

# PATOLOGIAS EM ARGAMASSA DE REVESTIMENTO

## PATHOLOGIES IN REVERTING MORTAR

Mateus Amorim Xavier\*, Yure Souza Moreira\*\*, Altamiro Junio Mendes Silva\*\*\*.

### RESUMO

Os transtornos nos revestimentos têm grande representatividade nas manifestações patológicas incidentes nas edificações. Posto isso, o presente trabalho tem por finalidade analisar as patologias em argamassa de revestimento, a partir de estudo de caso em diversos imóveis localizados na cidade de Setubinha/MG. Destarte, foram catalogadas no artigo, a partir de revisão bibliográfica, as manifestações patológicas mais frequentes em argamassa de revestimento, classificadas com base na sintomatologia aparente. Na inspeção de campo foram levantados dados acerca de manifestações patológicas incidentes em fachadas externas e espaços internos de quatro imóveis. O estudo contempla exclusivamente as fachadas e espaços internos que remanescem originais sem repinturas. Ademais, analisar-se-á os tipos de patologias que mais incidem em imóveis em diferentes aspectos, internos ou externos, e a partir dos dados colhidos serão identificados os respectivos mecanismos de formação, apontando os agentes intervenientes e condicionantes para a ocorrência das patologias. O objetivo geral do presente trabalho é correlacionar às patologias que ocorrem frequentemente nos revestimentos, identificando como ocorrem, propondo assim medidas corretivas. O presente estudo classifica ainda as manifestações patológicas incidentes nos espaços de acordo com a origem, enquadrando-as como decorrentes de falhas de projeto, de execução, de materiais e de utilização.

**Palavras-chave:** estudo; argamassa de revestimento; patologias; manifestações patológicas.

### ABSTRACT

Disorders in coatings are highly representative of pathological manifestations in buildings. That said, the present work aims to analyze the pathologies in mortar covering, based on a case study in several properties located in the city of Setubinha/MG. Thus, the most frequent pathological manifestations in lining mortar were classified in the article, based on a bibliographic review, classified based on apparent symptoms. In the field inspection, data were collected about pathological manifestations incident on external facades and internal spaces of four buildings. The study exclusively contemplates the facades and internal spaces that remain original without repainting. In addition, the types of pathologies that most affect buildings in different aspects, internal or external, will be analyzed, and from the collected data, the respective training

---

\*\*Acadêmico do 10º período do curso de Engenharia Civil, Universidade Presidente Antônio Carlos- Teófilo Otoni/MG. E-mail: mateustimao2@outlook.com.

\*\*Acadêmico do 10º período do curso de Engenharia Civil, Universidade Presidente Antônio Carlos- Teófilo Otoni/MG. E-mail: yure\_moreira@hotmail.com.

\*\*\*Mestre da Faculdade Presidente Antônio Carlos- Teófilo Otoni/MG. E-mail:altamirojms@gmail.com.

mechanisms will be identified, pointing out the intervening and conditioning agents for the occurrence of the pathologies. The general objective of the present work is to correlate to the pathologies that frequently occur in the coatings, identifying how they occur, thus proposing correct measures. The present study also classifies the pathological manifestations that occur in the spaces according to their origin, framing them as resulting from design, execution, material and use failures.

**Key words:** study; coating mortar; pathologies; pathological manifestations.

## 1 INTRODUÇÃO

A argamassa é uma mistura homogênea e acredita-se que tenha surgido na Pérsia antiga, onde era usada em alvenaria de tijolos secos expostos ao sol. No império romano, as primeiras argamassas foram criadas a partir da mistura de cinzas vulcânicas, materiais aglomerantes e materiais inertes.

No Brasil, começou a ser usada no primeiro século da colonização, sendo muito utilizada para assentar alvenaria de pedra.

É um material constituído pela mistura de aglomerantes, agregados miúdos e água, podendo também conter aditivos com a finalidade de melhorar suas propriedades, que após tratamento de cura endurece atendendo às propriedades e desempenhos especificados.

Quando recém-misturadas, possuem boa plasticidade, enquanto que, quando endurecidas, possuem rigidez, resistência e aderência. As argamassas são normalmente constituídas por cal ou cimento, areia e água, sendo que, outros materiais também podem ser adicionados de acordo com as particularidades regionais, como o barro, saibro e o caulim.

Existem quatro principais classes de argamassa sendo utilizado para realizar o ligamento entre blocos de alvenaria ou peças de cerâmicas de revestimento, cabendo elencar: argamassa de assentamento, argamassa para pisos, argamassa impermeabilizante e argamassa de revestimento.

A argamassa de assentamento sendo a classe mais empregue e conhecida, é utilizada para se fazer a união entre tijolos e blocos de alvenaria. A argamassa para pisos é colocada no contra piso para dar ligação entre o contra piso e a cerâmica. No que tange a argamassa impermeabilizante é utilizada para proteger ambientes contra a umidade, fazendo a impermeabilização de paredes e tetos.

A última classe principal se trata da argamassa de revestimento, que é contida pelo chapisco que cria uma aderência, o emboço para a regularização do local e o reboco para dar o acabamento. O emboço e o reboco podem ser mudados e ter uma

única camada, conhecido como emboço único ou emboço paulista. Não obstante, este revestimento pode ensejar em algumas anomalias indesejadas como as patologias, objeto do presente artigo.

De acordo com Verçoza (1991), o termo patologia significa um defeito em certa área ou material, ou seja, é a moléstia da edificação causada por um fator não previsto no planejamento, projeto ou execução da obra, podendo causar grandes danos mecânicos e estéticos no revestimento.

As patologias mais comuns encontradas na construção civil são as fissuras, descolamento de placas, vesícula, eflorescências, entre outras. Quando descoberta o defeito no local, o mais apropriado é tomar as medidas corretivas, ou seja, verificar o que poderia ter causado este tipo de dano. Segundo Carmo (2000), é possível identificar as circunstâncias, origens das manifestações patológicas através das suas características apresentadas na anomalia presente no material estudado.

Algumas patologias surgem com mais facilidade dentro das edificações, que podem ser erro de projeto, execução, e/ou até mesmo nas escolhas dos materiais inadequados ou de má qualidade. No caso de suas existências, torna-se imprescindível aplicar medidas corretivas, de forma ágil, para saná-las.

