

ASSOCIAÇÃO VITORIENSE DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA  
CENTRO UNIVERSITÁRIO FACOL - UNIFACOL  
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL - BACHARELADO

WICTOR BRENO GOMES FERREIRA

**ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM UMA UNIDADE DE  
PRONTO ATENDIMENTO (UPA) NA CIDADE DE GRAVATÁ-PE, ATRAVÉS DA  
METODOLOGIA DA MATRIZ GUT**

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO - PE  
2021.2

WICTOR BRENO GOMES FERREIRA

**ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM UMA UNIDADE DE PRONTO ATENDIMENTO (UPA) NA CIDADE DE GRAVATÁ-PE, ATRAVÉS DA METODOLOGIA DA MATRIZ GUT.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Civil do Centro Universitário FACOL – UNIFACOL, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

ORIENTADOR: Prof. Msc. Dayvson Carlos Batista de Almeida.

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO - PE  
2021.2



**ASSOCIAÇÃO VITORIENSE DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E CULTURA - AVEC**  
**CENTRO UNIVERSITÁRIO FACOL - UNIFACOL**  
**COORDENAÇÃO DE TCC DO CURSO DE \_\_\_\_\_**



**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**  
**ATA DE DEFESA**

Nome do Acadêmico:

Título do Trabalho de Conclusão de Curso:

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada  
ao Curso de \_\_\_\_\_ do  
Centro Universitário FACOL - UNIFACOL,  
como requisito parcial para a obtenção do  
título de Bacharel em \_\_\_\_\_ .  
Área de Concentração:

Orientador:

A Banca Examinadora composta pelos Professores abaixo, sob a Presidência do primeiro, submeteu o candidato à análise da Monografia em nível de Graduação e a julgou nos seguintes termos:

Professor: \_\_\_\_\_

Julgamento – Nota: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Professor: \_\_\_\_\_

Julgamento – Nota: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Professor: \_\_\_\_\_

Julgamento – Nota: \_\_\_\_\_ Assinatura: \_\_\_\_\_

Nota Final: \_\_\_\_\_. Situação do Acadêmico: \_\_\_\_\_. Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

MENÇÃO GERAL: \_\_\_\_\_

Coordenador de TCC do Curso de \_\_\_\_\_:

< Nome do coordenador de TCC do Curso aqui >

Credenciada pela Portaria nº 644, de 28 de março de 2001 – D.O.U. de 02/04/2001.  
Endereço: Rua do Estudante, nº 85 – Bairro Universitário.  
CEP: 55612-650 - Vitória de Santo Antão – PE  
Telefone: (81) 3114.1200

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, pelo dom da vida e por me iluminar todos os dias, guiando meus passos em todos os momentos dessa trajetória.

Ao meu orientador Dayvson Carlos e ao meu coorientador Adegilson Bento pelo apoio e disposição do desenvolvimento de cada etapa deste trabalho, me ajudando a vencer mais essa etapa da minha vida acadêmica.

Aos meus pais Alcione e Júnior, que me ensinaram a sempre lutar pelos meus sonhos sem passar por cima dos meus valores. Que renunciaram aos seus sonhos para que eu pudesse realizar os meus, me dando todo apoio, carinho e amor. E aos meus avós que são um exemplo de vida para mim.

A minha namorada Heloísa Magalhães, pelo companheirismo, amor, por toda paciência e compreensão. Por acreditar em mim mais do que eu acreditei, e que nos momentos de desânimo sempre esteve ao meu lado me colocando pra cima.

A todos os professores, por desempenharem com competência e dedicação todo o conhecimento compartilhado, para que possamos estar aptos a ingressar no mercado de trabalho.

Aos meus amigos da faculdade, por todos os bons momentos e conhecimentos compartilhados.

De um modo geral, agradeço a todos que participaram de forma direta ou indireta na realização desse sonho.

A todos vocês, o meu muito obrigado!

## RESUMO

A origem das manifestações patológicas é resultante de vários fatores, que provocam o surgimento destas anomalias nas edificações e que comprometem a estética, o desempenho da edificação e a saúde dos usuários. O presente trabalho objetiva analisar as manifestações patológicas em uma Unidade de Pronto Atendimento (UPA), localizada na cidade de Gravatá – Pernambuco, Brasil. Utilizou-se a metodologia que auxilia na priorização de resolução dos problemas, chamada Matriz Gravidade, Urgência e Tendência (GUT), aplicando-a na construção civil. A pesquisa foi baseada em uma análise das manifestações patológicas presentes no local, apresentando cada problema encontrado e priorizando-os conforme sua gravidade, urgência e tendência. Com base na inspeção visual, aplicou-se o método GUT preenchendo uma ficha de avaliação das manifestações patológicas encontradas com o objetivo de priorizar as manutenções conforme seu grau de risco. Após a determinar os valores GUT, foi possível definir a prioridade de realização de reparo dos problemas encontrados na UPA, fazendo uma hierarquização dos problemas de maior intensidade aos de menor referente as manifestações patológicas encontradas. Em seguida, com a conclusão desta ficha de avaliação, observou-se que as trincas e fissuras presentes no sistema estrutural precisavam de uma urgência maior na resolução das mesmas, visto que anomalias associadas à falhas estruturais são preocupantes e podem apresentar risco à vida dos usuários. Observou-se também que o descascamento de pintura e mofo/bolor apesar de terem uma incidência maior na edificação, não precisavam de urgência na manutenção corretiva das mesmas.

**Palavras chave:** Manifestações patológicas. Fissuras. Vida útil. Desempenho. Matriz GUT. Manutenção.

## ABSTRACT

The origin of pathological manifestations is the result of several factors, which cause the emergence of these anomalies in buildings and compromise the aesthetics, building performance and health of users. The present work aims to analyze the pathological manifestations in an Emergency Care Unit (UPA), located in the city of Gravatá – Pernambuco, Brazil. The methodology that helps in the prioritization of problem solving was used, called the Gravity, Urgency and Trend Matrix (GUT), applying it in civil construction. The research was based on an analysis of the pathological manifestations present at the site, presenting each problem encountered and prioritizing them according to their severity, urgency and tendency. Based on the visual inspection, the GUT method was applied, filling out an evaluation form of the pathological manifestations found in order to prioritize maintenance according to their degree of risk. After determining the GUT values, it was possible to define the priority of repairing the problems found in the UPA, ranking the problems of greater intensity to those of lesser intensity regarding the pathological manifestations found. Afterwards, with the conclusion of this evaluation form, it was observed that the cracks and fissures present in the structural system needed a greater urgency to resolve them, since anomalies associated with structural failures are of concern and can pose a risk to the users' lives. It was also observed that the peeling of paint and mold/mildew, despite having a higher incidence in the building, did not need urgent corrective maintenance.

**Key words:** Pathological manifestations. Cracks. Lifespan. Acting. Matrix GUT. Maintenance.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Fissuras na argamassa de revestimento.....	17
<b>Figura 2</b> - Fissuras de retração numa viga de concreto armado.....	18
<b>Figura 3</b> - Fissuras horizontais nos pilares devido a retração das vigas superiores.	18
<b>Figura 4</b> - Fissuras em parede externa, promovida pela retração da laje de cobertura.....	18
<b>Figura 5</b> - Trinca horizontal na base da alvenaria devido à umidade do solo.....	20
<b>Figura 6</b> - Fissura vertical causada pela expansão dos blocos cerâmicos.....	20
<b>Figura 7</b> - Fissuras horizontais na alvenaria provenientes da expansão dos tijolos: o painel é solicitado à compressão na direção horizontal.....	21
<b>Figura 8</b> - Fissuras nas peças estruturais: a expansão da alvenaria solicita o concreto à tração.....	21
<b>Figura 9</b> - Trincas de cisalhamento provocadas por expansão térmica da laje de cobertura.....	22
<b>Figura 10</b> - Fissuração em torno de aberturas em parede submetida a sobrecarga.	23
<b>Figura 11</b> - Disposição de verga e contraverga em janela.....	23
<b>Figura 12</b> - Típica fissura devido a ocorrência de deformação do elemento superior maior que a deformação do elemento inferior.....	24
<b>Figura 13</b> - Trincas em parede de vedação: deformação do suporte maior que a deformação da viga superior.....	24
<b>Figura 14</b> - Fissuras para o caso de deformações equivalentes em elementos superior e inferior de uma parede.....	25
<b>Figura 15</b> - Mofo próximo ao rodapé.....	26
<b>Figura 16</b> – Eflorescência.....	27
<b>Figura 17</b> - Descascamento de pintura.....	27
<b>Figura 18</b> - Desempenho ao longo do tempo.....	30
<b>Figura 19</b> - UPA Gravatá – localização.....	34
<b>Figura 20</b> – Fachada frontal – UPA.....	35

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Critérios adotados para elaboração da Matriz GUT.....	36
<b>Quadro 2</b> - Ficha de avaliação das manifestações patológicas.....	36
<b>Quadro 3</b> - Aplicação do método GUT para as manifestações encontradas.....	37
<b>Quadro 4</b> - Priorização das manifestações patológicas.....	44

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Tabela referencial da sua classificação quanto a espessura.....	15
<b>Tabela 2</b> - Fatores que alteram a durabilidade.....	29
<b>Tabela 3</b> - Vida Útil de Projeto mínima e superior (VUP).....	31

