

**INSTITUTO ENSINAR BRASIL  
FACULDADES DOCTUM DE CARATINGA**

**ALLAN REZENDE CARDOSO**

**ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS APRESENTADAS EM  
HOSPITAL NA CIDADE DE RAUL SOARES/MG.**

**CARATINGA**

**2019**

**ALLAN REZENDE CARDOSO**  
**FACULDADES DOCTUM DE CARATINGA**

**ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS APRESENTADAS EM  
HOSPITAL NA CIDADE DE RAUL SOARES/MG.**

**Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Engenharia  
Civil das Faculdades DOCTUM de  
Caratinga, como requisito parcial à  
obtenção do título de Bacharel em  
Engenharia Civil.**

**Área de concentração: Construção  
Civil**

**Orientador: Prof.<sup>a</sup> Ms. Vitória Irma  
Gonçalves de Faria Freitas**

**CARATINGA**

**2019**



## FACULDADES DOCTUM DE CARATINGA

### FOLHA DE APROVAÇÃO

O Trabalho de Conclusão de Curso intitulado: ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS APRESENTADAS EM HOSPITAL NA CIDADE DE RAUL SOARES/MG elaborado pelo aluno ALLAN REZENDE CARDOSO foi aprovado por todos os membros da Banca Examinadora e aceita pelo curso de Engenharia Civil das Faculdades Doctum de Caratinga, como requisito parcial da obtenção do título de

### **BACHAREL EM ENGENHARIA CIVIL.**

Caratinga, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019

\_\_\_\_\_  
Prof.<sup>a</sup>. Orientadora: Vitória Irma Gonçalves de Faria Freitas

\_\_\_\_\_  
Prof. Examinador 1

\_\_\_\_\_  
Prof. Examinador 2

## **AGRADECIMENTOS**

Após muita dedicação e compromisso chego ao fim de mais uma etapa na minha vida, a tão sonhada graduação.

Essa conquista não teria sido possível sem o apoio e amor incondicional da minha mãe, Maria Helena.

Agradeço minha companheira Ianina, pelo constante carinho e incentivo e a todos os familiares e amigos que sempre estiveram na torcida.

Minha eterna gratidão aos mestres da Doctum Caratinga e a minha orientadora Vitória Irma, por passar todos estes ensinamentos.

E por fim, agradeço à Deus por nunca ter me deixado desistir desse sonho, mesmo diante de todos os obstáculos que surgiram no decorrer da minha caminhada.

## **LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS**

ELS-W – Estado Limite de Abertura de Fissuras

SPT – Standard Penetration Test

SUS – Sistema Único de Saúde

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1: Origem dos problemas patológicos com relação às etapas de produção e uso das obras civis.....                  | 12 |
| Figura 2: Distribuição relativa da incidência de manifestações patológicas em estruturas de concreto arquitetônico ..... | 13 |
| Figura 3: Estratégia de ação versus criticidade.....   | 19 |
| Figura 4: Fluxograma para resolução de patologias da construção civil .....  | 20 |
| Figura 5: Vida útil x Desempenho .....   | 21 |
| Figura 6: Entrada principal do Hospital São Sebastião .....  | 22 |
| Figura 7: Rachadura horizontal .....   | 25 |
| Figura 8: Rachadura encontrada.....  | 26 |
| Figura 9: Fissura vertical .....   | 27 |
| Figura 10: Infiltração na parede.....  | 28 |

## RESUMO

As manifestações patológicas comprometem a vida útil das construções e ocorrem em maior ou menor intensidade, variando a forma de manifestação e o período de seu surgimento nas edificações, sendo necessário identifica-las para serem tratadas imediatamente. A análise de manifestações patológicas apresentadas no Hospital São Sebastião na cidade de Raul Soares/MG visa identificar patologias em toda a estrutura que compreende a edificação. Através de visitas in loco e *check list* foi possível identificar as patologias existentes e suas diferentes causas. Foi identificado que as patologias estão relacionadas ao processo construtivo, sendo fundamental que sejam adotadas medidas adequadas de acompanhamento, criando mecanismo de autocontrole na execução das obras. Após listar todas as anomalias encontradas, foram propostas medidas corretivas e preventivas dos problemas apresentados.

**Palavras-chaves:** Construção Civil; Patologias; Medidas Corretivas.

## **ABSTRACT**

Pathological manifestations compromise the useful life of buildings and occur to a greater or lesser extent, varying the form of manifestation and the period of their appearance in buildings, and need to be identified to be treated immediately. The analysis of pathological manifestations presented at Hospital São Sebastião in the city of Raul Soares / MG aims to identify pathologies in the entire structure that includes the building. Through on-site visits and checklists it was possible to identify the existing pathologies and their different causes. It was identified that the pathologies are related to the construction process, and it is essential that appropriate accompanying measures are adopted, creating a self-control mechanism in the execution of the works. After listing all the anomalies found, corrective and preventive measures of the presented problems were proposed.

**Key words:** Construction; Pathologies; Corrective Measures.

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>   | <b>9</b>  |
| <b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>                                    | <b>10</b> |
| <b>2.1 Patologias das construções .....</b>                             | <b>10</b> |
| <b>2.2 Origem das patologias .....</b>                                  | <b>11</b> |
| 2.2.1 Sintomas.....   | 12        |
| 2.2.2 Mecanismos.....   | 13        |
| <b>2.3 Tipos de patologias da construção civil.....</b>                 | <b>13</b> |
| 2.3.1 Patologia das estruturas de concreto armado .....                 | 14        |
| 2.3.2 Patologia das fundações .....                                     | 15        |
| 2.3.3 Patologia dos revestimentos.....                                  | 16        |
| 2.3.4 Patologia das impermeabilizações .....                            | 16        |
| 2.3.5 Patologia das alvenarias.....                                     | 17        |
| <b>2.4 Grau de risco/criticidade.....</b>                               | <b>18</b> |
| <b>2.5 Procedimento para resolução de patologias .....</b>              | <b>19</b> |
| <b>2.6 Normas regulamentadoras para manifestações patológicas .....</b> | <b>20</b> |
| <b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E TÉCNICOS .....</b>                   | <b>22</b> |
| <b>3.1 Classificação da pesquisa quanto aos fins.....</b>               | <b>22</b> |
| <b>3.2 Classificação da pesquisa quanto aos meios.....</b>              | <b>23</b> |
| <b>3.3 Análise e interpretação .....</b>                                | <b>23</b> |
| <b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>                                   | <b>24</b> |
| <b>4.1 Histórico e descrição do hospital .....</b>                      | <b>24</b> |
| <b>4.2 Patologias encontradas no hospital .....</b>                     | <b>24</b> |
| 4.2.1 Rachaduras encontradas por recalque de fundação .....             | 25        |
| 4.2.2 Fissuras e trincas causadas por recalque encontradas.....         | 27        |
| 4.2.3 Infiltração.....  | 28        |
| <b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>                                     | <b>30</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>   | <b>31</b> |
| <b>APÊNDICE A .....</b>   | <b>35</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

Desde o início das civilizações o homem tem a prática da construção e os seus métodos vem passando de geração para geração. O desenvolvimento em ritmo acelerado da construção civil para atender uma demanda crescente por edificações, sejam elas industriais, laborais ou habitacionais, impulsionado pela própria modernização da sociedade, promoveu um grande salto científico e tecnológico (AMBROSIO, 2004).

Durante o processo construtivo de uma edificação, pode ocorrer falhas ou descuidos dos mais variados tipos, que acabam por gerar vícios e problemas construtivos. 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).

