

## **MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM OBRAS DE BAIXO CUSTO**

Juliano Cesar Diniz Targon (IC) e Rolando Ramirez Vilató (Orientador)

**Apoio:PIBIC Mackenzie**

### **RESUMO**

Ultimamente, tem-se observado um aumento significativo na incidência de patologias em edificações voltadas a habitação popular. Identificar quais são as anomalias e com que frequência elas ocorrem permite estabelecer medidas preventivas e corretivas em projetos, na execução, na especificação de materiais e/ou no manual do usuário, a fim de evitar a recorrência em outros empreendimentos. Para o desenvolvimento da pesquisa foi realizado um acompanhamento das manifestações patológicas presentes em uma amostra do conjunto habitacional Santa Margarida localizado na comunidade Vila Clara e outra amostra em duas residências na comunidade Americanópolis. A grande quantidade de ocorrências em ambas as amostras é um indício que ainda há muito por se fazer em termo de qualidade e durabilidade para obras populares aliadas ao baixo custo das edificações.

**Palavras-chave:** Patologia, durabilidade, manutenção, construção de baixo custo.

### **ABSTRACT**

Lately, there has been a significant increase in the incidence of pathologies in buildings geared to income housing. The occurrence of pathological manifestations in social housing will be the predominant point of this research. Identify which are the abnormalities and how often they occur allows establishing preventive and corrective action on projects, implementing, material specification and / or in the user manual in order to prevent recurrence in other ventures. For the development of research monitoring of pathological manifestations present was conducted in a sample of a Santa Margarida housing complex in the Vila Clara community and another sample in two residences in the Americanópolis community. The large number of occurrences in both samples is a sign that there is still much to be done in term of quality and durability for popular works allied to the low cost of the buildings.

**Keywords:** Pathology, durability, maintenance, construction of low cost.

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com as informações do censo do IBGE (2010), é nas capitais das regiões metropolitanas que se verifica a maior ocupação populacional, como por exemplo, a região metropolitana de São Paulo, com 19,5 milhões de pessoas, estima-se que são 47,9% da população do Estado. Essa constante busca de melhores condições de vida ao longo dos anos fomentou a migração de outras localidades do Brasil para os grandes centros econômicos em especial para região Sudeste e entre outras capitais, para São Paulo.

São Paulo, de acordo com o IBGE (2010), possui área de 248.222,801 Km<sup>2</sup>, e conforme Censo de 2010, sua população perfaz um total de 41.252.160 de habitantes, sendo que, segundo estimativas do próprio instituto, este número atingiu o montante de 43.663.669 no ano de 2013, resultando numa densidade demográfica de 166,23 hab./km<sup>2</sup>. Com isso, surgem diversos problemas sociais, entre eles as comunidades denominadas popularmente por favelas, ao qual compete ao local ao qual esse trabalho pretende estudar suas respectivas patologias na construção civil.

O processo construtivo de uma edificação segue da seguinte forma: ideia inicial, planejamento prévio, projeto, fabricação dos materiais para uso no canteiro de obras, execução das partes componentes da edificação e uso. Durante tais processos, podem ocorrer falhas ou descuidos dos mais variados tipos, que acabam por gerar vícios e problemas construtivos das etapas previamente citadas. O gerenciamento destes processos e a melhoria constante através do controle de qualidade e desenvolvimento de novas tecnologias e técnicas é desafio constante na engenharia civil (HELENE, 2003).

O termo Patologia, no ramo da engenharia civil, pode ser entendido como estudo dos sintomas, formas de manifestação, origens e causas das doenças ou defeitos que ocorrem nas edificações (CARMO, 2000). As manifestações patológicas podem ocorrer por diferentes causas, tais como: projetos ineficientes, falhas na execução da obra, emprego de materiais de má qualidade, mão-de-obra despreparada, ausência de manutenção preventiva, entre outras (GONGO, 2015).

Desta forma a presente pesquisa tem como objetivo principal realizar um estudo identificando as manifestações patológicas de maior frequência nas unidades habitacionais localizadas nas comunidades de São Paulo. Possui ainda como objetivo específico realizar vistorias técnicas e introduzir o tema de tamanha complexidade a população.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. Conceitos de manifestações patológicas

Desde os primórdios da civilização o homem tem se preocupado com a construção de estruturas adaptadas às suas necessidades, com isso a humanidade acumulou um

grande acervo científico ao longo dos séculos, o que permitiu o desenvolvimento da tecnologia da construção, abrangendo a concepção, o cálculo, a análise e o detalhamento das estruturas. Apesar disto e por ainda existirem limitações ao desenvolvimento científico e tecnológico, além das inevitáveis falhas involuntárias, têm-se constatado que algumas estruturas acabam por ter desempenho insatisfatório, gerando as patologias da construção civil (RIPPER; SOUZA, 1998).

