro, uma vez que a parede é encharcada e após a água evapora, essa patologia pode ser encontrada próximo a torneiras e tubulações das calhas, gerando danos a pintura e reboco das paredes. Esta patologia pode ser evitada com a utilização de argamassa impermeabilizante, utilização de cerâmicas, utilização adequada da tubulação de escoamento.

“O tipo adequado de impermeabilização a ser empregado na construção civil deve ser determinado segundo a solicitação imposta pelo fluido nas partes construtivas que requeiram estanqueidade” (ABNT NBR 9575, 2010).

É essencial saber o tipo de impermeabilização a ser empregada na edificação, pois depende da forma como é solicita pelo fluido na parte da construção e qual objetivo da estanqueidade.

## 5.2 FISSURAS E TRINCAS

Conforme o estudo in loco constatou-se algumas manifestações patológicas proveniente de fissuras e trincas, sendo elas: por falta de verga; por falta de contra verga; pela execução inadequada da laje e o mau dimensionamento de viga em balanço.

Conforme Lima (2005), as fissuras podem ser classificadas em quatro classes:

- Classe 1 é composta por fissura que indicam problemas estruturais imediatamente identificáveis, quais sejam: lesões com grandes aberturas que acusam que o colapso é eminente, que uma grande redução da segurança e que trazem o deslocamento de partes da estrutura.
- Classe 2 compõe-se de fissuras que podem levar a uma redução da segurança devido à posterior corrosão da armadura.
- Classe 3 têm-se as fissuras que podem levar ao mal funcionamento da estrutura, mostrado por infiltrações, passagem de sons, danos a acabamentos e etc.
- Classe 4 encontram-se as fissuras que são esteticamente inaceitáveis, sendo a limitação para aparência estética crítica de 0,1mm. Nessa classe as objeções estéticas quanto ao fissuramento devem considerar fissuras que causam alarme sobre a segurança da estrutura e estabilidade da edificação e fissuras que modificam a textura visual dos acabamentos, dando a aparência de construção pobre e malfeita.

Fissura por falta de verga: estas fissuras ocorrem nas extremidades superiores de portas, janelas, aberturas, aparecendo de forma vertical ou na diagonal nas extremidades. A forma mais comum de se evitar essa patologia é a utilização de verga na parte superior das portas e janelas, de modo que as extremidades ultrapassem 20 cm do vão livre de abertura.



Fissura por falta de contra verga: estas fissuras ocorrem nas extremidades inferiores de janelas, aberturas, parecendo de forma diagonal nas extremidades. A forma mais comum de se evitar essa patologia é a utilização de contra verga na parte inferior das janelas, de modo que as extremidades ultrapassem 20 cm do vão livre de abertura.

Fissura em laje: No caso específico a laje observada in loco é composta por vigotas e tijolos cerâmicos, sabendo que as fissuras podem ocorrer por vários fatores, dentre eles podendo destacar um mal dimensionamento de vigotas; cura ineficiente do concreto; camada de concreto muito fina; granulometria dos agregados fora de especificação e quantidade excessiva de água na mistura. Para que esta patologia possa ser evitada, é necessária uma especificação adequada de projetos para as vigotas, assim como uma execução correta durante a concretagem e cuidado com a sua cura do mesmo.

### 5.3 SISTEMA HIDRÁULICO

Conforme o estudo in loco constatou-se alguma manifestação patológica no sistema hidráulico, pelo vazamento da tubulação do banheiro do pavimento superior, causando danos ao forro de gesso do pavimento em questão. Esta patologia poderia ser evitada por um projeto hidráulico bem detalhado; utilização de material de qualidade; mão de obra qualificada e manutenção preventiva de forma correta.

### 5.4 FUNDAÇÕES

Conforme o estudo in loco constatou-se um procedimento em andamento para uma correção estrutural em uma fundação, onde houve um desaterro no lote vizinho deixando a sapata exposta e detectando que a mesma não suportaria o carregamento da edificação, que poderia vir a ocorrer um recalque da fundação. Constatou-se que a mesma não foi projetada de forma correta. Esta patologia

poderia ser evitada com um projeto bem feito, partindo do estudo do solo, dimensionamento correto da sapata com detalhamento de ferragem para sapatas de divisas e execução de forma correta.

[...] é altamente recomendável que os patologistas da construção façam uma investigação completa do problema analisado, para identificar suas causas, o que implica em percorrer toda a metodologia clássica investigatória, desde a anamnese do problema, após a evidenciação da sintomatologia para verificar se o problema é localizado ou generalizado, e assim poder definir a extensão do exame, fazer o levantamento de subsídios investigativos, que possam conduzir ao entendimento dos mecanismos de surgimento dessas patologias<sup>2</sup>.

