



## Patologias das estruturas

NEVES, Moisés Balenga José; VÁZQUEZ, Elaine Garrido.

Engenheiro Civil, Escola politécnica NPPG, UFRJ.

### Informações do Artigo

Histórico:

Recebimento: 16 Set 2020

Revisão: 17 Set 2020

Aprovação: 23 Set 2020

Palavras-chave:

Construção Civil,

Engenharia,

Estruturas.

### Resumo:

*A definição de edificação está relacionada a construção de casas, apartamentos, galpões, prédios, aeroportos, viadutos, igrejas, ginásios de esportes, fortes, torres de comando, postos de gasolina, estações de treinamento de água, e etc. A gestão destes procedimentos construtivos e o desenvolvimento progressivo através do controle de qualidade de novas tecnologias e técnicas é desafio frequente na engenharia civil. Contudo, se mesmo desta forma existir ocorrências de manifestações patológicas, seu reconhecimento e saída se dão por meio de aplicações de procedimentos de análise de falhas. Dessa forma, essa pesquisa justifica-se pela necessidade de criar um material bibliográfico inovador que possa contribuir com a comunidade acadêmica. Estes entendimentos desenvolvem-se essencialmente desde os conhecimentos teóricos e práticos dos profissionais e através da divulgação e planejamento de procedimentos aplicados no tratamento das falhas apresentadas por meio de coletas de informações e dados fundamentais. Da mesma forma, a construção de patologia envolve o estudo metódico de edifícios, seus componentes e meio ambiente, para abordar as falhas. Dessa forma, essa pesquisa possui o seguinte problema: Como compreender o processo pelo qual se formam as trincas e patologias? Assim obtêm-se a seguinte Hipótese: É fundamental que as estruturas sejam analisadas de forma consistente e detalhadas para a sua compreensão. A metodologia de pesquisa empregada nesse Artigo caracteriza-se por uma revisão bibliográfica onde foram utilizados livros, artigos e sites especializados da internet.*

### 1. Introdução

A definição de edificação condizente com as diferenciações de casas, apartamentos, galpões, prédios, aeroportos, viadutos, igrejas, ginásios de esportes, fortes, torres de comando, postos de gasolina, estações de treinamento de água, e etc. [1]

Afinal, é o modo genérico de se fazer referência a determinadas instalações que como sua finalidade final, sirva de acolhimento para exercer as mais diversas funções do homem.

O procedimento produtivo de uma edificação funciona do seguinte modo: de principio, o planejamento antecedente,

concepção, produção dos materiais para a utilização no canteiro de obras, cumprimento das partes dos elementos das edificações e uso. Durante determinados procedimentos, podem acontecer problemas ou erros de diversas formas, que acabam por provocar problemas e falhas construtivas das etapas anteriormente citadas. A gestão destes procedimentos e o desenvolvimento progressivo através do controle de qualidade de novas tecnologias e técnicas é desafio frequente na engenharia civil. [4]

Melhorias construtivas no processo podem ocorrer através de um controle de características mais criteriosas no canteiro de obras, com o objetivo de melhorar a matéria prima usada nas constituições e os procedimentos construtivos em si, fazendo assim com que não se torne regressivo o aparecimento de fenômenos patológicos nas edificações. [5]

Contudo, se mesmo desta forma existir ocorrências de manifestações patológicas, seu reconhecimento e saída se dão por meio de aplicações de procedimentos de análise de falhas. Dessa forma, essa pesquisa justifica-se pela necessidade de criar um material bibliográfico inovador que possa contribuir com a comunidade acadêmica.

Estes entendimentos desenvolvem-se essencialmente desde os conhecimentos teóricos e práticos dos profissionais e através da divulgação e planejamento de procedimentos aplicados no tratamento das falhas apresentadas por meio de coletas de informações e dados fundamentais, onde é capaz de existir análises de aprofundamento dos processos e tecnologias utilizadas ao longo do procedimento de resolução de falhas [1]

Patologia de construção é uma abordagem holística para estudar e compreender edifícios, e em particular, defeitos de construção e medidas corretivas associadas. [5]

Num contexto médico, a patologia é o estudo de doenças para determinar as suas causas e prescrever o tratamento. [6]

Da mesma forma, a construção de patologia envolve o estudo metódico de edifícios, seus componentes e meio ambiente, para abordar as falhas. Dessa forma, essa pesquisa possui o seguinte problema: Como compreender o processo pelo qual se formam as trincas e patologias?