Os problemas patológicos estão presentes na maioria das edificações, seja com maior ou menor intensidade, variando o período de aparição e/ou a forma de manifestação. Segundo Lichtenstein (1985), estes problemas podem apresentar-se de forma simples, sendo assim, de diagnóstico e reparo evidentes, ou então, de maneira complexa, exigindo uma análise individualizada.

Para haver entendimento de fenômenos patológicos que ocorrem nas edificações, normalmente se busca a origem do problema exposto, uma relação de causa e efeito que possa ter gerado tal manifestação. Os problemas patológicos normalmente têm origem em algum erro ou falha cometida em ao menos uma das fases do projeto, as fases onde podem acontecer as causas que têm como efeito possíveis defeitos futuros, são: planejamento, projeto, fabricação das matérias primas, execução e uso, porém, das etapas previamente listadas, algumas são mais contundentes quando se aborda o surgimento de patologias, podendo ressaltar as fases de execução, controle de materiais e uso (HELENE, 2003).

Uma construção durável é decorrente de um conjunto de decisões e procedimentos adotados nas fases preliminares do projeto, levados em conta desde o planejamento inicial, tais decisões são as que garantem à estrutura e aos materiais um desempenho satisfatório durante sua vida útil, parâmetros que definem um adequado sistema de qualidade e produção são os mesmos que definem a durabilidade do edifício (RIPPER; SOUZA, 1998).

## **2.2. Causas das manifestações patológicas**

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

Conforme Machado (2002), as origens dos problemas patológicos com relação às etapas de produção e uso da obra por ordem crescente de incidência são: causas diversas 4%; utilização incorreta das estruturas 10%; deficiência dos materiais construtivos 18%; deficiência de execução 28%; deficiências do projeto 40%.

### **2.2.1. Planejamento**

De acordo com os dados publicados pelo Instituto Euvaldo Lodi-ieles, (1999), que alguns fatores como a deficiência no planeamento tático e operacional, ausência de informações e dados técnicos/económicas de novas alternativas construtivas, ausência de ferramentas de base de dados para controlo e indefinição de critérios de controlo (Indicadores de qualidade e produtividade) influenciam negativamente a qualidade do produto, além de aumentarem os índices de perdas de baixa utilização de novas alternativas construtivas.

Para o desenvolvimento das alternativas construtivas, é necessário o estabelecimento de certos parâmetros como a definição do uso, a tipologia da edificação e dos materiais a serem empregues; a identificação das faixas socioeconômicas da população a ser atendida; levantamento dos recursos locais disponíveis (matéria-prima, mão-de-obra, entre outros) e levantamento do estágio de desenvolvimento da construção. O planeamento define também as diretrizes de manutenção estratégica, sendo o custo da manutenção preventiva um fator importante a ser considerado (PIRES, 2013).

### **2.2.2. Projeto**

Melhado (1994) diz que, o projeto pode ser definido como “o conjunto de atividades e serviços, integrante do processo de produção, responsável pelo desenvolvimento, organização, registo e transmissão das características físicas e tecnológicas especificadas para uma obra, a serem consideradas na fase de execução”. Também é consensual que uma elevada percentagem das manifestações patológicas tem sua origem nas etapas de planeamento e projeto, sendo estas, em geral, mais grave que as falhas da qualidade dos materiais e de execução.

Durante a fase de projeto, alguns fatores interferem na qualidade final do produto como: a compatibilização de projetos, os próprios detalhes executivos, especificação de materiais, o conhecimento de normalização, a solução de interfaces projeto – obra, projeto para a produção e a coordenação entre vários projetos. Portanto, é imprescindível que o projeto tenha especificações e detalhes suficientes ao executor evitando assim, soluções momentâneas no decorrer da obra.

Motivo de grande preocupação nos países desenvolvidos, o projeto é responsável por grande parte dos problemas patológicos na construção civil. No Brasil, a realidade dos projetos, de uma forma geral, é diferente, não sendo dada à mesma importância que em outros países. Em termos de custos, esta fase contabiliza em torno 3 a 10 % do custo total do empreendimento (TAN e LU, 1995).

### **2.2.3. Execução**

Conforme os estudos anteriores realizados por Lima (1990), os problemas patológicos que aparecem nas edificações durante sua vida útil são originados durante a fase de construção da edificação, com maior percentual na fase de projeto, no caso da Europa, sendo que, no caso do Brasil, esse percentual se dá na fase de execução daí a grande importância da implementação de um sistema de gestão da qualidade para execução de obra.

A execução física de um empreendimento é a fase que precede o projeto, por conseguinte, deve obedecer a lógica do processo de construção civil que estabelece um plano de trabalho e as fases sequenciais para cada atividade porque iniciando esta fase sem o término do projeto, será o responsável máximo para o aparecimento de patologias diversas porque, essas patologias não foram tidos em conta por falta da conclusão dessa.