A ciência da patologia das construções pode ser entendida como o ramo da engenharia que estuda os sintomas, causas e origens dos vícios construtivos que ocorrem na construção de edificações. A partir do estudo das fontes dos vícios, é possível de se evitar que a ocorrência de problemas patológicos se torne algo comum nas edificações modernas, pois a análise da origem das patologias é fundamental nos processos construtivos seja ela, oriunda de projeto, construção ou utilização (DO CARMO, 2003).

Mediante pesquisa bibliográfica, estudo de normas regulamentadoras e visita *in locu*, manifestações patológicas de diferentes padrões foram encontradas e catalogadas de acordo com sua motivação, com o objetivo deste trabalho é detectar e analisar manifestações patológicas no Hospital São Sebastião na cidade de Raul Soares/MG.

O estudo de patologias é um tema complexo e relevante, pois deixa claro a necessidade do aperfeiçoamento nas técnicas construtivas, no aumento do investimento e que novos métodos tecnológicos devem ser incluídos nestes processos. A deficiência na manutenção dos prédios públicos, como postos de saúde, hospitais ou escolas, é comumente encontrada nas cidades brasileiras e as discussões tornam-se mais acirradas, pois é o dinheiro público sendo aplicado incorretamente.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Patologias das construções

As construções antigas mostram que o homem sempre buscou materiais resistentes, duráveis e que estivessem disponíveis para serem utilizados. Um dos primeiros materiais usados nas edificações foram as pedras, com elas construíam-se templos para adorar os deuses, venciam-se grandes e pequenos vãos com a utilização de pedras grandes e robustas (BOTELHO & MARCHETTI, 2004).

Ao longo de sua trajetória, diversas construções foram executadas pelo homem lhe proporcionando uma grande experiência, que contribuiu para a construção civil. Surgindo assim, uma aceleração no desenvolvimento das inovações tecnológicas. Dessa forma este crescimento constituiu-se de uma questão natural e, junto com ele, o conhecimento sobre estruturas e materiais (SOUZA & RIPPER, 1998).

O estudo do desempenho insatisfatório destas estruturas deu origem a um novo campo de estudo da engenharia - a área da patologia das construções. Segundo Helene (1992), a patologia das construções “é a parte da Engenharia que estuda os sintomas, os mecanismos, as causas e as origens dos defeitos das construções civis, ou seja, é o estudo das partes que compõem o diagnóstico do problema”.

Para Aurélio (2018), o termo patologia é definido como: “Parte da Medicina que estuda as doenças. Tratado das doenças. Desvio em relação ao que é considerado, normal do ponto de vista fisiológico e anatômico e que constitui ou caracteriza uma doença”. Com a evolução da construção civil, esse termo passou a ser associado também as edificações.

Heerdt *et al.* (2016) *apud* Lottermann (2013) retrata que as patologias em edificações são os principais problemas que comprometem a vida útil das edificações. Alguns fatores podem ser considerados como possíveis causadores de patologias, como a má gestão do processo produtivo e o uso/manutenção indevido são observados em casos onde há desatenção na fiscalização, utilização de materiais de baixa qualidade (STRAPASSON, 2010).

Na construção civil, os problemas que se manifestam com mais frequência, como por exemplo, fissuras em elementos estruturais e trincas de revestimento (SOUZA & RIPPER, 1998).

Uma das grandes preocupações com o aparecimento de manifestações patológicas é que os problemas tendem a se agravar rapidamente e acarretar outros problemas secundários. Helene (1992) afirma que quanto mais cedo as correções forem realizadas, mais duráveis, efetivas, fáceis de executar e baratas serão.

O estudo das patologias nas construções é de grande importância na busca de qualidade dos processos construtivos e na melhoria da habitabilidade e durabilidade das edificações. Para evitarmos o surgimento de manifestações patológicas, é necessário fazer um estudo detalhado das origens para melhor entendimento do fenômeno e auxiliar nas decisões de definição de conduta e planos de ação contra os problemas (NAZARIO & ZANCAN, 2011).

Na concepção de uma edificação, existem duas etapas: o processo construtivo e o uso. O processo construtivo pode ser dividido em: planejamento, projeto, materiais e execução física. O uso abrange a operação e manutenção (ALMEIDA, 2008).

O estudo de patologias na construção civil é muito importante, uma vez que se caracteriza pelo grande potencial de dados obtidos na análise dos problemas que ocorrem nas edificações, podendo evitar, que esses problemas venham a se repetir (HEERDT, 2016).

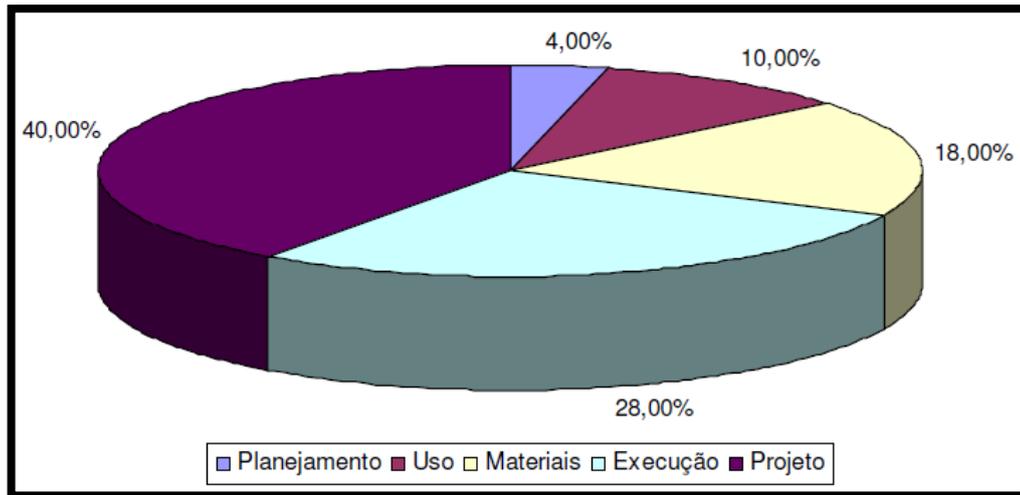
## **2.2 Origem das patologias**

A origem das patologias relaciona-se com as fases da vida da estrutura em que ela se originou, e sua incidência está diretamente relacionada ao controle de qualidade que foi empregado em cada etapa. Segundo Lichtenstein (1986), quando mais precoce for o defeito, maior será a dificuldade de reparação.

Quando os defeitos são oriundos dos projetos, estes podem estar ligados a má qualidade dos materiais ou a não compatibilidade dos mesmos. Outro erro bastante comum é o não detalhamento do projeto ou um detalhamento insuficiente, onde o projetista não retrata informações suficientes para que o profissional responsável possa executar o projeto. Quando os defeitos são originados na execução, a principal causa é a mão de obra desqualificada, seja por falta de conhecimento técnico ou por falta de controle dos serviços executados. (CREMONINI, 1988).

Como visto na Figura 1, as maiores incidências de patologias originam-se nas fases de planejamento e projeto, que geralmente, são mais graves que as falhas de qualidade dos materiais ou de má execução.

**Figura 1:** Origem dos problemas patológicos com relação às etapas de produção e uso das obras civis



Fonte: Helene, 2003, p. 23.

Segundo Helene (2002), é importante salientar que uma análise correta dos problemas, é aquela que nos permite definir claramente a origem, causas, consequências, a intervenção mais adequada e o método de intervir. Mais adiante, alguns problemas serão apresentados e tratados individualmente. Quando se tem a análise das patologias, é possível identificar a origem e natureza dos problemas, bem como suas consequências.

