

**CENTRO PAULA SOUZA**

**ETEC ITAQUERA II**

**Técnico em Edificações**

**Arthur Castilho Ribeiro**

**Arthur Silva Ramos**

**Cicero Lima Marques Junior**

**Daniel Fernandes de França**

**Gabrielly Francisco Lima**

**Juliana Aparecida Neves da Silva**

**Lorena Miciano de Oliveira**

**PATOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL – Estudo de caso**

**São Paulo**

**2022**

**Arthur Castilho Ribeiro**

**Arthur Silva Ramos**

**Cicero Lima Marques Junior**

**Daniel Fernandes de França**

**Gabrielly Francisco Lima**

**Juliana Aparecida Neves da Silva**

**Lorena Miciano de Oliveira**

## **PATOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL – Estudo de caso**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Edificações da Etec Itaquera II, orientado pela Professora Eliana Cardozo da Silva Oliveira, como requisito parcial para obtenção do título de técnico em Edificações.

**São Paulo**

**2022**

Dedicamos esse trabalho a Deus, pelo fôlego de vida, por ter nos sustentado e capacitado para a finalização do curso.

Aos nossos pais e irmãos, que foram pessoas essenciais durante todo o curso, todo nosso esforço e dedicação foram por você.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos professores e todo o corpo docente da Etec Itaquera II, por todo o apoio que nos ofereceu, pela dedicação e empenho no ensino prestado, em especial para a professora Eliana Cardozo, pela paciência e o tempo dedicado como nossa orientadora, sem a qual este trabalho não poderia ter sido realizado.

Aos nossos familiares e amigos que contribuíram em todos os momentos para que este sonho fosse realizado.

Agradecemos especialmente a Deus, por ter nos guiado e sustentado todos os dias e momentos, para que assim pudéssemos ter força e perseverança para concluir mais um objetivo.

“Há um gosto de vitória e encanto na condição de ser simples. Não é preciso muito para ser muito.”

LINA BO BARDI

## RESUMO

As patologias na construção civil consistem em defeitos que ocorrem em determinados locais da estrutura, ou seja, um lapso no desempenho de uma ou mais funções para as quais foram projetadas, essas falhas podem ocorrer no decorrer da obra ou com o passar do tempo, causadas principalmente na execução das etapas de construção, problemas orçamentários, falta de conhecimento técnico, defasagem de material, ações climáticas, entre outros. A finalidade desse estudo é realizada por meio da fundamentação de estudos bibliográficos, artigos, livros, e acervo digitais, com o intuito de se aprofundar mais sobre o tema de forma eficaz e objetiva, identificando as falhas presentes na edificação para que assim possamos propor soluções técnicas para reduzir ou até mesmo eliminar os problemas causados. Entende – se que as patologias devem ser detectadas e tratadas para evitar danos futuros, para que haja uma durabilidade satisfatória na estrutura, sendo fundamental que todas as áreas desenvolvidas no processo de projeto estejam em perfeita harmonia, para que assim reabilitando de forma imediata da estrutura danificada.

Palavras-chave: Patologias na Construção Civil. Manifestações Patológicas nas Edificações.

## **ABSTRACT**

As structures in which they occur, or may occur in a specific civil lapse of the structures that occur, or more functions, such as, for example, that were performed in one or more functions, in what occurred in the work or with the construction time. Problems in the execution of the construction stages, budget problems, lack of technical knowledge, material lag, mainly climatic actions, among others. Na objective of this study is carried out through the foundation of bibliographic studies, articles, books and digital collection, with the objective of delving more into the subject in na effective and objective way, identifying as flaws presented in the they7ing so that it is proposed to propose technical solutions to reduce or even eliminate the problems. That must be planned to be designed and treated for damage that must be planned to be planned for, so that they are prepared as perfect for all structures to be planned for, so that they are deemed to be perfect for all structures so that they are designed for that are prepared as perfect for structuring. Installment.

Keywords: Pathologies in Civil Construction. Pathological Manifestations in Buildings.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> - Fissuras na alvenaria .....	16
<b>Figura 2</b> - Trincas na alvenaria .....	17
<b>Figura 3</b> - Retratação do concreto .....	19
<b>Figura 4</b> - Porosidade no concreto .....	21
<b>Figura 5</b> - Rachaduras.....	23
<b>Figura 6</b> - Infiltração. ....	23
<b>Figura 7</b> - Carbonatação do concreto - área interna.....	25
<b>Figura 8</b> - Carbonatação do concreto – área externa .....	26
<b>Figura 9</b> - Desbotamento.....	27
<b>Figura 10</b> - Bolhas na pintura. ....	27
<b>Figura 11</b> - Estufamento de revestimento cerâmico.....	28
<b>Figura 12</b> - Deslocamento de revestimento cerâmico.....	29
<b>Figura 13</b> - Gretamento .....	30
<b>Figura 14</b> - Manifestação da Eflorescência na laje de concreto.....	31
<b>Figura 15</b> - Tipos de revestimento argamassado.....	34
<b>Figura 16</b> - Tipos de chapiscos .....	34
<b>Figura 17</b> - Pintura Decorativa: usada com a finalidade de ser um acabamento estético resguardado pela tinta. ....	35
<b>Figura 18</b> - Pintura portetora: usada com a finalidade de proteger contra a degradação dos materiais, agindo contra agentes de destruição externos. ....	35
<b>Figura 19</b> - Pintura de Comunicação: usada na identificação de equipamentos de segurança, classificar categorias, delimitar áreas etc.....	36
<b>Figura 20</b> - Porcelanato .....	37
<b>Figura 21</b> - Pastilhas .....	37
<b>Figura 22</b> - Relevo com aspecto 3D .....	37
<b>Figura 23</b> - Cerâmicas comuns .....	38
<b>Figura 24</b> - Exemplo de modificação de cor em revestimento de ardósia .....	39
<b>Figura 25</b> - Exemplo de modificação de cor devido à fatores secundários .....	39
<b>Figura 26</b> - Aparecimento de manchas devido a umidade .....	39
<b>Figura 27</b> - Manchas no mármore causadas por Hidróxidos de ferro amarelados ...	40
<b>Figura 28</b> - Manchas de magnetita em placa de granito .....	40
<b>Figura 29</b> - Manchas no granito causadas por exsudação da água da argamassa .	41