Os defeitos de construção são aspectos do edifício que não foram concluídos de acordo com o contrato ou que falharam. [3]

Os defeitos podem ser "patentes" ou "latentes". Os defeitos de patente são aqueles que podem ser descobertos por uma inspeção razoável. Os defeitos latentes são aqueles que não podem ser descobertos por uma inspeção razoável, por exemplo, problemas com fundações que podem não ser aparentes. [7]

Assim obtêm-se a seguinte Hipótese: É fundamental que as estruturas sejam analisadas de forma consistente e detalhadas para a sua compreensão.

A metodologia de pesquisa empregada nesse Artigo caracteriza-se por uma revisão bibliográfica onde foram utilizados livros, artigos e sites especializados da internet.

## **2. Referencial teórico**

### **2.1 Conceito de patologia das construções**

Patologias das construções é a área da engenharia civil que pondera a atuação insatisfatória de princípios que formam uma edificação, atuação esta, hoje regida por normas técnicas, as análises dos defeitos em demanda é o que aborda a área da patologia, fazendo uma observação por meio das formas de manifestações, origens e causas, a engenharia usa o termo como o meio de estudo das origens e mecanismos de casos dos inúmeros problemas que afetam exterioridades estruturais e estéticas de uma edificação. [2]

Os motivos da conjuntura dos fenômenos patológicos são capazes de serem as mais distintas, a partir do envelhecimento natural,

acazos, imprudências de profissionais e utentes que escolhem pela utilização de materiais fora das especializações ou não fazem as manutenções corretas da estrutura, diversas ocasiões por motivos econômicos, dentre outras. [8]

Na construção civil, as ocorrências que surgem com mais frequência, como por exemplo, falhas em elementos estruturais e trincas de proteção, são capazes de serem subdivididas em duas formas, as ocorrências (falhas) designadas simples ou complexas. Para questões de natureza simples, admite-se um regulamento, sendo capaz de ser resolvidos sem que o profissional tenha conhecimento muito avançado, já os de natureza complicada, solicitam uma verificação atenciosa do problema, sendo fundamental que tenha conhecimentos avançados com relação ao tema em questão, para tais verificações cabe a utilização de formas de análise de questões, pra assessoria o profissional na análise da conjuntura. [3]

A pesquisa das patologias nas construções é de grande relevância na procura de qualidade dos procedimentos construtivos e no progresso da habitabilidade e resistência das edificações. Para que os surgimentos de manifestações patológicas sejam evitados, é fundamental que um estudo detalhado das sejam feitos para melhor a compreensão do fenômeno e acessória nas determinações da aceção do desempenho e planos de atuação contra os problemas.

## **2.2 Características de patologias da construção civil**

Ao longo do desenvolvimento do projeto VUP (Vida Útil de Projeto), as edificações estão expostas a perda do desempenho, tais procedimentos podem ser desenvolvidos de modo natural ou são capazes de ser acelerados por inúmeros motivos externos de origem em todas as partes do procedimento construtivo, entre os mais variados modos de manifestações patológicas. [2]

Para que possa ter compreensão com relação aos fenômenos patológicos que acontecem em uma edificação, geralmente se

procura a origem do problema revelado, uma afinidade de ensejo e decorrência que possa ter provocado tal manifestação. [6]

Os problemas patológicos geralmente possuem origem em alguma falha ou erro cometido em ao menos uma das fases do projeto, as fases onde são capazes de ocorrer os fatores que apresentam possíveis defeitos futuros, são: execução, fabricação das matérias primas, planejamento, projeto e uso, entretanto, as etapas mencionadas, algumas são mais contundentes no momento em que se aborda o nascimento das patologias, sendo capaz de ressaltar as fases de desenvolvimento, controle de materiais e a utilização. [1]

A fissuração das edificações é um dos problemas patológicos mais regressivos e que mais chamam a atenção das construções. Determinados fatores causadores de fissuração populares, como a variação de temperatura, retração e a agressão ao meio ambiente juntamente com a aceção e ângulo em que a falha se manifesta na superfície da edificação, abalizam a forma de sobrecarga de compressão ou tração da estrutura, assessorando na compreensão da causa e dos efeitos destas manifestações patológicas. [4]