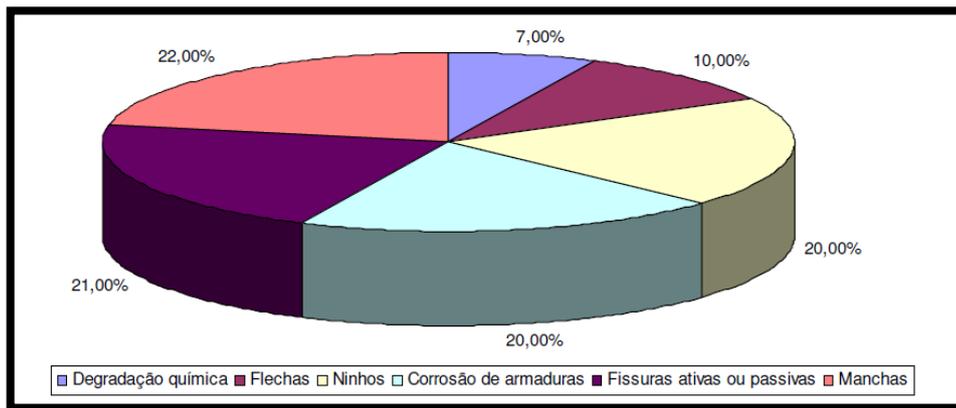
Para o sucesso de um tratamento da patologia, é necessário um diagnóstico adequado e completo, onde deve-se esclarecer todos os aspectos do problema, como: sintomas e mecanismos.

### 2.2.1 Sintomas

As maiorias dos problemas patológicos apresentam manifestações características, que analisadas pode-se estimar a natureza, a origem e os mecanismos dos fenômenos envolvidos, a fim de se obter suas prováveis consequências.

Os indícios mais frequentes de danos em estruturas de concreto armado são: fissuras, eflorescências, flechas excessivas, manchas, corrosão de armaduras e ninhos de concretagem (segregação dos materiais constituintes do concreto). A proporção desses sintomas, está exemplificado na Figura 2:

**Figura 2:** Distribuição relativa da incidência de manifestações patológicas em estruturas de concreto arquitetônico



Fonte: Helene, 2003, p. 23.

### 2.2.2 Mecanismos

Segundo Helene (2003), deve-se considerar o meio qual a estrutura está inserida, pois espera-se que em locais com atmosfera seca e “pura” não seja tão agressiva como em locais com atmosferas úmidas e fortemente contaminadas. Para que haja a corrosão é imprescindível ter oxigênio, umidade e o estabelecimento de uma célula de corrosão eletroquímica.

### 2.3 Tipos de patologias da construção civil

As edificações estão sujeitas a perda de desempenho durante sua vida útil de projeto, tal processo pode avançar de forma natural ou ser acelerado por diversas razões externas de origem em qualquer uma das etapas do processo construtivo, dentre as mais variadas formas de manifestações patológicas (CREMONINI, 1988).

A fissuração dos elementos que compõem a edificação é um dos tipos de problemas patológicos mais comuns e que mais chamam a atenção dos usuários pelo impacto visual e psicológico. Alguns fatores geradores de fissuração conhecidos, como a retração, variação de temperatura e a agressividade do meio ambiente juntamente com o sentido e ângulo em que a falha se apresenta na superfície da edificação, apontam o tipo de sobrecarga de tração ou compressão da estrutura, auxiliando no entendimento de causa e efeito destas patologias (VITÓRIO, 2003).

### 2.3.1 Patologia das estruturas de concreto armado

O concreto armado foi considerado durante muitos anos um material perene, que não necessitava de cuidados ao longo de sua vida, dispensando a manutenção. Mas, Lapa (2008) afirma que os processos principais que causam a deterioração do concreto podem ser agrupados, de acordo com sua natureza, em mecânicos, físicos, químicos, biológicos e eletromagnéticos e que os processos de degradação alteram a capacidade de o material desempenhar as suas funções, e nem sempre se manifestam visualmente.

A atuação de sobrecargas pode produzir a fissuração de componentes estruturais, tais como pilares, vigas e paredes. Estas sobrecargas atuantes podem ter sido consideradas no projeto estrutural, caso em que a falha decorre da execução da peça ou do próprio cálculo estrutural, como pode também estar ocorrendo a solicitação da peça por uma sobrecarga superior à prevista. (THOMAZ, 1889, p. 45).

As manifestações de problemas patológicos estruturais podem ser de alta complexidade, porém, uma análise detalhada do quadro de fissuração das peças estruturais de edificação auxilia na definição da magnitude do problema (VITÓRIO, 2003).

De acordo com o item 13.4 da norma técnica ABNT NBR 6118/2014 – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento, o estado limite de abertura de fissuras (ELS-W) é aquele em que surge a primeira fissura na peça de concreto armado. Admite-se que esse estado é atingido quando a tensão de tração máxima na seção transversal for igual à resistência de tração do concreto na flexão (CUNHA, 2011).

Para estruturas de concreto armado, os componentes são em geral dimensionados prevendo a fissuração na parte tracionada da estrutura, onde se busca somente estética, deformabilidade e durabilidade da peça. A formação de fissuras normais à armadura longitudinal poderá ser calculada com as seguintes hipóteses: a deformação de ruptura do concreto, a flexão no diagrama de tensões de compressão, as seções transversais planas

permanecem planas, deverá ser levado em conta sempre o efeito de contração (THOMAZ, 1989).

### 2.3.2 Patologia das fundações

A escolha de uma fundação adequada, bem como a sua execução correta conforme as normas técnicas vigentes são os fatores que irão garantir a estabilidade da edificação ao longo de sua vida útil. A escolha correta do tipo de fundação é fundamental para garantir vida longa e estabilidade para uma edificação, um bom alicerce é indispensável para a execução de qualquer obra, e quando diz respeito ao não surgimento de problemas na edificação, a fundação é extremamente importante para garantir níveis de desempenho satisfatórios (MARCELLI, 2007).

Dentre as principais causas de patologias em fundações, podemos citar a ausência ou insuficiência de investigações geotécnicas, má interpretação dos dados coletados pelos ensaios realizados, avaliação errada dos valores dos esforços provenientes da estrutura, adoção inadequada de tensão admissível do solo, modelos matemáticos defasados para cálculo de fundações, má execução por imperícia e falta de treinamento de mão de obra, sequência construtiva inadequada, influências externas como escavações e deslizamentos e ampliações de áreas e acréscimo de pavimento sobrecarregando a fundação (DO CARMO, 2003).

A norma técnica ABNT NBR 15575/2013 estabelece que para edificações com local de implantação definido, os projetos devem ser desenvolvidos com base nas características geomorfológicas do local, avaliando-se riscos de deslizamentos, enchentes e erosões, também devem ser levados em conta a proximidade de pedreiras e britagens (CBIC, 2013).

A norma técnica ABNT NBR 6122/2019 – Projeto e execução de fundações, prescreve a necessidade de análises prévias do solo, através de ensaios de campo e laboratoriais, como por exemplo, ensaios SPT na área edificável do lote, obedecendo ao número de sondagens mínimo por metro quadrado edificado, se necessário ensaios axiais de cone para reconhecimento da resistência de ponta e tensão horizontal do solo, conhecimento do perfil estratigráfico e análises de laboratório a fim de conferir níveis de contaminação são de suma importância para o atendimento às normas técnicas e para o não surgimento de patologias, sendo que muitas são decorrentes de recalques do solo em que está assente a fundação (CBIC, 2013).

### 2.3.3 Patologia dos revestimentos

A utilização de revestimentos de argamassa tem como principal finalidade, causar melhorias no aspecto estético da edificação e melhoria da higiene dos ambientes, a execução dos revestimentos são satisfatórias, porém existem ainda incidências de problemas patológicos em revestimentos exteriores e interiores, dentre as manifestações mais comuns, têm-se as manchas, bolor, deslocamentos, fissuras, desagregação e as vesículas, problemas que não interferem no desempenho estrutural da edificação (DO CARMO, 2003).