Nesse sentido, foi realizado um levantamento fotográfico em edificações que apresentavam manifestações patológicas, sendo estas diagnosticadas e apresentadas sugestões de intervenções adequadas a cada caso.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 PATOLOGIAS DAS CONSTRUÇÕES**

Segundo Nazário e Zancan (2011), o termo Patologia, tem origem grega *páthos*= doença, e *logos*= estudo, podendo ser entendido como o estudo da doença, é extremamente utilizado nas áreas das ciências. Na construção civil pode-se atribuir patologia aos estudos dos danos ocorridos em edificações.

Inúmeras são as manifestações patológicas no âmbito da construção civil, sendo capaz de originar-se em qualquer fase ou etapa no processo de construção de uma edificação, em que, frequentemente, podem ser atribuídos a um conjunto de fatores e não somente a uma anomalia em etapa isolada.

Segundo Capello *et. al.* (2010), diversas são as origens das patologias. Estas podem ocorrer desde projetos mal feitos, a má qualidade dos materiais empregados na construção. O autor destaca ainda, que a falta de controle tecnológico, falha na etapa de construção, equipe sem preparação para a execução de projetos mais elaboradores e

falta de fiscalização por parte dos gestores ou responsáveis pela execução do empreendimento podem dar origem às patologias no âmbito da construção civil.

Este trabalho tem por objetivo abordar as patologias observadas em revestimentos, através de estudo de caso, levantamento fotográfico e revisão bibliográfica.

As principais manifestações das patologias no revestimento são: fissuras, vesículas, descolamentos, eflorescência, falhas por umidade, contaminações atmosféricas e contaminações ambientais por substâncias agressivas. Saliente-se que as manifestações patológicas somente foram citadas a título de exemplificação, visto que, em tópico próprio será de forma adequada, melhor discorrida.

Saliente-se que antes de adentrar ao assunto objeto do presente trabalho, a título de elucidação, será discorrido abaixo sobre o revestimento, bem como suas funções, entre outros.

## **2.2. REVESTIMENTO**

De acordo com a NBR 13529 (ABNT, 2013) o sistema de revestimento é o “Conjunto formado por revestimento de argamassa e acabamento decorativo, compatível com a natureza da base, condições de exposição, acabamento final e desempenho, previstos em projeto”, ou seja, é o conjunto de uma ou mais camadas sobrepostas com função de proteger a superfície, resultando em uma decoração final e estética.

### **2.2.1 Funções do Revestimento**

A alvenaria e a estrutura devem estar totalmente protegidas, portanto, o revestimento deve conter tal função.

Carasek (2010) relaciona as principais funções que um revestimento de argamassa de parede deve exercer para que evitem futuros danos às edificações, cabendo citar: Proteção contra intemperismo, pois nos revestimentos externos está sujeito à ações dos agentes de intempérie na alvenaria, ou seja, deve-se estar protegida da chuva, umidade, sol, seca, ventos, entre outros; estanqueidade à água, evitar a passagem hídrica entre 70 a 100% de água; o isolamento acústico, em torno de uma metade da proteção sonora é obtido pelo revestimento; isolamento térmico, isolar em torno cerca de 30% da carga térmica que coincide com a edificação.

Saliente-se que não é atribuição do revestimento camuflar imperfeições grosseiras da base, o que ocorre com frequência na prática, devido a falta de zelo ao executar a estrutura e da alvenaria, que ficam desaprumadas e desalinhadas. Desta

forma, ao tentar esconder as imperfeições compromete o apropriado cumprimento das reais funções do revestimento.

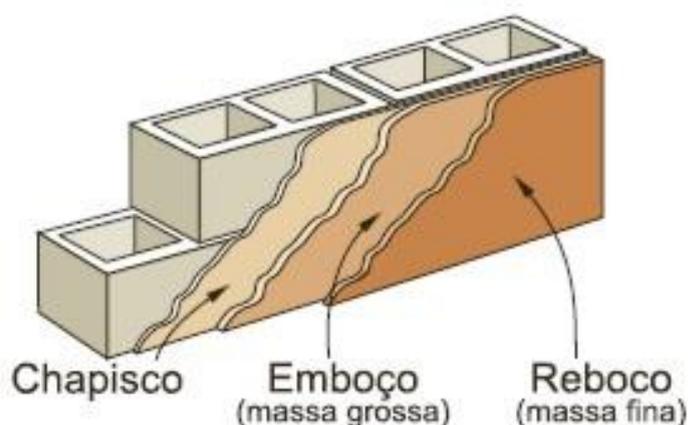
### 2.2.2 Revestimentos argamassados

Revestimentos executados por procedimentos convencionais ou industrializados das aplicações de argamassas sobre as alvenarias e estruturas internas e externas com o intuito de regularizar as superfícies, que eventualmente possa estar corrigindo irregularidades como: alinhamentos, prumos, esquadros, entre outros.

O processo de execução convencional e técnico de forma contínua e uniforme é composto por três camadas: chapisco, emboço e reboco, que serão discutidas adiante.

Abaixo a figura 1 retrata as camadas de revestimento argamassado.

Figura1: Camadas do revestimento argamassado



Fonte: FÓRUM DA CONSTRUÇÃO, 2015.

Chapisco é a argamassa de aderência, tem a função de proporcionar condições de fixação de outro elemento, criando uma camada rugosa e uniforme. Ele é usado em superfícies de pouca aderência como bloco cerâmico, bloco de concreto, entre outros. Em certas circunstâncias pode ser aplicada uma capa impermeabilizante.

No que tange ao emboço, se trata de uma camada de regularização, tem a função de vedação e regularização que deve atuar como capa que evite infiltrações de águas da chuva quando for o caso de revestimentos externos, essa camada também corrige irregularidades como prumos, esquadros e alinhamentos.

