

## PATOLOGIAS NAS EDIFICAÇÕES, SEU DIAGNÓSTICO, E SUAS CAUSAS

Maximiliano Ramos Oliveira<sup>1</sup>

Tayrielle Nunes Oliveira<sup>2</sup>

Selma Carrijo Araújo<sup>3</sup>

**Resumo:** A estrutura de uma edificação é de grande valia, pois é o principal elemento, responsável pela estabilidade, permitindo-se ainda a funcionalidade das fundações. Desse modo o objetivo deste trabalho é mostrar de forma simples e clara as manifestações patológicas existentes em edifícios assim como seus diagnósticos, esse mesmo se baseou em uma análise bibliográfica, normas técnicas vigentes, livros e artigos científicos que tratavam sobre o tema. As manifestações patológicas são originadas basicamente das fases de concepção, execução e utilização, e são influenciadas por cargas excessivas, incompatibilidade de materiais, variações de umidade e térmicas e agentes biológicos, entre outros. Sendo assim, conclui-se que as patologias podem atingir diversas áreas e ter diversos fatores que levaram a sua manifestação. Podendo então ocasionar graves problemas atingindo a vida útil da edificação, sendo os efeitos de degradação visual ou até mesmo nas estruturas provocando a deterioração precoce da estrutura. Portanto, é de extrema importância que as manifestações patológicas sejam identificadas para que, assim sejam determinadas as medidas cabíveis para o tratamento da mesma.

**Palavras-chave:** Construção civil. Manifestações patológicas. Projeto.

### INTRODUÇÃO

Todas as obras e empreendimentos da área da construção civil são concebidos com certa finalidade, e devem ser construídas de acordo com que foram projetadas minimizando o máximo possível de erros técnicos, respeitando com rigor o desempenho final da edificação como um todo.

Durante a vida útil das edificações é natural que a mesma sofra de certa forma algum tipo de degradação (desgaste), que podem estar alinhados a uma série de fatores químicos e físicos. Esses fatores geram problemas que por sua vez resultam no surgimento de manifestações

<sup>1</sup>Graduando do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Mineiros-GO – UNIFIMES; max1995ramosoliveira@gmail.com

<sup>2</sup>Graduanda do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Mineiros-GO – UNIFIMES; tayrielle@hotmail.com

<sup>3</sup>Docente do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Mineiros-GO – UNIFIMES; Graduação em Arquitetura e Urbanismo – Faculdade Dinâmica das Cataratas (2009); selma@fimes.edu.br

patológicas em diversas áreas da edificação, tendo como princípio o mau desempenho do material empregado quando colocado em contato com os agentes agressores do meio externo.

Dentro da engenharia civil a patologia é responsável por estudar, prever e dar às devidas correções as essas anomalias, presentes nas edificações, uma vez que já se tem a noção de que se não corrigidas essas patologias existentes pode gerar o comprometimento parcial ou de toda a estrutura da edificação. Causando desde desconfortos visuais aos usuários até mesmo o colapso da mesma.

O surgimento das anomalias pode gerar diminuição da vida útil da edificação, e a cima de tudo fazendo não se respeitar as normas vigentes para desempenho e entrando nos conceitos de estado limite de serviço e estado limites últimos.

## **JUSTIFICATIVA**

Diante dos fatos mencionados a cima é de suma importância o trabalho dos engenheiros a fim de construir planos e inovações tecnológicas além de verificar e renovar os métodos já existentes, buscando sempre a sustentabilidade e melhorias nas edificações futuras sem promover degradação do meio ambiente, além de garantir bens e produtos de ótima qualidade.

“Um engenheiro civil, por melhor formação que tenha, aperfeiçoa suas técnicas e conceitos com experiências vividas na profissão, juntamente com os exemplos de casos patológicos que ocorreram em outras épocas, a fim de sempre interferir da maneira mais correta possível, escolhendo a melhor alternativa para o caso a que for designado.” (GONÇALVES, 2015, p. 19)

Nesse sentido, o desenvolvimento deste projeto comprova sua relevância, a fim de abordar de maneira geral as patologias existentes assim como seu diagnóstico.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GERAL**

O presente trabalho tem o objetivo relatar as manifestações patológicas existentes em

edifícios assim como seus diagnósticos e em quais fases estão atrelados o surgimento dessas anomalias.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Descrever de forma simples e detalhada o conceito geral de patologia.
- Falar sobre as manifestações patológicas, e qual fase durante a vida do edifício esta ligada ao surgimento das mesmas.
- Abordar as possíveis causas das manifestações patológicas.