A presença da umidade causa também a desagregação da argamassa e descolamentos por baixa aderência das camadas do revestimento, causadas por erros de execução. Segundo Resende, Barros e Medeiros (2001) os fatores de degradação, são quaisquer fatores externos que afetam de maneira desfavorável o desempenho de um edifício, de seus subsistemas ou componentes, sendo esses fatores podendo ser separados em cinco diferentes naturezas: fatores atmosféricos, biológicos, de carga, de incompatibilidade e de uso.

Fissuras em revestimentos de argamassa são extremamente comuns em edificações, estas podem ser de conformação variada, ocorrendo normalmente na forma de mapa durante a fase plástica, quando já em fase rígida, estas fissuras são normalmente causadas pela perda de umidade nas primeiras idades, gerando movimentos de retração e tensões internas de tração (THOMAZ, 1989).

Os principais fatores que geram patologias de revestimento em argamassas são: tipo e qualidade dos materiais utilizados na argamassa, má proporção do traço, falta de técnica e cuidados na execução. As fissuras podem estar relacionadas com um ou mais destes fatores havendo uma junção dos efeitos ao surgimento das manifestações (DO CARMO, 2003).

### 2.3.4 Patologia das impermeabilizações

A umidade nas construções representa um dos problemas mais difíceis de serem corrigidos na engenharia civil. Essa dificuldade está relacionada à complexidade dos fenômenos envolvidos e à falta de estudos e pesquisas. (GNIPPER; MIKALDO JR, 2007).

As patologias das impermeabilizações podem ser dos mais variados tipos, dentre os principais pode-se citar a corrosão dos elementos de aço componentes da edificação, degradação do concreto por dissolução de sais e lixiviação, degradação de forros e elementos de gesso através de bolor ou descolamento da pintura, desagregação dos elementos de argamassa decorrente da perda gradual do caráter aglomerante do cimento, desagregação dos blocos cerâmicos por exagerados níveis de pressão hidrostática interna, eflorescências e estalactites causadas por gotas provenientes de acúmulos de água, crescimento de vegetação e formação de vesículas (DO CARMO, 2003).

A chuva é o agente gerador de umidade mais comum em edificações, porém, pode ser remediado o surgimento de infiltrações decorrentes da chuva levando-se em conta que por se tratar de um fenômeno sazonal, ela sempre estará presente. (SOUZA, 2008).

Na construção civil, são bastante comuns os vazamentos em elementos componentes do sistema hidráulico e de captação de água, calhas, condutores, algerozes, tubos, conexões, registros, válvulas, reservatórios, bombas, tanques, dispositivos de controle, dispositivos de medição e outros aparelhos que são utilizados com a finalidade de abastecer o sistema hidrossanitário da edificação (GNIPPER; MIKALDO JR, 2007).

### 2.3.5 Patologia das alvenarias

As alvenarias são compostas por elementos cerâmicos ou de concreto assentados com auxílio de argamassa, as principais manifestações patológicas que aparecem em elementos de vedação do tipo alvenaria, são as fissuras e rupturas dos diversos tipos de alvenaria existentes, seccionando os elementos componentes da estrutura, e são geralmente causadas por tensões excessivas, deformações da estrutura, ação do vento, choque ou vibrações, quanto a sua classificação as fissuras podem ser ativas ou passivas (DO CARMO, 2003).

Com o uso do concreto armado, as paredes passaram a ter como função principal a de vedação, deixando de ser autoportantes, resultando assim em paredes mais esbeltas, a utilização de pré-fabricados e de novos materiais que trouxeram consigo as juntas de dilatação também colaborou para que o surgimento de patologias nas alvenarias se tornasse um dos problemas mais aparentes nesta área da engenharia civil (SOUZA, 2008).

Além da forma da alvenaria outros fatores intervêm na fissuração e na resistência final de uma parede a esforços axiais de compressão, tais como resistência mecânica dos componentes de argamassa e alvenaria, módulo de deformação longitudinal e transversal dos componentes de alvenaria e da argamassa. A argamassa pode perder a aderência com o tijolo, retenção de água, elasticidade e retração da argamassa (RAMIRES, 2007).

As fissuras em alvenarias podem pronunciar-se de diferentes formas. Sendo ortogonais à direção dos esforços de tração atuantes, manifestam-se em paredes de alvenaria sob forma de fissuras de direção predominantemente vertical, horizontal ou inclinada (TAGUCHI, 2010, p. 31).

## 2.4 Grau de risco/criticidade

O Ibape (2012) diz que durante uma análise de patologias é imperativo realizar a classificação das anomalias diagnosticadas segundo seu respectivo grau de risco ou criticidade. As anomalias e falhas são categorizadas em três diferentes níveis de criticidade: crítico, regular e mínimo, como é mostrado no Quadro 1.

**Quadro 1:** Níveis de criticidade das anomalias e falhas

| <b>NÍVEIS DE CRITICIDADE</b> |   |
|------------------------------|---|
| <b>Mínimo</b>                | As patologias causam um impacto recuperável, ou seja, pequenos prejuízos à estética ou atividade programável e planejada, sem incidência de ocorrência dos riscos críticos e regulares, além de baixo ou nenhum comprometimento do valor imobiliário.   |
| <b>Regular</b>               | As patologias causam um impacto parcialmente recuperável. São definidas como aquelas capazes de provocar deterioração precoce e perda parcial de desempenho e funcionalidade de uma edificação, mas sem oferecer prejuízo à operação direta dos sistemas.   |
| <b>Crítico</b>               | É o mais grave, podendo provocar danos irrecuperáveis contra a saúde e segurança das pessoas e do meio ambiente. Há uma perda excessiva de desempenho e funcionalidade da estrutura, causando possíveis paralizações, aumento no custo de manutenção e recuperação, e comprometimento da vida útil. |

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Pereira *et al.* (2011) acrescentam que o conhecimento do grau de criticidade das patologias encontradas auxilia na elaboração de uma proposta de manutenção com estratégia de ação, assim como mostra a Figura 3.

**Figura 3: Estratégia de ação versus criticidade**



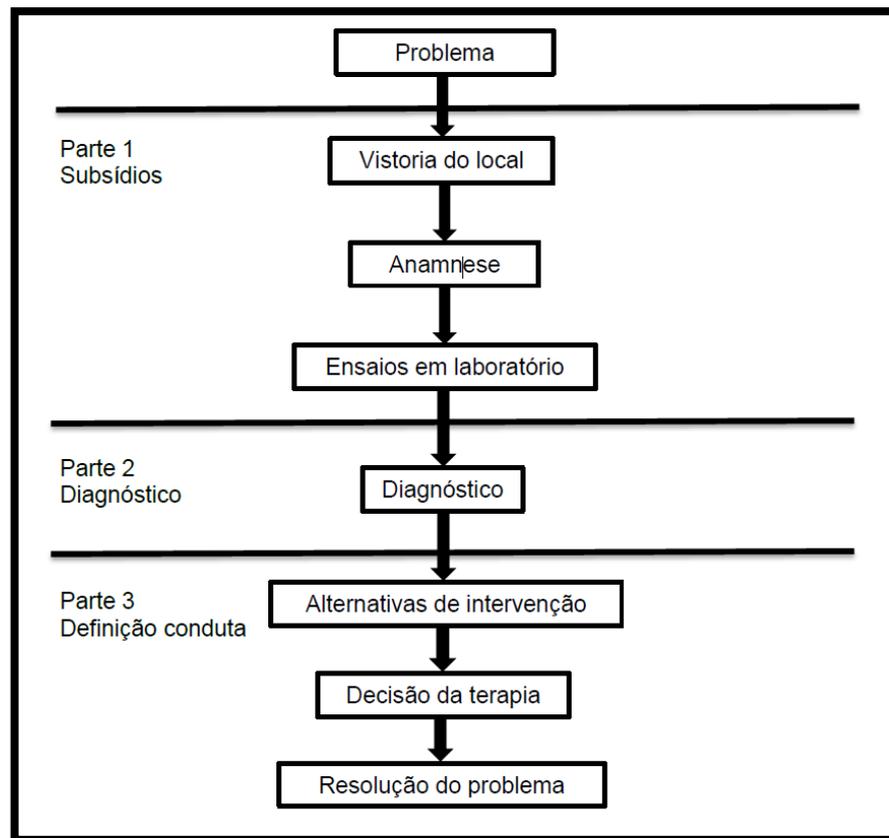
Fonte: Adaptado de PEREIRA *et al.*, 2011.