<b>Figura 30</b> - Ferrugem em assentamento de mármore em fachada .....	41
<b>Figura 31</b> - Manchas destacadas de resina em revestimento de mármore .....	41
<b>Figura 32</b> - Planta baixa .....	44
<b>Figura 33</b> - Após a restauração da área danificada. ....	50
<b>Figura 34</b> - Reparação da parede após o destacamento. ....	53
<b>Figura 35</b> - Finalização da aplicação do Vedacit. ....	53
<b>Figura 36</b> - Eflorescência na parede.....	56
<b>Figura 37</b> - Recuperação da eflorescência. ....	57
<b>Figura 38</b> - Restauração das rachaduras na parede.....	60

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2 PATOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL</b> .....	<b>14</b>
<b>2.1 Definição</b> .....	<b>14</b>
<b>2.2 Tipos e causas</b> .....	<b>16</b>
<b>2.2.1 Trincas e fissuras</b> .....	<b>16</b>
<b>2.2.2 Porosidade</b> .....	<b>20</b>
<b>2.2.3 Rachaduras</b> .....	<b>22</b>
<b>2.2.4 Infiltração</b> .....	<b>23</b>
<b>2.2.5 Carbonatação</b> .....	<b>24</b>
<b>2.2.6 Desbotamento</b> .....	<b>26</b>
<b>2.2.7 Bolhas</b> .....	<b>27</b>
<b>2.2.8 Destacamento ou descolamento de revestimento</b> .....	<b>28</b>
<b>2.2.9 Gretamento</b> .....	<b>29</b>
<b>2.2.10 Eflorescência</b> .....	<b>30</b>
<b>3 REVESTIMENTO DE ACABAMENTO</b> .....	<b>33</b>
<b>3.1 Definição</b> .....	<b>33</b>
<b>3.2 Tipos</b> .....	<b>33</b>
<b>3.2.1 Argamassado</b> .....	<b>33</b>
<b>3.2.2 Não argamassado</b> .....	<b>36</b>
<b>4 ESTUDO DE CASO</b> .....	<b>43</b>
<b>4.1 Histórico</b> .....	<b>43</b>
<b>4.2 Inspeção visual</b> .....	<b>43</b>
<b>4.2.1 Análise do ambiente</b> .....	<b>43</b>
<b>4.3 Análise dos problemas</b> .....	<b>44</b>
<b>4.3.1 Levantamento de informações</b> .....	<b>44</b>
<b>4.4 Diagnóstico</b> .....	<b>44</b>

4.4.1 Análise da obra – projeto, construção e manutenção.....	44
4.5 Prognóstico .....	45
4.5.1 Tratamento – proposta .....	45
4.5.2 Intervenções .....	45
5 MEMORIAL DESCRITIVO DE PROCEDIMENTOS.....	47
5.1 Infiltração .....	47
5.2 Destacamento de Revestimentos Argamassados .....	51
5.3 Eflorescência.....	53
5.4 Gretamento.....	57
5.4 Rachadura .....	58
6 MEMORIAL DESCRITIVO REFORMA E ADAPTAÇÃO .....	61
6.1 Situação atual.....	61
6.2 Proposta de revitalização .....	62
7 ANEXOS.....	64
8 PROJETOS .....	66
CONCLUSÃO FINAL .....	78
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	79

## 1 INTRODUÇÃO

A estabilidade e segurança das construções desde sempre se faz importante, tendo em vista que as estruturas das edificações nem sempre foram tão atuais como se encontram em muitos locais nos dias de hoje. No passado, os edifícios tinham poucos andares e consistiam em estruturas simples, naturalmente ocorre o aumento do conhecimento nas amplas áreas da construção civil e da tecnologia dos materiais, com isso a utilização das análises feitas sobre erros cometidos anteriormente, favoreceu ainda mais para descobrir o que ocorria com as deteriorações das estruturas e acabamentos edificados, ocorrendo as doenças estruturais, conhecidas como: Patologia.

De acordo com Weiszfolg (2018), se trata da ciência que estuda a origem, manifestações e consequências dos erros nas construções civis ou nas situações em que a edificação não apresenta um desempenho mínimo preestabelecido pelo usuário como infiltração, fissuras, rachaduras, deslocamento de revestimento, entre outras.

Levando em consideração que patologia se refere a “doença” já que é um aspecto tanto em um corpo ou estrutura que altera tanto a morfologia quanto mecanismos moleculares, e aplicando ao objeto de estudo que são os elementos da construção civil, entende-se que essas patologias interferem na vida útil da construção. Os problemas na construção civil surgem quando uma edificação apresenta defeitos, o que acaba por afetar o desempenho de suas funções planejadas para evitar que isso aconteça, alguns cuidados devem ser tomados durante a execução do projeto, como selecionar bons materiais e mão de obra qualificada.

Com tudo, por conta da falta de manutenção, o resultado de pequenas manifestações patológicas, que teria custos de recuperação mais baixos, evolui para uma situação de desempenho maior, onde os gastos serão altos e os ambientes se tornam insalubre, com a aparência ruim, promovendo insegurança estrutural e altos custos de recuperação.

Por meio do conhecimento primário do caso em pauta, este trabalho de conclusão de curso busca apresentar a importância, as causas, soluções e problemáticas que são existentes no meio da construção civil, quando as patologias se mostram atuantes nas estruturas, revestimentos, alvenarias e quaisquer elementos

construtivos, voltado ao expressivo número de edificações que tem ou podem vir a ter algum tipo de patologia.

Portanto, ao desenvolver o trabalho temos o intuito de responder a nossa problemática “por que a importância de diagnosticar a patologia na construção civil é algo relevante para que possamos suspender as deformidades e propor soluções para que seja cessado?”