É importante ainda salientar que as medidas de recuperação para sanar essas patologias são consideradas complexas e mais difíceis de serem aplicadas depois que a obra foi executada. Além disso, tais medidas são consideradas onerosas e muitas vezes não apresentam resultados satisfatórios<sup>3</sup>.

O mais importante em relação as manifestações patológicas é evitar as mesmas, uma vez que se torna onerosa e complexa a recuperação. Ao tentar recuperar uma patologia é necessário que faça um estudo por completo do problema a ser analisado, podendo identificar as causas e evidenciar se o problema é localizado ou generalizado.

---

<sup>2</sup> GRANDISKI, Paulo. **Problemas Construtivos**. Apostilas, 2011, p.127.

<sup>3</sup> BELÉM, José Marcondes de Freitas. **Umidade nas Edificações: Causas, Consequências e Medidas Preventivas**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia da Construção Civil com habilitação em Edifícios), Universidade Regional do Cariri, Juazeiro do Norte, Ceará, 2011.

## 6 CONCLUSÃO

Com intuito de contribuir para a melhoria das habitações de interesse social, deixando-as mais seguras funcionais e duráveis, foi feito um levantamento de possíveis manifestações patológicas em alguns edifícios, adquiridos através do financiamento do Governo Federal, onde foram identificadas algumas patologias e as suas possíveis causas e como poderia ser evitada.

O estudo foi direcionado pela pesquisa bibliográfica e coletas de dados em campo, onde foram encontradas algumas patologias decorrentes de falhas nos projetos iniciais, executivos e falta de manutenção. Um fato que leva a esses erros é a competição no mercado imobiliário, que de acordo com a demanda as obras são executadas de forma rápidas, não tendo uma preocupação com materiais de boa qualidade, assim como a utilização de mão de obra desqualificada, visando apenas lucros, comprometendo a qualidade da construção e gerando desconforto para os moradores.

Após os resultados da pesquisa in loco conclui-se que as falhas encontradas, poderiam ser evitadas de forma simples, com a contratação de profissionais tecnicamente preparados para a formulação dos projetos arquitetônicos, estruturais, elétricos e hidráulicos, utilização de mão de obra qualificada assim como a utilização de materiais de boa qualidade. Estes fatores são de extrema importância para se evitar as manifestações patológicas, uma vez que a correção de tais manifestações se torna muitas das vezes onerosas ou ate mesmo não obtém resultado desejado na correção.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575: edifícios habitacionais de até cinco pavimentos - Desempenho**. Rio de Janeiro, 2008.

ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9575: Impermeabilização - seleção e projeto**. Rio de Janeiro, 2010.

ALVES, J. R. **Levantamento das manifestações patológicas em fundações e estruturas nas edificações, com até dez anos de idade, executadas no estado de Goiás**. Dissertação (Mestrado): Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2009. 1

ANDRADE, Luis Aurélio G. de Habitação e poder – **de Fundação da Casa Popular ao Banco Nacional de Habitação**. Rio de Janeiro: Zahar Editores. 1982.

AZEVEDO, Sérgio. **A crise da política habitacional: dilema e perspectivas para o final dos anos 90**. In. AZEVEDO, Sérgio de; ANDRADE, Luis Aurélio G. de (orgs). **A crise da moradia nas grandes cidades – da questão da habitação à reforma urbana**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ. 1996.

BEDÊ, Mônica. **Trajetória da formulação e implantação da política habitacional de Belo Horizonte na gestão da Frente BH Popular: 1993 / 1996**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

BELÉM, José Marcondes de Freitas. **Umidade nas Edificações: Causas, Consequências e Medidas Preventivas**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia da Construção Civil com habilitação em Edifícios), Universidade Regional do Cariri, Juazeiro do Norte, Ceará, 2011.

BETOLINI, Luca. **Materiais de construção: patologia, reabilitação, prevenção**. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.

CARDOSO, Adauto Lúcio. Política habitacional no Brasil: balanço e perspectivas. s/d. Disponível em: <[http://portalpbh.gov.br/pbh/files.do?evento=download&urlArqplc=polit\\_habit\\_no\\_brasil\\_balanc\\_e\\_perspectivas.pdf](http://portalpbh.gov.br/pbh/files.do?evento=download&urlArqplc=polit_habit_no_brasil_balanc_e_perspectivas.pdf)>. Acesso em: 20 out. 2015.