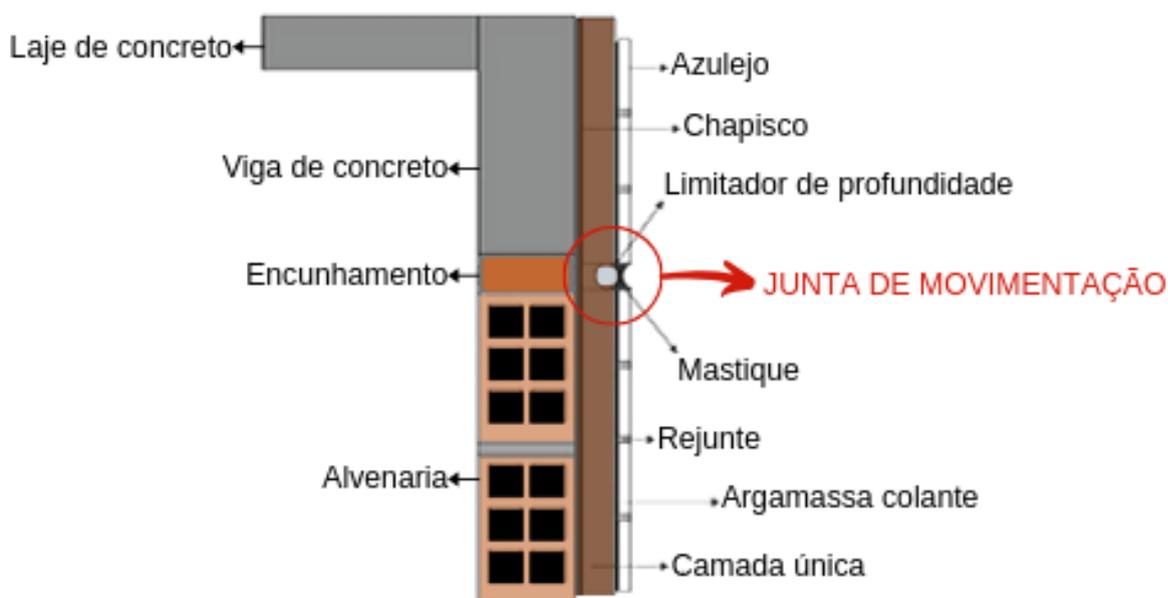
O reboco é uma camada que cobre o emboço, acabamento para receber a pintura e também tem a função de impermeabilizar assim como o emboço, todavia, o reboco deve estar uniforme e mais regular, lisa. Esse tipo de revestimento também pode

ser chamado de massa fina por conter argamassa de areia com granulometria mais fina que chapisco e emboço.

### 2.2.3 Revestimentos não argamassados

Este tipo de revestimento utiliza-se outros materiais além da própria argamassa, entretanto, deve-se executar uma camada de regularização (emboço) e a argamassa de junta que fixará o elemento de acabamento escolhido junto ao emboço.

Figura 2: Camadas dos Revestimentos não Argamassados



Fonte: ASIS ENGENHARIA, 2019.

Os revestimentos não argamassados mais comuns são: revestimento de pastilhas, revestimento de azulejo, revestimento de granito e mármore, revestimento de madeira, revestimento de plástico, revestimento de papel e revestimento de pedras naturais.

### 2.3 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

Helene (1992) define que a patologia na engenharia pode ser entendida como o estudo das partes que integram o diagnóstico do problema, ou seja, significa que é a parte que estuda as causas, origens, sintomas e mecanismos dos efeitos em relação à construção civil. É o comprometimento do desempenho da estrutura no que diz respeito à estabilidade, condições de serviço, estética e durabilidade às condições a que está submetida (Souza e Ripper, 1998).

Na prática a patologia das construções é o estudo de situações de ocorrências de falhas ou defeitos que podem comprometer as funções do edifício, sendo que essa

anomalia pode causar pequenos e grandes danos, tanto estéticos quanto mecânicos ao edifício.

O edifício que apresentar algum tipo de patologia terá que ser submetido a diagnóstico a fim de localizar a causa e, por conseguinte realizar reparos. Esse reparo é de extrema importância, pois tornará o ambiente agradável e estável.

### **2.3.1 Origens das Manifestações Patológicas**

Segundo Souza (1998), quando se analisa uma estrutura de concreto com anomalias, é de suma importância entender o porquê do surgimento e do desenvolvimento da mesma, esclarecendo as causas, origens, antes da prescrição e, posteriormente, encontrar o remédio necessário.

Na construção civil, o estudo de patologia tem uma preocupação fundamental das causas e dos problemas e como evitá-los. Muitos estudos já foram abordados com esse objetivo, e que foi possível obter uma ideia geral sobre as causas de patologias.

Souza e Ripper (1998) relacionam e citam que as manifestações patológicas podem ser geradas durante uma das três etapas da construção, cabendo citar:

- Conceção do projeto, quando o erro acontece durante o estudo preliminar, execução do anteprojeto ou elaboração do projeto de execução;
- Execução da estrutura, após os estudos necessários do projeto e posteriormente a conclusão da etapa de concepção, devendo ter todo o cuidado adequado para o bom funcionamento da obra;
- Utilização da estrutura, podendo vir a apresentar problemas patológicos mesmo quando as etapas anteriores tiverem observado todo o cuidado necessário e tenham sido executadas corretamente, causadas pela falta de uma programação de manutenção ou utilização do usuário inadequado.

Cavalheiro (1992 apud Silva, 2006) apresenta quatro fatores responsáveis pelos surgimentos dos defeitos na obra:

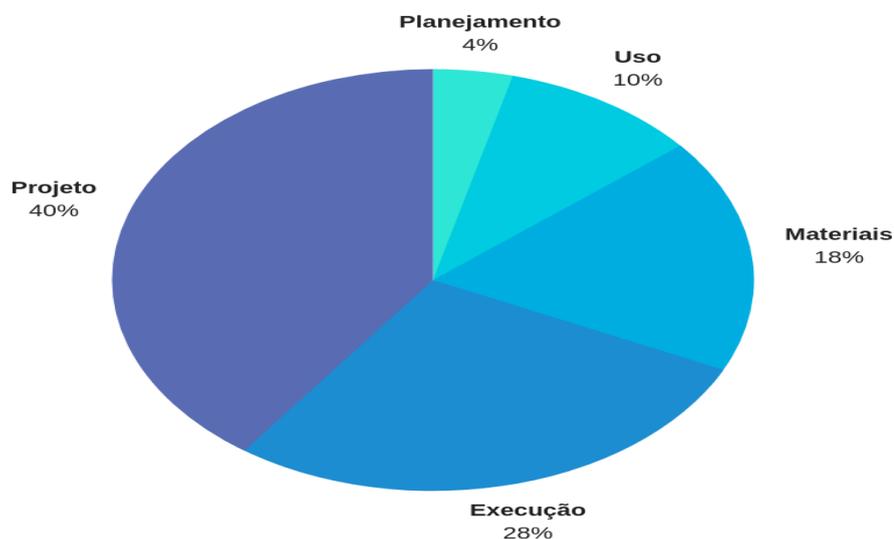
- Evolução tecnológica dos materiais e sistemas construtivos, que faz da estrutura mais flexível, podendo trabalhar mais do que o necessário, absorvendo melhor os movimentos sem que haja o colapso;
- Velocidade no andamento das obras, que torna pouco eficaz controle de qualidade;
- Profissionais com má qualificação;
- Insuficiência das normas sobre o assunto e manutenção ausente e inadequada.