Buscando conscientizar, compreender as soluções propostas para que sejam evitadas e cessadas. No momento em que se prevê e evita as “doenças” da construção civil, minimizam prejuízos financeiros, atrasos, insatisfação do contratante e acidentes. Partindo da premissa, e compreendendo que com a evolução das técnicas construtivas, a agilidade da produção em larga escala se tornou frequente, as acelerações dos processos irão permitir que erros possam ser cometidos comprometendo a qualidade da obra, tendo recaído os rigorosos procedimentos para a execução dos mesmos e assim posteriormente causando danos as edificações.

Para entendê-las, é preciso saber como ocorrem, porque ocorreu e como devemos tratar das mesmas. Isto será feito partindo de diagnósticos, estudos e análises, propondo em pauta, pesquisas aprofundadas sobre edificações, focando em patologias em estruturas de concreto armado, em revestimentos, argamassa entre outros, pode se entender quais métodos se adotar, qual atitudes preventivas, os tipos, os danos e as soluções que são fatores de suma importância para o tema abordado.

Durante a realização do trabalho, nos baseamos em pesquisas bibliográficas, livros, consultas, documentos impressos e eletrônicos como dissertações e artigos, referente às patologias das construções e suas manifestações em acabamentos, onde se ressalta a NBR 5674 (2012), que aborda a Manutenção de Edificações. Através da realização de inspeção direta, ação com o apoio de instrumentos específicos e sentidos humanos, sendo olfato ou tato, ocorreu o levantamento de todas as informações apresentadas, para se ter um completo entendimento do problema, definições e, portanto, serem realizadas as manutenções com o intuito de definir uma resolução e diagnosticar as causas, efeitos e explicação dos fenômenos ocorridos.

## **2 PATOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL**

### **2.1 Definição**

Patologia pode ser descrita como a parte da engenharia que estuda as origens, os sintomas, as causas e os mecanismos dos defeitos das construções civis, podendo ser definidas como irregularidades que ocorrem em determinados locais da estrutura, ou seja, é o estudo aprofundado das partes que compõem o diagnóstico do problema. O termo patologia surgiu na medicina, em que o estado patológico significa o estado doente e de falta de saúde. No setor da construção civil, o sentido é o mesmo onde é comum utilizar o termo para representar o estudo do mal funcionamento de sistemas construtivos, ou seja, algo que não está cumprindo o propósito inicial.

Existem vários aspectos que levam às patologias, desde o começo da construção até os desgastes depois de pronto, seja com maior ou menor intensidade, variando o período de aparição e/ou a forma de manifestação, sendo assim existem problemas patológicos que estão presentes na maioria das edificações.

Segundo estudos, a patologia está presente em todas as fases da construção civil, onde começa na elaboração do projeto, com ideias e informações da obra, logo a execução, incluindo materiais e mão de obra. A falta de análise de materiais, de mão-de-obra especializada, gera os defeitos e anomalias futuras nas edificações, tanto na elaboração quanto na execução do projeto, leva a uma série de problemas que aparecem nas diversas fases da vida útil da construção.

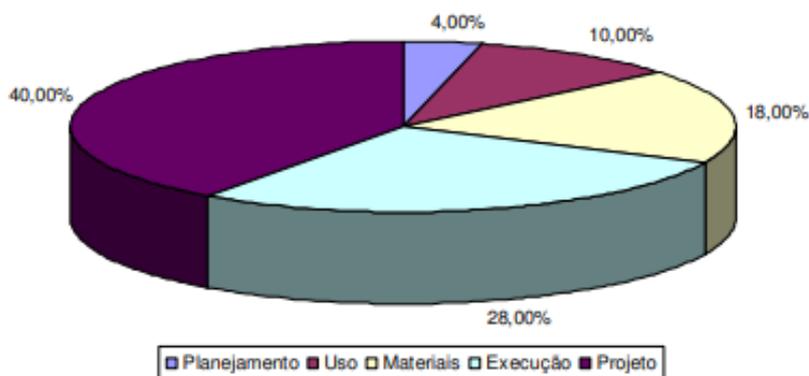
Deve-se enfatizar a importância da detecção precoce de manifestações patológicas, tendo-se em vista que o quanto antes estas forem tratadas, menor será a perda de desempenho e mais barato será a terapia.

Contudo, a preocupação no setor da construção civil surge em conseguir identificar as manifestações patológicas e propor intervenções de manutenção nas edificações logo no início da obra.

As patologias podem ser evitadas se houver um melhor detalhamento do projeto, como visto no Gráfico 01, a maior incidência de patologias origina-se nas fases de planejamento e projeto, que geralmente, são mais graves que as falhas de qualidade dos materiais ou de má execução, levando em consideração que o uso de materiais de boa qualidade e que atendam aos requisitos das normas específicas, podem evitar eventuais transtornos no decorrer da obra, desde o desperdício do

material até o compromisso da entrega de uma moradia digna com conforto e segurança, onde se faz necessário, logo o conhecimento dos componentes de construção são indispensáveis para que ocorra o entendimento da manutenção.

**Gráfico 1** – Origem dos problemas com relação às etapas de produção e uso das obras civis



**Fonte do gráfico:** Adaptado, SHIRAKAWA,1995.

Certas manifestações devem-se à necessidade de cuidados que muitas vezes são ignorados, seja durante o projeto, a execução ou uso. Como visto, a maior incidência de patologias origina-se nas fases de planejamento e projeto, que geralmente, são mais graves que as falhas de qualidade dos materiais ou de má execução. Prefere-se investir mais tempo no detalhamento e estudo da estrutura que por falta de previsão, tomar decisões apressadas ou adaptadas durante a execução.

Tendo em vista que toda edificação possui um período de vida útil, segundo a NBR 6118/2014, toda edificação tem o período de 50 anos, mesmo que muitas vezes antes mesmo deste prazo ser alcançado, o nível de desempenho já se encontra muito abaixo do que havia se esperado, por exemplo, por conta da falta de manutenção, lembrando que a mesma não evitará que o estabelecimento alcance um dia, o fim da sua durabilidade), mas sim, prorrogará a vida útil deste, buscando sempre a ausência de patologias.