### **METODOLOGIA**

Esse trabalho trata-se de uma revisão bibliográfica, onde este estudo se dará através de livros de autores com destaque no tema aqui abordado, bem como a análise de normas técnicas (NBRs), e as pesquisas se dará através de meio eletrônico (Internet), e contendo participação de artigos, teses e dissertações com relevância sobre o tema aqui abordado.

### **REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **CONCEITO GERAL**

Patologia é uma ciência formada por um conjunto de teorias que serve para explicar o mecanismo e a causa da ocorrência de determinada manifestação patológica.

A engenharia nesse caso se dedica ao estudo de anomalias ou problemas do edifício e as alterações anatômicas e funcionais causadas no mesmo. Observando as origens, mecanismos de ocorrência das falhas e seus defeitos que alteram o equilíbrio pré-existente ou idealizado. (SOUZA, 2008).

As patologias de uma edificação são consequência de vários processos ligados entre si, sendo então um conjunto de eventos atrelados nos seus sintomas e nas suas etapas executivas.

Caso de problemas patológicos nas edificações favorece uma limitação na durabilidade do imóvel que está propriamente associada com o desempenho dos materiais

componentes da edificação e execução do projeto. De acordo com a NBR 15575:2013, as obras devem ter uma vida útil de ao menos de 50 anos.

Estudos mostram que um elevado percentual dos problemas patológicos nas edificações são originados nas fases de planejamento e projeto. Essas falhas são geralmente mais graves que as relacionadas à qualidade dos materiais e aos métodos construtivos. Isso se explica pela falta de investimento dos proprietários, sejam eles públicos ou privados, em projetos mais elaborados e, detalhados, fazendo com que a busca pura e simples de projetos mais “baratos” implique muitas vezes na necessidade de adaptações durante a fase de execução e futuramente em problemas de ordens funcional e estrutural.

Segundo Zuchetti (2015), as ocorrências patológicas em edifícios podem ocorrer por diversos fatores que influenciam diretamente na vida útil das estruturas sendo, desde o envelhecimento natural, acidentes, irresponsabilidade de profissionais e usuários que optam. Muitas das vezes essas ocorrências se dão pela utilização de materiais fora das especificações pré-estabelecidas ou não realizam a manutenção correta da estrutura, ou falhas no processo de execução do edifício.

Com passar do tempo se não tratado os problemas patológicos de um edifício podem se agravar, acarretando em uma série de eventos de podem comprometer a estética do ambiente e até mesmo a utilização do mesmo, podendo levar toda a estrutura a ruína.

Finalizando esta comparação, é importante se conscientizar que não se vê a patologia e sim se estuda patologia, pois ela é uma ciência. O que se enxerga em uma vistoria são as manifestações patológicas, ou seja, os sintomas que a edificação apresenta.

## MANIFESTAÇÕES

Manifestação patológica é o mecanismo de degradação que acontece em decorrência de um conjunto de processos, que são classificadas de acordo com a identificação, sintomas e a etapa do processo produtivo, espelhado no desconhecimento às diretrizes pelos especialistas que lidam com o assunto e a ausência de cuidados na produção e execução dos métodos e materiais utilizados.

De acordo com Helene (2003), as manifestações patológicas estão relacionadas a uma serie de fenômenos que influenciam no surgimento das patologias. Alguns desses casos



merecem uma atenção redobrada sendo eles:

- Cargas excessivas;
- Variações de umidades;
- Variações térmicas;
- Agentes biológicos;
- Incompatibilidade de materiais;
- Agentes atmosféricos, entre outros.

Percebe-se que os processos patológicos podem ter origens em várias etapas do processo construtivo de uma edificação, que são divididas em três etapas básicas: concepção, execução e utilização.

De acordo com Garcia (2017), as principais causas de patologias na construção civil são:

- Falha no projeto - 45%
- Fala na execução - 22%
- Má qualidade dos materiais - 15%
- Ma utilização pelo usuário - 11%
- Outros - 7%

#### ANOMALIAS E AS FASES DA VIDA ÚTIL DA EDIFICAÇÃO

Para que as peças tenham uma durabilidade acima da vida útil pré-estabelecida deve se realizar as manutenções de acordo com as indicações do fabricante, tendo então o aumento do custo-benefício do produto usado.