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

GUT - Gravidade, Urgência e Tendência

IBAPE - Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias da Engenharia

ISO - Organization for Standardization (Organização Internacional de Normalização)

NBR - Norma Brasileira Regulamentadora

p. – Página

SUS – Sistema Único de Saúde

UPA - Unidade de Pronto Atendimento

VUP - Vida útil de projeto

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1 Manifestações patológicas.....</b>	<b>13</b>
2.1.1 Fissuras.....	14
2.1.1.1 <i>Fissuras causadas por retração de produtos à base de cimento .....</i>	<i>15</i>
2.1.1.2 <i>Fissuras causadas por retração no revestimento em argamassa .....</i>	<i>16</i>
2.1.1.3 <i>Fissuras causadas por movimentações higroscópicas .....</i>	<i>18</i>
2.1.1.4 <i>Fissuras causadas por movimentação higroscópica na alvenaria .....</i>	<i>19</i>
2.1.1.5 <i>Fissuras causadas por movimentação térmica .....</i>	<i>20</i>
2.1.1.6 <i>Fissuras em torno de aberturas pela ausência de verga e contraverga.....</i>	<i>21</i>
2.1.1.7 <i>Fissuras por deformação excessiva de estruturas de concreto armado ....</i>	<i>22</i>
2.1.2 Mofos e bolores.....	24
2.1.3 Eflorescência.....	25
2.1.4 Descascamento de pintura.....	26
<b>2.2 Durabilidade e vida útil das edificações.....</b>	<b>27</b>
2.2.1 Durabilidade .....	27
2.2.2 Vida útil .....	28
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>31</b>
<b>3.1 Método da Pesquisa.....</b>	<b>31</b>
<b>3.2 Método da inspeção .....</b>	<b>31</b>
<b>3.3 Caracterização do campo de estudo .....</b>	<b>33</b>
<b>3.4 Emprego da Metodologia GUT .....</b>	<b>34</b>
3.4.1 Ficha de avaliação das manifestações patológicas .....	35
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>37</b>
<b>4.1 Aplicação do método GUT.....</b>	<b>37</b>
<b>4.2 Priorização das manifestações patológicas .....</b>	<b>43</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>45</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>46</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Unidade de Pronto Atendimento (UPA), tem como objetivo concentrar os atendimentos de saúde de complexidade intermediária compondo uma rede organizada em conjunto com a atenção básica, atenção hospitalar, atenção domiciliar e o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência - SAMU 192. Além disso, a UPA presta atendimento resolutivo e qualificado, estabilizando os pacientes e realizando a investigação diagnóstica inicial, de modo a definir a conduta necessária para cada caso, bem como garantir o encaminhamento dos pacientes que necessitem de atendimento. Além disso, é responsável por manter pacientes em observação, por até 24 horas, para elucidação diagnóstica ou estabilização clínica, e encaminham aqueles que não tiveram suas queixas resolvidas com garantia da continuidade do cuidado para internação em serviços hospitalares. Desta forma, a população tem uma melhoria no acesso, um aumento da capacidade de atendimento do Sistema Único de Saúde (SUS).

Quando a edificação sofre de manifestações patológicas, geralmente decorrentes de mecanismo de ocorrência e agentes intempéricos, a mesma altera o ciclo de vida da edificação, prejudicando o desempenho esperado dos elementos e componentes. De forma geral, o estudo sobre as manifestações patológicas busca avaliar o estado momentâneo da edificação, sendo possível analisar e definir o grau crítico de cada uma delas, determinando assim a possibilidade de este poder evoluir ao longo do tempo, levando-nos assim aos métodos de tratamento que devem ser executados para a recuperação das manifestações patológicas.

Segundo Helene (2014), patologia das edificações é uma ciência responsável por estudar os sintomas, mecanismos e origens de anomalias da construção civil. Portanto, esse ramo da engenharia é de suma importância na preservação das edificações, no entendimento de suas origens e no tratamento das mesmas.

Diante do que foi exposto, o presente estudo apresenta as manifestações patológicas da Unidade de Pronto Atendimento (UPA) da cidade de Gravatá, em Pernambuco. Com o objetivo de coletar dados sobre a situação atual da UPA, através de análises e inspeções do edifício, realizando um registro fotográfico. Através deste estudo, foi possível compilar e detalhar informações importantes sobre as

manifestações encontradas, para que os profissionais da área consigam intervir de maneira eficaz e segura e o poder público possa tomar medidas cabíveis.

Por se tratar de uma Unidade de Pronto Atendimento (UPA), as manifestações patológicas oferecem diversos riscos aos usuários, ao meio ambiente e ao patrimônio que interferem e prejudicam a saúde e habitabilidade. Sendo de suma importância, o reparo e recuperação dessas anomalias através de procedimentos técnicos da construção civil.

A escolha pelo tema se justifica por ser uma obra importante para a cidade. Por ofertar a ampliação de atendimentos na rede de urgência e emergência do município, diminuindo as filas no Pronto Atendimento do Hospital, melhorando o bem-estar das pessoas.

O objetivo geral deste trabalho é analisar as principais causas das manifestações patológicas em uma Unidade de Pronto Atendimento (UPA) na cidade de Gravatá-PE, utilizando a metodologia da Matriz GUT.

Com a realização do trabalho será possível alcançar os seguintes objetivos específicos: Analisar o estado de conservação do prédio; Identificar as origens e causas responsáveis pelo surgimento das manifestações patológicas com base em inspeções visuais realizadas in loco; Aplicar a metodologia GUT com o objetivo de priorizar as soluções das manifestações patológicas conforme o grau de risco que apresentam e contribuir no conhecimento dos indivíduos ligados a construção civil e ao poder público para tomar as medidas cabíveis.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Manifestações patológicas

Manifestações patológicas, podem ser entendidas como degradações identificadas a edificação as quais podem ser geradas durante o período de execução da obra (quer por emprego de métodos construtivos ou materiais inapropriados), ou na própria elaboração do projeto ou ainda adquiridas ao longo do tempo pela utilização da edificação.

As manifestações patológicas aparecem ao longo da vida útil das edificações, por meio das ações do meio ambiente e também podem ser devido aos métodos usados na fase de execução do projeto, no uso inapropriado dos materiais, na falta de fiscalização por profissional habilitado, no modo como se executa e na manutenção pós-obra, são fatores que influenciam na durabilidade das edificações.

Para Cavalheiro (1995), existem quatro razões básicas para o aparecimento de defeitos:

- Evolução tecnológica dos materiais, da teoria das estruturas e dos sistemas construtivos, que tornaram as estruturas mais flexíveis, visando melhor desempenho de absorção de movimentos, sem causar colapso, possibilitando o surgimento de patologias;
- Velocidade de construção, ou controle de qualidade inadequado ou inexistente;
- Formação deficiente de profissionais;
- Deficiência de normalização sobre o assunto e manutenção inadequada ou inexistente.

Por isso, é de suma importância a realização da manutenção das construções, pois assegura um bom desempenho ao longo do tempo, isto é, a junção de rotinas com o objetivo de prolongar a vida útil da obra, à um custo compensador (SOUZA, RIPPER, 1998).

### 2.1.1 Fissuras

As fissuras são aberturas com espessuras menores que 0,5 mm, já as trincas vão de 0,5mm até 1,5mm. Ambas garantem a perda parcial da regularidade de superfícies sólidas. Essas aberturas geralmente manifestam-se nas paredes, nos tetos e nos pisos, sendo que as causas precisam ser investigadas independentemente da região onde aparecem (OLIVEIRA, 2012).

A tabela 1, contém a classificação das aberturas de acordo com a sua espessura.

**Tabela 1** – Tabela referencial da sua classificação quanto a espessura

<b>Anomalias</b>	<b>Aberturas (mm)</b>
Fissura	Até 0,5
Trinca	De 0,5 a 1,5
Rachadura	De 1,5 a 5,0
Fenda	De 5,0 a 10,0
Brecha	Acima de 10,0

**Fonte:** Oliveira (2012)

Ainda, THOMAZ (1989) afirma que as trincas e fissuras dependendo do local em que estão presentes, necessitam de atenção redobrada, visto que além de afetar a estética da edificação, podem ser indícios de problemas sérios que comprometam o desempenho da edificação levando riscos aos usuários.

As fissuras podem ser definidas como deficiência estrutural conforme sempre a sua origem, intensidade e magnitude do quadro de fissuração existente. O concreto fissurado, pode ter sua durabilidade comprometida, dependendo do tipo de exposição do elemento estrutural, das condições ambientais, da ação de águas que penetram pelas fissuras e poros e da interação das armaduras com o ar (RIPPER E SOUZA, 1998).

### *2.1.1.1 Fissuras causadas por retração de produtos à base de cimento*

Esse tipo de manifestação patológica geralmente é causado por retrações do revestimento quando o mesmo está em processo de cura. Ou seja, esse processo está associado com a relação química entre a água e o cimento, pois quando a água evapora, há uma diminuição no volume do material, retraindo causando o aparecimento dessas trincas e fissuras (THOMAZ, 1989).

De outro modo mais simples, este fenômeno de retração está diretamente ligado com produtos à base de cimento, como argamassas, pastas de cimento e concretos, sem que exista qualquer tipo de carregamento. Ou seja, está associado a perda de água desses elementos (FILHO; CARMONA, 2013).