A NBR 5674/1980, indica que a responsabilidade pela manutenção de um estabelecimento está atribuída ao proprietário dele, ou então, a alguma outra empresa ou profissional habilitado que o proprietário venha a delegar a função.

## 2.2 Tipos e causas

As tipologias dentro da patologia na construção civil são amplas, essas manifestações ocorrem de diversas formas, podendo ser como fissuras, trincas, porosidade, rachaduras, infiltrações, carbonatação, bolhas, deslocamento de revestimento, gretamento, destacamento e recalques.

O projetista deve prever em obra todos os detalhes, desde cálculos estruturais até o material usado. A falta de qualidade dos materiais aplicados e o uso inadequado para o fim a que se destinam, ou a não consideração do meio que estarão expostos, é a grande parte dos erros e patologias que ocorrem em obras. Um exemplo disso são as espessuras do cobrimento das armações, que muito das vezes não são feitas corretamente, ou então o concreto não é vibrado de forma uniforme e livre de ar, causando corrosão na armadura através da carbonatação. Estudar os métodos construtivos e conhecer a funcionalidade dos materiais, torna mais fácil a identificação de futuras patologias, trazendo assim meios mais eficazes e viáveis para prevenção de cada etapa de uma obra.

### 2.2.1 Trincas e fissuras

As trincas e fissuras também são um tipo de patologia que pode ser encontrada nas edificações, sendo incidências menos preocupantes que as chamadas “rachaduras”, porém ainda similares. Sua ocorrência pode estar ligada a diversos fatores, dentre eles a sobrecarga de tensões na estrutura da edificação (recalques e infiltrações), variação térmica e até mesmo à retração do concreto.

**Figura 1** - Fissuras na alvenaria



**Fonte 1:** 123 projetei, 2020

**Figura 2** - Trincas na alvenaria



**Fonte 2:** 123 projetei, 2020

As trincas e fissuras ainda podem ser classificadas como ativas e passivas:

- **Trincas e fissuras passivas:** são aquelas que não variam de tamanho em função do tempo e possuem uma abertura estagnada, e que conseqüentemente não aumentam mais;
- **Trincas e fissuras ativas:** são aquelas que variam de tamanho conforme as mudanças de tensões, e ao contrário das passivas estas podem vir a aumentar em comprimento e largura. São as mais preocupantes, já que o seu crescimento pode representar um eventual agravamento do problema.

A identificação dos tipos de trincas e fissuras é fundamental para entender as causas do problema, e conseqüentemente encontrar uma maneira de solucioná-lo.

A diferença entre elas é esclarecida segundo a norma de impermeabilização (NBR 9575:2003), na qual é dito que as trincas possuem entre 0,5mm e 1mm de tamanho, quando a abertura mede entre 0,5mm e 0,05mm esta será denominada fissura e quando a abertura mede tamanhos inferiores a 0,05mm ela será denominada microfissura.

De acordo com Zanzarini (2018 apud HOLANDA JR, 2008) as fissuras são provenientes de falha de desempenho em alvenarias, podem intervir esteticamente, na durabilidade e nas características estruturais da edificação. A origem da fissura tanto em alvenarias quanto nas estruturas de concreto é oriunda das tensões solicitantes, quando estas são maiores do que a capacidade de resistência do material. Assim, as fissuras e as trincas aparecem como forma de aliviar estas tensões. As principais causas de trincas e fissuras são:

### 2.2.1.1 Variação térmica

As fissuras também podem ser de origem térmica. Esse tipo de fissura geralmente é causado pela variação da temperatura na argamassa de revestimento já no estado endurecido, essa ocorrência pode ser decorrente em argamassas que não foram dosadas adequadamente, podendo ter usado cimento em excesso ou cal em pouca quantidade (ZANZARINI, 2018).

Como complemento ao que disse Zanzarini, trincas e fissuras causadas por variação térmica são as causas mais comuns das fissuras ativas. Elas ocorrem quando, devido a mudanças de temperatura, ocorre a expansão ou retração dos materiais que compõem alguma parte da edificação. Quando as juntas de dilatação (elementos responsáveis por absorver movimentações e possíveis dilatações térmicas em contrapisos, pisos de concreto e encontro de paredes) se encontram mal executadas ou inexistentes, fatores como movimentação intensa, exposição ao sol ou calor e trânsito de veículos podem representar uma movimentação excessiva destes elementos e conseqüentemente gerar uma sobrecarga de tensões, dando assim origem às fissuras e trincas.

As fissurações por variação térmica são um problema menos grave do que as fissuras causadas por recalques diferenciais por exemplo, já que não apresentam danos diretos à estrutura. Porém, como são fissuras do tipo ativas, caso o problema não seja solucionado elas podem evoluir e vir a se tornar rachaduras.

Grande parte da solução para este problema consiste encontrar maneiras de resistir mais adequadamente às movimentações excessivas nos elementos construtivos em questão. Para isto, devem ser executadas as juntas de dilatação (quando não existentes) ou em caso de pré-existência adequá-los melhor para que resistam aos esforços solicitantes. Outra solução é, em conjunto com as juntas de dilatação, executar as chamadas juntas de dessolidarização, que consiste em um pequeno espaço vazio entre o encontro do piso e das paredes que evita que as cargas da parede e substratos ou revestimentos presentes nela possam transmitir suas movimentações e cargas diretamente ao piso.

Quanto as trincas em si é um problema de fácil resolução. Se a trinca está localizada próxima à alguma junta de dilatação ou dessolidarização, a recuperação consiste apenas em selá-las com os mesmos materiais usados para fazer o piso.

Quando a trinca ou fissura se encontra distante de alguma junta, é preciso estabilizá-la por meio de colagem ou costura com barras de aço (inclinadas nas laterais da abertura) e depois realizar uma selagem também com algum tipo de material a base de resina.

### 2.2.1.2 Retração do concreto

O concreto armado foi considerado durante muitos anos um material perene, que não necessitava de cuidados ao longo de sua vida, dispensando a manutenção. Recentemente este conceito passou a ser revisto, levando em consideração a grande quantidade de edificações com problemas de degradação em componentes estruturais (HELENE, 2003).

