

## **MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NO ESTACIONAMENTO DO AEROPORTO INTERNACIONAL DE MANAUS**

Werick da Costa Bentes

Graduando em Engenharia Civil – Centro Universitário do Norte – UNINORTE

Departamento de Ciências Exatas, Manaus – Amazonas

Orientador: Charles Ribeiro Brito

Werick\_bentes@hotmail.com

**RESUMO:** A durabilidade das edificações é um fator fundamental a ser considerado durante a etapa de concepção, entretanto, mesmo as edificações com projetos bem elaborados e obras bem executadas, com o decorrer do tempo podem apresentar manifestações patológicas, com causas de aparecimento diversificadas, afetando tanto a estética das edificações quanto a estabilidade das estruturas, e assim, comprometendo o conforto e a segurança do usuário. Com a alta incidência de manifestações patológicas ocorridas precocemente, este trabalho de pesquisa por meio de inspeção visual realizada com máquina fotográfica busca identificar as principais manifestações patológicas presentes no estacionamento do Aeroporto da cidade de Manaus, bem como classificá-las devido aos erros de projeto, execução ou falta de manutenção e relatar a distribuição relativa da incidência das manifestações patológicas. Após o levantamento fotográfico foi possível verificar que as patologias que predominam no estacionamento são as de fissuração (34% do total de patologias), acúmulo de águas pluviais (18% do total de patologias), e descascamento de pintura (14% do total de patologias). Os estudos mostraram que a edificação necessita de intervenções terapêuticas pertinente a manifestações patológicas, acompanhada de profissionais habilitados e que a 54% das patologias se deram na fase de construção, portanto a maior parte sendo classificadas como patologias construtivas.

**Palavras-chave:** Patologia, aeroporto, estacionamento.

**ABSTRACT:** The durability of the buildings is a fundamental factor to be considered during the design stage, however, even buildings with well-designed projects and well executed works can, over time, present pathological manifestations, with diverse causes of appearance, affecting both the aesthetics of buildings as to the stability of structures, and thus compromising the comfort and safety of the user. With the high incidence of pathological manifestations occurring early, this research through visual inspection carried out with a photographic machine aims to identify the main pathological manifestations present in the parking lot of the Airport of Manaus city - , as well as to classify them due to design errors, execution or lack of maintenance and to report the relative distribution of the incidence of pathological manifestations. After the photographic survey, it was possible to verify that the predominant pathologies in the parking lot are cracking (34% of all pathologies), accumulation of rainwater (18% of all pathologies), and paint stripping (14% of total pathologies). Studies have shown that the building needs therapeutic interventions pertinent to pathological manifestations, accompanied by qualified professionals and that 54% of the pathologies were in the construction phase, therefore most of them being classified as constructive pathologies.

**Key-words:** Pathology, airport, parking.

## INTRODUÇÃO

A Engenharia Civil é uma área de conhecimento em constante evolução, como o processo de construção é formado por um conjunto de etapas funcionais com grande extensão, podem haver falhas involuntárias, as vezes quase imperceptíveis, que ao se aproximar ao final, geram danos significativos em toda a estrutura (OLIVARI, 2003). Devido à evolução tecnológica dos materiais, projetos mais ousados e esbeltos além de processos construtivos cada vez mais rápidos associados a conjunturas sócio econômicas desfavoráveis do país, evidenciam se o aumento das patologias nas construções. Verifica-se então uma extrema preocupação de uma significativa parcela da comunidade técnico-científica mundial com o tema durabilidade das construções. O estudo sistemático dos problemas a partir de suas manifestações características permite um estudo mais aprofundado de suas causas, subsidia com informações os trabalhos de reparo e manutenção das estruturas, além de poder contribuir para o entendimento do processo de produção, de modo a minimizar a incidência total de problemas. (DE SOUZA & RIPPER, 1998). De uma maneira geral, a patologia das construções trata-se de uma ciência de fundamental importância para construção civil, uma vez que se caracteriza pelo grande potencial de dados obtidos na análise dos problemas que ocorrem nas edificações, podendo evitar assim que esses problemas venham a se repetir, contribuindo para um melhor controle de qualidade no processo de construção de novas edificações (OLIVEIRA, 2013) Assim, o presente trabalho tem como objetivo geral identificar visualmente as manifestações patológicas presentes no estacionamento do Aeroporto Internacional de Manaus – Eduardo Gomes e como objetivos específicos classificar as patologias que ocorrem de acordo com sua origem, debater os erros de projeto, execução ou maus usos encontrado se relatar a distribuição relativa da incidência das manifestações.