Thomaz (1989) salienta que em função de uma boa trabalhabilidade na argamassa e concreto, há a necessidade da água em excesso, o que torna mais suscetível ao aparecimento de trincas e fissuras quando estão em processo de endurecimento. E distingue as três formas mais comuns por retração de produtos feitos à base de cimento:

- Retração química: a reação química entre o cimento e a água se dá com redução de volume; devido a grandes forças interiores de coesão, a água combinada quimicamente (22 a 32%) sofre uma contração de cerca de 25% de seu volume original;
- Retração por secagem: a quantidade excedente de água, empregada na preparação do concreto ou argamassa, permanece livre no interior da massa, evaporando-se posteriormente; tal evaporação gera forças capilares equivalentes a uma compressão isotrópica da massa, produzindo a redução do seu volume;
- Retração por carbonatação: a cal hidratada liberada nas reações de hidratação do cimento reage com o gás carbônico presente no ar, formando carbonato de cálcio. Esta reação é acompanhada de uma redução de volume.

Os tipos de retração mencionados acima, ocorrem quando estão em processo de endurecimento ou já endurecidos. Mas existe também a retração plástica, que ocorre a retração quando o concreto ou a argamassa ainda estão em estado fresco.

Andrade e Silva (2005) afirmam que a perda de água da argamassa e/ou do concreto ocorrem devido a exposição às ações ambientais, como o aumento da

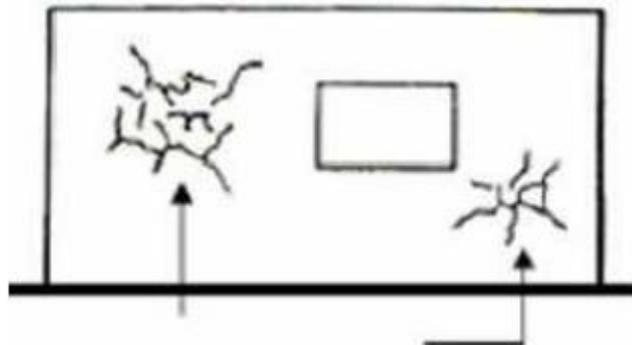
temperatura, vento e a baixa umidade relativa, são fatores que ocasionam a fissuração dos mesmos.

### *2.1.1.2 Fissuras causadas por retração no revestimento em argamassa*

A retração das argamassas é o fenômeno no qual tem como principal motivo a rápida perda de água quando entra em processo de endurecimento por ação intensiva de alta umidade relativa, ventilação e/ou insolação. Além desse fator intrínseco, há outros que também influenciam na formação dessas fissuras, como por exemplo: aderência do substrato com a base, quantidade e espessura das camadas, porcentagem de finos existentes na mistura (THOMAZ 1989).

São fissuras desenvolvidas bem mapeadas e que foram ângulo muito próximos a 90° entre si. Na figura 1, está ilustrado como é o comportamento dessas fissuras.

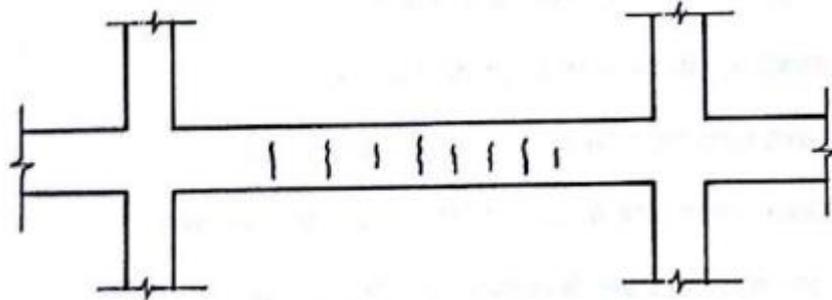
**Figura 1** - Fissuras na argamassa de revestimento



**Fonte:** Alexandre (2008)

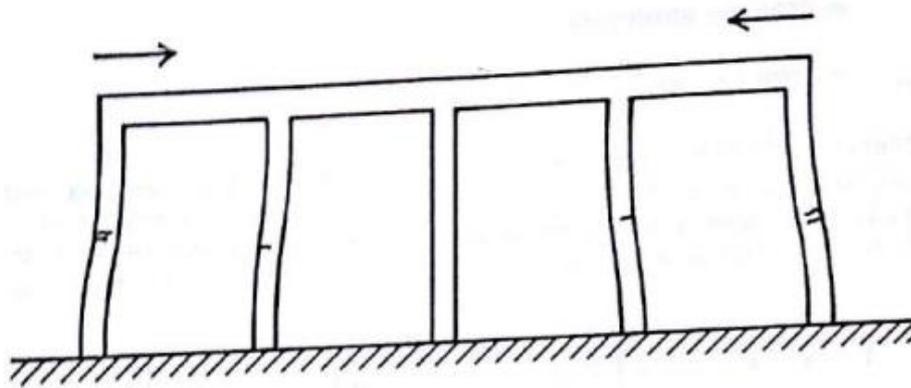
Nas figuras (2 a 4), foram ilustrados os comportamentos das fissuras por retração em alguns elementos estruturais.

**Figura 2** – Fissuras de retração numa viga de concreto armado



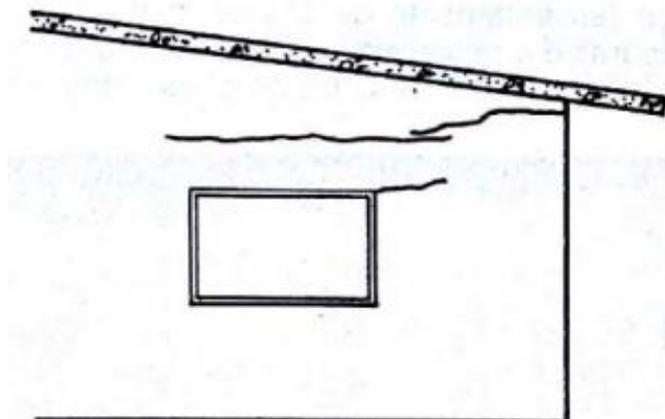
**Fonte:** Thomaz (1989).

**Figura 3** – Fissuras horizontais nos pilares devido a retração das vigas superiores



**Fonte:** Thomaz (1989).

**Figura 4** – Fissuras em parede externa, promovida pela retração da laje de cobertura



**Fonte:** Thomaz (1989).

### 2.1.1.3 Fissuras causadas por movimentações higroscópicas

As movimentações higroscópicas causam variações dimensionais nos materiais porosos que constituem os elementos da edificação. Tal afirmação se justifica porque o aumento do teor de umidade causa uma expansão no material e a diminuição desse teor ocasiona uma contração. E esses poros impedem restringem essas movimentações, ocasionando as fissuras nos elementos e componentes do sistema construtivo (THOMAZ, 1989).

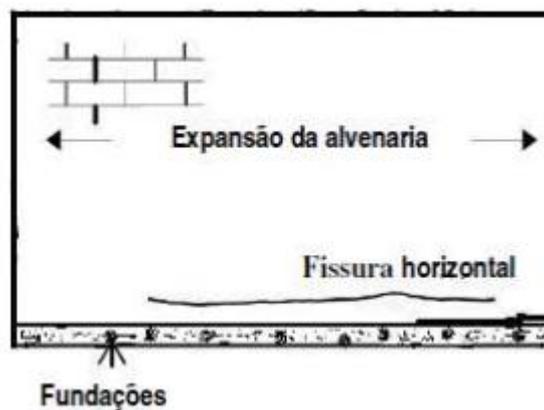
Thomaz (1989), destaca quatro das diversas vias existentes para se ter acesso aos materiais de construção:

- Umidade resultante da produção dos componentes: No processo de fabricação de materiais aglomerantes hidráulicos, coloca-se uma quantidade de água bem superior a necessária para que ocorram as reações químicas de hidratação.
- Umidade proveniente da execução da obra: É comum a prática de umedecerem os componentes de alvenaria no processo de assentamento dos blocos ou na execução de reboco para que a argamassa não se tenha uma perda brusca de água, o que viria a prejudicar a aderência entre tijolo e substrato ou até mesmo interferir no processo de hidratação do cimento. Porém, vale salientar que neste processo, os componentes de alvenaria podem se expandir, tenderá a água em excesso evaporar-se, ocasionando uma contração do material.
- Umidade do ar ou proveniente de fenômenos meteorológicos: O material poderá receber água das chuvas antes mesmo de serem utilizados, como no transporte até o destino final ou até mesmo desprotegido no canteiro de obras. Durante a fase de construção, boa parte do tempo os componentes de alvenaria ficam expostos às ações meteorológicas.
- Umidade do solo: A edificação estará sujeita à ascensão capilar, desde que os diâmetros dos poros e o lençol freático permitam o contato da água com a base da estrutura. Se não houver impermeabilização entre o solo e a base da edificação, essa umidade poderá acarretar no surgimento de manifestações patológicas que afetem tanto a estética quando a saúde dos usuários.

#### 2.1.1.4 Fissuras causadas por movimentação higroscópica na alvenaria

Podem ocorrer fissuras horizontais na base das paredes onde não existe ou foi mal executado o processo de impermeabilização. Neste caso, a base da alvenaria tendo contato direto com a umidade do solo, apresentará dilatações diferentes em relação as fiadas superiores sujeitas a incidência solar frequentemente (THOMAZ 1989).