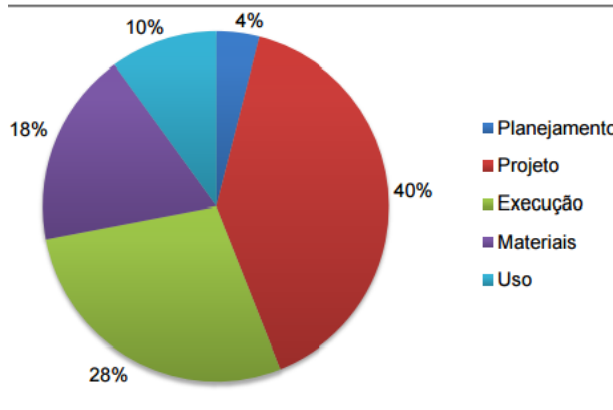
Cada edifício tem uma estabilidade específica a atuação de cada um dos elementos agressivos. A edificação é possível de ser inacessível contra determinados agentes agressivos de baixa intensidade, mas não inacessíveis a agentes agressivos de intensidade elevada, tais fatores encontram-se diretamente associados com as condições climáticas e variáveis sazonais da região onde a edificação se localiza sendo capaz de baixos ou altos. [4]

## **2.3 Causas dos problemas patológicos**

O procedimento de compreensão de um edifício acontece em fases distintas, à junção destas etapas apresentam resultados finais desejados, a edificação e sua função determinada. As patologias da construção civil são capazes de acontecer de diversos modos e em todas as etapas do procedimento produtivo. A Figura 1 mostra um

levantamento da origem das patologias nas distintas etapas de concepção de uma edificação. [1]

Figura 1: Início das patologias ligadas às fases de recebimento do edifício.



Fonte: Carmo [1]

De acordo com Cremonini [2],

*“É possível que os efeitos tenham origem em todo o momento do procedimento construtivo da etapa e sua ocorrência está associada ao nível de controle de qualidade realizado nas inúmeras etapas”.*

No momento em que a patologia da construção civil é gerada, é possível de haver uma falha através dos erros humanos. As decorrências de agentes nocivos do meio ambiente, ou interna, são as que têm origem durante o procedimento construtivo e podem ser fragmentados em três:

- **Uso:** decorrentes da utilização imprópria da estrutura desenvolvida e da ausência de manutenção;
- **Construtivas:** procedentes no desenvolvimento, por falta de qualidade de materiais ou falta de qualificação;
- **Congênitas:** originárias na fase da programação e projeto.

#### 2.4 Sintomatologia e métodos para a solução de patologias.

As soluções dos problemas patológicos abarcam um conjunto de processos complexos a serem feitos, a exercício profissional usado na análise fundamentado nos problemas que tem sido diversas vezes

caracterizado pela ausência de um procedimento cientificamente reconhecido e comprovado preponderando em diversas conjunturas a conhecimento profissional do engenheiro, obtido ao longo dos anos e o uso de procedimentos baseados na experiência de análise prévia, determinadas ocorrências são relevantes no momento em que se mostram necessárias análises pormenorizadas e individuais dos problemas, quando estes se mostram mais complicados. [1]

Com a finalidade de tornar o procedimento de estudo de caso de problemas patológicos mais compreensíveis e práticos, é fundamental que metodologias sejam adotadas, um planejamento básico de análise de falhas. Recomenda uma programação básica baseada em etapas, separadas por procedimentos de estudos e análises, e é exposto na Figura 2.