## 2.5 Procedimento para resolução de patologias

A resolução de um problema patológico envolve um conjunto complexo de procedimentos a serem feitos, mas a prática profissional usada na análise destes problemas tem sido muitas vezes caracterizada pela falta de uma metodologia cientificamente reconhecida e comprovada. Tal fato é relevante quando se mostra necessária uma análise pormenorizada e individualizada do problema, quando estes se mostram mais complexos (SOUZA & RIPPER, 1998).

Com o objetivo de tornar o processo de estudo de caso de problemas patológicos mais simples e objetivo, Lichtenstein (1985) propõe um fluxograma básico apresentado na Figura 4 a seguir:

**Figura 4:** Fluxograma para resolução de patologias da construção civil



Fonte: (Lichtenstein, 1985)

É necessário eliminar qualquer hipótese preconcebida a respeito das causas do determinado problema, portanto, não se deve utilizar o diagnóstico como forma de confirmar uma opinião já formada partindo de uma postura não tendenciosa analisando imparcialmente todos os dados coletados (DAL MOLIN, 1988).

## 2.6 Normas regulamentadoras para manifestações patológicas

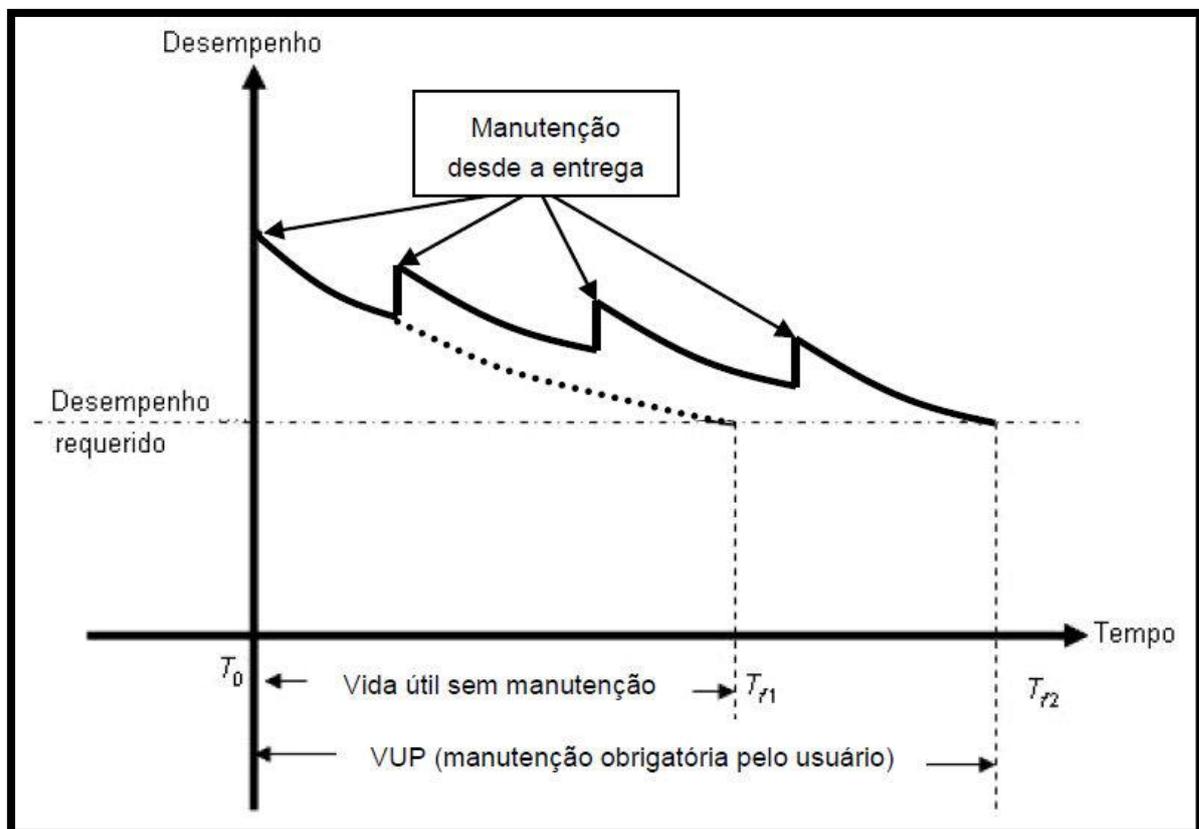
A ABNT NBR 9575/2003, descreve fissura como a abertura ocasionada por ruptura de um material ou componente, com abertura inferior ou igual a 0,5mm. Já a ABNT NBR 15575/2013 apresenta a fissura de componente estrutural como seccionamento na superfície ou em toda seção transversal de um componente, com abertura capilar, provocado por tensões normais ou tangenciais.

De acordo com a ABNT NBR 15575/2013, a durabilidade do edifício e de seus sistemas é uma exigência econômica do usuário, pois está diretamente associada ao custo global do bem imóvel. A durabilidade de um produto se extingue quando

ele deixa de cumprir as funções que lhe forem atribuídas, quer seja pela degradação que o conduz a um estado insatisfatório de desempenho, quer seja por obsolescência funcional. O período de tempo compreendido entre o início de operação ou uso de um produto e o momento em que o seu desempenho deixa de atender às exigências do usuário pré-estabelecidas é denominado vida útil.

Como é mostrado na figura 5, a Norma ressalta que normalmente a vida útil da estrutura pode ser prolongada através de ações de manutenção.

**Figura 5:** Vida útil x Desempenho



Fonte: NBR 15575/2013

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E TÉCNICOS

O presente estudo tem como propósito a pesquisa e coleta de dados de manifestações patológicas no Hospital São Sebastião situado em Raul Soares-MG, buscando por soluções. Sendo assim caracterizasse como estudo de um caso.

A figura 6 apresenta o Hospital São Sebastião, onde foram feitas as visitas técnicas para produção deste trabalho.

**Figura 6:** Entrada principal do Hospital São Sebastião



Fonte: <https://www.facebook.com/hospitalraulsoares>, 2018

#### 3.1 Classificação da Pesquisa Quanto aos Fins

Segundo Gil (2002), a pesquisa classificada como quantitativa e qualitativa têm como preocupação central identificar fatores que determinam ou que colaboram para a ocorrência dos fenômenos, sendo o tipo de pesquisa que mais aprofunda o conhecimento da realidade, porque explica a razão, o porquê das coisas.

Os dados quantitativos são estruturados e estáticos descritos em formas de tabelas e a pesquisa qualitativa, um conjunto inicial de categorias em geral é reexaminado e modificado sucessivamente, com vista em obter ideais mais

abrangentes, significativas e valem de textos narrativos, matrizes, esquemas, etc (GIL, 2002).