## 1. LOCALIZAÇÃO

O Aeroporto Internacional Eduardo Gomes Bittencourt foi escolhido para estudo de caso, Localiza-se na Rua: Av. Santos Dumont, 1350 - Tarumã, Manaus - AM, CEP: 69041-000, com coordenadas geográficas: latitude de: 3° 01'49.3"S e longitude de: 60° 02'48.8", conforme imagem abaixo:



Figura 1: Localização da área de Estudo, Fonte : Google (2018)

## 2. OBJETIVO

### 2.1 Objetivo Geral

Identificar visualmente as manifestações patológicas presentes no estacionamento do Aeroporto Internacional de Manaus – Eduardo Gomes.

### 2.2 Objetivos Específicos

- Classificar as patologias que ocorrem de acordo com sua origem;
- Debater os erros de projeto, execução ou mau uso encontrados;
- Relatar a distribuição relativa da incidência das manifestações

### 3. METODOLOGIA

O Aeroporto internacional de Manaus – Eduardo Gomes foi inaugurado em 1976, com objetivo de impulsionar o crescimento do Amazonas. Em Novembro de 2011 foram iniciadas suas obras de reforma, ampliação e modernização, em Janeiro de 2015 a Infraero concluiu a obra que aumentou a área do terminal de 39,4 mil m<sup>2</sup> para 97,2 mil m<sup>2</sup>, com as melhorias entregues, o aeroporto recebeu dois níveis operacionais, aumentando áreas de embarque, desembarque e saguão. Também passou a contar com um novo estacionamento de veículos com 100 mil m<sup>2</sup>, em dois níveis: embarque e desembarque, passando de 776 para 2670 vagas, lugar no qual a pesquisa foi realizada no último semestre de 2017. Este trabalho tem seu desenvolvimento baseado em um estudo de caso sobre a incidência de patologias e as fases da construção em que ocorrem, a revisão bibliográfica foi baseada em livros, dissertações e publicações de revistas.

A coleta foi feita através da inspeção visual, para tanto fez-se o uso de máquina fotográfica com resolução conveniente com objetivo de realizar um levantamento fotográfico das principais patologias no local, não foram utilizados equipamentos físicos ou químicos para análise das patologias.

Então, seguindo os registros fotográficos e revisões de literatura sobre o assunto, foi possível fazer uma análise sobre as possíveis causas dos danos encontradas na edificação.

A partir de metodologia de análise pautada na padronização de etapas, apresenta-se as fases que são necessárias para identificação de patologias segundo Souza (2014).

- Ficha de Identificação de Danos (FID): levantamento das características físicas e identificação de alterações existentes;
- Mapas de danos: mapeamento dos danos de edificações específicas de interesse para estudo, permitindo cruzamento de suas informações com as presentes nas fichas;
- Estudo comparativo da frequência de ocorrência dos danos: estabelece os danos mais recorrentes dentro da amostragem estipulada;

Com os dados coletados e classificados foram gerados gráficos para visualização e comparação dos dados adquiridos através da ferramenta Microsoft

Office Excel, e posteriormente um estudo das patologias foi conduzido levando em consideração os tipos e incidência das patologias.

#### 4. RESULTADOS

São apresentadas abaixo a sequência de imagens das manifestações patológicas identificadas no elemento construtivo. Conforme a Figura 2 e 3, observou-se o descascamento da pintura na sinalização horizontal do desembarque e no embarque principalmente das vias de acesso por falta de aderência, ambas somados totalizando 11 pontos dessa manifestação patológica, sua origem se deu pela falta de manutenção.