Desta forma, qualquer hipótese preconcebida com relação às causas dos determinados problemas deve ser eliminada, deste modo, o diagnóstico não precisa ser usado como modo de abonar uma opinião já constituída partindo de uma atitude não tendenciosa avaliando imparcialmente todos os dados coletados. [4]

#### 2.5 Diagnóstico

Os procedimentos de diagnóstico das manifestações patológicas localizadas foram realizados fundamentados nas verificações feitas no local da obra, por meio das observações dos principais problemas localizados no edifício, avaliando suas visíveis relações com as peculiaridades do problema. Fez-se do mesmo modo a utilização da ferramenta de anamnese, que descreveu as principais ocorrências durante a percepção da edificação, assim como, a utilização da bibliografia, que tem relação aos defeitos descobertos com falhas já catalogadas em livros de autores menção na área. Para que o diagnóstico fosse formatado, não teve necessidade de haver realizações de ensaios laboratoriais, visando à probabilidade de compreensão dos fenômenos e formulação de sua conjectura provocadora através das etapas previamente mencionadas. [5]

Com a finalidade de conduzir a verificação para os elementos construtivos que apresentaram um alto quadro de patologias, primeiro foram avaliados os sistemas que apresentaram uma incidência maior de manifestações, por meio do aparelhamento dos dados coletados em uma tabela.

Referente a análise dos dados foi formado uma ordem de relevância para formação do diagnóstico das manifestações patológicas de cada elemento. O revestimento da argamassa foi o que apresentou a maior quantidade de patologias, entretanto por não se referir a um elemento estrutural e não tendo precisão de ações emergenciais por imponderação de colapso ou segurança, deu prioridade primeiramente para formulação da identificação das patologias relacionadas as vigas de concreto armado. [8]

## **2.6 Processos patológicos relacionados aos custos da construção**

É notório que, em uma obra de construção civil, quão grandemente antes for identificado um obstáculo, melhor. Como numa fase de empreendimento, por exemplo, a fim de esquivar-se de patologias de normalização estrutural. O custo pretendido num restabelecimento da infraestrutura consecutiva ao fim da construção é muito maior se confrontado à qualquer mediação a nível de planejamento ou realização inicial. Adiante do total consumido para a elevação de uma edificação, os custos de planta diferenciam de 3% a 10% de acordo com.[4]

Correspondente à sua influência, um grande avanço no atingimento da melhoria de qualificação da construção pode ser atingido partindo-se de uma melhor qualidade dos desenvolvedores. É na fase de planejamento que são ponderadas as decisões de maior reprodução nos valores, velocidade e qualidade dos empreendimentos.

A manutenção e as melhorias têm se transformado em tópicos difundidos e alarmantes em alguns países, essencialmente na qual se observa em condições de custos. Já que essas infraestruturas precisam de bilhões,

ocasionando grande impacto financeiro, e dando, até mesmo, a reproduzir 50% dos custos empreendidos em construções em diversas situações. [6]

O fator de disposição entre ações de inalteração preventiva e ações corretivas sendo os aspectos financeiros. Assim, a prática tem validado os custos de prevenção não são tão pertinentes em associação aos custos de intervenção. [7]

De alguma forma, o que realmente se busca é assegurar uma conduta satisfatória de uma edificação de acordo com o período de vida útil projetada pela efetivação de um projeto de edificação o qual devem contemplar para as decisões que serão adquiridas perante o procedimento construtivo, como a aquisição de materiais, ou nos métodos de execução. Pode-se apresentar como exemplo de decisão, a constituição na etapa de pesquisa do solo.

É averiguado na história da construção civil que uma sondagem executada de maneira menos precisa, pode ser efetiva no que diz respeito ao auxílio da qualidade na efetivação do projeto. Sobre os restabelecimentos patológicos pode-se declarar que as reparações são mais fáceis de concluir, mais indestrutíveis e mais baratas, quanto mais rápido forem à andamento delas.

Os custos de interferência na estrutura, para alcançar certo objetivo de conservação e segurança, desenvolvem-se exponencialmente quão grande mais tarde for essa mediação é que o movimento oferecesse custo pode ser inserida ao de um seguimento geométrica de razão 5, reconhecida por “Lei dos 5”, que mostra a crescimento dos custos em atribuição da fase da vida da disposição em que a mediação seja feita. [9]