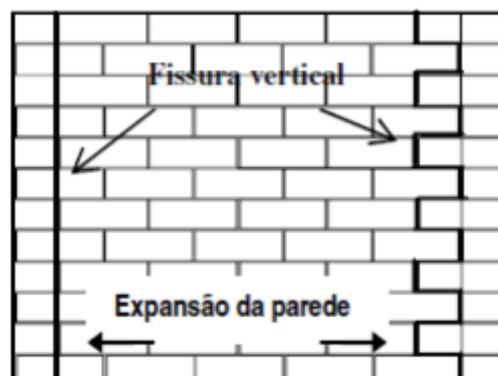
**Figura 5** - Trinca horizontal na base da alvenaria devido à umidade do solo



**Fonte:** Alexandre (2008)

Também podem surgir fissuras verticais nos cantos das paredes ou em encontro de paredes que apresentam falha na amarração ou expansão dos blocos de alvenaria (THOMAZ 1989). Como pode-se observar na figura 6.

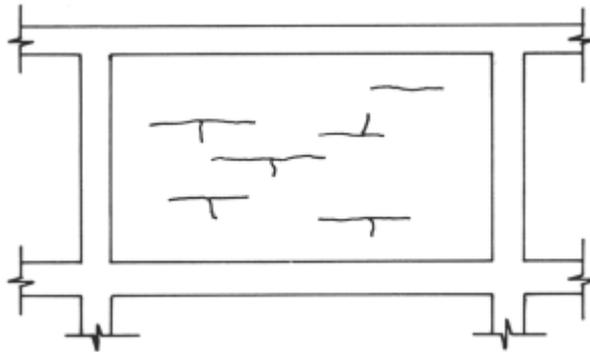
**Figura 6** - Fissura vertical causada pela expansão dos blocos cerâmicos



**Fonte:** Alexandre (2008)

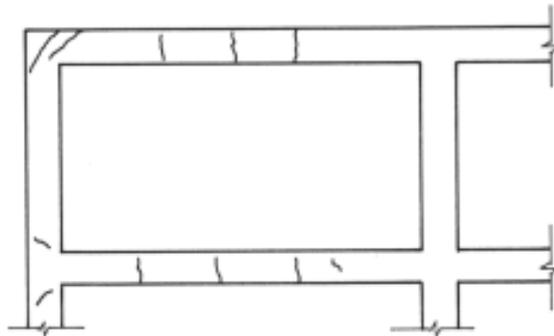
Stubbs e Putterill (1972 *apud* THOMAZ, 1989, p.41), registram o comportamento de alguns casos das trincas ocasionadas pela expansão de tijolos cerâmicos (Figs. 7 e 8).

**Figura 7** – Fissuras horizontais na alvenaria provenientes da expansão dos tijolos: o painel é solicitado à compressão na direção horizontal



**Fonte:** Stubbs e Putterill (1972 *apud* THOMAZ, 1989, p. 41)

**Figura 8** - Fissuras nas peças estruturais: a expansão da alvenaria solicita o concreto à tração



**Fonte:** Stubbs e Putterill (1972 *apud* THOMAZ, 1989, p. 41)

#### 2.1.1.5 Fissuras causadas por movimentação térmica

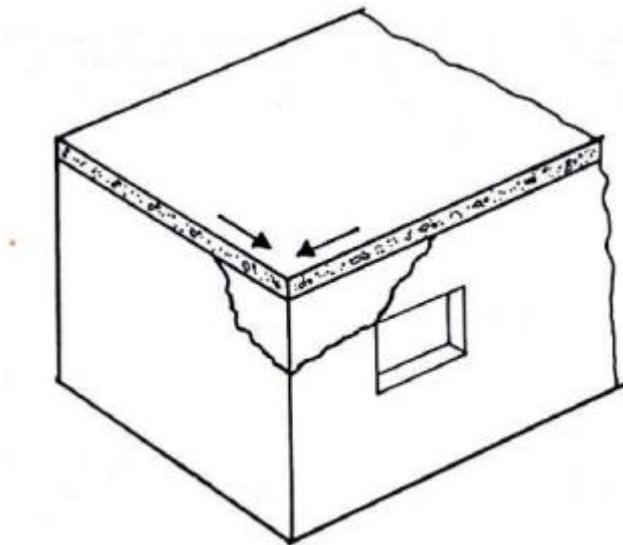
Os elementos de uma estrutura estão submetidos à variações de temperatura, sazonais e diárias. Ou seja, componentes externos e a laje de cobertura aquecem durante o dia e resfriam à noite, causando movimentos de dilatação e contração (THOMAZ 1989).

Ainda, segundo Thomaz (1989), as trincas de origem térmica também podem surgir devido aos diferentes coeficientes de dilatação de cada material. As principais movimentações diferenciadas ocorrem em função de:

- Junção de materiais com diferentes coeficientes de dilatação térmica sujeitos às mesmas variações de temperatura;
- Exposição de elementos a diferentes solicitações térmicas;
- Gradiente de temperaturas ao longo de um mesmo componente;

As fissuras por movimentações térmicas também estão associadas aos materiais em que estão interligados, visto que cada material possui seu coeficiente de dilatação diferente. Como por exemplo, o concreto que tem o coeficiente aproximadamente duas vezes maior que o da alvenaria (CASOTTI, 2007, P.16).

**Figura 9** – Trincas de cisalhamento provocadas por expansão térmica da laje de cobertura

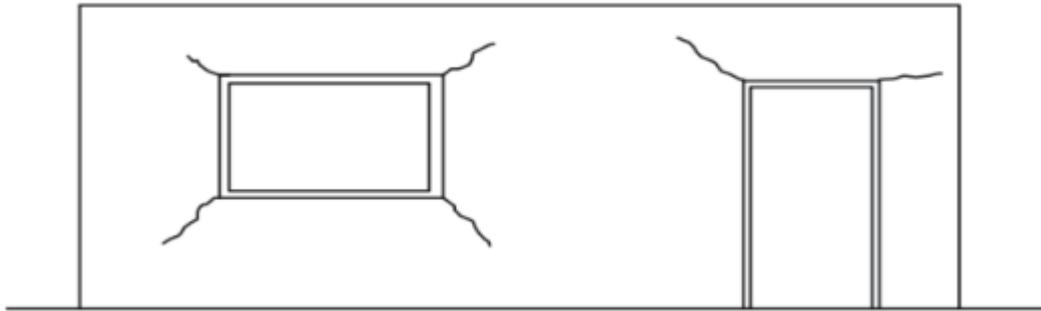


**Fonte:** Thomaz (1989)

#### *2.1.1.6 Fissuras em torno de aberturas pela ausência de verga e contraverga*

Segundo Thomaz (1989), o surgimento de fissuras nos vértices das aberturas, são resultados de carregamentos de compressão excessivos. Essas fissuras formam um ângulo de  $45^\circ$ , conforme mostra a figura 10.

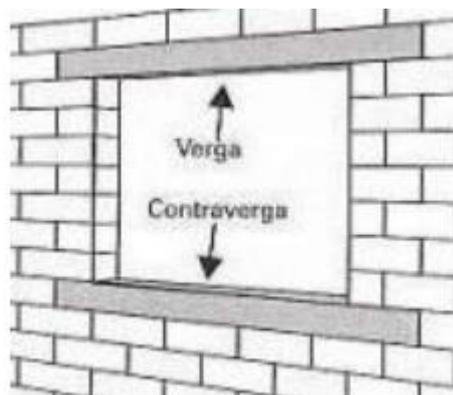
**Figura 10** - Fissuração em torno de aberturas em parede submetida a sobrecarga



**Fonte:** Thomaz (1989)

Verga e Contraverga são elementos estruturais não maiores que 1,2m, são colocados sobre as aberturas com a finalidade de absorver e distribuir as tensões concentradas nas paredes adjacentes aos vãos (ABNT NBR 6118, 2014).

**Figura 11** - Disposição de verga e contraverga em janela



**Fonte:** Roman (2013)

#### 2.1.1.7 Fissuras por deformação excessiva de estruturas de concreto armado

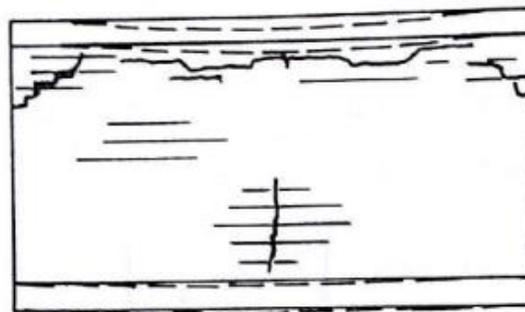
Segundo Thomaz (1989), elementos estruturais como vigas e lajes deformam-se de forma natural sob ação de peso próprio, cargas permanentes e acidentais. Estes componentes estruturais permitem flechas que não comprometam a estética e o desempenho da edificação. Porém, as flechas podem ser incompatíveis com a deformabilidade das paredes ou de qualquer outro elemento que faça parte do edifício.

A norma ABNT NBR 6118 (2014), estipula as máximas flechas permissíveis para vigas e lajes, já levando em consideração a retração e deformação lenta do concreto.