Figura 2: Descascamento da pintura em frente ao elevador desembarque  
Fonte: Próprio Autor



Figura 3: Descascamento da pintura de sinalização horizontal  
Fonte: Próprio Autor

Conforme a Figura 4 constatou-se fissuras e trincas na mureta da jardineira no embarque e conforme a Figura 5 no pavimento do embarque e desembarque, ambas por falta de junta de dilatação, vale a pena ressaltar que foram levantadas somente as fissuras e trincas que não receberam nenhum tratamento, totalizando 26 pontos dessa manifestação patológica, sua origem se deu por falha de execução.





Figura 4: Fissura na jardineira  
Fonte: Próprio Autor



Figura 5: Fissura no piso  
Fonte: Próprio Auto

Levantou-se um total de 6 sarjetas quebradas no estacionamento embarque, que pode ser vista como exemplo na Figura 6, não foi constatada nenhuma sarjeta quebrada no desembarque, essa patologia se deve à falta de manutenção. O pavimento do viaduto está danificado devido a erro de projeto, a estrutura dimensionada não suporta as cargas excessivas ali presentes na parada de ônibus danificando o pavimento como mostram a Figura 7.



Figura 6: Sarjeta quebrada  
Fonte: Próprio Autor



Figura 7: Pavimento danificado no viaduto  
Fonte: Próprio Autor

Mesmo após a execução de ralos no estacionamento embarque para sanar os problemas de acúmulo de águas pluviais, ainda foram detectados 10 pontos no

estacionamento embarque devido à drenagem mal feita, conforme a Figura 8, e 4 pontos de lâmina d'água no desembarque provenientes do estacionamento embarque, conforme Figura 9, esses problemas se devem a falha de projeto.



Figura 8: Acúmulo de águas pluviais  
Fonte: Próprio Autor

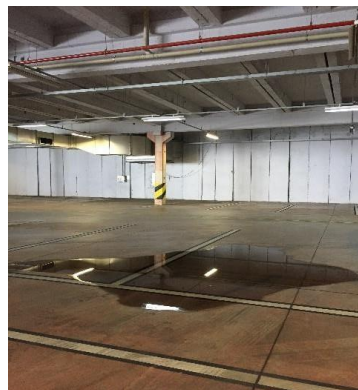


Figura 9: Lâmina d'água  
Fonte: Próprio Autor

Observou-se um ponto no estacionamento desembarque com um caráter bem crítico de infiltração que causou desgastamento do piso, conforme Figura 10, devido ao longo tempo que essa infiltração ocorre, isso se deu ao fato de falha de projeto, já que a origem está no não correto dimensionamento dos ralos no estacionamento embarque, cominando em uma infiltração para o desembarque. Observaram-se também que 8 ralos para sanar o problema de águas paradas do embarque, por falta de manutenção, estão sem tampa e/ou entupidos, ocasionando um problema hidráulico, conforme Figura 11.

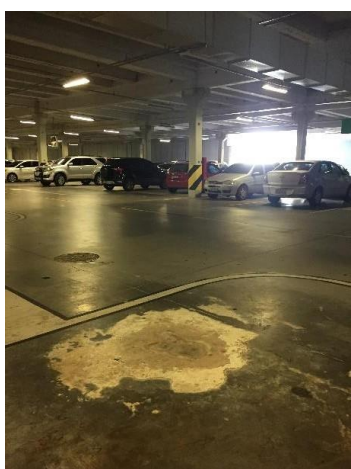


Figura 10: Desgastamento do piso  
Fonte: Próprio Autor



Figura 11: Ralo entupidos e/ou sem tampa  
Fonte: Próprio Autor



Por falta de manutenção foram encontrados 3 pontos de fiações exposta no estacionamento desembarque, como pode ser visto na Figura 12, problema na parte elétrica. Foram levantados 7 pontos de eflorescência no embarque e desembarque por falha de execução, devido à constante infiltração, conforme a Figura 13.