Nesta atividade, devem ser tomados todos os cuidados necessários ao bom andamento da construção, com ênfase na caracterização da obra, respeitar a sequência das atividades tendo em conta o cronograma elaborado na fase anterior, recrutar mão-de-obra especializada para cada tarefa. Klein (1999) sustenta ainda que a má qualidade da mão-de-obra favorece o surgimento de patologias e que, a patologia nesta fase tem a ver tanto com a definição do layout do canteiro como a previsão da compra dos materiais.

### **2.2.4. Uso**

As patologias originadas na fase de uso estão mais relacionadas com um conjunto de procedimentos inadequados de utilização dos ocupantes do edifício e muitas vezes, pelo próprio proprietário, quer por desconhecimento das normas de utilização imposta na fase da concepção ou por desobediência a essa norma, o que entre elas, citam-se problemas de sobrecargas exageradas, mudança de uso dos compartimentos ou do edifício, sem a consulta prévia do projetista, colocação de aparelhos de ar condicionado nos lugares impróprios, bem como canalizar a água proveniente desse aparelho no local contra indicado (PIRES, 2013).

Souza e Ripper (1998), dizem que “de maneira paradoxal, o ocupante, maior interessado em que a estrutura tenha um bom desempenho, poderá vir a ser, por ignorância ou por desleixo, o agente gerador de deterioração estrutural”.

Exemplos típicos, casos em que a manutenção periódica pode evitar problemas patológicos sérios e, em alguns casos, a própria ruína da obra são: a limpeza e a impermeabilização das lajes de cobertura, bem como o desentupimento de drenos, fatores que, além de implicarem a deterioração do edifício, podem levá-la a ruína por excesso de carga, acumulação de água ou, por deterioração da estrutura (PIRES, 2013).

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1. Classificação da pesquisa**

Este parte da pesquisa é dedicada aos aspectos de desenvolvimento da pesquisa, envolvendo a forma de investigação, a pesquisa, a amostra e as técnicas utilizadas para a coleta e análise de dados.

O presente estudo tem como propósito a pesquisa e coleta de dados de manifestações patológicas em uma determinada edificação e a busca por soluções. A estratégia desta pesquisa foi o estudo de caso, pois, segundo Yin (2001), esta estratégia é utilizada quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real.

#### **3.2. Planejamento da pesquisa**

Este trabalho envolveu os tipos de pesquisa bibliográfica e descritiva. Os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa abrangeram quatro principais etapas:

- ✓ Revisão bibliográfica;
- ✓ Pesquisa de campo envolvendo levantamento de dados acerca das edificações residenciais, por meio de vistorias e aplicação de entrevistas;
- ✓ Visitas técnicas;
- ✓ Análise de dados.

A pesquisa bibliográfica forneceu subsídios que auxiliaram nas análises e conclusões. Foi realizado um estudo sobre os diversos tipos de habitações populares existentes, assim como aspectos relacionados com a qualidade no setor da construção civil, incluindo a evolução histórica do conceito ao longo do tempo, vantagens e importância. Também foi feita uma apresentação dos conceitos de desempenho, vida útil e durabilidade, bem como uma revisão bibliográfica sobre o tema “patologias”, descrevendo-se também a influência e a importância das etapas de construção: planejamento, projeto, especificação de materiais, execução e uso no controle de patologias e nos programas de manutenção.

A segunda etapa constituiu-se da pesquisa de campo sobre as patologias encontradas em edificações residenciais, através do método de estudo de caso. Subdividindo-se em duas amostras, sendo a primeira um conjunto habitacional com 50 casas geminada no bairro Vila Clara (Figura 6) e a segunda amostra, duas residências de baixo padrão na comunidade Americanópolis (Figura 6). Antes de realizar a visita técnica foi necessária uma nova pesquisa de campo em ambos os bairros com a população local, com intuito de conhecer melhor a região e obter dados mais precisos.

Figura 6 – Zona Sul, São Paulo



Fonte: Google Maps (2019)

Na terceira etapa iniciaram-se as visitas técnicas onde todo o conhecimento teórico pode ser comparado ao prático. Para evitar qualquer constrangimento ou transparecer arrogância essa parte do projeto precisou ser bem minuciosa e feita de forma responsável. Antes de iniciar qualquer visita a obra foi solicitada a devida autorização do responsável pela casa e pela obra, com comprometimento do sigilo e utilização de todas as informações apenas na iniciação científica. Portanto, este projeto respeitou os aspectos éticos estabelecidos e propostos no projeto de pesquisa inicial.

Trata-se de uma pesquisa descritiva, que teve como objetivo observar, registrar e analisar os fenômenos observados, correlacionando os fatos sem manipulá-los, procurando identificar a frequência com que ocorreram, bem como suas características e natureza (CERVO & BERVIAN, 1996; REY, 1997). No caso desta dissertação, a pesquisa assumiu a forma de um estudo de caso, onde se trabalhou com levantamentos qualitativos, quais sejam observações técnicas (vistorias) e entrevistas, com os moradores, visto que se tem como objetivo a verificação da existência de patologias nas residências.