Segundo o mesmo autor, a análise qualitativa pode ser definida de maneira relativamente fácil, mas depende de alguns fatores, tais como a extensão da amostra, a natureza dos dados reunidos, os instrumentos de pesquisa e os pressupostos teóricos que nortearam a investigação.

### **3.2 Classificação da Pesquisa Quanto aos Meios**

Este estudo visou propor a forma mais adequada de recuperação das patologias encontradas usando o método de estudo de caso, expondo situações habituais de manifestações patológicas.

O estudo de caso visa proporcionar uma visão global do problema ou de identificar possíveis fatores que o influenciam ou são por ele influenciados (GIL, 2002).

Para avaliação das patologias no Hospital São Sebastião, revisões bibliográficas em livros, artigos e trabalhos acadêmicos aliados visitas in loco e posteriormente a identificação das patologias existentes, foram essenciais para o levantamento e colhimento dos dados.

Os métodos adotados para a obtenção de dados deste trabalho baseiam em técnicas construtivas, visitas in loco, documentação fotográfica, checklist das patologias existentes no hospital, pesquisas bibliográficas e também a análise de possíveis hipóteses causadoras e prováveis medidas corretivas a partir do diagnóstico.

### **3.3 Análise e interpretação**

A partir da constatação das patologias no hospital os resultados serão listados e organizados graficamente, caracterizando-os de forma individual e geral, apontando suas possíveis causas e quais são as medidas corretivas mais adequadas para cada caso.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Histórico e descrição do hospital**

O Hospital São Sebastião está situado na Rua Adelino Azevedo no Centro da cidade de Raul Soares/MG, contando atualmente com 67 colaboradores diretos, 15 médicos em sua composição do Corpo Clínico, 12 membros que compõe a mesa diretora e um Gestor Administrativo. A empresa é uma instituição filantrópica sem fins lucrativos e atua no ramo de prestação de serviços de Médico, Hospitalar e Diagnóstico.

Sua fundação foi em 08 de maio de 1954, feita pelo Pe. José Gomes Domingos, e inaugurado em 20 de janeiro de 1955, sendo que em 18 de março de 1955 foi entregue à 1ª Diretora Madre Maria Gabriela. O hospital atua no ramo de prestação de serviços médico, hospitalar e diagnóstico, contando com uma estrutura que comporta um total de 50 leitos, que são compostos por Clínica Médica, Clínica Cirúrgica, Clínica Obstétrica, Clínica Pediátrica. Também há o Plantão 24 horas, com disponibilidade por especialistas sendo composto de um corpo médico: Cardiologia Geral, Obstetrícia, Pediátrico, Anestesista e Ortopedista.

Disponibilizando diversos convênios, o Hospital oferece Procedimentos Cirúrgicos de baixa e média complexidade, Cirurgias de Ortopedia/Traumatologia, Consultas Ambulatoriais, Exames (Radiológicos, de Ultrassonografia e de Mamografia) e Agência Transfusão.

No intervalo de janeiro a junho de 2017, o Hospital teve em média 80 pacientes por dia, com mais de 240 cirurgias, 150 partos e mais de 1600 exames realizados.

Já o faturamento do contrato feito com Prefeitura Municipal através do SUS e pelos Convênios, sendo que o valor repassado para os o Hospital é de aproximadamente R\$ 115.000,00.

### **4.2 Patologias encontradas no hospital**

Algumas patologias encontradas podem ser denominadas por sua espessura, segundo a norma ABNT NBR 15575/2013, as trincas são classificadas como aberturas com espessura superior ou igual a 0,6 mm e as fissuras classificadas

como aberturas com espessura inferior a 0,6 mm, essas medidas serão usadas para subsidiar o trabalho. Após serem identificadas quais são as manifestações patológicas no Hospital, os tópicos a seguir mostram a diversidade de patologias no local.

#### 4.2.1 Rachaduras encontradas por recalque de fundação

As rachaduras encontradas têm características semelhantes às trincas, diferenciando no tamanho de sua abertura. Segundo Oliveira (2012), fundações assentadas entre aterro e corte podem provocar trincas em alvenarias, aparecendo uma grande trinca vertical ou horizontal onde a seção muda de aterro para corte, sugerindo a divisão da edificação em dois volumes, como é mostrado na Figura 7.

**Figura 7:** Rachadura horizontal



Fonte: Acervo do autor, 2019

Segundo Contão (2016), fissuras em geral são oriundas do recalque de fundações que se manifestam quando ocorrem movimentações diferenciais nas fundações. Na Figura 8 vemos um exemplo de rachadura vertical.

**Figura 8:** Rachadura encontrada



Fonte: Acervo do autor, 2019

É sugerido o estudo durante a elaboração do projeto de fundação e as propriedades do solo, sendo que as mesmas podem ser encontradas através de sondagens de simples reconhecimento (THOMAZ, 1989). Um reforço do solo é necessário, para isso deve-se introduzir uma camada de cimento no terreno abaixo das fundações através de tubos galvanizados, que serão cravados até a cota desejada e feita a injeção de cimento através do tubo de ponta aberta ou de paredes perfuradas (CAPUTO, 2012).

Com o recalque diferencial solucionado, inicia o processo de vedação das rachaduras, sendo o emprego de um selante flexível o mais recomendado. É relatado que para trincas com uma maior intensidade, é indicado para a recuperação, a utilização do formato retangular com a colocação de uma membrana de separação entre a parede e o selante com o intuito distribuir as tensões que

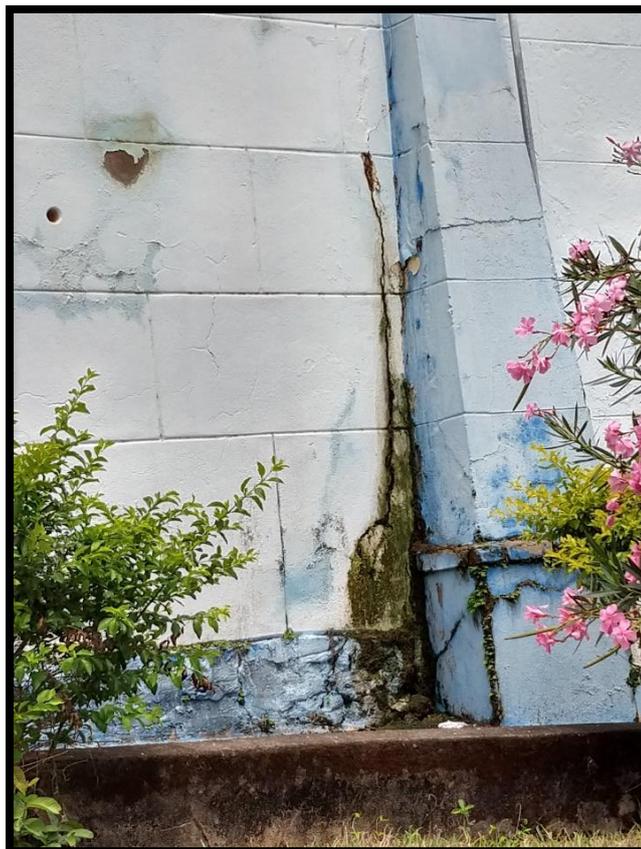
concentram na região trincada, sendo esse procedimento podendo ser executado na recuperação de fissuras e trincas (THOMAZ, 1989).