Figura 12: Fiação exposta  
Fonte: Próprio Autor

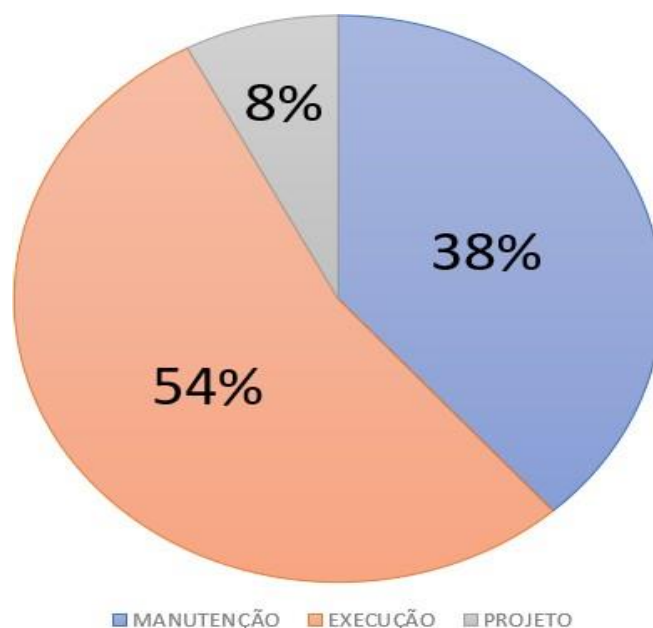


Figura 13: Eflorescência  
Fonte: Próprio Autor

A seguir tem-se a Tabela 1 que detalha a incidência de cada patologia encontrada e o percentual representativo total de cada patologia. A partir do levantamento de todas as patologias e a classificação de todas elas como falha de projeto, execução ou manutenção, foi possível a realização de um gráfico com essas informações.

<b>Patologia identificada</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Porcentagem</b>
Descascamento da pintura desembarque	11	14%
Eflorêscencia no desembarque	7	9%
Fissura	26	34%
Sarjeta quebrada	6	8%
Pavimento danificado o viaduto	1	1%
Acúmulo de águas pluviais	14	18%
Desgaste do piso	1	1%
Ralo entupidos e/ou sem tampa	8	10%

Tabela 1: Distribuição da incidência das manifestações patológicas  
Fonte: Próprio Autor (2018)



Classificação das patologias de acordo com sua origem

Fonte: Próprio Autor (2018)

## 5. Discussão

### 5.1 Patologias das Construções

Segundo Azevedo (2011) a aplicação do termo patologia tem maior empregabilidade na medicina e pode ser interpretada como a ciência que estuda e faz diagnósticos das doenças, investigando suas origens, seus sintomas, seus agentes causadores e seu mecanismo de ocorrência, na engenharia podem ser interpretadas como as manifestações que ao longo da vida útil de determinado edifício prejudicam o seu desempenho, (VIEIRA, 2016) nos diz que patologias em edificações, conforme o código do consumidor é muito importante, tendo em vista que podem apresentar perigo a estrutura e ter a necessidade de efetuar manutenções para que não ocorram anomalias futuras, causando também inseguranças e revolta aos moradores.

As manifestações patológicas, aos quais as edificações estão expostas podem ser adquiridas de várias formas: congênita, sendo originária da fase de projeto em função da não observância das normas técnicas ou de erros e omissões dos projetistas; construtiva, originária da fase de execução da obra resultante do

emprego de mão-de-obra desqualificada e/ou produtos não certificados; adquirida, decorrente da vida útil da construção podendo ser naturais, decorrentes da agressividade do meio, ou da ação humana, em função de manutenção inadequada; e acidentais, proveniente da presença de algum fenômeno atípico (CHAVES, 2009).