Em conformidade com Sabbatini [10] ao partir as fases da edificação (programa, execução e manutenções), pode-se definir em cada uma, como que a obra seria afetada no custo caso a intervenção fosse feita nesta predeterminada fase. a) Fase de projeto: toda dimensão tomada em nível de planejamento com o propósito de completar a segurança e a

resistência da organização, como, a título de exemplo, acrescentar cobertura da armação, reduzir a ligação água / cimento do concreto ou adicionar o fck, especificar certas obsessões, ou operações diferentes de solo, e outras tantas provoca um custo que pode ser aparceirado ao número da etapa de efetivação de projeto extra, durante o andamento da propriamente dita, provoca um custo cinco vezes proeminentemente ao custo que provocaria tomar uma proporção equivalente na fase de um planejamento, para obter-se o próprio nível final de resistência. [10]

Um exemplo é a deliberação em diminuir a relação água / cimento para acrescentar a conservação. A mesma dimensão tomada na fase de projeto possibilitaria o redimensionamento espontâneo da estrutura considerando-se que um novo solo de resistência e à condensação mais elevada, de maior módulo de deformidade e de menor fluência. [8]

Essa má-formação permitiria diminuir os princípios dos elementos estruturais, diminuir as formas e a capacidade de solo, reduzir o peso próprio e reduzir as taxas de contextura. [6]

Os procedimentos isolados de revisão das diversas pinturas, reparações inerentes a fechadas com ausência de beirais e sem segurança, transição de um processo impermeabilizador da parte superior do prédio e reservatórios mal desenvolvidos, e outras, essenciais a possibilitar as boas chances da estrutura durante o intervalo da sua vida útil, podem valer até 25 vezes mais que proporções distintas tomadas na fase de planejamento estrutural ou arquitetônico.

Em contrapartida tem a possibilidade de encontrar-se cinco vezes menor o investimento financeiro que aguarda a armação exibir dificuldades patológicas e notórias que requeiram uma preservação corretiva; Fase de manutenção corretiva: concordam aos serviços de diagnóstico, reparo, reforço e proteção das estruturas que já dissiparam sua vida útil de projeto e expõem ocorrências patológicas evidentes.

A estas ações pode-se abrigar um investimento 125 vezes superior ao custo dos tamanhos que poderiam e precisariam ter sido adquirida na fase de planejamento e que provocariam um mesmo nível de conservação que se estime dessa obra após essa intervenção corretiva. [5]

## **2.7 Manutenção preventiva de Patologias na construção civil**

Manutenção preventiva é a efetivação de afazeres que antecedem a erros efetuados em momentos pré-determinados de acordo com o planejado e parâmetros prescritos com a finalidade de diminuir a possibilidade de erro ou total degradação do sistema. [4]

Os trabalhos que envolvem manutenção preventiva são divididos em três serviços: Tarefa baseada no tempo, baseada na condição e teste para descobrir a falha. [9]

A Tarefa fundamentada no tempo baseia-se em trocar ou recondicionar os componentes do sistema ou aparelhamentos sem a dependência do seu estado de preservação em intermitência de tempo pré-definido, isto é, posteriormente a um tempo de utilização no plano de manutenção do componente irá ser trocado independente do estado que seja encontrado. [10]

Apesar de ser complexo evitar a manifestação de fissuras em domicílios, métodos preventivos seguidos ainda na etapa de projeto podem diminuir-las. Se a circulação da fundação puder ser antevista, ela deverá ser dimensionada rígida o bastante para adequar devidos movimentos, de maneira a evitar assim exageradas modificações na alvenaria.

A manutenção acontece com o objetivo de que o edifício conserve seus desempenhos, durante o tempo que o conserto (reparo) é feito para restabelecer funções prejudicadas ou até mesmo perdidas. Outra contestação de grande importância é que a manutenção tem um escopo preventivo, ou seja, tem como finalidade fugir de problemas no mesmo momento em que o reparo é uma atividade, terapêutica ou corretiva. A manutenção pode ser planejada, diferente dos reparos, que

acontecem poucas vezes, muitas dessas vezes inesperados e até mesmo emergenciais. [6]

É comum a ausência de manutenção adaptada dos edifícios, e isso é uma razão de grande importância de patologias. Um dos motivos principais disso é o seu custo, vindo a dificultar ou até mesmo a impedir que os usuários a executem. Daí vem a importância, quando da seleção dos equipamentos que irão ser usados no edifício, levando em conta não apenas o valor de obtenção, porém também o custo de manutenção. Constantemente pode se obter mais vantagem gastando mais na obra, adquirindo materiais de grande duração, e proporcionar um menor gasto com manutenção logo que a obra ficar concluída.