- “As flechas medidas a partir do plano que contém os apoios, quando atuarem todas as ações, não ultrapassando  $1/300$  do vão teórico, exceto no caso de balanço para os quais não ultrapassarão  $1/150$  do seu comprimento teórico”;
- “O deslocamento causado pelas cargas acidentais não será superior a  $1/500$  do vão teórico e  $1/250$  do comprimento teórico dos balanços”.

As alvenarias são os componentes mais suscetíveis à flexão das lajes e vigas. Para paredes sem abertura existem três configurações típicas de trincas:

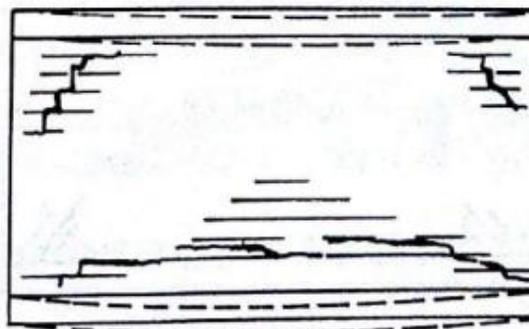
**Figura 12** - Típica fissura devido a ocorrência de deformação do elemento superior maior que a deformação do elemento inferior



**Fonte:** Thomaz (1989)

Neste caso, a parede está tendo a função da viga, resultando em fissuras semelhantes aos das vigas de concreto armado submetidas à flexão.

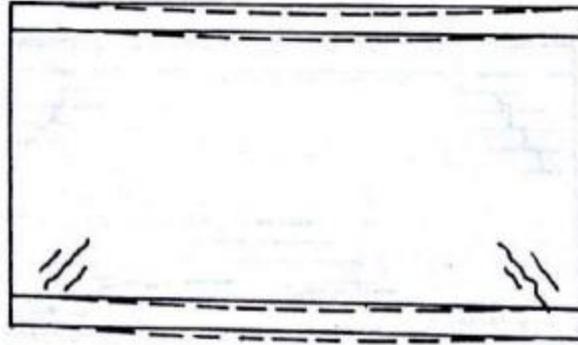
**Figura 13** – Trincas em parede de vedação: deformação do suporte maior que a deformação da viga superior



**Fonte:** Thomaz (1989)

Neste caso, surgem trincas inclinadas na parte superior da parede, proveniente de carregamentos não uniformes da viga superior.

**Figura 14** - Fissuras para o caso de deformações equivalentes em elementos superior e inferior de uma parede



**Fonte:** Thomaz (1989)

Neste caso, a parede está submetida a tensões de cisalhamento, iniciando nos vértices inferiores formando um ângulo de aproximadamente  $45^\circ$ .

### 2.1.2 Mofos e bolores

Segundo Consoli (2006), mofos e bolores são manifestações patológicas que surgem na superfície dos revestimentos, causadas por microrganismos que surgem em locais úmidos e com pouca ventilação.

Ainda, de acordo com Verçoza (1991), mofos são fungos que causam a deterioração dos sistemas construtivos e os bolores são fungos que se decompõe e se alimentam de matérias orgânicas que são decompostas por eles. Geralmente surgem em paredes úmidas por falta de ventilação, infiltração de água ou até mesmo por falhas construtivas.

Essas anomalias aparecem como manchas escuras e que além afetar a estética da edificação, podem comprometer a saúde dos usuários. E ao contrário do que a maioria pensa, ambos não são exatamente a mesma coisa. Enquanto o bolor apenas infecta os materiais, o mofo causa deterioração nos objetos afetados.

**Figura 15** – Mofo próximo ao rodapé



**Fonte:** <https://www.vivadecora.com.br/revista/como-tirar-mofo-da-parede/>

### 2.1.3 Eflorescência

A eflorescência surge através do processo de cristalização de sais solúveis, em geral sulfatos de sódio, potássio ou magnésio contidos nos materiais, na argamassa ou no terreno, que se dissolvem e são transportados até a superfície pela água (BAUER 1994). Além de ferir a estética da edificação, esta manifestação patológica pode causar também desagregação dos revestimentos.

Ainda, o autor supracitado acima, a eflorescência é principalmente causada pelos três fatores citados abaixo:

- Teor de sais solúveis existentes nos materiais ou componentes;
- A presença de água: do solo, chuva, de construção, de infiltração, condensação, acidental;
- Pressão hidrostática necessária para que a solução migre para a superfície.

De acordo com Oliveira (2012), eflorescência é uma manifestação patológica que apresenta desconforto estético, onde sais cristalinos de cor branca surgem na superfície dos componentes, através da presença de alguns fatores, como a água, sais solúveis e condições ambientais que causam a percolação da água no material. Como mostra na figura 16.

**Figura 16 – Eflorescência**



**Fonte:** Salles Neto (2010)

#### 2.1.4 Descascamento de pintura

Para Antunes (2010), muitas são as possíveis causas para que aconteça o descascamento das pinturas, desde a aplicação da mesma em superfícies contaminadas por eflorescência ou em substratos muito porosos e/ou úmidos. Este fenômeno pode ser observado na figura 17.

**Figura 17 – Descascamento de pintura**



**Fonte:** Antunes (2010)

De acordo com Cincotto (1983) o descascamento de pintura pode se manifestar de várias formas, como escamação, descolamentos ou pulverulências com posterior perda de aderência.

## **2.2 Durabilidade e vida útil das edificações**

### 2.2.1 Durabilidade

É impossível falar sobre bom desempenho sem considerarmos o aspecto de durabilidade das edificações e/ou de seus sistemas, visto que uma boa durabilidade está diretamente associada a uma vida útil longa. Para Mehta e Monteiro (2008) “uma vida útil longa é considerada sinônimo de durabilidade”.

Segundo a ISO 13823 (2008), durabilidade é a capacidade que uma estrutura e seus elementos têm de suprir as necessidades e requisitos do projeto por um determinado período de tempo, sob ataque das ações ambientais e envelhecimento natural.

A definição de durabilidade está diretamente ligada a vida útil. Relaciona-se as características dos materiais e/ou componentes durante a vida útil da edificação. Segundo a ABNT NBR 15575 (2013), a durabilidade de um produto acaba quando ele deixa de atender as exigências que lhe forem atribuídas, quer seja pela degradação devido ao ataque das ações ambientais que o conduz a um estado insatisfatório de desempenho, quer seja por mau uso e/ou falta de manutenções preventivas.

Vale salientar que a durabilidade não é uma propriedade intrínseca dos materiais, mas sim uma função dos mesmos quando estão expostos a determinadas ações ambientais.

A durabilidade é essencialmente uma visão retrospectiva do desempenho de uma estrutura. A expectativa de que uma estrutura pode ser durável ou não só pode ser avaliada por meio da utilização de modelos que representem os processos de deterioração a que está suscetível, de forma que, para garantias do projeto, requer-se a utilização de metodologias de previsão de vida útil (FIB 53 2010, p. 390).

Para uma durabilidade longa é de suma importância além da escolha dos materiais utilizados e do bom uso do cliente, garantir que sejam realizadas as devidas manutenções periódicas obedecendo as recomendações do fornecedor do material e as recomendações das normas aplicáveis.

Alguns fatores são fundamentais para obtenção de uma boa durabilidade, os principais estão listados na tabela 2.

**Tabela 2** - Fatores que alteram a durabilidade

FATORES QUE ALTERAM A DURABILIDADE
Materiais
Projeto
Condições de uso
Manutenção
Condições de exposição

**Fonte:** Villanueva (2015)

### 2.2.2 Vida útil

De modo geral, a vida útil de uma edificação e/ou de seus elementos, resume-se no tempo de duração dos mesmos ao longo de sua vida. Ou seja, a vida útil é o intervalo de tempo entre o início de execução e uso de uma edificação até o momento que deixa de atender as necessidades do usuário, considerando os ataques das ações ambientais e as manutenções preventivas.

A vida útil é definida pela ISO 13823 (2008) “como o período efetivo de tempo durante o qual uma estrutura ou qualquer de seus componentes satisfazem os requisitos de desempenho do projeto, sem ações imprevistas de manutenção ou reparo”. De outro modo mais compreensível a NBR 15575 (2013) define vida útil como “uma medida temporal da durabilidade de um edifício ou de suas partes (sistemas complexos, do próprio sistema e de suas partes: subsistemas; elementos e componentes)”.

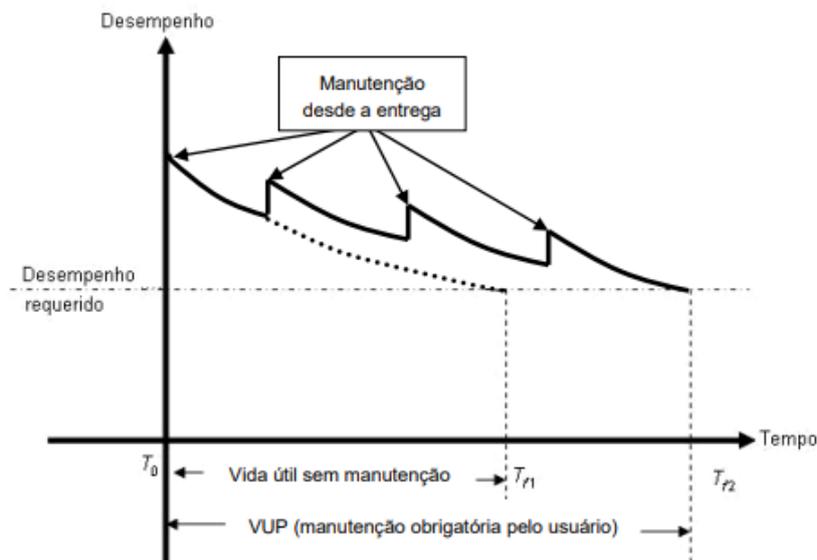
Todo artefato produzido pela ação humana possui uma depreciação, seja por desgaste devido ao uso, por influências de condicionantes físicas e naturais do meio ambiente, por reações químicas, por agentes biológicos, intervenções do usuário, etc.