De acordo com a figura 3, Helene (2003) classifica os principais problemas relacionados à construção civil:

- 4% referem-se ao mau planejamento;
- 10% referem-se ao mau uso;
- 18% referem-se aos materiais utilizados;
- 28% referem-se à execução;
- 40% referem-se ao projeto.

A seguir, a figura 3 irá, em formato de gráfico, demonstrar o que foi mencionado anteriormente.

Figura 3 – Origens das manifestações patológicas



Fonte: HELENE, 2003.

### 2.3.2 Principais Manifestações Patológicas

Na construção civil existem vários tipos de manifestações patológicas, com alguns estudos aprofundados, pode-se analisar e identificar através dos sintomas apresentados nas edificações.

Bauer (1997) faz uma análise e relaciona as principais manifestações patológicas em argamassa de revestimento, são elas: fissuras, vesículas, descolamentos, eflorescência, falhas por umidade, contaminações atmosféricas e contaminações ambientais por substâncias agressivas. A seguir, o presente trabalho discorrerá sobre cada uma das anomalias.

#### 2.3.2.1 Fissuras

A NBR 15575-2 (2013) explica que as fissuras são os seccionamentos na superfície de um componente provocado por tensões normais ou tangenciais. As fissuras variam

constantemente, ou podem variar em função de movimentações hidrotérmicas, essas fissuras seriam as passivas e ativas, respectivamente.

Segundo Bauer (1997), o mesmo assevera que a fissura ocorre por fatores internos ao tipo de revestimento empregado, como o consumo de cimento, granulometria do agregado, porcentagem de água de amassamento presente, ou outros fatores como resistência e aderência do substrato, quantidade de camadas, se as camadas presentes tiveram tempo de pega adequado, perda de água da argamassa por evaporação ou sucção.

As aberturas com até 0,5 mm são chamadas de fissuras, as maiores de 0,5 mm e menores de 1,0 mm são as trincas e as aberturas maiores que 1,0 são chamadas de rachaduras (ABNT, 2002).

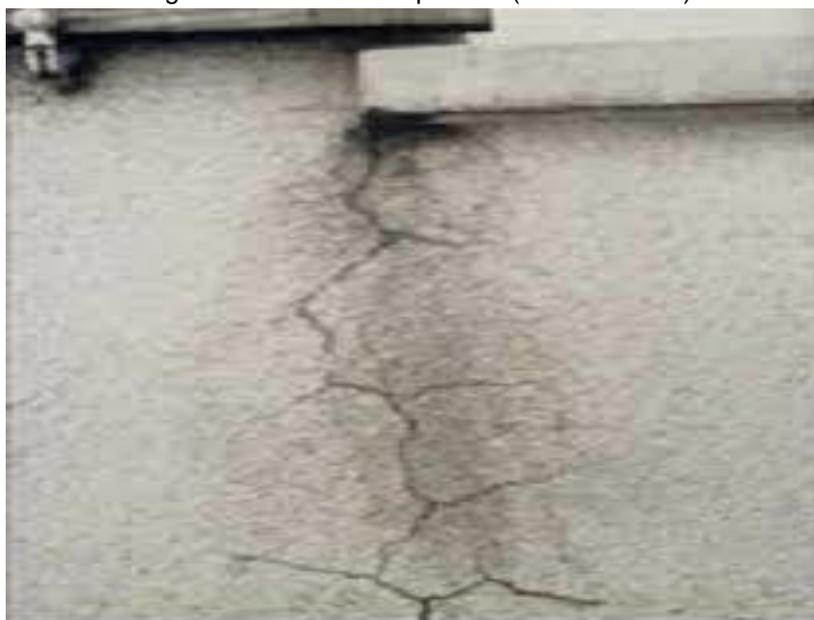
As fissuras são umas das patologias mais comuns nas construções, entretanto são superficiais e geralmente não trazem diminuição da segurança dos componentes estruturais, porém através dessas fissuras podem ocorrer infiltrações frequentes que ocasionam danos mecânicos, ou seja, podem interferir na durabilidade estrutural da obra. De acordo com Sotana et al. 2012, “A infiltração constante provoca a desagregação do revestimento, com pulverulência ou formação de bolor em locais onde não há incidência de sol”.

Conforme vão surgindo as fissuras, os desenhos que se formam na parede podem ser classificados em fissuras mapeadas ou geométricas.

As fissuras mapeadas, também conhecidas como disseminadas não possuem um padrão comum, se apresentam em forma de mapa. Consoante a NBR 13749 (ABNT 2013) são causadas pelo traço inadequado da argamassa, excesso tanto de finos de aglomerantes, como de finos de agregado ou mão de obra de baixa qualidade causando retração na argamassa de revestimento.

A seguir, a figura 4 representa um exemplo de fissuras mapeadas.