### 3.3. Padronização das vistorias

Depois de delimitar as duas comunidades que seriam vistoriadas, foram discutidas a necessidade da adoção de um procedimento padronizado para realizar o levantamento de dados em todos os locais. Para alcançar essa padronização, inicialmente foi elaborado um roteiro que continha quatro etapas principais:

- Autorização: garantir que os moradores se sintam confortável com a visita e ressaltar que todas as informações são de caráter exclusivamente acadêmico.
- Entrevistar: obter dados específicos de cada habitação.
- Inspeção visual: realizar o caminhamento no interior e ao redor das residências buscando pela presença de anomalias;
- Coleta de dados: tirar fotografias das patologias que forem observadas, anotar suas respectivas localizações e prováveis causas, investigar mais informações com os moradores.

### **3.4. População da pesquisa**

A pesquisa teve como universo as habitações residenciais populares de característica térrea ou de mais um andar, localizado na região zona sul de São Paulo.

As características construtivas das residências estudadas se dividem em estrutura sendo composta por sapatas, pilares, vigas, lajes e alvenaria de blocos cerâmicos. Tratando-se de construções de médio/baixo padrão e localizadas em áreas denominadas periféricas, onde não há planejamento urbano estratégico e uma má qualidade de vida, tais habitações têm características muito similares, entretanto os moradores do condomínio St. Margarida tem um conforto social maior ao quais os moradores entrevistados em Americanópolis.

### **3.5. Levantamento de campo**

Elaborou-se um questionário com o objetivo de obter informações importantes sobre as patologias e as relações impostas a ela. O questionário foi estruturado a partir de perguntas fechadas que facilitassem a análise dos dados obtidos. A aplicação dos questionários foi realizada pelo autor da pesquisa, inicialmente em um setor mais amplo, entrevistando 180 pessoas de uma amostra aleatória em locais extremos da cidade de São Paulo, onde há terminais de ônibus. Com o processo evolutivo da pesquisa, foi necessário fazer a mesma pesquisa nos locais escolhidos para realizar as visitas técnicas.

Além da realização das entrevistas foram realizadas vistorias técnicas, tendo início no condomínio St. Margarida, onde houve visita em 10 habitações e áreas comuns. Por fim, ocorreram as vistorias em mais duas habitações na comunidade Americanópolis, com o objetivo de observar e identificar as manifestações, obtendo assim dados que agregam a pesquisa.

### **3.6. Entrevistas**

A entrevista foi realizada por meio de conversas com os moradores das habitações, através da qual se buscou obter informações sobre a realização de atividades de métodos construtivos e manutenções recorrentes. Por meio das entrevistas foram coletadas informações sobre a existência ou não das atividades patológicas e qual incidência destas. As entrevistas foram transcritas e analisadas por meio de uma leitura crítica. Destaca-se que os principais pontos levantados nas entrevistas foram comentados e analisados em Resultado e Discussão.

### **3.7. Vistorias**

Definem-se vistorias como sendo uma avaliação visual do ambiente construído, com o objetivo de se observar as ocorrências existentes. É uma técnica muito apropriada para detectar o que acontece e como funciona uma determinada edificação. Este levantamento

apresenta restrições se utilizado isoladamente, por isso será utilizado com o auxílio de entrevistas e questionários, de forma a se identificar as manifestações patológicas existentes.

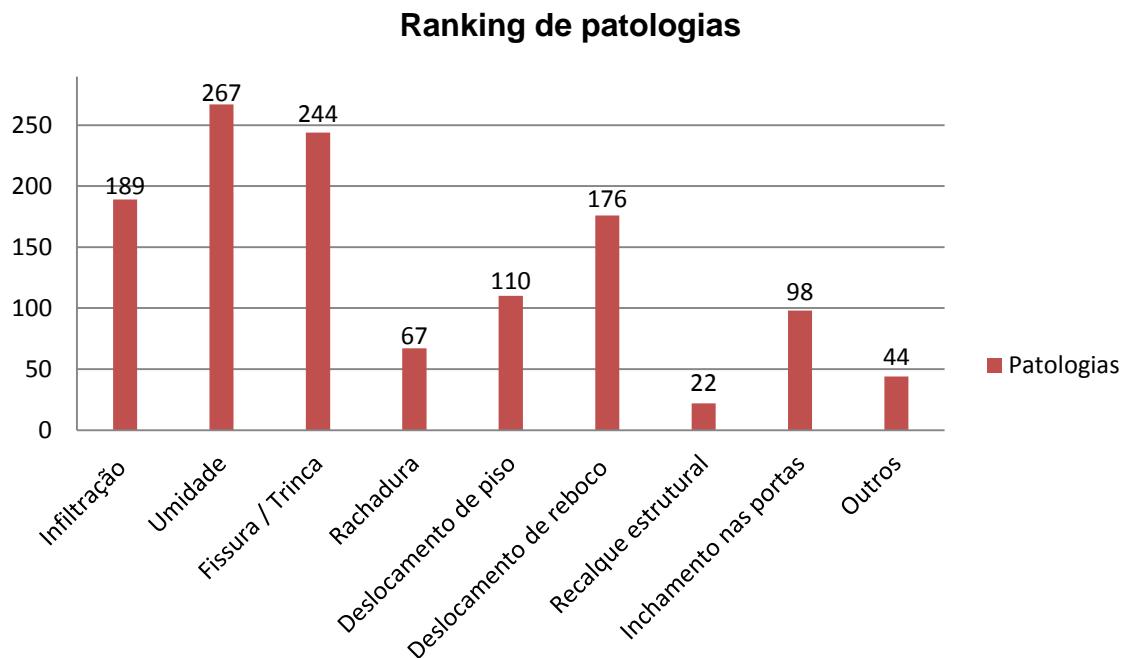
As técnicas utilizadas para o registro dessas observações incluíram basicamente anotações e fotografias. A fotografia pode ser utilizada para coleta de dados ou para complementar outros métodos (PREISER et al, 1988).