O quadro a seguir mostra os percentuais das causas das manifestações patológicas em uma edificação.

ETAPA	%
Projeto	40
Execução	28
Materiais	18
Uso	10

De acordo com Antoniazzi (2008), existem várias formas e diversas origens com que as falhas podem ser encontradas nas edificações. Podendo ser vista em quatro grandes grupos que se dividem em:

- Falhas de projetos.
- Falhas executivas.
- Falhas de materiais.
- Falhas por má utilização.

### *Concepção*

A ABNT NBR 6118:2007, define os critérios gerais que devem ser seguidos no desenvolvimento de projetos e cabe ao projetista especificar toda a estrutura do projeto, informando em cada tipo de projeto os dados necessários para um bom desempenho da obra. Para ter-se um bom projeto e completo com qualidade, inicialmente, o profissional deve analisar as condições ambientais, as quais o edifício estará sujeita.

As possíveis causas e falhas que podem ocorrer durante esta etapa de projeto, sendo essas causas ou falhas originadas de um estudo preliminar deficiente, ou anteprojetos equivocados. Machado (2017), alega que esta é a base de toda a construção, pois qualquer falha nessa fase irá prejudicar o bom desempenho das outras fases.

Tejo (2018) listou possíveis falhas em projetos que pode trazer danos patológicos a edificação.

- Projetos mal elaborados ou incompletos;
- Falta de detalhes construtivos;
- Falta de projeto As Built;
- Incompatibilidade de diferentes projetos;
- Informações erradas ou insuficientes como projetos não cotados.

### *Fase de construção (execução)*

A falta de capacitação da mão de obra, a má execução do projeto, o uso de materiais com baixas qualidades e também falhas na dosagem, na visão do autor, são as principais vilãs que causam patologias durante a fase da construção.

O construtor deve ficar atento a cada fase concluída, pois um erro pode ser responsável por grandes problemas futuros. Como na etapa de execução das fundações, que são responsáveis pela sustentação da estrutura e se executadas com falhas, podem ser responsáveis por problemas relacionados a recalques, que contribuem para o aparecimento de fissuras nas peças componentes da estrutura, sendo mais evidentes nas paredes e revestimentos.

De acordo com Isaia, (2010).

A grande maioria das falhas ocorridas nas estruturas está relacionada com a baixa qualificação da mão-de-obra utilizada. [...] O problema estende-se, também, aos subempreiteiros que, no interesse de angariar novos negócios, utilizam pessoal menos qualificados, com resultados comprometedores”.

De acordo com Olivari (2003), os grandes fatores que podem surgir durante a fase de execução, sendo responsáveis por futuras manifestações patológicas são:

- Variedade de fatores externos influenciando;
- Heterogeneidade dos mecanismos de execução;
- Grande rotatividade de mão-de-obra;
- Desqualificação de mão-de-obra;
- Desmotivação do pessoal levando a baixa produtividade.

Oliveira (2013), ressalta que muitas condutas podem ser tomadas para evitar problemas futuros nas edificações, havendo necessidade de uma visão completa e profunda de todo o processo construtivo.

### *Fase de utilização e manutenção:*

A ABNT NBR 14037:2011 e a ABNT NBR 5674:2012 definem as responsabilidades

os proprietários ou profissionais por esses delegados para a gestão da manutenção dos imóveis, sua abrangência e periodicidade, dentre outros requisitos.

Piancastelli (2005), explica que:

“Muitos problemas que surgem nas edificações na fase de utilização são originados pelos usuários, através de diversos fatores como: Sobrecargas não previstas no projeto, ou seja, uso para fins não calculados no projeto; alterações estruturais indevidas em função das reformas;

Utilização de produtos agressivos na limpeza ou ainda derramamento acidentais de produtos agressivos, falta de programação de manutenção e falta de inspeções periódicas para detecção de sintomas patológicos, etc.”