Figura 4 – Fissuras mapeadas (disseminadas)

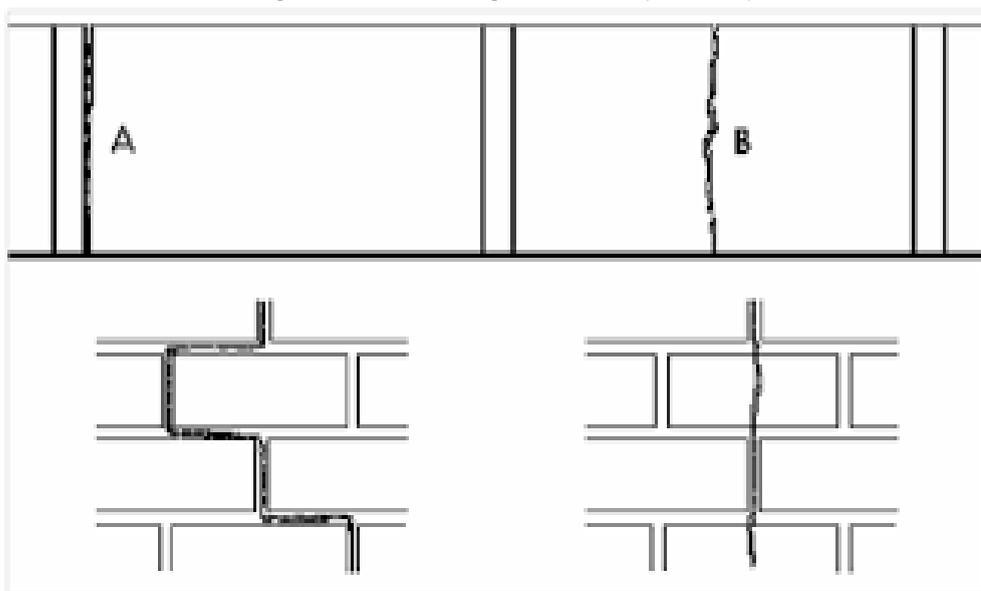


Fonte: THOMAZ, 1989.

As fissuras geométricas também conhecidas como isoladas, ocorrem quando acompanham o contorno do componente da base entre blocos ou tijolos. Segundo a NBR 13749 (ABNT 2013), as causas mais encontradas são devido à retração da argamassa de assentamento, interfaces de bases constituídas de materiais diferentes e locais onde deviam ter sido previstas as juntas de dilatação e não foram executadas.

A seguir a figura 5, traz um exemplo de fissura geométrica.

Figura 5 – Fissuras geométricas (isoladas)



Fonte: ELDRIDGE, 1982.

### 2.3.2.2 Vesículas

Bauer (1997) descreve que as vesículas encontradas na construção civil são constituídas de materiais dispersos na argamassa de revestimento que posteriormente manifestam em variações volumétricas gerando bolhas na superfície da parede. Assim, nos ensinamentos de Cincotto (1988) essas vesículas são caracterizadas por um empolamento da pintura com parte interna branca, preta ou vermelho castanho.

Segundo Bauer (1997), as causas mais prováveis para o surgimento das vesículas são:

- Utilização de agregado, areia, inadequado, contendo matéria orgânica;
- Cal parcialmente extinto, pois não poderá ser utilizado;
- Torrões de argilas distribuídos na argamassa;
- Impurezas presentes na argamassa como a pirita e substâncias ferruginosas.
- Contaminação de materiais estranhos na areia durante a estocagem, como a serragem por exemplo.

A seguir, a figura 6 demonstra as vesículas presentes no revestimento da parede.

Figura 6 - Vesículas



Fonte: SOTANA, BAMBERG & COSTA, 2012.

### 2.3.2.3 Descolamento

Os descolamentos em revestimentos argamassados tende-se a ocorrer quando há separação de uma ou mais camadas de revestimento apresentando extensão de forma variada. Esses descolamentos manifestam-se com empolamento, em placas ou com pulverulência, Bauer (1997).

#### **2.3.2.4 Descolamento com empolamento**

Para Bauer (1997), a hidratação tardia do cal é o principal fator que está diretamente associado a esta patologia, ou seja, a constituição deste elemento com maior proporção dentre as camadas, haverá mais chances de ocorrer este descolamento.

Cincotto (1988) cita que os possíveis problemas são a infiltração constante de umidade e a existência de cal que não foi totalmente hidratada na argamassa, que ao se extinguir, possivelmente terá um aumento no volume e conseqüentemente irá se expandir, causando perdas consideráveis no ambiente.

Adiante, a figura 7 demonstra um exemplo deste descolamento.

Figura 7 - Descolamento com empolamento



Fonte: CIMENTO ITAMBÉ, 2016.

#### **2.3.2.5 Descolamento em placas**

Bauer (1997) preleciona que o descolamento em placas ocorre quando há perda de aderência entre as camadas de argamassa no substrato. Isso faz com que cria uma formação de vazios entre a camada de revestimento e a base.

Segundo Bauer (1997), as principais causas deste descolamento são:

- Excesso considerável de cimento;
- Inexistência de chapisco ou chapisco inadequado;
- Camada de argamassa muito espessa;
- Preparação inadequada da base de concreto (presença de resíduos e materiais desmoldantes);
- Molhagem insuficiente na base, comprometendo a hidratação do cimento.

A seguir, a figura 8 é um exemplo de descolamento de placas.

Figura 8 - Descolamento de placas



Fonte: INOVA CIVIL, 2019.

#### **2.3.2.6 Descolamento com pulverulência**

De acordo com Barros (1997), o descolamento com pulverulência se caracteriza por apresentar desagregação e esfarelamento da camada de revestimento ao ser pressionado manualmente. Apresenta som cavo sob percussão, e quando a argamassa se torna friável ocorre o descolamento por pulverulência.

Os possíveis problemas para o acontecimento deste descolamento segundo Bauer (1997) são:

- Argamassas muito pobres, principalmente por falta de aglomerantes;
- Pintura prematura da argamassa (quando não é esperado o tempo de cura necessário da argamassa, inferior a 30 dias);
- Excesso considerável de finos nos agregados;
- Camadas de revestimentos com grandes espessuras;
- Ausência da carbonatação do cal.

A seguir, a figura 9 representa um exemplo deste tipo de descolamento.

Figura 9 – Descolamento com pulverulência



Fonte: BLOG DA LIGA, 2017.

### **2.3.2.7 Eflorescências**

As eflorescências são depósitos cristalinos de sais solúveis presentes nas superfícies do revestimento. Surgem através das infiltrações constantes e apresentam geralmente, uma mancha na cor branca, Bauer (1997).

Carasek (2010) aponta que por ser superficial prejudica a estética do ambiente em que estão localizados os depósitos de sais, entretanto onde as eflorescências forem mais intensas, pode ocorrer um dano maior à estrutura.

Bauer (1997) ainda menciona que os depósitos salinos encontrados na argamassa de revestimento são provenientes de alcalinos terrosos (cálcio e magnésio) e alcalinos (sódio e potássio). Quando o processo de intemperismo fica exposto, cria uma formação de depósitos de sais no revestimento no qual se denomina eflorescência, Uemoto (1988).

A seguir, a figura 10 mostra os tipos de sais que podem causar a eflorescência.