#### 4.2.2 Fissuras e trincas causadas por recalque encontradas

Diferentemente das rachaduras, a espessura das fissuras e trincas podem se tornar um grande problema se não tratados, além de esteticamente deixarem as residências com um visual desagradável. As trincas e fissuras desenvolvem-se preferencialmente em direção vertical ou diagonal, apresentando variação da abertura ao longo do comprimento (HOLANDA JUNIOR, 2002). Lottermann (2013) complementa que as trincas podem se tornar mais perigosas que as fissuras.

Na Figura 9 é mostrado um exemplo de fissura encontrada no Hospital

**Figura 9:** Fissura vertical



Fonte: Acervo do autor, 2019

Ocasionalmente por recalque diferencial as fissuras e trincas possuem algumas opções para soluções, como o uso de telas metálicas interpostas no interior das

argamassas. Esta prática é muito indicada no setor de recuperação de trincas e fissuras em componentes de alvenaria de vedação, com o intuito de promover reforço da área fissurada, absorvendo e distribuindo as tensões (CAPORRINO, 2015 e THOMAZ, 1989).

#### 4.2.3 Infiltração

Notou-se também o surgimento de manchas e descascamento nas pinturas de algumas paredes, sendo esses problemas originados de uma má aplicação da tinta, do tempo de espera de secagem do reboco e do excesso de umidade.

Dentre esses problemas, os únicos que geralmente não aparecem logo após a aplicação da tinta são os causados pela umidade. Ainda assim, existem os causados pela umidade do ar, vazamento de instalações hidráulicas e por infiltrações, estes últimos podem ser observados quando existem danos irreversíveis no reboco, alvenaria ou até mesmo na estrutura. Se manchas ou bolhas aparecem no meio da parede ou no forro, são indicação de infiltração por tubulação hidráulica e devem ser verificados se não existem vazamentos, se existir, devem ser consertados. Já os problemas causados por infiltração de umidade do solo podem ser evitados com uma correta impermeabilização da viga baldrame (VALLE, 2008). Tal manifestação foi encontrada no Hospital, como é mostrado na Figura 10.

**Figura 10:** Infiltração na parede



Fonte: Acervo do autor, 2019

Segundo Letícia (2009), a correção dos locais com infiltração deve-se começar através da remoção de todas as bolhas ou manchas, partes soltas e mal aderidas com uso de espátula, escova de aço e lixa. Em seguida aplica-se um fundo preparador para paredes à base de água, e após sua secagem, deve-se nivelar a superfície com massa acrílica (áreas externas ou molháveis) ou massa corrida (áreas secas) e refazer a pintura.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após análise e resultados obtidos observamos que as manifestações patológicas encontradas no Hospital São Sebastião de Raul Soares/MG foram causadas possivelmente por erros construtivos, sendo a qualificação de colaboradores fundamental para o desenvolvimento das atividades no dia a dia, contudo técnicas construtivas devem ser adotadas e associadas na realização das atividades.

É necessário que se torne prioridade buscar medidas adequadas de acompanhamento, criando mecanismo de autocontrole no canteiro de obras, evitando o maior número de erros na execução de suas construções.

Se tratando do objetivo do trabalho, tem-se como sugestão para o tratamento das fissurações apresentadas por meio de recalque diferencial a estabilização do solo e fechamento das fissuras encontradas usando selante flexível ou o preenchimento com argamassa e tela metálica, sendo a compactação correta do solo a solução para que as patologias aqui apresentadas parassem de acontecer. Em questão da infiltração, a correção deve-se começar através da remoção de todas as bolhas ou manchas e logo em seguida aplicar um fundo preparador para paredes à base de água, devendo-se nivelar a superfície com massa acrílica ou corrida, para enfim refazer a pintura.

Para se atingir melhores resultados quanto à prevenção do surgimento de manifestações patológicas é relevante ressaltar que os profissionais da área devem utilizar todas as formas de conhecimentos disponíveis, seja através de habilidades teóricas ou práticas, com o intuito de aprimorar a execução das obras, diminuindo de forma progressiva o aparecimento de manifestações patológicas.

Para trabalhos futuros, fica a sugestão do estudo de viabilidade técnica da reforma do local, bem como a implantação de programa de qualidade uso local, através de avaliações periódicas dos espaços físicos que compreendem o hospital bem como manutenção contínua dos locais onde as patologias foram encontradas.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA. **Manifestações Patológicas em Prédio Escolar: Uma Análise Qualitativa e Quantitativa**. 2008. 204 p. Dissertação de Mestrado. (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- AMBROSIO. **Patologia, tratamento e reforço de estruturas de concreto no metrô de São Paulo**. 2004. 128 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2004. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/15610720-Patologia-tratamento-e-reforco-de-estruturas-de-concreto-no-metro-de-sao-paulo.html>>. Acesso em: 11 set. 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto - Procedimento**. Versão Corrigida. Rio de Janeiro, 2014.
- \_\_\_\_\_. **NBR 6122: Projeto e execução de fundações**. Rio de Janeiro, 2019;
- \_\_\_\_\_. **NBR 9575: Impermeabilização - Seleção e projeto**. Rio de Janeiro, 2010.
- \_\_\_\_\_. **NBR 15575: Edificações habitacionais — Desempenho – Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos**. Rio de Janeiro, 2013.
- AURÉLIO. **Dicionário Aurélio Online**. 2018. Disponível em: <https://dicionariodoaurelio.com/patologia>. Acesso em: 18 set. 2019.
- BOTELHO & MARCHETTI. **Concreto Armado Eu Te Amo**. 1. ed. São Paulo: Edgard Bhucher LTDA, 2004. 422 p.v.1.
- CAPORRINO. **Patologia das Anomalias em Alvenarias e Revestimentos Argamassados**. São Paulo: Pini, 2015.
- CAPUTO. **Mecânica dos solos e suas aplicações**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, v. 2, 2012.
- CBIC – CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Desempenho de edificações habitacionais: Guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013**. 2ª ed. Brasília, Gadioli Cipolla Comunicação, 2013.
- CONTÃO. **Análise e Proposições de Medidas Corretivas de Fissuras e Trincas Manifestadas em Alvenarias de Vedação em uma Edificação Escolar no Vale do**

**Jequitinhonha.** Trabalho Conclusão de Curso - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

**CREMONINI. Incidência de manifestações patológicas em unidades escolares da região de Porto Alegre: Recomendações para projeto, execução e manutenção.** Porto Alegre, 1988. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/>>. Acesso em: 18 set. 2019.

**CUNHA. Análise de fissuração em vigas de concreto armado.** Fortaleza, 2011. Disponível em: <[http://www.deecc.ufc.br/Download/Projeto\\_de\\_Graduacao/2011/Danilo\\_Jorge\\_Analise%20de%20Fissuracao%20em%20Vigas%20de%20Concreto%20Armado.pdf](http://www.deecc.ufc.br/Download/Projeto_de_Graduacao/2011/Danilo_Jorge_Analise%20de%20Fissuracao%20em%20Vigas%20de%20Concreto%20Armado.pdf)>. Acesso em: 18 set. 2019.

**DAL MOLIN. 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. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/>>. Acesso em: 18 set. 2019.

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

**GIL. Como elaborar projetos de pesquisa.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

**GNIPPER, MIKALDO. Patologias frequentes em sistemas prediais hidráulicosanitários e de gás combustível decorrentes de falhas no processo de produção do projeto.** Curitiba, 2007. Disponível em: <[www.cesec.ufpr.br/workshop2007/Artigo-29.pdf](http://www.cesec.ufpr.br/workshop2007/Artigo-29.pdf)>. Acesso em: 18 set. 2019.

**HEERDT, BLEICHVEL. Principais Patologias na Construção Civil.** 2016. 24 p. Artigo científico. (Engenharia Civil) - Faculdade Metropolitana de Rio do Sul., Santa Catarina, 2016.