Este processo de depreciação processa-se durante um período de tempo (entre a produção do artefato até sua obsolescência), segundo John (2006 apud VILLANUEVA 2015) pode se chamar de vida útil.

A vida útil de projeto (VUP), ainda pode ser compreendida como uma definição antecipada pelo usuário na melhor relação custo-benefício. Ou seja, consiste basicamente nas condições financeira exigida pelo cliente. E que a melhor maneira para determinar a VUP de uma edificação, se baseia na opinião de técnicos e/ou intermediários envolvidos no ramo da construção (NBR 15575, 2013).

Na figura 18, pode-se observar a influência das manutenções que devem ser realizadas para garantir e/ou prolongar a vida útil de projeto (VUP). A NBR 15575 (2013), ainda salienta sobre a necessidade da realização de manutenção pelo usuário para que a VUP não corra o risco de não ser atingida.

**Figura 18** – Desempenho ao longo do tempo



**Fonte:** Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). NBR 15575 - Desempenho de Edifícios Habitacionais. Rio de Janeiro, 2013.

Na fase de projeto e execução, é de responsabilidade do incorporador e/ou do projetista definir a vida útil de projeto (VUP). Ou seja, garantir que nestes momentos, as exigências estabelecidas pelas normas aplicáveis sejam cumpridas. Já no uso e manutenção, cabe ao usuário estar atento para a realização da manutenção de acordo

com a ABNT NBR 5674:2012. A não realização dessas manutenções, pode resultar na diminuição do desempenho da edificação ao longo da vida útil. (ABNT NBR 15575, 2013).

Cada sistema construtivo tem seu tempo de vida útil estabelecidos pela ABNT NBR 15575 (2013), e alguns deles estão sendo mostrados na tabela 2.

**Tabela 3** - Vida Útil de Projeto mínima e superior (VUP)

Sistema	VUP anos	
	Mínimo	Superior
Estrutura	≥ 50	≥ 75
Pisos internos	≥ 13	≥ 20
Vedação vertical externa	≥ 40	≥ 60
Vedação vertical interna	≥ 20	≥ 30
Cobertura	≥ 20	≥ 30
Hidrossanitário	≥ 20	≥ 30

**Fonte:** Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). NBR 15575 - Desempenho de Edifícios Habitacionais. Rio de Janeiro, 2013.

## **3 METODOLOGIA**

### **3.1 Método da Pesquisa**

A metodologia de pesquisa para conclusão deste presente trabalho, fundamenta-se em revisões bibliográficas de artigos, livros e trabalhos de conclusão de curso relacionados à manifestações patológicas em edificações. Obtive também acesso ao Laudo Técnico de Inspeção Predial disponibilizado pela prefeitura municipal de Gravatá. Deste modo, agregando conhecimento aos profissionais da construção civil, com o objetivo de propor soluções para a reabilitação da edificação.

Fonseca (2002), define estudo de caso como:

[...] um estudo de uma entidade bem definida como um programa, uma instituição, um sistema educativo, uma pessoa, ou uma unidade social. Visa conhecer em profundidade o como e o porquê de uma determinada situação que se supõe ser única em muitos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico. O pesquisador não pretende intervir sobre o objeto estudado, mas revelá-lo como ele o percebe. O estudo de caso pode decorrer de acordo com uma perspectiva interpretativa, que procura compreender como é o mundo do ponto de vista dos participantes, ou uma perspectiva pragmática, que visa simplesmente apresentar uma perspectiva global, tanto quanto possível completa e coerente, do objeto de estudo do ponto de vista do investigador (FONSECA, 2002, p. 22).

### **3.2 Método da inspeção**

Para a inspeção predial, foi realizado um levantamento fotográfico das manifestações patológicas presentes na edificação, identificando através de inspeção visual de cada sistema construtivo, as anomalias e falhas de manutenção que interferiam na saúde dos usuários e habitabilidade, seguindo as diretrizes da Norma de Inspeção Predial do IBAPE (2012) e a Norma de Manutenção em Edificações – ABNT NBR 5674 (2012).

Nas inspeções prediais, existem inúmeras técnicas para identificar as origens, causas, mecanismos e recuperação destas manifestações patológicas. Essas

técnicas são de suma importância no controle dessas anomalias, seja nas manutenções preventivas ou corretivas (CASTRO 1994).

Castro (1994), propôs quatro principais etapas para que seja realizada uma boa inspeção predial, de maneira que possam definir as origens, causas e terapias destas manifestações patológicas.

- Inspeção preliminar;
- Inspeção detalhada;
- Análise dos dados obtidos;
- Diagnóstico.

Segundo a Norma de Inspeção Predial do IBAPE (2012), a inspeção predial é classificada em três diferentes níveis de acordo com sua complexidade, considerando as características técnicas da edificação, manutenção e operação existentes.

- Nível 1: Elaborada apenas por profissionais que possuem até uma especialidade. Este nível é para edificações que apresentem baixa complexidade técnica.

- Nível 2: Elaborada apenas por profissional que possuem mais de uma especialidade. Este nível é para edificações que possuem média complexidade técnica. Geralmente usada em edificações com vários pavimentos e na realização de atividades específicas como manutenção de bombas, portões, reservatórios de águas, dentro outros.

- Nível 3: Elaborada por apenas profissionais com mais de uma especialidade. Este nível é para edificações que possuem alta complexidade técnica e com padrões mais sofisticados. Obrigatoriamente é feita uma manutenção realizada por um responsável técnico.

Ainda, conforme a referida Norma de Inspeção Predial do IBAPE (2012), as anomalias e falhas são classificadas em três diferentes graus de risco:

- Grau de risco crítico – Impacto irrecuperável: Risco de provocar danos contra a saúde e segurança das pessoas e do meio ambiente; perda excessiva de desempenho e funcionalidade causando possíveis paralisações; aumento excessivo de custo de manutenção e recuperação; comprometimento sensível de vida útil.

- Grau de risco médio – Impacto parcialmente recuperável: Risco de provocar a perda parcial de desempenho e funcionalidade da edificação sem prejuízo à operação direta de sistemas, e deterioração precoce.

- Grau de risco mínimo – Impacto recuperável: Risco de causar pequenos prejuízos à estética ou atividade programável e planejada, sem incidência ou sem a probabilidade de ocorrência dos riscos críticos e regulares, além de baixo ou nenhum comprometimento do valor imobiliário.

Com base nos níveis e graus de risco estabelecidos pela Norma de Inspeção Predial do IBAPE (2012), e através de inspeção visual, pode-se afirmar que a inspeção realizada na edificação é de nível 1, com grau de risco mínimo.

### 3.3 Caracterização do campo de estudo

**Figura 19 – UPA Gravatá - localização**



**Fonte:** Google Maps (2021)

A Unidade de Pronto Atendimento (UPA) de Gravatá é de porte I, projetada para cidades de até 100 mil habitantes, e foi construída no terreno da antiga SUCAM, na rua Dr. Régis Velho, no bairro do cruzeiro. A edificação possui uma área construída de 856,75 m<sup>2</sup>, que se encontra assentada sobre um terreno com área superficial de aproximadamente 1036,83m<sup>2</sup>, apresentando as seguintes características construtivas: estrutura de concreto armado sobre fundações em sapata, elevações em alvenaria de tijolos maciços com revestimento argamassado, cobertura em laje de concreto armado e telha cerâmica, esquadrias de vidro, pavimentação em piso de concreto e granilite e instalações prediais própria para a finalidade. Na unidade serão

prestados serviços de urgência/emergência de uma unidade de saúde, com exames complementares, radiologia entre outros serviços. Em 2013, teve início e foi dada como concluída em 2014, mas nunca foram iniciados os atendimentos. Por falta de cuidados e utilidade, o prédio ficou abandonado e foi saqueado, tendo os equipamentos de ar condicionado, esquadrias e instalações elétricas e hidráulicas roubados.

Na figura 20, mostra-se o registro da fachada frontal da UPA.

**Figura 20** – Fachada frontal – UPA



**Fonte:** Autor (2021)

### **3.4 Emprego da Metodologia GUT**

Para avaliar o grau crítico das manifestações patológicas encontradas na edificação, utilizou-se a metodologia GUT. Utilizando os três parâmetros de análise (Gravidade, Urgência e Tendência), foi elaborado um quadro das anomalias presentes na edificação e para cada uma delas foi atribuído valores entre 1 e 5, sendo 1 o de menor intensidade e o 5 a de maior. Quanto maior os valores dos fatores de risco (Fator de risco =  $G \times U \times T$ ), maior será sua prioridade de avaliação para solução do problema.