**Figura 3** - Retração do concreto



**Fonte 3:** Tecnosil.

A retração do concreto é outra das principais causas de fissuras e trincas em edificações. Ela é responsável por nada menos do que o processo de diminuição do volume do concreto devido à perda excessiva de água (exsudação) e, durante este processo, o concreto perde sua capacidade pretendida de carga, posteriormente sucedida pelo aparecimento de trincas e fissuras no mesmo. A retração do concreto pode se dar por uma grande variedade de fatores, abaixo estão listados os principais tipos de retração e, quando existentes, formas de solucioná-las:

- **Retração plástica:** é o tipo mais comum de retração do concreto. Ela ocorre devido à exposição ao calor excessivo ou baixa umidade do ar. Isso ocorre antes do processo de pega do cimento, e o resultado é o início do processo de exsudação, no qual a água presente no concreto começa a evaporar. Após a secagem, há um aumento da pressão interna do concreto, que começa a fissurar devido à ausência da água.

A única solução para este problema é a adição de sílica ativa na mistura do concreto, já que a sílica reduz sua evaporação de água e conseqüentemente a sua retração.

- **Retração química:** Este tipo de retração ocorre durante o processo de endurecimento do concreto, e se dá devido a formação de elementos de tamanho menor em relação à água e ao cimento como o hidróxido de cálcio e o silicato de cálcio hidratado. Com a formação de elementos menores, ocorre assim a diminuição de volume e pôr fim a retração química;
- **Retração hidráulica ou por secagem:** também caracteriza uma diminuição do volume do concreto, porém quando este se encontra já em forma sólida. Ela ocorre quando mesmo na fase de hidratação a água não reage completamente com o concreto, assim evaporando e causando a retração do material;
- **Retração térmica ou exotérmica:** acontece devido à liberação de calor durante o processo de endurecimento do concreto. Este processo faz com que o concreto expanda e depois se retraia. Caso o calor de hidratação seja muito alto e o concreto não tenha uma cura adequada, ele pode se retrair abruptamente e perder parte da água presente em sua decomposição.

É importante ressaltar que em todos os tipos de retração do concreto há o aparecimento de trincas e fissuras, a retração do concreto é um tipo de patologia gravíssimo que pode diminuir o tempo de vida das construções e comprometer ou inviabilizar toda a estrutura e projeto de uma edificação, e é um problema que somente pode ser resolvido antes ou durante o período que durar a execução das partes de concreto e concreto armado da construção. Todos os processos de retração podem ser minimizados quando executado um processo de cura adequado.

As trincas e fissuras também estão relacionadas e podem aparecer devido a outros problemas como infiltrações, carbonatação e/ou patologias estruturais, porém não aparecem com grande destaque, sendo assim, acabam por não ser o principal objeto de estudo.

### 2.2.2 Porosidade

Silva cita que "[...] Porosidade é a propriedade que tem a matéria de não ser contínua, havendo espaço entre as massas". É obtida pela relação entre o volume de vazios e o volume de sólidos (PETRUCCI, 1973).

Para que uma amostra seja considerada porosa, deve ter entre 15% e 35 % de seu volume ocupado por vazios (ACI 522, 2010). Portanto porosidade é uma característica da capacidade de uma rocha de armazenar fluidos em seus espaços interiores, chamados poros. Na disciplina que procura prever o comportamento dos maciços terrosos, ela manifesta-se em porcentagem, é decomposta pelo volume total de amostragem de solo e é esclarecida como volume dos poros. Dependendo da porosidade, a patologia pode causar danos extensos. O termo de porosidade pode argumentar em relação ao concreto ou materiais em geral.

**Figura 4 - Porosidade no concreto**



**Fonte 4:** 123 projetei,2020.

O concreto é um material com certa porosidade e não é possível que os vazios sejam totalmente preenchidos, assim interferindo, também, na durabilidade Petrucci (1998). Ele enfatiza que a porosidade na edificação é causada por preparação insuficiente ou uso tardio da qualidade do concreto, favorecendo a corrosão das estruturas de aço e pelo material por si já apresentar poros, facilitando assim a Patologia. Está diretamente relacionada ao sistema de preparação do concreto caso a construção não seja realizada de acordo com parâmetros de qualidade e boas práticas construtivas.

Para evitá-la, é necessário garantir que o concreto seja lançado próximo à posição final e que a ação seja realizada antes do ponto de congelamento. Por isso, é importante usar calhas, trombas ou funis para lançar acima de dois metros. Ou podemos usar a micro sílica, a reação dessa substância com o concreto reduz a permeabilidade e aumenta a resistência mecânica, diminuindo os poros dentro do material.

### 2.2.3 Rachaduras

Falha contínua devido à falta de resistência de um determinado material às tensões internas e externas e às influências impostas a ele. Esta é uma condição na qual um determinado objeto ou parte de um mesmo tem uma abertura de tal tamanho que causa interferências indesejáveis. Este é o tipo de fissura mais grave e, dependendo de onde ocorre, inviabiliza o uso da edificação. Devido aos altos custos exigidos, possíveis medidas de recuperação tornam-se inviáveis. Segundo o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Arquitetônico (201-?)<sup>4</sup>, são aberturas bastante grandes, acima de 3 mm, por onde passam a luz, o vento e a água, e caracterizam-se por aberturas grandes, pronunciadas, profundas e salientes.

De fato, rachaduras aparecem em quase todas as construções feitas de alvenaria e concreto. Isso se deve principalmente à baixa elasticidade desses materiais, por isso são mais suscetíveis ao movimento estrutural. Também podem surgir de simples adaptações na estrutura do solo ou de sérios comprometimentos da alvenaria estrutural do edifício. Comumente causadas por reboco que não curaram direito. Onde Lapa cita que, [...] os processos de degradação alteram a capacidade de o material desempenhar as suas funções, e nem sempre se manifestam visualmente. Os principais processos que levam à deterioração do concreto podem ser divididos em mecânicos, físicos, químicos, biológicos e eletromagnéticos.