Observações realizadas através das fotografias foram muito úteis à pesquisa, pois permitiram registrar condições e atividades realizadas no edifício que puderam ser novamente examinadas após o levantamento.

#### 4. RESULTADO E DISCUSSÃO

Ao finalizar a amostra de entrevistados, foi possível obter a quantidade de pessoas que responderam “SIM”, se em sua residência tem ou já teve problemas relacionados às patologias listadas no questionário. No gráfico, a cota y representa a quantidade de pessoas entrevistadas que respondeu “SIM” e abcissa x, o tipo de patologia.

Gráfico 2 – Patologias evidenciadas nas entrevistas



Fonte: Autor (2019)

De acordo com o gráfico, é possível classificar quais anomalias são as mais recorrentes nesta amostra. Portanto, o projeto de pesquisa buscou correlacionar tais números com o restante do trabalho.

#### **4.1. Estudo de caso I**

Nesta sessão serão expostos os dados obtidos a partir de visitas feitas in loco e de entrevistas feitas aos moradores das duas residências na comunidade Americanópolis. O enfoque principal destas visitas foi conhecer melhor uma residência em uma área mais exposta aos danos causados pelas patologias. A primeira residência (Figura 7) constituída de seis cômodos de uma área total de 60m<sup>2</sup>, ao qual ao terreno do lado estava sendo realizado um levantamento de alvenaria e procedimentos iniciais de uma laje.

Figura 7 – Residência I



Fonte: Autor (2019)

Para acontecer à visita foi necessário seguir o procedimento padrão de vistoria. Após, a autorização, foram realizadas diversas perguntas com intuito de entender como a moradora planejava e realizava sua reforma/construção sem auxílio de um engenheiro e arquiteto, baseando-se apenas na confiança do pedreiro que já vinha realizado diversos serviços pela região e isso é uma característica muito comum nestas regiões onde apenas se faz necessário confiar.

Ao observar as características das residências visitadas percebe-se que são casas com um tipo de fundação simples, projetada sobre pilares e muitas delas com lajes de concreto, já pensando em sempre subir a sua estrutura, tendo em vista que os terrenos são pequenos e curtos. A alvenaria de vedação é composta por tijolos de oito furos e muitas delas não existem um emboço e revestimento de argamassa no lado de fora. Ambas as casas o chão era composto apenas pelo contra piso e o sistema elétrico era todo exposto.

A segunda visita foi realizada no mesmo bairro, porém em um terreno maior ao qual moram quatro famílias. Neste terreno (Figura 8), temos uma ampla área construída e um espaço ao qual estava acontecendo à obra, uma nova casa estava sendo construída, algo em torno de cinco cômodos, tendo como profissionais construtivos um mestre e um ajudante. Serviços prestados por meio de uma indicação de um vizinho, aos quais os valores cobrados para realizar as construções variam de uma indicação a outra. Ao iniciar a visita pela residência do morador, observa-se que o termo patologia assim como na primeira visita, também é um dos menores dos problemas impostos a estes moradores.

Figura 8 – Residência II



Fonte: Autor (2019)

Observa-se no ambiente a ausência de um sistema de drenagem da água da chuva, excesso de umidade em varias paredes o que gera o mofo, trincas, fissuras e descolamento do revestimento. Além disso, existe um córrego bem próximo ao terreno e a construção estava sendo realizada sem saber se o terreno havia sido contaminado ou não.

Os métodos de construção em ambas as vistorias são bem convencionais, não há um valor real do traço. Os pilares e vigas são realizados sem nenhum teste de estrutura e o método utilizado se consiste em fazer um concreto muito “resistente”, pois assim não há risco e pode construir sobrecarga futura. As patologias acontecem em todos os tipos de construção, entretanto é evidente que especificamente em obras de baixo custo ocorre por diversos motivos, incluindo o despreparo e ineficácia dos serviços atualmente prestados.