Também podem ocorrer em qualquer fase: fase de projeto, fase de construção ou fase de utilização e manutenção, considerando que a cada fase haverá um responsável, como por exemplo, se caso ocorra por inadequação do projeto, cabe ao projetista responder por essas falhas. Se os problemas aparecem por falhas construtivas, relacionadas à execução ou à escolha de materiais, a responsabilidade será do construtor ou engenheiro de execução. E por fim, se os problemas derivarem da falta de manutenção da estrutura ou utilização inadequada, a responsabilidade será do usuário (AZEVEDO, 2011). Estes inúmeros fatores podem facilmente levar a graves erros em determinadas atividades, como a implantação da obra, escoramento, formas, posicionamento e quantidade de armaduras e a qualidade do concreto, desde sua fabricação até a cura (CAVACO, 2008). Muito dos problemas patológicos tem sua origem na qualidade inadequada dos materiais e componentes, a menor durabilidade, os erros dimensionais, a presença de agentes agressivos incorporados e a baixa resistência mecânica são apenas alguns dos muitos problemas que podem ser implantados nas estruturas como consequência desta baixa qualidade (HELENE, 1997).

Segundo Antunes (2010) a manifestação patológica nunca é atribuída a uma única causa, geralmente é resultante da combinação de vários fatores, e pode ser sucedida por uma sobreposição de efeitos que se acumulam até que se forme um dano maior, entre as principais que podem ocorrer destacam-se a fissuração, descolamento e deslocamento de placas de cerâmica, eflorescência, deterioração das juntas de movimentação, infiltração, descascamento de pintura.

### **5.1.1 Fissuras**

Segundo Corsini (2010) as fissuras são um tipo comum de manifestação patológica que resultam do alívio de tensões entre partes de um elemento ou entre dois elementos que estão em contato, podendo interferir na estética, na durabilidade e nas características estruturais da obra. A NBR 9575 (ABNT, 2010) apresenta fissura como abertura ocasionada por ruptura de um material ou componente, inferior ou igual a 0,5mm, a microfissura com espessura inferior a 0,05mm, e a trinca

com abertura superior a 0,5 mm e inferior a 1 mm.

(LORDSLEEM JR. 1997, p. 10), por meio da complementação bibliográfica de alguns autores e congressos, ele definiu fissura conforme a afirmação:

(...) Manifestação patológica resultante de uma solicitação maior do que a capacidade de resistência da alvenaria, com aberturas lineares até a ordem de 1 mm de largura, que podem interferir nas suas características estéticas, funcionais ou estruturais.

A formação de fissuras pode ocorrer quando mudanças higroscópicas provocam variações dimensionais nos materiais porosos que integram os elementos e componentes da construção. O aumento do teor de umidade produz uma expansão do material enquanto que a diminuição desse teor provoca uma contração. No caso da existência de vínculos que impeçam ou restrinjam essas movimentações poderão ocorrer fissuras nos elementos e componentes do sistema construtivo. A umidade pode ter acesso aos materiais de construção através de várias vias segundo Corsini (2010).

O descolamento é um problema causado pelo incremento da deficiência na aderência das ligações entre as camadas que constituem o sistema de revestimento, já havendo queda de placas de cerâmica levando ou não consigo argamassa de assentamento ou mesmo parte do emboço ocorre o que é denominado deslocamento, é uma falha que se dá posterior ao deslocamento pelas mesmas razões. Existem situações mais extremas nas quais o revestimento cerâmico ao se deslocar, leva consigo não somente as placas de cerâmica, mas também parte do emboço (ANTUNES, 2010).

### **5.1.2 Eflorescência**

A eflorescência é constituída principalmente de sais de metais alcalinos (sódio e potássio) e alcalino-ferrosos, cálcio e magnésio, solúveis ou parcialmente solúveis em água (SILVIA, 2011) Define que eflorescência são como depósitos cristalinos na cor branca, que se originam na superfície do revestimento, pisos, tetos e paredes, causadas por evaporação de soluções salinizadas, a umidade atinge o local e seu surgimento acontece, devido a composição do material conter sais solúveis, dando origem as eflorescência, que também podem ter outras causas, como, as matérias

primas e materiais de construção. Esse é um fenômeno cujos danos são notadamente de ordem estética. A modificação no aspecto visual é intensa onde há um contraste de cor entre os sais e o substrato sobre as quais se deposita como exemplo, a formação branca de carbonato de cálcio sobre o concreto cinza (MARQUES, 2009).