Inicialmente, uma averiguação das causas deve ser realizada. Exclusivamente após de identificada a fonte do problema podemos iniciar a cogitar em soluções. A partir disso, é essencial ter a avaliação de um perito. Por vezes acreditamos que os problemas são simples e superficiais, logo pequenos reparos são realizados. Com o passar dos anos, o problema retorna se manifestar, mas dado a desconsideração anterior e a falta de priorização dos problemas, ele já se agravou. Portanto, os gastos ficam muito maiores. Pois, recomenda-se vigorosamente o contato com um especialista no assunto. Um relatório patológico, por exemplo, analisa todas as patologias de uma edificação e propõem soluções viáveis e econômicas. Já um plano de renovação, afóra de compreender a origem de cada um dos problemas, elenca as

soluções por ordem de prioridade. Em adição a isso, são realizados orçamentos junto com três empreiteiras diferentes, garantindo-o ainda mais.

**Figura 5 - Rachaduras.**



**Fonte 5:** Autoral, 2022.

#### **2.2.4 Infiltração**

Infiltração na Construção Civil é uma das patologias que se encontram nas edificações, podem ocorrer infiltrações dos mais diversos tipos e causas, essa patologia se caracteriza por ser um fluido que percorre dentro dos espaços vazios de um corpo sólido, nesse caso, o fluido seria a água e o(s) corpo(s) sólidos seriam as alvenarias e as lajes.

**Figura 6 - Infiltração.**



**Fonte 6:** Impertan.

Há vários casos que podem ocorrer esse tipo de patologia, as infiltrações podem aparecer devido a uma impermeabilização mal feita nas estruturas (esse processo deve ser feito com o maior cuidado para justamente evitar esse tipo de deficiência na edificação), outro motivo seria pelos seguimentos de complicações nas instalações de hidráulica, caixa d'água, também por falhas na cobertura que seria o telhado e a laje, pode ocorrer pela própria água da chuva e em alguns casos, pelo famoso lençol freático. A Infiltração pode aparecer como um problema em um local específico ou acabar se espalhando pelas estruturas causando vários danos, incluindo

mofo nas paredes, os especialistas dividem as infiltrações em dois tipos: A Infiltração de dentro para fora e a Infiltração de fora pra dentro. Na infiltração de fora para dentro, frequentemente ocorre quando há falta de planejamento urbano e acontece um mal escoamento da água da chuva, quando o nível de água no solo está muito elevado ou a própria atividade do lençol freático. Já na infiltração de dentro pra fora, geralmente acontece com o vazamento dos canos, na rede geral de hidráulica ou pela falta de devidos revestimentos nas partes molhadas. Outro caso que muitas pessoas associam como um tipo de infiltração seria a umidade, mas não é bem assim, a umidade ocorre quando o ambiente começa a ficar mais úmido, isso pode acontecer por inúmeras causas, sendo uma dessas causas a própria infiltração.

A iniciativa para dar um fim nessa indesejável patologia, é analisar e encontrar a raiz do problema, é aconselhado fazer isso junto a um profissional adequado que ao destrinchar a tal situação, saberá o que poderá ser feito. Por exemplo, em situações em que as partes da alvenaria são danificadas pelo fluido, ou seja, pela água, as alvenarias terão que ser quebradas. Se porventura a infiltração estiver ocorrendo por vazamentos, será preciso ajustar e reformar os canos e as tubulações, é recomendado revisar também o telhado para verificar se há telhas que foram colocadas da maneira errada ou se estão com algum problema no material.

### **2.2.5 Carbonatação**

A Carbonatação é um tipo de patologia que ocorre devido a um certo composto químico comum que atua nas grandes cidades, essa “deficiência” na estrutura pode ser definida como um processo físico-químico entre o gás carbônico que se faz presente na atmosfera junto com os compostos da pasta do cimento (Clínquer, mistura de calcário e argila com outros componentes químicos).

Esse tipo de patologia é muito comum nas grandes cidades, ela começa a se demonstrar por depósitos brancos na superfície do concreto e fica mais nítida quando as fissuras na peça começam a aparecer. Ela ocorre devido a três principais fatores: umidade, oxigênio e o gás carbônico, todos eles estando dentro do concreto. O processo de carbonatação desse material é um pouco vagaroso, ele começa pela água que através das fissuras presentes, entra pelos pequenos furos do concreto e assim se forma uma camada bem fina de água. Logo, essa camada de água existente irá dissolver o Cálcio presente transformando-o em Hidróxido de Cálcio, ou Cal hidratada. Na continuidade do processo, o Dióxido de Carbono exerce a mesma

função que a água no início, o composto químico usa as fissuras que estão presentes para chegar até os poros. Então, ocorre uma mistura entre o Dióxido de Carbono com a água e esses dois componentes formam o que os especialistas chamam de ácido carbônico, que logo em seguida, reage junto ao hidróxido de cálcio formando os famosos cristais. Nisso, o consumo de Cálcio abaixa o PH do concreto, fazendo o aço ficar exposto à corrosão.

**Figura 7** - Carbonatação do concreto - área interna.



**Fonte 7:** Habitissimo,2020.

“O problema é que a alteração do PH pode facilitar o desencadeamento da tal corrosão, já que a alcalinidade é necessária para manter o aço do concreto armado protegido”, esclarece a engenheira Naguisa Tokudome, consultora técnica da Votorantim Cimentos. As danificações que podem ocorrer são várias, como por exemplo, destacamento do cobrimento do aço, fissuração do concreto, redução da seção da armadura e perda de aderência do aço com o concreto.”

Existem várias ações que podem ser aplicadas para evitar esse tipo de patologia, em geral o empacotamento adequado dos agregados e a utilização de aditivos ajudam na diminuição de água no traço do concreto. Segundo o engenheiro Thomas Carmona, diretor da Carmona Soluções de Engenharia e da (Abece), Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural, ao diminuir a quantidade de poros, dosagens com menor relação água e cimento terá uma desaceleração na carbonatação. Os cimentos com menos acréscimos geralmente são os mais adequados para manter as estruturas que estão a mercê da carbonatação ficarem mais duráveis, segundo especialistas. Mais alguns pontos a serem notados e seguidos para evitar esse tipo de “deficiência”, seria, por acaso, ter muita qualidade de execução, isso é determinante para a existência da carbonatação, o famoso adensamento deve ser aplicado de forma adequada para não ocorrer uma segregação

e fazer com que a superfície do concreto se torne frágil, garantir ao concreto uma cura apropriada também é fundamental para desviar-se da perda da água para o centro e minimizar o aparecimento das fissuras.