Foram registradas patologias em relação à estrutura do local na utilização do concreto armado. As patologias mais frequentes encontradas em peças de concreto armado foram às fissuras, corrosão e desagregação do concreto. A maioria das fissuras encontrada em estruturas de concreto armado é causada por tensões de tração que excedem a capacidade da estrutura. Outro problema comum são os vazios dentro do concreto, causados pelo mau adensamento.

As lajes observadas apresentavam características de desagregação do concreto e consequentemente a exposição da armadura e infiltrações que acarreta problemas como manchas e destacamento de revestimento.

Em anexo na tabela 1 e 2, as manifestações patológicas encontradas nas vistorias e respectivos registros fotográficos (Figura 9 e 10).

Figura 9 – manifestações patológicas registradas

<b>Tabela 1 - Residência I - Americanópolis</b>		
<b>Alvenaria</b>		
	<b>Ocorrências</b>	<b>Local</b>
Umidade ascendente	2	área externa
Umidade escendente	2	quarto e banho
Fissura	3	sala, cozinha e muro
Trinca	1	sala
Rachadura	1	área externa
<b>Pintura</b>		
	<b>Ocorrências</b>	<b>Local</b>
Descascamento	5	banho, sala e quarto
Eflorescência	2	área externa
<b>Revestimento Cerâmico</b>		
	<b>Ocorrências</b>	<b>Local</b>
Trincas/ Quebras	1	cozinha
Revestimento Oco	1	cozinha
<b>Instalação elétrica/ hidráulica</b>		
	<b>Ocorrências</b>	<b>Local</b>
Exposição de fios	-	todos os cômodos
<b>Esquadrias de madeira</b>		
	<b>Ocorrências</b>	<b>Local</b>
Umidade	2	sala e banheiro
Fungos	-	-
Inchamento	2	sala e banheiro
Má instalação	1	sala



Fonte: Autor (2019)

Foram identificados problemas como vazamentos nas paredes e entupimentos de canos por falta de uma inclinação para o escoamento da água, com isso observa-se uma ausência de um sistema de esgoto adequado, haja vista que uma das residências habitava-se ao lado do córrego e todo o sistema hidráulico findava-se para este local.

Por fim, foi observada a umidade proveniente da fundação nas paredes, pois não houve impermeabilização, tendo em vista o fato de água subir pela parede caso não tenha sido impermeabilizado. Ao qual reflete também nos pisos que ao longo do tempo vão escurecendo e ficando ocos, complicando ainda mais a situação quando o material escolhido não é de boa qualidade. A instalação das cerâmicas faz jus a um trabalho muito minucioso e detalhado, entretanto observa-se que a má instalação resulta em diversas falhas, entre elas a não utilização correta das argamassas para rejuntamento que resulta em infiltração ao piso, facilitando assim seu descolamento.

Figura 10 – manifestações patológicas encontradas



Tabela 2 - Residência II - Americanópolis		
Alvenaria		
	Ocorrências	Local
Umidade ascendente	3	área externa e sala
Umidade descendente	7	cozinha, banho e sala
Fissura	2	área externa
Trinca	-	-
Rachadura	2	muro externo
Pintura		
	Ocorrências	Local
Descascamento	5	banho, sala e quarto
Mancha	4	Cozinha
Revestimento Cerâmicos		
	Ocorrências	Local
Trincas/ Quebras	3	banho
Revestimento Oco	4	banho e cozinha
Instalação elétrica/ hidráulica		
	Ocorrências	Local
Exposição de fios	-	todos os cômodos
Vazamento	1	banho
Esquadrias de madeira		
	Ocorrências	Local
Umidade	6	banho e cozinha
Fungos	5	sala, banho e cozinha
Inchamento	2	sala e banho

Fonte: Autor (2019)

## 4.2. Estudo de caso II

### 4.2.1. Característica do ambiente de estudo

Como estudo de caso, foi escolhido o condomínio Santa Margarida, localizado no Bairro Vila Clara, São Paulo - SP. Trata-se de um condomínio residencial, composto de 50 residências duplex geminadas (Figura 11) com características arquitetônicas similares contendo dois quartos, sala, cozinha, banheiro, lavabo, área para serviços gerais, e uma vaga de garagem, cada casa com 70 metros quadrados de terreno.

Figura 11 – casas geminadas



Fonte: Autor (2019)

Sua fundação realizado é através do método de sapatas, tendo em seguida a estrutura levantada por pilares e vigas e utilizado método convencional de alvenaria com blocos cerâmicos. Na fase de acabamento, foram utilizadas cerâmicas apenas em áreas molhadas (material de qualidade inferior e menor preço). Esquadrias simples que caracterizam ser compradas por preços menores para minimizar o custo. Tratando-se de uma construção de baixo-médio padrão.