Para Gomes (2006), a Matriz GUT é uma maneira de avaliar os problemas com o objetivo de priorizá-los levando em consideração a gravidade, urgência e tendência do problema.

No Quadro 1, o autor supracitado acima adota os critérios para elaboração da Matriz GUT.

**Quadro 1** - Critérios adotados para elaboração da Matriz GUT

PONTOS	GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA
5	Extremamente grave	Ação imediata	Tende a piorar de imediato
4	Muito grave	Com alguma urgência	Vai piorar a curto prazo
3	Grave	O mais cedo possível	Vai piorar a médio prazo
2	Pouco grave	Pode esperar um pouco	Vai piorar a longo prazo
1	Sem gravidade	Não tem pressa	Não vai piorar

**Fonte:** adaptado de Gomes (2006)

### 3.4.1 Ficha de avaliação das manifestações patológicas

**Quadro 2** – Ficha de avaliação das manifestações patológicas

<b>ITEM</b>	Enumeração dos problemas encontrados no local
<b>IMAGEM</b>	Tipo de manifestação patológica observada no local
<b>MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA</b>	Possíveis causas para atribuir à manifestação patológica observada
<b>POSSÍVEL CAUSA</b>	Identificar o método utilizado para analisar o problema
<b>MÉTODO DE INSPEÇÃO</b>	Anexar a foto tirada no local para visualização do problema
<b>(G) GRAVIDADE</b>	Atribuir as pontuações aos diferentes critérios segundo o Quadro 1
<b>(U) URGÊNCIA</b>	Atribuir as pontuações aos diferentes critérios segundo o Quadro 1
<b>(T) TENDÊNCIA</b>	Atribuir as pontuações aos diferentes critérios segundo o Quadro 1
<b>G x U x T</b>	Multiplicação dos fatores

<b>GRAU DE PRIORIDADE</b>	Ordem de priorização das medidas a serem tomadas para resolução dos problemas
---------------------------	---

**Fonte:** Autor (2021)

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Aplicação do método GUT

Com base na inspeção visual das anomalias encontradas na edificação, utilizou-se o método GUT para definir a prioridade dos problemas a serem solucionados.

No Quadro 3 são evidenciados os problemas encontrados seguido de características que os identifiquem. Também está mostrando os valores do fator de risco e o grau de prioridade de cada uma das manifestações.

**Quadro 3** – Aplicação do método GUT para as manifestações encontradas

ITEM	1
IMAGEM	
MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	Mofo/Bolor
POSSÍVEL CAUSA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umidade excessiva decorrente da infiltração das chuvas, propiciando o desenvolvimento do Bolor.</li> </ul>
MÉTODO DE INSPEÇÃO	Inspeção visual
(G) GRAVIDADE	2
(U) URGÊNCIA	3
(T) TENDÊNCIA	3
G x U x T	18
GRAU DE PRIORIDADE	4º
ITEM	2

<p style="text-align: center;"><b>IMAGEM</b></p>	
<p style="text-align: center;"><b>MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA</b></p>	<p style="text-align: center;">Mofo/Bolor</p>
<p style="text-align: center;"><b>POSSÍVEL CAUSA</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umidade excessiva decorrente da infiltração das chuvas, propiciando o desenvolvimento do Bolor.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>MÉTODO DE INSPEÇÃO</b></p>	<p style="text-align: center;">Inspeção visual</p>
<p style="text-align: center;"><b>(G) GRAVIDADE</b></p>	<p style="text-align: center;">2</p>
<p style="text-align: center;"><b>(U) URGÊNCIA</b></p>	<p style="text-align: center;">3</p>
<p style="text-align: center;"><b>(T) TENDÊNCIA</b></p>	<p style="text-align: center;">3</p>
<p style="text-align: center;"><b>G x U x T</b></p>	<p style="text-align: center;">18</p>
<p style="text-align: center;"><b>GRAU DE PRIORIDADE</b></p>	<p style="text-align: center;">5º</p>
<p style="text-align: center;"><b>ITEM</b></p>	<p style="text-align: center;">3</p>
<p style="text-align: center;"><b>IMAGEM</b></p>	

<b>MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA</b>	Descascamento de pintura
<b>POSSÍVEL CAUSA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ascensão capilar da umidade</li> </ul>
<b>MÉTODO DE INSPEÇÃO</b>	Inspeção visual
<b>(G) GRAVIDADE</b>	1
<b>(U) URGÊNCIA</b>	2
<b>(T) TENDÊNCIA</b>	2
<b>G x U x T</b>	4
<b>GRAU DE PRIORIDADE</b>	9º
<b>ITEM</b>	4
<b>IMAGEM</b>	
<b>MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA</b>	Descascamento de pintura
<b>POSSÍVEL CAUSA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ascensão capilar da umidade</li> </ul>
<b>MÉTODO DE INSPEÇÃO</b>	Inspeção visual
<b>(G) GRAVIDADE</b>	1
<b>(U) URGÊNCIA</b>	2
<b>(T) TENDÊNCIA</b>	2
<b>G x U x T</b>	4
<b>GRAU DE PRIORIDADE</b>	8º
<b>ITEM</b>	5

<p style="text-align: center;"><b>IMAGEM</b></p>	
<p style="text-align: center;"><b>MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA</b></p>	<p style="text-align: center;">Trinca/Fissura</p>
<p style="text-align: center;"><b>POSSÍVEL CAUSA</b></p>	<p style="text-align: center;">Trinca/Fissura de reboco do pilar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espessura do reboco muito grossa;</li> <li>• Pouca aderência entre substrato e alvenaria.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>MÉTODO DE INSPEÇÃO</b></p>	<p style="text-align: center;">Inspeção visual</p>
<p style="text-align: center;"><b>(G) GRAVIDADE</b></p>	<p style="text-align: center;">2</p>
<p style="text-align: center;"><b>(U) URGÊNCIA</b></p>	<p style="text-align: center;">3</p>
<p style="text-align: center;"><b>(T) TENDÊNCIA</b></p>	<p style="text-align: center;">2</p>
<p style="text-align: center;"><b>G x U x T</b></p>	<p style="text-align: center;">12</p>
<p style="text-align: center;"><b>GRAU DE PRIORIDADE</b></p>	<p style="text-align: center;">6º</p>
<p style="text-align: center;"><b>ITEM</b></p>	<p style="text-align: center;">6</p>

<p style="text-align: center;"><b>IMAGEM</b></p>	
<p style="text-align: center;"><b>MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA</b></p>	<p style="text-align: center;">Trinca/Fissura</p>
<p style="text-align: center;"><b>POSSÍVEL CAUSA</b></p>	<p>Trinca/Fissura no piso.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recalque diferencial;</li> <li>• Movimentação térmica.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>MÉTODO DE INSPEÇÃO</b></p>	<p style="text-align: center;">Inspeção visual</p>
<p style="text-align: center;"><b>(G) GRAVIDADE</b></p>	<p style="text-align: center;">4</p>
<p style="text-align: center;"><b>(U) URGÊNCIA</b></p>	<p style="text-align: center;">5</p>
<p style="text-align: center;"><b>(T) TENDÊNCIA</b></p>	<p style="text-align: center;">4</p>
<p style="text-align: center;"><b>G x U x T</b></p>	<p style="text-align: center;">80</p>
<p style="text-align: center;"><b>GRAU DE PRIORIDADE</b></p>	<p style="text-align: center;">2º</p>
<p style="text-align: center;"><b>ITEM</b></p>	<p style="text-align: center;">7</p>
<p style="text-align: center;"><b>IMAGEM</b></p>	
<p style="text-align: center;"><b>MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA</b></p>	<p style="text-align: center;">Trinca/Fissura</p>

<b>POSSÍVEL CAUSA</b>	Trinca/Fissura no canto das aberturas. <ul style="list-style-type: none"> <li>Ausência de verga / contraverga;</li> </ul>
<b>MÉTODO DE INSPEÇÃO</b>	Inspeção visual
<b>(G) GRAVIDADE</b>	2
<b>(U) URGÊNCIA</b>	2
<b>(T) TENDÊNCIA</b>	2
<b>G x U x T</b>	8
<b>GRAU DE PRIORIDADE</b>	7º
<b>ITEM</b>	8
<b>IMAGEM</b>	
<b>MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA</b>	Trinca/Fissura
<b>POSSÍVEL CAUSA</b>	Trinca/Fissura na laje de cobertura. <ul style="list-style-type: none"> <li>Recalque diferencial;</li> <li>Movimentação térmica.</li> </ul>
<b>MÉTODO DE INSPEÇÃO</b>	Inspeção visual
<b>(G) GRAVIDADE</b>	4
<b>(U) URGÊNCIA</b>	5
<b>(T) TENDÊNCIA</b>	4
<b>G x U x T</b>	80
<b>GRAU DE PRIORIDADE</b>	1º
<b>ITEM</b>	9

<p style="text-align: center;"><b>IMAGEM</b></p>	
<p style="text-align: center;"><b>MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA</b></p>	<p style="text-align: center;">Corrosão generalizada de armadura</p>
<p style="text-align: center;"><b>POSSÍVEL CAUSA</b></p>	<p>Corrosão generalizada de armadura no pilar do muro.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umidade;</li> <li>• Concreto muito poroso, facilitando a entrada de agentes agressivos.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>MÉTODO DE INSPEÇÃO</b></p>	<p style="text-align: center;">Inspeção visual</p>
<p style="text-align: center;"><b>(G) GRAVIDADE</b></p>	<p style="text-align: center;">3</p>
<p style="text-align: center;"><b>(U) URGÊNCIA</b></p>	<p style="text-align: center;">4</p>
<p style="text-align: center;"><b>(T) TENDÊNCIA</b></p>	<p style="text-align: center;">4</p>
<p style="text-align: center;"><b>G x U x T</b></p>	<p style="text-align: center;">48</p>
<p style="text-align: center;"><b>GRAU DE PRIORIDADE</b></p>	<p style="text-align: center;">3º</p>

Fonte: Autor (2021)

#### 4.2 Priorização das manifestações patológicas

Após diagnóstico das manifestações através do método GUT, atribuindo valores levado em consideração o grau de risco de cada uma das anomalias encontradas, foi possível montar um quadro com a hierarquização das manifestações

que vão ser priorizadas para serem solucionadas, seguindo sua gravidade, urgência e tendência conforme mostra o Quadro 4 a seguir.