**HELENE. Manual para reparo, reforço e proteção das estruturas de concreto.** São Paulo: Pini, 1992.

\_\_\_\_\_. **Manual de reparo, proteção e reforço de estruturas de concreto.** São Paulo, Red Rehabilitar, 2003.

**HELENE, CORRREIA, ANDRADE, CRUZ NETO, ARAÚJO, PEREIRA, LACERDA, MARTORELLIS, OLIVEIRA. Relatório Técnico – Inspeção e Diagnóstico dos Apoios e dos Blocos de Fundação da Ponte Governador Paulo Guerra.** TECOMAT, Tecnologia da Construção e Materiais Ltda. Recife, 2002.

HOLANDA JÚNIOR. **Influência de Recalques em Edifícios de Alvenaria Estrutural**. Tese (Doutor em Engenharia de Estruturas) - Universidade de São Paulo, São Carlos, 2002.

IBAPE – INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. **Norma de Inspeção Predial Nacional**. São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.ibape-sp.org.br/arquivos/Norma-de-Inspecao-Predial%20Nacional-aprovada-em-assembleia-de-25-10-2012.pdf>>. Acesso em 11 set. 2019.

LAPA. **Patologia, recuperação e reparo das estruturas de concreto**. Belo Horizonte, 2008. Disponível em: <<http://www.cecc.eng.ufmg.br/trabalhos/pg1/Patologia,%20Recupera%E7%E3o%20e%20Reparo%20das%20Estruturas%20de%20Concreto.pdf>>. Acesso em: 18 set. 2019.

LETÍCIA. **Eliminação de mofo**. Guia da obra. Minas Gerais, ago. 2009. Disponível em: <<http://www.guiadaobra.net/forum/decoracao/eliminacao-mofo-t359.html>>. Acesso em: 30 out. 2019;

LICHTENSTEIN. **Patologia das Construções: procedimento para formulação do diagnóstico de falhas e definição de conduta adequada à recuperação de edificações**. São Paulo: Escola Politécnica da USP, 1985. Dissertação (M estrado em Engenharia Civil) – Universidade de São Paulo, 1985.

LOTTERMANN. **Patologias em estruturas de concreto: estudo de caso**. Trabalho Conclusão De Curso Engenharia Civil, Universidade Regional Do Noroeste Do Estado Do Rio Grande Do Sul, Rio Grande Do Sul, 2013.

\_\_\_\_\_. **Patologia das construções**. São Paulo, BT 06/86, Departamento de Engenharia de construção Civil da Escola Politécnica da USP, 1986. Disponível em: <[http://www.pcc.poli.usp.br/files/text/publications/BT\\_00006.pdf](http://www.pcc.poli.usp.br/files/text/publications/BT_00006.pdf)>. Acesso em: 11 set. 2019.

MARCELLI. **Sinistros na construção civil: Causas e soluções para danos e prejuízos em obras**. 1ª ed. São Paulo: Pini, 2007;

NAZARIO & ZANCAN. **Manifestações das patologias construtivas nas edificações públicas da rede municipal e Criciúma: Inspeção dos sete postos de saúde**. Santa Catarina, 2011. Disponível em:<<http://repositorio.unesc.net/bitstream/handle/1/151/Daniel%20Nazario.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 18 set. 2019.

OLIVEIRA. **Fissuras, Trincas e Rachaduras Causadas por Recalque Diferencial de Fundações**. 2012. 96 f. Monografia (Especialização) - Curso de Curso de Especialização em Gestão em Avaliações e Perícias, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

PEREIRA. **Programa de Manutenção de Edifícios para as Unidades de Atenção Primária à Saúde da Cidade de Juiz de Fora**. 2011. 109 f. Dissertação de mestrado (Programa de Pós-Graduação em Ambiente Construído) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, 2011. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/ambienteconstruido/files/2009/09/Disserta%C3%A7%C3%A3o-Priscila-Souza-Pereira1.pdf>>. Acesso em: 11 set. 2019.

RAMIRES. **Estudo teórico-experimental de reforço para construções de alvenaria empregando revestimento de argamassa armada**. Porto Alegre, 2007. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/12549/000628705.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 19 set. 2019.

RESENDE, BARROS, MEDEIROS. **A influência da manutenção na durabilidade dos revestimentos de fachada de edifícios**. São Paulo, 2001. Disponível em: <[http://www.dcc.ufpr.br/mediawiki/images/5/5a/Artigo\\_revestimento.pdf](http://www.dcc.ufpr.br/mediawiki/images/5/5a/Artigo_revestimento.pdf)>. Acesso em: 18 set. 2019.

SOUZA. **Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações**. Belo Horizonte, 2008. Disponível em: <<http://www.pos.demc.ufmg.br/2015/trabalhos/pg1/Patologias%20Ocasionadas%20Pela%20Umidade%20Nas.pdf>>. Acesso em: 18 set. 2019.

SOUZA & RIPPER. **Patologia, Recuperação e Reforço de Estruturas de Concreto**. São Paulo: Pini, 1998.

STRAPASSON; SANTOS, A.; SANTOS, A. P. L. **Falhas do Desempenho Devido ao Planejamento Ineficaz em Edificações de Ensino Públicas**. Campos Gerais, 2010.

TAGUCHI. **Avaliação e qualificação das patologias das alvenarias de vedação nas edificações**. Curitiba, 2010. Disponível em: <[www.ppgcc.ufpr.br/dissertacoes/d0137.pdf](http://www.ppgcc.ufpr.br/dissertacoes/d0137.pdf)>. Acesso em: 18 set. 2019.

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

VALLE. **Patologia das alvenarias**. 2008. 72f. Monografia – Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

VITÓRIO. **Fundamentos da patologia das estruturas nas perícias de engenharia**. Recife, 2003. Disponível em: <[http://vitorioemelo.com.br/publicacoes/Fundamentos\\_Patologia\\_Estruturas\\_Pericias\\_Engenharia.pdf](http://vitorioemelo.com.br/publicacoes/Fundamentos_Patologia_Estruturas_Pericias_Engenharia.pdf)>. Acesso em: 18 set. 2019.

## APÊNDICE A

Checklist usado para encontrar as manifestações patológicas.

| TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO  |     |     |
|---|-----|-----|
| <b>Componente:</b> Allan Rezende Cardozo  |     |     |
| HOSPITAL SÃO SEBASTIÃO  |     |     |
| <b>Endereço:</b> Rua Adélino Azevedo  |     |     |
| <b>Bairro:</b> Centro   |     |     |
| <b>Cidade:</b> Raul Soares  |     |     |
| CHECKLIST PATOLOGIAS ENCONTRADAS  |     |     |
| <b>Instruções: I</b> - Verificar as patologias existentes e marcar no questionário abaixo |     |     |
| TIPOS DE PATOLOGIAS   | SIM | NÃO |
| Corrosão  |     |     |
| Deslocamento de reboco ou piso  |     |     |
| Gretamento  |     |     |
| Infiltração por capilaridade  |     |     |
| Infiltração resultante de vazamentos de redes hidráulicas                                 |     |     |
| Microfissuras   |     |     |
| Rachaduras  |     |     |
| Recalques estruturais   |     |     |
| Trincas e fissuras causadas por recalque de fundação                                      |     |     |
| Trincas e fissuras causas por retração de produtos a base de cimento                      |     |     |
| Trincas e fissuras causadas pela não execução de vergas e contravergas                    |     |     |
| Trincas e fissuras provocadas por variações térmicas                                      |     |     |
| Umidade decorrente de intempéries   |     |     |
| Umidade por condensação   |     |     |