## **2.8 Intervenção corretiva de Patologias**

É possível entender que a vida útil é um momento no qual a estrutura tem a obrigação de cumprir os deveres para as quais foi esquematizado sem a necessidade de intervenção no decorrer de um tempo determinado no projeto. [4]

A analogia dos elevados custos relacionados às intervenções corretivas foi nos anos 80, concernente ao desenvolvimento de custos. [3]

Existem leis descrevem que em cada etapa em que as questões de patologias não forem encontradas, o custo amplia em progredimento geométrico motivo de até alcançar a fase de manutenção onde a suas correções podem custar até 25 vezes a mais que medidas corretas na fase de projeto e na manutenção corretiva, 125 vezes a etapa de projeto conforme evidenciado no gráfico na figura acima. [1]

Fazendo a avaliação das fases de projeto, manutenção preventiva, corretiva e execução são necessários:

**Projeto:** Todas as medidas tomadas em nível de projeto com a finalidade de ampliar a durabilidade e a proteção da estrutura, tendo como exemplo, crescer o cobrimento da armadura, diminuir a relação cimento/água do

concreto ou expandir, caracterizar devidos tratamentos protetores ou acréscimos de superfície, e outras bastantes, implicam em um custo que pode ser adjunto ao número 1 (um);

**Execução:** Todo grau extra projeto, tomada no decorrer da fase de desempenho propriamente dito, acarreta num custo cinco vezes elevado ao custo que ocasionaria tomar uns parâmetros próximos na etapa de projeto, para conquistar-se a mesma altura final de resistência ou vida útil da estrutura. Um bom exemplo e peculiar é a determinação em obra de diminuir a relação cimento/água para crescer a durabilidade. O mesmo conceito tomado na etapa de projeto daria permissão ao redimensionamento de modo automático da estrutura, levando em consideração um novo concreto de durabilidade à compressão mais avançada, de extenso módulo de modificação e de menor característica do que se faz sem dificuldade. [7]

**Manutenção preventiva:** As operações isoladas de manutenção, como por exemplo: frequentes pinturas, lavagens de fachada sem proteções e sem beirais, impermeabilizações de coberturas e depósitos projetados com algumas falhas, e outras, imprescindíveis a certificar as condições adequadas da estrutura ao longo do tempo da sua vida útil, podendo custar 25 vezes mais que formas apropriadas tomadas na etapa de projeto arquitetônico ou estrutural. Sob outra perspectiva, obtém a possibilidade de ser cinco vezes mais econômicas que esperar a estrutura exibir problemas patológicos evidentes que solicitem uma manutenção corretiva; [9]

**Manutenção corretiva:** Correspondem aos trabalhos de diagnóstico, proteção, reforço e reparo das estruturas que eventualmente vieram a perder sua vida útil de projeto e denotam evidentes manifestações patológicas. A essas atividades é possível se associar um custo 125 vezes maior ao custo das medidas que deveriam e seriam capazes de ter sido tomada na etapa de projeto e que aludiriam num nível semelhante ao de durabilidade que se leva a estimação dessa obra posteriormente a essa intervenção corretiva. [3]

sto é, o proprietário, arquiteto, construtor, administrados pelo projetista estrutural talvez tenham o dever de constituir a extensão da vida útil, considerar as condições de exposição, optar por detalhes que tenham como objetivo garantir a vida útil antevista e determinar medidas menores de monitoramento, inspeção e manutenção preventiva, na etapa de utilização da obra. [8]

### 3 Considerações finais

Através da pesquisa realizada tentou-se atingir os objetivos propostos pela instituição. A abordagem temática foi a realização de uma revisão bibliográfica sobre trincas e patologias fundamentadas na construção civil, idealizando uma sistematização de recursos teóricos empregados na elaboração do conteúdo dessa pesquisa a fim de formalizar conceitos e problemáticas que foram estudadas de forma detalhada nessa investigação científica.