**Figura 8** - Carbonatação do concreto – área externa



**Fonte 8:** 4T construtora,2019

### **2.2.6 Desbotamento**

Por intermédio do entendimento de cada tipo de patologia, ao entendermos a cerne de cada problema podemos primeiramente identificar lá, compreender suas causas e posteriormente propor soluções viáveis a esse problema, e partindo desta logica, agora é apresentado a patologia muito recorrente na construção civil, denominada desbotamento.

Esta patologia se trata da descoloração do pigmento de tintas não resistentes e de baixa qualidade, acontecendo com frequência em pinturas de paredes de áreas externas. Esta tinta de má qualidade por vezes não é a única causa deste fenómeno, pois a aplicação da tinta em ambientes inadequados como tinta látex em área externas, ou lavagem de paredes onde possuem uma tinta sem a possibilidade de lavagem, ou principalmente a ação do tempo sem a necessária manutenção da pintura, podem provocar o desgaste e conseqüentemente esta patologia.

Compreendendo a origem do problema e associando todas essas causas a um viés em comum, percebe se a aplicação de um dos erros mais comuns que provocam as patologias, já discutido no trabalho em questão, que seria a falha de processos na produção da obra, por meio de mão de obra ou materiais inadequados. Estas atitudes influenciam no andamento perfeito da construção. Além de que as intempéries e condições climáticas, como chuvas, desgaste da ação do sol, variações térmicas e poluições, estes e outros motivos causam um acelerado processo de desbotamento de pintura.

Uma das formas de se solucionar tal problema na construção, se dá pela utilização de materiais de maior qualidade, não sendo favorável buscar a economia e ficar em defasagem no que o produto pode oferecer.

Ao utilizar tintas com maior resistência a raios ultravioletas, buscando conhecer as qualificações técnicas do material, e trabalhando com esses produtos em áreas externas, além da aplicação de forma processual adequada, permitirá que estas alvenarias não possuam tal patologia.

**Figura 9** - Desbotamento



**Fonte 9:** Carluc, 2020.

### 2.2.7 Bolhas

Outra patologia inserida no meio das alvenarias e pinturas é denominado bolhas. Elas consistem na presença de água e ar em uma película de tinta, gesso ou textura, provocando anomalias do projeto inicial.

A água é um componente importante na execução de uma obra, tanto nos fatores primários, como a formação do concreto, que inserida de forma desequilibrado pode eventualmente causar possibilidade de infiltração, quando nos projetos hidráulicos, a maior causa das bolhas se dá pela umidade que formam essas patologias na parede.

**Figura 10** - Bolhas na pintura.



**Fonte 10:** Bremenkamp, 2021.

As bolhas estão inseridas como sintomas de outras anomalias na construção civil como deslocamento com empolamento, onde a superfície do reboco da parede destaca ou descola do emboço formando essas bolhas, e apresentam sintomas assim nas Vesículas, onde ocorre o empolamento da pintura com bolhas onde tem umidade. A umidade se mostra a maior causa dessa patologia, pela água estar sempre presente nos projetos arquitetônicos e em todos os processos permitem que ocorra esse problema, seja no momento da concretagem, com a dosagem inadequada de água no concreto, ou infiltrações por mecanismos hidráulicos.

Uma solução para este problema se dá por meio de impermeabilizantes de boa resistência, acabamento em excelente qualidade e aditivos antiespumantes. Novamente pode se perceber que esta patologia se dá por erros de execução e comprometimento posterior da realização da obra em alguns de seus projetos complementares.

### **2.2.8 Destacamento ou descolamento de revestimento**

O revestimento exerce uma função de extrema importância para a durabilidade da edificação, tendo como funcionalidade uma proteção contra os agentes agressivos, e quando ocorrem falhas em processo de execução ao decorrer do tempo se iniciam as manifestações patológicas nas edificações, dentre elas o destacamento de revestimento que ocorre quando as placas cerâmicas começam a sofrer com falhas cometidas na execução da obra.

**Figura 11** - Estufamento de revestimento cerâmico



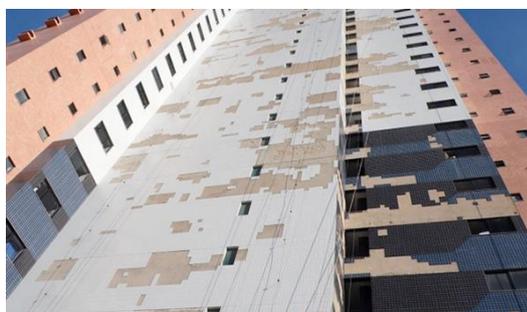
**Fonte 11:** Aecweb.

De acordo com Campante e Baía (2007) o destacamento ocorre quando os tesões no revestimento cerâmico ultrapassam a capacidade de aderência das ligações entre a placa cerâmica e a argamassa colante. Os seus primeiros sinais é o som cavo (oco) durante o processo de impacto, o estufamento e assim ocasionando o destacamento da placa cerâmica.

[...] fatores de degradação, são quaisquer fatores externos que afetam de maneira desfavorável o desempenho de um edifício, de seus subsistemas ou componentes. [...] esses fatores podem ser separados em cinco diferentes naturezas: fatores atmosféricos, biológicos, de carga, de incompatibilidade e de uso. (RESENDE, BARROS E MEDEIROS, 2001, p. 2).