Olivari (2003) aponta que os problemas patológicos ocasionados por manutenção indevida, ou pela falta de manutenção têm a origem ligada no desconhecimento técnico, na incapacidade e em problemas econômicos, salientando como principais causas de patologias resultante da fase de utilização as:

- Sobrecarga não prevista em projeto;
- Danificação de elementos estruturais por impactos;
- Falta de programa de manutenção adequado;
- Carbonatação e corrosão química ou eletroquímica;
- Ataque de agentes agressivos;
- Erosão por abrasão;

Muitas das manifestações patológicas não se evidenciam claramente ou são encobertas por outras, podendo passar despercebidas. Dessa forma, quanto mais criteriosa e aprofundada for a fase avaliativa, maiores serão os índices de acerto e eficiência da solução indicada. (ZUCHETTI, 2015)

#### **PATOLOGIAS NAS ESTRUTURAS**

No Brasil, os materiais mais empregados em obras estruturais são concreto armado, concreto pretendido, aço e madeira. De uma forma geral as patologias encontradas nesses materiais podem ser: corrosão das armaduras e em estruturas de aço, fissuração do concreto, infiltração devido a juntas de dilatação, deficiência nos processos de impermeabilização causando manchas e trincas, e decomposição da madeira por excesso de umidade ou pragas



como cupins e traças.

#### **PATOLOGIAS DE REVESTIMENTOS E VEDAÇÕES**

No Brasil os elementos mais utilizados para vedação em obras são tijolos, bloco de concreto e tijolos ecológicos, sendo necessária também a utilização de argamassas ou colas apropriadas para seu assentamento. Também se faz necessário o revestimento das mesmas com camadas de argamassas. As patologias existentes nas argamassas são decorrentes da: utilização de cal livre, presença de argilas expansivas, temperatura excessiva, espessura de argamassa, aplicação do emboço sem o chapisco. Já em relação às vedações as anomalias podem aparecer em formas de fissuras, trincas e umidade.

#### **PATOLOGIAS DAS INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS E ELÉTRICAS**

Segundo Cremoni (1999) todos os tipos de instalações sejam elas elétricas ou hidráulicas interferem em outros processos construtivos, como a execução de formas e alvenaria. Caso houver a necessidade de manutenções nas redes hidrossanitárias e elétricas as condições devem estar apropriadas para sua realização. Os problemas que surgem nos sistemas hidráulicos e de esgoto estão atrelados aos pontos críticos, onde geralmente são detalhados em projetos, os erros ocorrem nesses locais de instalação das tubulações, devido o não cumprimento dos processos de execução adequados. Outros fatores que influenciam no surgimento dos problemas, são em relação aos materiais de baixa qualidade utilizadas na edificação.

#### **PATOLOGIAS EM IMPERMEABILIZAÇÃO**

As patologias existentes na impermeabilização podem ser resultadas de falhas na concretagem de peças, má execução do projeto de impermeabilização ou até mesmo pela falta do mesmo, má instalação dos revestimentos, má execução de detalhes de acabamento e chumbamento de peças. Outro problema que pode gerar as patologias na impermeabilização é a execução do serviço com materiais de baixa qualidade.

## **PATOLOGIAS NAS LAJES DE COBERTURAS**

As patologias das coberturas podem se dá a partir da falta de impermeabilização dessas áreas, que estão constantemente expostas aos fatores de intemperismos como (sol, chuva, ventos e outros). Quando não se realizada ou realizada incorretamente os sistemas de impermeabilização, isso pode gerar não só danos na estrutura da cobertura como podem gerar problemas em outros lugares da edificação tendo o dano maior em forros.

Esses vazamentos e infiltrações podem gerar o apodrecimento de forros de madeira, derretimento dos forros de gesso e gerar bolores, fungos, manchas e corrosão das armaduras em Lages de concreto.

## **DIAGNOSTICO**

A fase de diagnóstico é o ato conhecido por determinar e conhecer a natureza de uma doença ou anomalia existente na edificação.

O diagnóstico e feito através de várias técnicas, podendo conter ensaios destrutivos ou não, geralmente esse processo e feito pela observação dos seus sintomas e sinais. Estes ensaios têm o objetivo informações como:

- Mapeamento das estruturas,
- Tamanho, profundidade,
- Condições físicas,
- Fornecer parâmetros que estão associados aos processos de deterioração ou

risco de danos às estruturas.