### **5.1.3 Descascamento de Pintura**

O descascamento de pintura acontece quando placas de tinta soltam da parede, podendo se manifestar das seguintes formas: perda de aderência da película, pulverulência ou descolamentos, com posterior perda de aderência ou escamação da película. O principal motivo para o descascamento é a umidade no substrato sob efeito do calor ambiental passar a condição de vapor, comprimindo o filme de tinta, que se desprende (ABRAFATI, 2005 apud GONZAGA, 2011).

Dentre as causas que podem ser atribuídas ao descascamento das pinturas são elas: preparo inadequado de substrato ou ausência de preparação, aplicação em substrato instável, tinta com baixa resistência a álcalis aplicada sobre substrato úmido e alcalino havendo perda de aderência, sinais de pulverulências e manchas de umidades (LAPA, 2008).

### **5.1.4 Infiltração**

Infiltração é o resultado de um processo onde a quantidade de água em contato com um substrato é tão grande que, a mesma flui ou até mesmo goteja através desse substrato (MENDONÇA, 2005). Também pode vir a ocorrer através de outras patologias como fissuras e trincas, a água da chuva adentra na rachadura, evidenciando o problema, sendo que infiltração prolongada de água implicarão na deterioração da estrutura, Perez (1985 apud Souza, 2008) nos diz que é complexa a correção dos problemas de umidade na construção civil, o autor atribui essas causas de infiltrações a ausência de pesquisas e estudos da área, mesmo sendo para prevenção ou correção das infiltrações nas edificações e também aos elementos que causam infiltrações elas por si só podem causar danos gravíssimos.



### 5.1.5 Juntas de Dilatação

Existem dois tipos de juntas, as juntas de construção, que têm como finalidade limitar o risco de roturas provocadas por movimentos, e as juntas de assentamento entre ladrilhos, que tem como função compensar as expansões sofridas pelos movimentos. (GUERREIRO 2012, p.6) menciona que “*as juntas de dilatação têm como princípio de funcionamento a absorção de dilatações ou retracções entre materiais envolventes*”. Juntas estruturais são as existentes na estrutura de concreto e que tem obrigatoriamente que ser refletidas no revestimento, são feitas em obra ou pré-fabricadas, reforçadas com perfis metálicos ou plásticos ou de mastiques sobre fundo da junta para o seu preenchimento e têm a finalidade de absorver os movimentos estruturais previsíveis. As juntas devem ter uma largura igual ou superior às existentes no suporte e uma profundidade adequada para garantir o prolongamento das mesmas, podendo estar também localizadas nas zonas e transição entre diferentes materiais de suporte. (CHAVES, 2009).

## 6. CONCLUSÃO

Existem vários riscos possíveis a se ocorrer em uma edificação, contudo a medida mais eficaz a se tomar para que estes não comprometam a vida útil do seu edifício é a prevenção, de uma forma geral no presente trabalho pode-se concluir que a origem das manifestações mais comuns estão relacionadas a falha de execução com 54%, cabe aos executores o bom senso de que o ambiente construído é feito para que o homem possa tirar o máximo de proveito dele e que portanto ele deve ser executado com o melhor potencial de trabalho e conhecimento técnico possível e de material também, assim valendo a pena dedicar-se na construção de uma obra com a pega certa do concretizou ainda a impermeabilização das lajes. Em segundo lugar a origem das patologias se deve a falhas de manutenção com 38%, cabendo ao setor realizar as inspeções regulares e realizar as devidas correções, aos usuários cabe a consciência de que patologias não deixam de ser fatores causados pela natureza, intempéries, clima, sistemas vivos ou outros, e que, portanto interferir no ambiente natural com o seu “espaço habitável” é necessário a sobrevivência humana, mas que esse pode ser feito de maneira adequada, aproveitando-os para as tarefas nele planejadas, conhecendo suas capacidades, sabendo como cuidar desses ambientes e os manter com o máximo de durabilidade possível. Em último lugar com 8% tem-se a falha de projeto, portanto cabe aos projetistas o bom senso de conhecer os possíveis fatores causadores de patologias em cada tipo de material e em cada local de análise.