**Quadro 4** - Priorização das manifestações patológicas

ITEM (Quadro 3)	MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA	GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA	G x U x T	GRAU DE PRIORIDADE
8	Trinca/Fissura	4	5	4	80	1 <sup>o</sup>
6	Trinca/Fissura	4	5	4	80	2 <sup>o</sup>
9	Corrosão generalizada de armadura	3	4	4	48	3 <sup>a</sup>
1	Mofo/Bolor	2	3	3	18	4 <sup>o</sup>
2	Mofo/Bolor	2	3	3	18	5 <sup>o</sup>
5	Trinca/Fissura	2	3	2	12	6 <sup>o</sup>
7	Trinca/Fissura	2	2	2	8	7 <sup>o</sup>
4	Descascamento de pintura	1	2	2	4	8 <sup>o</sup>
3	Descascamento de pintura	1	2	2	4	9 <sup>o</sup>

**Fonte:** Autor (2021)

As conclusões obtidas no Quadro 4, resultaram em uma ordem de priorização das manifestações patológicas afim de analisar qual problema necessita de maior urgência na solução. É importante que os problemas citados no quadro 4 sejam solucionados conforme a ordem do grau de prioridade, visto que as anomalias dos itens 6, 8 e 9 apresentam falhas no sistema estrutural e trazem riscos aos usuários, enquanto que as demais podem ser solucionadas em seguida, pois apresentam mais desconforto visual do que riscos aos usuários.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização de inspeções periodicamente para a identificação destas manifestações patológicas e falhas nas edificações é de suma importância para garantir a segurança dos usuários. Através de inspeção visual, foi possível identificar as anomalias presentes na edificação, organizá-las e definir a priorização de cada uma. No caso da referida edificação, é possível observar que a maioria das manifestações patológicas estão presentes nos revestimentos, como trincas, fissuras, mofo, descascamentos de pintura e entre outros, e que estão presentes em boa parte da edificação.

A edificação em estudo está desativada, tendo como consequência a falta de manutenção e cuidados, o que agrava ainda mais os problemas encontrados. Problemas que puderam ser diagnosticados através de inspeção visual.

Com relação a utilização da metodologia GUT, foi possível definir a priorização para solução dos problemas encontrados, e observou-se que a prioridade com maior urgência de resolução são as manifestações presentes nos itens 6, 8 e 9 do quadro 3, visto que estas anomalias estão presentes no sistema estrutural são preocupantes e que podem se tornar um risco à vida dos usuários. Foi observado também que os problemas de descascamento de pintura e mofo/bolor apesar de terem uma incidência maior na edificação elas não necessitam de urgência na solução, podendo ser recuperadas por último.

Após a conclusão da ficha de avaliação das manifestações patológicas, observou-se que alguns fatores de risco obtiveram os mesmos valores, então coube ao autor através de análise visual notar o nível de deterioração dos elementos, e assim definir qual problema teria prioridade.

Com o diagnóstico concluído, aconselha-se a ida de uma equipe mais qualificada para a realização de uma análise mais aprofundada com o auxílio de equipamentos que possibilitam realizar um diagnóstico mais preciso e com isso executar manutenções e/ou reparos de forma mais eficientes, aumentando a vida útil da edificação e consequentemente melhorando o seu desempenho.

## REFERÊNCIAS

ABNT NBR 5674 -- **Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção**. Rio de Janeiro, Julho de 2012

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6118**: Projeto de estruturas de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro, 2014.

ABNT NBR 15575-1 – **Edificações habitacionais – Desempenho – Requisitos Gerais**, Rio de Janeiro, 2013.

ALEXANDRE, Ilídio F. **Manifestações Patológicas em Empreendimentos Habitacionais de Baixa Renda Executados em Alvenaria Estrutural: Uma análise da Relação de Causa e Efeito**. 2008. 169f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008.  
Disponível em: <  
<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/17357/000714642.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 12 nov. 2021.

ANTUNES, G. R. **Estudo de Manifestações Patológicas em Revestimentos de Fachada em Brasília – Sistematização da Incidência de Casos**. Dissertação de Mestrado em Estruturas e Construção Civil, Publicação E.DM-001A/10, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília/DF, 2010, 178p.

ANDRADE, T. W. C. O.; SILVA, A. J. C. Patologia das estruturas. In: Geraldo C. Isaia. (Org.). **Concreto**: ensino, pesquisa e realizações. São Paulo: IBRACON, 2005, v.2, p. 953 – 983.

BAUER, L.A.F. **Materiais de construção**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1994. 5.ed. 2v.

FILHO, A. C.; CARMONA, T.G. **Boletín técnico no 03**: grietas en estructuras de hormigón. ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE CONTROL DE CALIDAD, PATOLOGÍA Y RECUPERACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN – ALCONPAT Internacional, [S.I.], IDD, 2013. 16 p.

CASOTTI, Denis Eduardo. **Causas e Recuperação de Fissuras em Alvenaria**. 2007. 80 p. Universidade de São Francisco, Itatiba, 2007. Disponível em: <<http://lyceumonline.usf.edu.br/salavirtual/documentos/1061.pdf>> Acesso em: 11 nov. 2021.

CASTRO, E. K.; **Desenvolvimento de metodologia para manutenção de estruturas de concreto armado**. Brasília, 1994. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, 185p.

CAVALHEIRO, Odilon Pâncaro. **Notas de Aula, Curso Básico Alvenaria Estrutural**. Centro de Tecnologia – UFSM, 1995.

CINCOTTO, M. A. **Patologia das argamassas de revestimento: análise e recomendações.** In: SIMPÓSIO DE DESEMPENHO DE MATERIAIS E COMPONENTES DE CONSTRUÇÃO CIVIL, 1. 1988, Florianópolis. Anais. Florianópolis: UFSC, 1988. p. 157-170.

CONSOLI, Osmar João. **Análise da durabilidade dos componentes das fachadas de edifícios, sob a ótica do projeto arquitetônico:** Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

FÉDÉRATION INTERNATIONALE DU BÉTON (FIB 53) **Structural Concrete Textbook on behaviour, design and performance.** Second edition, Volume 3: Design of durable concrete structures, 2010, 390p.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica.** Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GOMES, L. **Reavaliação e Melhoria dos Processos de Beneficiamento de Não Tecidos com Base em Reclamações de Clientes.** Revista FAE. [S.l.] 2006. Disponível em: < <https://revistafae.fae.edu/revistafae/article/view/427/323>> Acesso em: 05 junho 2019.

HELENE, P.R.L. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto.** São Paulo: Pini, 1992. p.215.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA – IBAPE; **Norma de inspeção predial.** São Paulo, outubro de 2012.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 13823.** General principles on the design of structures for durability. 2008.

MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P.J.M. **Concreto: microestrutura, propriedades e materiais.** São Paulo: IBRACON, 2008.

OLIVEIRA, Alexandre Magno. **Fissuras e rachaduras causadas por recalque diferencial de fundações.** 2012. 96f. Monografia (Especialização em Gestão em Avaliações e Perícias) – Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2012.

ROMAN, H.R. **Manual de alvenaria estrutural com blocos cerâmicos.** Apostila para Disciplina de Técnicas de Construção II. Departamento de Engenharia Civil da UFSC, Santa Catarina, 2013.

VILLANUEVA, M. M. **A importância da manutenção preventiva para o bom desempenho da edificação.** Rio de Janeiro: UFRJ / Escola Politécnica, 2015.

SALLES NETO, Moacyr. **Estudo do mecanismo de formação de florescência em revestimentos de argamassa aplicados a substrato cerâmico e o efeito de barreira.** Dissertação de mestrado – Faculdade de Tecnologia Universidade de Brasília. Brasília – DF, Junho. 2010.

SARTORTI, A. L. (2008). **Identificação de patologias em pontes de vias Urbanas e rurais no município de campinas – SP**. Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil e Arquitetura, Brasil.

SOUZA, Vicente Custódio de; RIPPER, Thomaz. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. 1ª ed. São Paulo, Pini, 1998.

THOMAZ, E. **Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação**. São Paulo: Pini. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1989.

VERÇOZA, E. J. **Patologia das Edificações**. Sagra, 1991.

VITÓRIO, J. A. P. (2002). **Pontes rodoviárias: fundamentos, conservação e gestão**. Livro editado pelo CREA-PE, Recife, Brasil.