Por meio desse trabalho de pesquisa notou-se a importância da manutenção predial e os cuidados fundamentais que devem ser inseridos de forma estruturada em um edifício a fim de perceber as fissuras que por ventura possam vir acontecer ou mesmo já tenham, viabilizando desde já uma correção no projeto determinando assim uma persuasão, evitando um dano ainda maior na construção

A literatura acadêmica que fundamentou esse trabalho de investigação científica realizar uma sistemática abordagem sobre os problemas que as trincas e patologias causam em uma construção, determinando assim uma possibilidade de revisão em toda a execução do projeto, determinando dessa forma uma posição mais estratégica e estudada da Engenharia Civil que trabalham em todo o processo de construção de edifícios, por exemplo.

Os investimentos a serem alcançados devem ser estudados e necessários no processo de intervenção e correção das trincas e patologias surgidas em um edifício, determinando dessa forma uma formalização de projetos a serem implementados em suas

correções e viabilidade preventiva de todo o problema originário das fissuras que surgem ao longo do tempo.

Os esquemas estruturais de construção apresentados ao longo da pesquisa demonstraram que o tratamento das trincas e patologias devem ser inseridos em um estudo analítico mais aprofundado de sua problemática, determinando assim as falhas existentes em todo projeto, trabalhando assim de uma forma consistente a fim de corrigir as fissuras que surgem ao longo dos anos.

Espera-se que essa pesquisa possa contribuir para futuros estudiosos que queiram aprofundar-se ainda mais nessa temática de abordagem, viabilizando mais conteúdos a serem utilizados em investigações científicas futuras e contribuindo dessa forma coma comunidade acadêmica.

### 4 Referências

- [1] CARMO, Paulo Obregon do. Patologia das construções. Santa Maria, Programa de atualização profissional. CREA, RS, 2003.
- [2] CREMONINI, Ruy Alberto. Incidência de manifestações patológicas em unidades escolares da região de Porto Alegre: Recomendações para projeto, execução e manutenção. Porto Alegre, 1988.
- [3] SOUZA, Vicente Custódio de; RIPPER, Thomaz. Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto. 1ª ed. São Paulo, Pini, 1998.
- [4] DAL MOLIN, Denise C. Coitinho. Fissuras em estruturas de concreto armado: Análise das manifestações típicas e levantamento de casos ocorridos no estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1988.
- [5] GNIPPER, Sérgio F.; MIKALDO JR. Jorge. Patologias frequentes em sistemas prediais hidráulicosanitários e de gás combustível decorrentes de falhas no



- processo de produção do projeto. Curitiba, 2007.
- [6] COELHO, R. A. Patologias das alvenarias. Belo Horizonte, 2008 (Apostila do curso Patologia das Alvenarias, CREAMG- IMEC)
- [7] CASOTTI, Denis E. Causas e Recuperação de Fissuras em Alvenaria. 2007. 80f. TCC (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade de São Francisco, USF, Itatiba, 2007.
- [8] KAGEYAMA, Tacao; Kishi; Meirelles. As interferências do processo construtivo da alvenaria estrutural na redução dos custos na construção arquitetônica. Revista Mackenzie de Engenharia e Computação, São Paulo, v. 6, n. 6-10, 2006.
- [9] NAZARIO, Daniel; ZANCAN, Evelise C. Manifestações das patologias construtivas nas edificações públicas da rede municipal e Criciúma: Inspeção dos sete postos de saúde. Santa Catarina, 2011.
- [10] SABBATINI, F. H. Alvenaria Estrutural – Materiais, execução da estrutura e controle tecnológico: Requisitos e critérios mínimos a serem atendidos para solicitação de financiamento de edifícios em alvenaria estrutural junto à Caixa Econômica Federal. Caixa Econômica Federal, Diretoria de Parcerias e Apoio ao Desenvolvimento Urbano. Março, 2003.

### 3. Anexos e Apêndices

#### ANEXO A

Tabela 1: Mensuração em termos de quantidades totalizada de patologias em um mecanismo construtivo da edificação.

<b>ELEMENTO</b>	<b>QUANTIDADE DE MANIFESTAÇÕES</b>	<b>PERCENTUAL (%)</b>
Alvenaria de vedação	36	9,55%
Revestimento	102	27,06%
Pilares	37	9,81%
Vigas	76	20,16%
Lajes	35	9,28%
Pisos	16	4,24%
Pintura	75	19,89%
<b>Total de patologias</b>	<b>377</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Nazario e Zancan [9]