Figura 10 – Sais comuns em que se manifestam a eflorescência

Composição química	Solubilidade em água	Fonte provável
Carbonato de cálcio	Pouco solúvel	Carbonatação do hidróxido de cálcio do cimento; Cal não carbonatada.
Carbonato de magnésio	Pouco solúvel	Carbonatação do hidróxido de cálcio do cimento; Cal não carbonatada.
Carbonato de potássio	Muito solúvel	Carbonatação de hidróxidos alcalinos de cimentos de elevado teor de álcalis.
Carbonato de sódio	Muito solúvel	Carbonatação de hidróxidos alcalinos de cimentos de elevado teor de álcalis.
Hidróxido de cálcio	Solúvel	Cal liberada na hidratação do cimento.
Sulfato de cálcio desidratado	Parcialmente solúvel	Hidratação do sulfato de cálcio do tijolo.
Sulfato de magnésio	Solúvel	Tijolo e água de amassamento.
Sulfato de cálcio	Parcialmente solúvel	Tijolo e água de amassamento.
Sulfato de potássio	Muito solúvel	Tijolo, água de amassamento e cimento
Sulfato de sódio	Muito solúvel	Tijolo, água de amassamento e cimento.
Cloreto de cálcio	Muito solúvel	Água de amassamento.
Cloreto de magnésio	Muito solúvel	Água de amassamento.
Nitrato de magnésio	Muito solúvel	Solo adubado ou contaminado.
Nitrato de sódio	Muito solúvel	Solo adubado ou contaminado.
Nitrato de amônio	Muito solúvel	Solo adubado ou contaminado.

Fonte: BAUER 2001 APUD SILVA, 2011.

Para Souza (2008), a eflorescência possui três fatores de origens, quais sejam, o teor de sais solúveis presentes nos materiais (componentes), a presença de água e a pressão hidrostática que faz com que a migração da solução ocorra. Embora caso algum desses fatores não estejam presentes no ambiente, não ocorrerá a formação desta patologia.

Abaixo, na figura 11 demonstra um exemplo desta patologia.

Figura 11 - Eflorescências



Fonte: BLOK, 2016.

#### **2.3.2.8 Bolor ou mofo**

O bolor ou mofo é ocasionado pelo desenvolvimento de um teor de umidade elevado no material (componente) onde a propagação dos fungos no ambiente pode ser considerado como um sério problema com grandeza econômica e ocorrência comum em regiões tropicais, assim ensina Alucci & Flauzino & Milano (1985). As formas mais comuns que podem causar esta patologia nos componentes internos e externos da edificação são as umidades provenientes de vazamentos, da obra ou do solo.

Segundo Alucci (1998), o emboloramento pode ser observado macroscopicamente na superfície onde se encontra a proliferação de micro-organismos em que se constituem o grupo dos fungos.

Shirakawa et. al. (1995) diz que o aparecimento do acúmulo dos fungos nos revestimentos internos e externos pode prejudicar no valor do imóvel, pois altera na estética do local por suas manchas escuras e esverdeadas. Além desses problemas já mencionados, podem causar alergias respiratórias nos moradores, já que esses fungos filamentosos podem contribuir no surgimento de doenças como a asma e renite para aqueles que têm problemas respiratórios recorrentes.

Abaixo, a figura 12 traz um exemplo desta patologia.

Figura 12 - Bolor



Fonte: LOCAL KLEAN, 2017.

### **3 METODOLOGIA**

O presente trabalho foi desenvolvido em três fases. A primeira fase consistiu em analisar, dentro do município de Setubinha/ MG, edifícios no qual exibissem patologias em argamassa de revestimento. Foram escolhidos quatro edifícios, todos situados na região central da cidade supracitada.

Ademais, foram levados em consideração alguns aspectos, a fim de que fossem eleitos os edifícios, que são situados em uma área de referência, apresentando patologias em um aspecto perceptível. Por conseguinte, foram efetuadas fotografias das edificações que mostrassem parâmetros fundamentais.

Na segunda fase foi efetuada uma pesquisa bibliográfica, com o intuito de coletar informações em dissertações e artigos, com o propósito de desenvolver um referencial teórico relativo ao tema.

No que concerne a terceira etapa, a mesma baseou-se em dados colhidos na pesquisa a partir de fotografias e visitas aos locais objeto do estudo de caso, realizando possibilidades diagnósticas para cada caso.

Saliente-se que o presente estudo possui o objetivo de encontrar soluções eficientes para as patologias relacionadas para cada caso.

### **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Com base na pesquisa de campo realizada, foram colhidos dados para análise, a fim de que de forma sucinta apresente os resultados, com o intuito de responder o objetivo da pesquisa.

Com estudos e pesquisas realizadas em conformidade com o assunto abordado sobre as manifestações patológicas em argamassa de revestimentos, foram realizados estudos de casos em seis edificações na cidade de Setubinha – MG, no ano de 2020. Entre essas edificações foram estudados casos em obras residenciais, comerciais e municipais, onde obteve resultados das principais manifestações patológicas nos revestimentos.

Pode ser observado que nas edificações que foram estudadas, apresentaram uma ou mais patologias presentes no revestimento, e foram feitas propostas de reparo para as possíveis reformas das edificações.

No primeiro caso, trata-se da perda da estética no revestimento do muro de fachada de uma residência multifamiliar na região central no qual se encontra na Rua Guiomar Soares Otoni. Contendo marcas de depósitos salinizados e descolamento da pintura, foram apresentados os problemas patológicos como descolamentos com empolamento, fissuras e eflorescências, conforme se observa através das figuras 13 e 14.

Figura 13 – Edifício 1.



Fonte: AUTOR, 2020.

Figura 14 – Edifício 1



Fonte: AUTOR, 2020.

Esses fenômenos provocados no muro, onde possivelmente houve a presença de sais solúveis como alcalinos e alcalinos terrosos causando manchas brancas (eflorescências) no exterior do revestimento. Foi constatada também a presença de infiltrações constantes no interior do revestimento que estão diretamente ligadas a estas anomalias.

Para a recuperação do revestimento, deve haver uma investigação e detectar as causas e origens da umidade interna, corrigindo-a para a restauração do ambiente com sucesso.