CASTRO, Ulisses Resende. **Importância da manutenção predial preventivas e as ferramentas para sua execução.** Monografia apresentada ao curso de especialização em construção civil da Escola de Engenharia da UFMG, Minas Gerais, 2007.

CEOTTO, L. H. **Revestimentos de argamassas: boas praticas em projeto, execução e avaliação.** Porto Alegre: Prolivros, 2005 (Recomendações Técnicas HABITARE, 1).

DENALD, Rosana. **Políticas de urbanização de favelas: evolução e impasses. 2003.** Tese de Doutorado (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) Faculdade de Arquitetura e urbanismo, Universidade de São Paulo, 2003.

DIAS, L. A. **Avaliação de permeabilidade e da absorção da água em revestimentos de argamassa.** 2003, p. 169. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia civil, Universidade federal de Goiás, Goiânia, 2003.

FERNANDES, Edésio. **“Do código civil ao estatuto da cidade: algumas notas sobre a trajetória do Direito Urbanístico no Brasil”.** In VALENÇA, Marcio (org.). Cidade (i)legal. Rio de Janeiro, Mauad X, 2008, p. 43 – 62.

FERREIRA, M. S. **Critérios sustentáveis para a habitação de interesse social.** Congresso Internacional Sustentabilidade e Habitação de Interesse social, Porto Alegre, 2010.

FIGUEIREDO, Bruna Angélica. **Garantia na Qualidade da Construção para Construtoras de Pequeno Porte.** Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil). Doctum – Instituto de Tecnologia, Caratinga-MG, 2013.

FIX, Mariana: ARANTES, Pedro Fioro. **Minha Casa, Minha Vida: uma análise muito interessante.** 2009. Disponível em <[HTTP://turcoluis.blogs.com/2009/08/minha-casa-minha-vida-analise-muito.html](http://turcoluis.blogs.com/2009/08/minha-casa-minha-vida-analise-muito.html)>. Acesso em 30 out. 2015.

GONÇALVES, Fábio Rocha; Alves, Júlio Cesar Ribeiro. **Fachadas com revestimento de argamassa – Manifestações patológicas e prevenção.** Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil). Doctum – Instituto de Tecnologia, Caratinga-MG, 2012.

GRANATO, José Eduardo. **Patologias das Construções.** Disponível em: <<http://www.irapuama.dominiotemporario.com/doc/Patologiadadasconstrucoes2002.pdf>>. Acesso em: 30 mai. 2015.

GRANATO, J. E. **Patologia das fachadas revestidas de cerâmica e granito.** Patologia das construções. 2005. Notas de aula.

GRANDISKI, Paulo. **Problemas Construtivos.** Apostilas, 2011.

HACKBARTH, F. B. **Avaliação de problemas estruturais de uma edificação em concreto armado in loco com propostas de soluções.** Florianópolis: UDESC, 2006.

HELENE, P.R.L. **Manual para Reparo, Reforço e proteção de Estruturas de Concreto.** São Paulo: Red Rehabilitar – Cyted, 2005.

HELENE, P.R.L. **Manual Prático para Reparo e Reforço de Estruturas de Concreto.** 1. ed., São Paulo: Editora Pini, 1988.

IOSHIMOTO, E. **Incidências de manifestações patológicas em edificações habitacionais.** In. Tecnologia de edificações. São Paulo: Pini/IPT, 1988.

JOBIM, M. S. S.; FORMOSO, C. T. **Método de avaliação do nível de satisfação dos clientes de imóveis residenciais**. In: ENTAC 98 – Anais Vol. II. Florianópolis, 1998.

KNIPPER, S. **Projeto hidráulico ou a busca da excelência**. AcWeb. Disponível em: <http://creaweb.crea-pr.org.br/procrea/arquivosAula/cursos37/modulo1/fontepesquisa/Apostila%20Patologias%20em%20Sistemas%20Hidr%C3%A1ulicos.pdf> > Acesso em: 17 nov. 2015.

KLIMPEL & SANTOS, Eliete e Patricia. **Levantamento das manifestações patológicas presentes em unidades do conjunto habitacional Moradias Monteiro Lobato**. Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil). – Instituto IDD, Curitiba-PR, 2010.

LAGO, Luciana Corrêa do; RIBEIRO, Luiz Cesar de Queiroz. **A casa própria em tempo de crise: os novos padrões de provisão de moradias nas grandes cidades**. In. AZEVEDO, Sérgio de; ANDRADE, Luiz Aurélio G. de (orgs.). **A crise da moradia nas grandes cidades – da questão da habitação à reforma urbana**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ. 1996.