O diagnóstico deve ser feito assim que os problemas forem encontrados, uma vez que já se tem a noção que os custos de correção dessas anomalias vão aumentando gradativamente com o passar do tempo. Caso não corrigidas as anomalias existentes podem ocasionar sérios danos na parte física da edificação. Os diagnósticos devem ser feitos por especialistas da área, a fim de obter análises mais eficientes e confiáveis, para que possa se empregar as melhores técnicas de correção para os problemas, que vão desde revestimentos especiais até técnicas eletroquímicas.

Pode-se afirmar que as correções serão mais duráveis, mais efetivas, mais fáceis de executar e muito mais baratas quanto mais cedo forem executadas. Com tudo deve-se projetar e executar as edificações para que as patologias não venham a surgir.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As manifestações patológicas são originadas basicamente das fases de concepção, execução e utilização, e são influenciadas por cargas excessivas, incompatibilidade de materiais, variações de umidade e térmicas e agentes biológicos, entre outros.

Definimos suas causas em 5 etapas: falha de projeto e na execução, má qualidade dos materiais, má utilização pelo usuário e outros aspectos. Sendo assim, temos que nos cuidar para que não ocorra essas manifestações patológicas. Precisamos seguir meticulosamente, os projetos, execução, qualificação de mão-de-obra, o que contribui bastante para evitar as imperfeições.

Apontamos ainda algumas das patologias encontradas, como, patologias nos revestimentos, nas instalações hidrossanitárias e elétricas, nas impermeabilizações, nas lajes e coberturas e seus diagnósticos e em quais fases estão atrelados o surgimento dessas anomalias.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo o que foi apresentado nesse trabalho concluímos que, as patologias podem atingir diversas áreas e ter diversos fatores que levaram a sua manifestação. Podendo então ocasionar graves problemas atingindo a vida útil da edificação, sendo os efeitos de degradação visual ou até mesmo nas estruturas provocando a deterioração precoce da estrutura. Portanto, é de extrema importância que as manifestações patológicas sejam identificadas para que, assim sejam determinadas as medidas cabíveis para o tratamento da mesma.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575** – Desempenho de edificações habitacionais. Rio de Janeiro. 2013.

\_\_\_\_\_. **NBR 6118** – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de Janeiro. 2014.

\_\_\_\_\_. **NBR 5674** - Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro. 1999.

\_\_\_\_\_. **NBR 14037** - Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações — Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos. Rio de Janeiro. 2014.

GARCIA, Rodrigo Figueiredo. **Identificação de melhorias no controle da qualidade para obtenção da conformidade em obras de edificações** – Rio de Janeiro: UFRJ/ Escola Politécnica, 2017.

GONÇALVES, Eduardo Albuquerque Buys. **Estudo das patologias e suas causas nas estruturas de concreto armado de obras de edificações** – Rio de Janeiro: UFRJ/ Escola Politécnica, 2015.

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

ISAIA, Geraldo Cechella.. **IBRACON Concreto Ensino Pesquisa e Realizações**. 1ª Ed Vol 1 e 2. 2010. Distribuidora Curitiba De Papeis E Livros S/A

MACHADO, Daniela. **Investigação das manifestações patológicas mais incidentes em edificações habitacionais de alvenaria estrutural com até cinco anos de uso**. Tubarão: Universidade do Sul de Santa Catarina. 2017.

OLIVARI, Giorgio. **Patologia em edificações**. São Paulo: Universidade Anhembi Morumbi, 2003.

OLIVEIRA, Daniel Ferreira. **Levantamento de causas de patologias na construção civil**. Trabalho de conclusão de curso, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Rio de Janeiro, 2013.

PIANCASTELLI, Elvio Mosci. **Patologia e terapia das estruturas – uma visão global**. Belo Horizonte: UFMG, 2005.

SOUZA, Marcos Ferreira de. **Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações**. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG. 2008.

TEJO, Fernanda de Andrade Caputo. **Análise das principais patologias pós obra por um**



setor de assistência técnica de uma construtora de pequeno porte – Rio de Janeiro:  
UFRJ/Escola Politécnica. 2018.

VIEIRA, Matheus Assis. **Patologias Construtivas: Conceito, Origens e Método de Tratamento.** Revista Especialize On-line IPOG - Goiânia - 12ª Edição nº 012 Vol.01/2016  
Dezembro/2016

ZUCHETTI, Pedro Augusto Bastianini. **Patologias da Construção Civil: Investigação patológica em edifício corporativo de administração pública no vale do Taquari/RS.**  
Lajeado: Centro Universitário UNIVATES. 2015.