Logo, a tarefa de reduzir danos as construções, muitas vezes irreconciliáveis ou ainda de custo muito alto, cabe a todos, sejam projetistas, construtores ou usuários do espaço e manutenção. Na maior parte das incidências patológicas ocorreram fissuras, 34% do total das patologias, em segundo lugar ficou o acúmulo de águas pluviais e em terceiro o descascamento da pintura.

## 7. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9575: **Impermeabilização – Seleção e Projeto**. Rio de Janeiro, ABNT. 2010

ANTUNES, Giselle Reis. **Estudo de manifestações patológicas em revestimentos de fachada em Brasília**: sistematização da incidência de casos. Dissertação (Mestrado em estrutura e construção civil). Universidade de Brasília. Brasília. 2010. 199p.

AZEVEDO. Minos Trocoli. et al. **Concreto**: ciência e tecnologia. São Paulo: Ibracon, 2011. 1902, v.2.

CAVACO, Jonas Rodrigo Zimmermann. Patologias nas estruturas de concreto armado. 2008. **Trabalho de conclusão de curso–Engenharia Civil, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2008.**

CHAVES, Ana Margarida Vaz Alves. **Patologia e reabilitação de revestimentos de fachadas**. 2009. Tese de Doutorado.

CORSINI, Rodnei. Trinca ou fissura. **Téchne, São Paulo**, n. 160, p. 56-60, 2010.

DE SOUZA, Vicente Custodio Moreira; RIPPER, Thomaz. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. Pini, 1998.

GONZAGA, Ederval Mendonça. **Estudo de Patologias nas Pinturas Decorrentes da Infiltração de Águas**, Curso de Especialização em Construção Civil da Escola de Engenharia UFMG Horizonte Escola de Engenharia da UFMG, Belo Horizonte, 2011.

GUERREIRO, Hugo André Sousa. **Monitorização de Juntas de Dilatação na Ponte Vasco da Gama**, Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Electrotécnica e de Computadores, Universidade Nova de Lisboa, Portugal, 2012.

HELENE, Paulo Roberto Lago. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto**. São Paulo: Pini, 1997.

LAPA, José Silva. Patologia, recuperação e reparo das estruturas de concreto. **Especialização em Construção Civil. UFMG. Belo Horizonte, 2008.**

LORDSLEEM JÚNIOR, Alberto Casado. **Sistemas de recuperação de fissuras da alvenaria de vedação: avaliação da capacidade de deformação**. 1997. 174 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Departamento de Engenharia de Construção Civil, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

MARQUES, Guilherme Granata. **Avaliação de edificações: diagnóstico de manifestações patológicas das áreas condominiais e fachada principal de prédio residencial em Porto Alegre/RS**. 2009. 10

MENDONÇA, Luís Viegas. Termografia por Infravermelhos Inspeção de Betão. **Engenharia & Vida**, v. 16, p. 53-57, 2005.

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

OLIVEIRA, Daniel Ferreira. **O Conceito de Qualidade Aliado às Patologias na Construção Civil**. Rio de Janeiro: UFRJ/Escola Politécnica, p. 96, 2013.

SILVA, Isabelly Tatiane dos Santos. **Identificação dos Fatores que Provocam Eflorescência nas Construções em Angicos/RN**, 2011. Curso de Ciência e Tecnologia, Universidade Federal Rural do Semi-árido, Angicos-RN, 2011.

SOUZA, Marcos Ferreira. **PATOLOGIAS OCASIONADAS PELA UMIDADE NAS EDIFICAÇÕES**, 2008. Escola de Engenharia - Departamento de Engenharia de Materiais de Construção - Curso de Especialização em Construção Civil, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

VIERA, Matheus Assis. **Patologias Construtivas: Conceito, Origens e Método de Tratamento**. MBA Gerenciamento de Obras, Tecnologia e Qualidade da Construção, Instituto de Pós-Graduação – IPOG, Uberlândia – MG, 2016.