LIMA, P. R. B. **Consideração do projeto no desempenho dos sistemas construtivos e qualidades na edificação** – Proposição de um modelo de banco de dados, Dissertação – UFMG. Belo Horizonte, 2005.

MACEDO, Noémia Pereira. **Estudo de Patologias em Instalações Prediais de Abastecimento de Água e Drenagem de Águas Residuais**, – FEUP. Porto, 2015. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/79747/2/11/119244.pdf>>. Acesso em: 18 nov. 2015.

MARICATO, Ermínia. **Habitação e cidade**. Série Espaço & Debate. 3ªed., São Paulo: Atual Editora, 1997.

MILITITSKI, J. **Patologia das fundações**. 1. Ed. Oficina de texto, 2005.

MOTTA, Luana Dias. **A Questão da Habitação no Brasil: Política Pública, Conflitos Urbanos e o Direito à Cidade**. Cientista Social, mestranda em Sociologia na UFMG e integrante do Grupo de Estudos em Temáticas Ambientais (GESTA/UFMG).

NETO, O. S. **Manifestações patológicas em condomínios habitacionais de interesse social no município de Porto Alegre: levantamento e estudo sobre a recorrência**. Dissertação (Mestrado): UFRGS, Porto Alegre, 2005.

PASSARINHO, Nathalia. **do G1, em Brasília**, Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/noticia/2015/09/minha-casa-minha-vida-3-depende-de-aprovacao-do-orcamento-diz-ministro.html>>. Acesso em: 26 set. 2015.

PECHMAN, Robert M.; RIBEIRO, Luiz C. de Queiroz. **O que é questão da moradia**. Coleção primeiros passos, nº92. São Paulo: editora Brasiliense. 1983.

PIANCASTELLI, Élvio Mosci. **Patologia e terapia das estruturas Intervenções de Reparo (restaurações)**. Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Belo Horizonte, Minas Gerais. 2008.

PINA, Gregório lobo de. **Patologia nas Habitações Populares**. Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil). Universidade Federal do Rio de Janeiro – Escola Politécnica, Rio de Janeiro-RJ, 2013.

RIPPER, Ernesto. **Como evitar erros na construção**. São Paulo: Pini, 1984.

ROMERO, M. A., VIANA, N. S. **Procedimentos metodológicos para aplicação de avaliação Pós-Ocupação em conjunto habitacional para a população de baixa renda: do desenho urbano à unidade habitacional**. FAUUSP, São Paulo, 2002.

ROSSO, T. **Racionalização da construção**. FAUUSP, São Paulo, 1980. p.300.

SANTOS, A.M.S.P. **Municípios, descentralização e território**. Rio de Janeiro: Forense 2008.



SANTOS, Silmara Silva dos. **Auditoria, avaliação e perícias de engenharia**. Instituto de pós-graduação e graduação – IPOG: Patologia das construções, Curitiba, 2013. Disponível em: <<http://www.ipog.edu.br/revista-ipog/download/patologia-das-construcoes>>. Acesso em: 26 mai. 2015.

SARJA, A.; VESIKARI, E. **Durability Design of Concrete Structure. Report of RILEM Technical committee 130-CLS, Report 14**. London: E&FN SPON., 1994.

SILVA, Camila Alves da; SILVA, Frederico Alves da. **Causas e mecanismo de formação de fissuras em concreto e alvenaria cerâmica**. Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil). Doctum – Instituto de Tecnologia, Caratinga-MG, 2010.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Manual Garantias: NBR 5674:99**. 4ª. ed. Belo Horizonte: SINDUSCON-MG, 2009. 116p.

SOUZA, Marilsa Inês; MURTA, Mirna Moreira. **Patologias, recuperação e reforço estrutural em concreto armado**. Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil). Doctum – Instituto de Tecnologia, Caratinga-MG, 2012.

SOUZA, Vicente Custódio Moreira de; RIPPER Thomaz. **Patologia, recuperação e reforço de estrutura de concreto**. São Paulo: PINI, 1998. p. 27.

TAGUCHI, M. K. **Avaliação e qualificação das patologias das alvenarias de vedação nas edificações**. Dissertação (Mestrado): UFPR, Curitiba, 2010.

THOMAZ, E. **Trincas em Edifícios: causas, prevenção e recuperação**. 1 ed. São Paulo: PINI, 1989. p. 194.

VITÓRIO, Afonso. **Fundamentos da Patologia das Estruturas nas Perícias de Engenharia**. Instituto Pernambuco das Avaliações e Perícias de Engenharia. Recife, Pernambuco, 2003.