Dentro do condomínio foram vistoriadas 10 residências conforme disponibilidade dos moradores. Além da pesquisa, foram coletadas informações do contexto histórico de cada habitação e identificado individualmente suas manifestações patológicas. Inicialmente o conjunto habitacional construído nos anos 80 eram todos arquitetonicamente iguais, entretanto com o tempo cada residência tomou sua característica e hoje o simples modelo de casa de sete cômodos varia conforme cada visita.

Figura 12 – conjunto habitacional duas vistas



Fonte: Autor (2019)

#### **4.2.2. Ocorrências patológicas encontradas**

##### **4.2.2.1. Rampa de acesso ao condomínio**

Foi necessária a construção de uma rampa para os moradores que utilizam cadeira de rodas e com mobilidade reduzida na entrada do conjunto residencial. A construção da rampa (Figura 13) exigia um projeto bem elaborado para que o conforto da inclinação necessário fosse correspondente às normas de acessibilidade. Em menos de um mês, houve diversas mudanças na construção e o custo da rampa passou muito da margem prevista. Ao visitar o local, observa-se que o risco de acidente é grave e que houve falha tanto em projeto arquitetônico e executivo.

Figura 13 – erro de projeto e inclinação da rampa elevada



Fonte: Autor (2019)

#### 4.2.2.2. Manifestações residenciais

As falhas de maior frequência registradas nas paredes são as trincas e fissuras, manifestações com causas associadas à água, bem como a degradação dos revestimentos e acabamentos. Em todas as casas visitadas do conjunto habitacional foram encontradas fissuras. As fissuras, além de causarem desconforto aos usuários de residências em que estão manifestadas, ainda reduzem a durabilidade dos revestimentos e da própria parede, e diminuem a vida útil das edificações. Além disso, as trincas favorecem infiltração da água provocando manchas nas paredes e nos tetos.

Figura 14– Trincas, fissuras e rachaduras encontradas nas vistorias



Fonte: Autor (2019)

Em mais de 90% das casas foram registrados problemas com a umidade. Alguns dos principais danos provocados pela umidade nestas unidades são as manchas na base das construções, destruição dos rebocos, formação de bolores, paredes mais frias, ambientes insalubres, entre outros. Os banheiros de todas as casas não tem acesso a uma janela e para isso foi necessário um sistema onde fosse aberta no meio dele um vão com acesso a ventilação e uma incidência de sol, com isso surge o mofo como patologia no ambiente.

Além disso, foram encontradas muitas falhas causadas por má instalação hidráulica e ausência de impermeabilização o que também pode causar fissuras, manchas e

patologias à patologia como, por exemplo, a corrosão do aço. Por fim, durante as vistorias foram encontradas diversos danos patológicos similares em diversos locais das casas visitadas, portanto segue abaixo um portfólio com todas as ocorrências patológicas registradas:

Figura 15 – Umidade, infiltração, mofo, trincas, descolamento de revestimento e argamassa



Fonte: Autor (2019)

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo principal identificar as principais patologias em obras de baixo custo e buscar entender como a população presente na pesquisa tende a ter danos maiores em relação a isto através de vistorias.

Ao estudar um grupo tão específico, sendo assim a grande maioria da população de São Paulo, a pesquisa buscou trazer uma abordagem menos técnica, ao qual tal pesquisa pudesse ser de fácil acesso e compreendida por tal grupo. Ao obter os dados relativos ao estudo teórico ao qual trouxe informações importantes ao projeto, que correlatado ao processo de entrevistas e vistorias evidenciam que as patologias ocorrem em quaisquer tipos de construção, mas a má instalação e/ou um projeto arquitetônico não realizado torna o ambiente mais propício a ocorrer anomalias, conforme evidenciado na pesquisa.

De forma geral, foram vários os resultados obtidos através da realização deste estudo. Primeiramente, as anomalias que mais foram detectadas em ambas as vistorias foram exatamente conforme o gráfico de patologias mais recorrentes, obtidos através da entrevista, com o público da pesquisa direcionado aos moradores de comunidades.

As condições sociais da amostra desta pesquisa, portanto, influencia muito em relação ao processo construtivo, pois se levar em consideração o orçamento de uma

construção de baixo custo o valor é muito enxuto e se adequa as técnicas construtivas de forma a viabilizar a construção. Além disso, ao se realizar uma atividade construtiva sem a presença de um engenheiro/arquiteto aumenta os riscos em todos os aspectos, ao qual foi evidenciado que em nenhuma das casas vistoriadas não houve nenhum projeto executivo.

Na pesquisa, ao separar as amostras em etapa I e II, foi possível visitar dois tipos de moradias, no condomínio da Vila Clara, por exemplo, as condições sociais dos moradores são melhores se comparar aos moradores da comunidade Americanopolis e isso também foi evidenciado na pesquisa, ambas as amostras localizadas em uma área denominada favela, entretanto o ambiente de precariedade da segunda comunidade é muito mais evidente, ao perceber que logo ao lado das residências há um córrego, quase nenhuma casa com emboço externo e um numero superior de patologias de nível mais grave. Nesta pesquisa foi registrado que quanto menor são as suas condições, maiores serão seus problemas patológicos.