Com o eventual tratamento da infiltração, o reparo correto estará sujeito a limpeza, raspagem de todo o revestimento afetado, encunhamento das fissuras com aplicação de selante e impermeabilizante no local para um acabamento adequado.

A segunda edificação trata-se de uma Creche Municipal situada na região central da cidade localizada na Rua Osvaldo Lara. Possuindo um só pavimento, foram detectadas nessa edificação algumas manifestações patológicas na fachada frontal do local e demais pontos da instituição podendo ser vistas fissuras, manchas de bolor e descolamentos, conforme se pode observar através das figuras 15 e 16.

Figura 15- Edifício 2.



Fonte: AUTOR, 2020.

Figura 16 - Edifício 2.



Fonte: AUTOR, 2020.

As prováveis causas desses fenômenos patológicos estão ligadas diretamente a presença de umidade no edifício, então, deve-se investigar as origens dessas anomalias presentes no revestimento para uma recuperação ideal desse defeito.

Solucionado o problema desse grande teor de umidade, os locais sofridos dessas

manifestações patológicas devem ser tratados como a limpeza e raspagem do revestimento, avaliando assim os estados das fissuras, descolamentos e demais patologias em que se encontram presentes. Se por ventura, o estado do revestimento estiver muito deteriorado, deve-se remover todo o acabamento, fazendo apicoamento no substrato, limpar toda a base retirando qualquer tipo de substância que pode vir a prejudicar a aderência e a execução do novo revestimento.

Para dar durabilidade no novo acabamento e que não sofra novas infiltrações, deve-se impermeabilizar toda área com selante, assim, dificilmente as manifestações patológicas irão afetar o ambiente.

O caso 3 se refere a uma edificação residencial multifamiliar localizada na Rua Francisco Pinto de Souza, região central de Setubinha/MG. Como será apontado na figura 17 e 18, há um descolamento no revestimento na parte inferior da parede situada na garagem do edifício.

Figura 17 – Edifício 3



Fonte: AUTOR, 2020.

Figura 18 – Edifício 3



Fonte: AUTOR, 2020.

Essa anomalia possivelmente ocorreu pela proximidade do solo no reboco afetado, onde não houve impermeabilização adequada na base e fundação. A infiltração foi a causa mais provável para a incidência da perda desse acabamento, que, no entanto deve ser investigada para que tenha uma possível solução para reparo no ambiente.

Resolvido o problema de umidade presente no local, a possível recuperação deve ser feita a dando início com a raspagem, posteriormente escovação com escovas rígidas e limpeza para aplicação no novo acabamento.

Um eventual comprometimento e perda do emboço e chapisco, fazer a retirada do lugar danificado e recolocação de um novo revestimento e acabamento a fim de assim tenha uma estética de qualidade.

A figura 19, inserida logo abaixo do parágrafo, apresenta o quarto caso, onde o muro de um edifício comercial no centro da cidade, quem em sua fachada frontal está apresentando total deterioração do revestimento. Por ser uma obra de idade avançada e constante presença de umidade, a partir da imagem colacionada, pode se observar que a edificação apresenta parte do revestimento descolado da base, também foi constatada manifestações de mofo presentes nesse muro.

Figura 19 – Edifício 4.



Fonte: AUTOR, 2020.

Presumivelmente, o principal problema se deu a partir da presença de umidade constante no muro. Para o reparo dessa anomalia, a impermeabilização é medida que se faz. Ademais, deve se buscar a fonte da umidade e posteriormente eliminá-la, caso possível. Resolvido o problema de umidade, deve fazer o apicoamento da base, remoção de todo o revestimento deteriorado e limpeza do substrato para receber um novo chapisco, emboço, reboco e acabamento adequado do ambiente.

Pelo exposto, observa-se que as manifestações patológicas são recorrentes, principalmente aquelas causadas por agentes externos, e quando não tratadas de forma correta acarreta em deterioração na estrutura e conseqüente desvalorização da edificação. Ademais, observa-se que a falta de manutenção e reparos periódicos prejudicam não só a estrutura da edificação, mas ainda a sua estética.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir da análise dos dados dos casos apresentados ficaram evidentes que fatores externos, infiltrações e umidade são as maiores causadoras para a incidência das patologias em argamassas de revestimento. Ademais, observa-se que não só os agentes externos são os causadores das patologias, a falta de preparo técnico, a

ausência de impermeabilização, falhas de projeto e execução, são também criadores, senão os principais, das patologias em argamassa de revestimento.

Com base na análise fotográfica é possível constatar que o aparecimento das patologias está inteiramente ligado a infiltração onde, nas áreas deveria ter sido observado se há apresentação de infiltração, seja devido a fatores externos ou internos e se caso constatada a predisposição a patologia na edificação a utilização de impermeabilizante é a medida eficiente a ser utilizada.

Um projeto realizado de forma adequada, onde previsse as possibilidades e falhas e onde o mesmo analisasse as condições externas e internas do ambiente e determinasse os materiais e métodos construtivos corretos, bem como manutenções realizadas periodicamente, poderiam fazer com que tais patologias existissem de forma mais branda, diminuindo com o decurso de tempo.

O objetivo principal do presente trabalho foi alcançado de forma satisfatória, visto que consistia em relacionar as patologias mais recorrentes que foram identificadas e a solução apresentada.

Por todo o exposto, conclui-se que o diagnóstico feito de forma precoce é de suma importância, dado que podem acarretar problemas em outros elementos. Ademais, as manutenções feitas de forma recorrente se tornam menos dispendiosas e trabalhosas. Desta forma, é indicado que as edificações possuam um cronograma de manutenções e inspeções a fim de que seja assegurado a durabilidade do revestimento e diminuição de gastos.

## 6 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND (ABCP). **Manual de revestimentos de argamassa**. 1. ed. São Paulo, SP, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (RJ). **Manutenção de Edificações** – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção - procedimento: NBR 5674/12. Rio de Janeiro, 2012

\_.NBR 13529: **Revestimento de paredes e tetos de argamassa inorgânica** – Terminologia Rio de Janeiro, 2013.

\_.NBR 13749: **Revestimento de paredes e tetos de argamassa inorgânica** – Especificações. Rio de Janeiro, 2013.

\_.NBR 15575: **Desempenho de edificações habitacionais**. Rio de Janeiro, 2013.