Por fim, este projeto de pesquisa serve de incentivo aos estudantes da escola de engenharia em olhar em torno da cidade e pesquisar todos os tipos de patologias na construção civil, inclusive as correlacionada ao baixo custo, portanto como sugestão para trabalhos futuros sugere-se um estudo de patologias em obras do minha casa minha vida e habitações da companhia de desenvolvimento habitacional e urbano e buscar quais as possíveis soluções.

## **6. REFERÊNCIAS**

ALVES, Nadine. **6 erros causados por funcionários despreparados.** Disponível em:<<https://i2.wp.com/constructapp.io/website/shared/uploads/2017/05/chuva-na-obra-como-manter-a-produtividade-2-e1494348758628.jpg>> Acesso 29 de março de 2018.

CARVALHO, Geisa Ribeiro. **Nível de conscientização ambiental nas praias da prata graciosa e arnos em Palmas – TO.** 2010. 14f. Trabalho de Conclusão de curso – UBEC, Tocantins, 2010.

DO CARMO, Paulo Obregon. **Patologia das construções.** Santa Maria, Programa de atualização profissional – CREA – RS, 2003

DÓREA, Sandra C; SILVA, Laércio F. **Estudo sobre índices da patologia das construções paralelo entre a situação mundial e a Brasileira.** In: V Congresso Iberoamericano da patología de lasconstrucciones – CONPAT 99. Proceedings. 18 a 21 de Outubro de 1999. Montevideo – Uruguai.

GOBBI, Leonardo Delfim. **Urbanização Brasileira.** Disponível em: <<http://educacao.globo.com/geografia/assunto/urbanizacao/urbanizacao-brasileira.html>> Acesso em 05 de março de 2019.

HELENE, Paulo R. Do Lago. **Manual de reparo, proteção e reforço de estruturas de concreto.** São Paulo, Red Rehabilitar, 2003.

KLEIN, D. L. **Apostila do Curso de Patologia das Construções.** Porto Alegre, 1999 - 10º Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias.

LEÃO, Mariana Verissimo. **Análise da qualificação da mão de obra no setor da construção civil na cidade de Dourados (MS).** 2016. 48f. Trabalho de conclusão de curso  
– UTPR, Campo Mourão, 2016.

LOTTERMANN, André Fonseca. Estudo de caso: **Patologias em estruturas de concreto.** 2013. 66f. Trabalho de conclusão de curso – URS, Ijuí, 2013.

MACHADO, Sandro Lemos. **Relatório final do projeto purifica: proposta para remediação de áreas degradadas pela atividade extractiva de chumbo em Santo Amaro da Purificação,** Salvador, 2002.

MENA, Isabela. **Reformar casas de favelas em dias, por até 5 mil reais.** Disponível em : <[http://projetodraft.com/reformar-de-casas-de-favelas-em-cinco-dias por-ate-5-mil-reais- este-e-o-negocio-da-vivenda/](http://projetodraft.com/reformar-de-casas-de-favelas-em-cinco-dias-por-ate-5-mil-reais-este-e-o-negocio-da-vivenda/)> Acesso 30 de março de 2018.

NAZARIO, Daniel. **Manifestação das patologias construtivas nas edificações publica da rede municipal de criciúma.** 2011. 16f. Artigo – UNESC – Criciúma, 2011.

PIRES, J.R. **Patologias na construção dos edifícios.** Caso de estudo, edifício da FICASE na Cidade da Praia. 2013. 2285. Tese (Licenciatura) – Faculdade de Arquitetura. Universidade Jean Piaget de Cabo Verde, Palmaréjo Grande, cidade da Praia, 2013

SOUZA, Arthur pimenta. **Levantamento de patologias em obras residenciais de baixa renda devido à ausência de controle tecnológico de materiais.** 2014. 71f. Projeto de graduação – UFRJ, Rio de Janeiro, 2014.

SOUZA, Marcos Ferreira. **Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações.** 2008. 64f. Trabalho de conclusão de custo. UFMG, Belo Horizonte, 2008.

TAN, Raykun R., LU, Yaw-Guang. **On the quality of construction engineering design projects: criteria and impacting factors.** International Journal of Quality & Reliability Management, Vol. 12, nº 5, MCB University Press, 1995, p. 18-37.

VEYSSEYRE, Solène. **Estudo de caso: As regras tácitas da construção nas favelas.** Disponível em: < <https://www.archdaily.com.br/br/625874/estudo-de-caso-as-regras-tacitas-da-construcao-nas-favelas>> Acesso 30 de março de 2018.

YAZIGI, W. **A técnica de edificar.** 6.ed.rev.e ampl. São Paulo: Pini, 2004.

Contatos: julianocesar\_120@hotmail.com e rolandovilato@yahoo.com