ALUCCI, M. P., FLAUZINO, W. D., MILANO, S. **Bolor em edifícios: causas e recomendações**. Tecnologia de Edificações, São Paulo. Pini, IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, Coletânea de trabalhos da Divisão de Edificações do IPT. 1988. p.565-70.

BARROS, M.M.B. et al.. **Tecnologia construtiva racionalizada para produção de revestimentos verticais**. EPSUSP/ PCC. São Paulo, 1997. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/18909609/patologia-das-construcoes/7>. Acesso em: 06 de outubro de 2020.

BAUER, R.J.F. **Patologia em revestimento de argamassa inorgânica**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS, 2.,1997. Salvador, 1997.

CARMO, P. I. O. **Gerenciamento de edificações: proposta de metodologia para o estabelecimento de um sistema de manutenção de estruturas de concreto armado**. 2000. Dissertação (Mestrado em Patologia das Construções) – Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Maria.

CAPELLO, A. et al. **Patologia das fundações**. 2010. 115f. Monografia (Bacharel em Engenharia Civil) - Faculdade Anhanguera de Jundiaí, Jundiaí, 2010. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/54137409/PATOLOGIA-DE-FUNDACOES-TCC>>. Acesso em: 20 de outubro de 2020.

CARASEK, H. **Argamassas**. Materiais de Construção Civil e Princípios de Ciência e Engenharia de Materiais. São Paulo, Ibracon, 2010. Disponível em: [http://aquarius.ime.eb.br/~moniz/matconst2/argamassa\\_ibracon\\_cap26\\_apresentacao.pdf](http://aquarius.ime.eb.br/~moniz/matconst2/argamassa_ibracon_cap26_apresentacao.pdf). Acesso em 05 de setembro de 2020.

CINCOTTO, M.A. **Patologia das argamassas de revestimento: análise e recomendações** In: Tecnologia de Edificações. São Paulo: Ed. Pini. 1988.

ELDRIDGE, H.J. **Common defects in buildings**. London, Crown, 1982.

HELENE, P.R.L. et al. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto**. Pini, 1992.

HELENE, P. **Manual de Reparo, Proteção e Reforço de Estruturas de Concreto**. Editora Reabilitar, São Paulo, 2003.

NAZARIO, Daniel; ZANCAN, Evelise C. **Manifestações das patologias construtivas nas edificações públicas da rede municipal e Criciúma**: Inspeção dos sete postos de saúde. 2011. 16f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Civil) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Santa Catarina, 2011. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/151/1/Daniel%20Nazario.pdf>. Acesso em: 20 de outubro de 2020.

Redação do Fórum da Construção. **Como combater e evitar infiltrações**. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento da Arquitetura. Disponível em: <http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=36&Cod=1403>. Acesso em 17 de setembro de 2020.

Redação do Fórum da Construção. **Principais problemas causados pela umidade na alvenaria**. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento da Arquitetura. Disponível em: <http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=36&Cod=1802>. Acesso em 17 de setembro de 2020.

SOUZA V. C. M.; RIPPER T. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**: Editora Pini, São Paulo/SP, 1998.

SOUZA, M.F. **Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações**. 2008. 64f. Monografia (Especialista em construção civil) Minas Gerais, 2008, Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <http://pos.demc.ufmg.br/novocecc/trabalhos/pg1/Patologias%20Ocasionaladas%20Pela%20Umidade%20Nas.pdf>. Acesso em 06 de outubro de 2020.

SILVA, F.N. **caracterização das manifestações patológicas presentes em fachadas de edificações multipavimentados da cidade de Ijuí/RS**. 121 p. Trabalho de conclusão de curso - UNIVERSIDADE REGIONAL DO NOROESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. Ijuí, 2006. Disponível em: <http://www.projetos.unijui.edu.br/petegc/wp-content/uploads/2010/03/TCC-Fabr%C3%ADcio-Nunes-da-Silva.pdf>. Acesso em 11 de setembro de 2020.

Site Asis Engenharia. **Como evitar anomalias em revestimentos de argamassa**. Construções e Reformas, 2019. Disponível em: <https://www.asisengenharia.com.br/index.php/2019/10/15/anomalias-em-revestimentos-de-argamassa/>. Acesso em 08 de setembro de 2020.

Site Blog da Liga. **Conheça as patologias mais comuns em revestimentos**. ConstruLiga – A Construção Conectada, 2017. Disponível em: <https://www.blogdaliga.com.br/conheca-as-patologias-mais-comuns-em-revestimentos/>. Acesso em 22 de outubro de 2020.

Site Blok. **Saiba tudo sobre essa manifestação patológica**. Eflorescência, 2016. Disponível em: <https://www.blok.com.br/blog/eflorescencia>. Acesso em 23 de outubro de 2020.

Site Cimento Itambé. **Patologias em argamassas vão além das fissuras**. Dezembro, 2016. Disponível em: <https://www.cimentoitambe.com.br/massa-cinzenta/patologias-argamassas/>. Acesso em 16 de outubro de 2020.

Site Inova Civil. **Os tipos e as patologias vistas nas argamassas**. Julho, 2019. Disponível em: <https://www.inovacivil.com.br/os-tipos-de-argamassas-e-suas-principais-patologias/>. Acesso em 19 de outubro de 2020.

Site Local Klean. **Dicas para acabar com o bolor e limpar o mofo.** Limpezas e Serviços de Excelência, 2017. Disponível em: <http://www.localklean.pt/dicas-para-acabar-com-o-bolor-e-limpar-o-mofo/>. Acesso em 13 de outubro de 2020.

SHIRAKAWA, M. A. et al. **Identificação de fungos em revestimentos de argamassa com bolor evidente.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS, 1.,1995. Goiânia, 1995.

SOTANA, A.; BAMBERG, A.E.; COSTA, T.B. **Patologia das estruturas, pisos de concreto e dos revestimentos.** Maio, 2012. Disponível em:<http://www.slideshare.net/Thiagooooo/patologia-das-estruturas-piso-concreto-erevestimentos>. Acesso em 25 de setembro de 2020.

THOMAZ, E. **Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação.** Editora Pini. São Paulo. 1989.

UEMOTO, K. L. **Patologia: Danos causados por eflorescência. Tecnologia de Edificações,** São Paulo. Pini, IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, Coletânea de trabalhos da Div. de Edificações do IPT. 1988.

VERÇOZA, E.J.. **Patologia das Edificações.** Porto Alegre: Sagra, 1991.