O destacamento de revestimento pode ser ocasionado por uma série de problemas ocorridos no andamento da obra da edificação, como por exemplo: falhas no assentamento das placas cerâmicas, uso de materiais de baixa resistência ou com o tempo em aberto excedido colocando a efetividade do material em risco, erros no preparo da argamassa, inexistência de juntas de movimentação. Com esses problemas as questões climáticas também podem interferir na resistência dos materiais como as chuvas ácidas, poluição e raios ultravioletas.

**Figura 12** - Deslocamento de revestimento cerâmico



**Fonte 12:** Blogdaliga,2017.

Para precaver esse tipo de problema é necessário ter conhecimento dos materiais utilizados, assim podendo trabalhar com materiais de alta resistência e evitando problemas patológicos.

Fazer a remoção das placas cerâmicas, realizar uma limpeza no local afetado e iniciar uma nova aplicação do revestimento com a técnica e utilização correta dos materiais, buscando não ter mais problemas patológicos.

### **2.2.9 Gretamento**

O gretamento é uma patologia presente na superfície esmaltada da placa cerâmica. Segundo a norma NBR ISO 10545-11 “o gretamento são trincas semelhantes a fios de cabelo, limitadas à superfície esmaltada da placa”. Sendo assim ele é um conjunto de trincas em diversas direções e suas aberturas são inferiores a 1 mm.

A expansão por umidade pode ser responsável pelo gretamento das placas cerâmicas para revestimento, quando provoca aumento nas dimensões da sua base, forçando a dilatação do esmalte, material que é menos flexível. Sem absorver a variação de tamanho da placa cerâmica provocada pela expansão por umidade, a camada esmaltada sofre tensões progressivas de tração, originando as fissuras capilares características do gretamento. (ROSCOE, 2008, p.60).

**Figura 13 - Gretamento**



**Fonte 13:** Doc playes,2018.

As causas prováveis destas patologias são:

- **Falta de especificação de juntas de movimentação:** que são os espaçamentos entre as placas cerâmicas, onde a sua função é aliviar as tensões originadas pela movimentação da base ou pela expansão das placas cerâmicas;
- **Detalhes construtivos adequados**

Esta patologia é irreparável sua única solução é fazer a remoção das placas cerâmicas e fazer corretamente a aplicação das placas e para evita lá é necessário averiguar a resistência e qualidade do material.

### **2.2.10 Eflorescência**

A eflorescência é a formação de manchas brancas na superfície do revestimento cerâmico afetado por esta patologia que se inicia com a umidade que entra através do rejunte entre as placas atingindo a argamassa colante e provocando o processo de degradação dos sais solúveis.

**Figura 14** - Manifestação da Eflorescência na laje de concreto.



**Fonte 14:** Cimento mauá.

Os sais mais comumente encontrados são  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  e  $\text{K}_2\text{SO}_4$ , já que são provenientes de metais alcalinos que formam compostos bastante solúveis em água. Depois, as formas  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$  e  $\text{KHCO}_3$  aparecem com menor frequência. Compostos do tipo  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{CaSO}_4$  e  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  aparecem em terceiro lugar. (ROSCOE ,2008, p.56) (Tab. 1).

São ocasionadas por uma junção de fatores:

- Fonte de sais solúveis: hidróxido de cálcio – produto de hidratação do cimento;
- Umidade;
- Meio físico (material poroso);
- As condições do ambiente.

Para solucionar a eflorescência é necessário diminuir a umidade presente no local e realizar a limpeza no revestimento com produtos que são vendidos em lojas de materiais de construção e que auxiliam na remoção desta patologia.

Segundo a tabela THOMAZ, existem três tipos de manifestações da Eflorescência:

**Tabela 1 - Tipologias da Eflorescência**

Tipo	Locais de Formação	Causas Prováveis	Reparos
Pó branco pulverulento solúvel em água	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superfícies de concreto aparente;</li> <li>• Superfícies de ladrilhos não esmaltados;</li> <li>• Juntas de pisos cerâmicos ou azulejos;</li> <li>• Regiões próximas a caixilhos mal vedados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sais solúveis nos materiais; água de amassamento, agregados ou aglomerante;</li> <li>• Sais solúveis presentes nos solos, nos materiais cerâmicos;</li> <li>• Reação atmosférica ou entre composto de cimento e cerâmica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminação da fonte de umidade;</li> <li>• E superfícies externas, aguardar a eliminação dos sais pela ação da chuva;</li> <li>• Lavagem com água</li> <li>• Escovamento</li> <li>• Limpeza com ácido clorídrico a 10%</li> </ul>
Depósito branco com aspecto de escorrimento, muito aderente e pouco solúvel em água	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juntas das alvenarias assentadas com argamassa;</li> <li>• Superfície de concreto ou revestimento com argamassa;</li> <li>• Superfícies de componentes próximos a elementos de alvenaria ou concreto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carbonatação de cal liberada na hidratação do cimento;</li> <li>• Carbonatação de cal constituinte da argamassa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminação da percolação de água;</li> <li>• Lavagem com ácido clorídrico a 10%</li> <li>• Escovamento mecânico se necessário</li> </ul>
Depósito branco solúvel em água, com efeito de expansão	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Em fissuras eventualmente presentes nas juntas de alvenarias;</li> <li>• Nas juntas de argamassa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expansão devido à hidratação do sulfato de cálcio existente no tijolo ou reação dos compostos do tijolo e do cimento:</li> <li>• Formação do sal expansivo por ação do sulfato do meio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esperar a estabilidade antes de efetuar reparo;</li> <li>• Repara com uso de cimento isento de sulfatos</li> </ul>

**Fonte da tabela:** Adaptado de THOMAZ,1989.

## **3 REVESTIMENTO DE ACABAMENTO**

### **3.1 Definição**

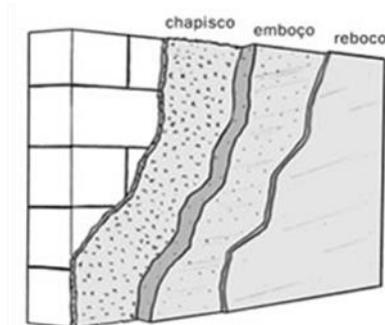
As obras possuem suas fases e não seria diferente entre os revestimentos e acabamentos, sendo obras grandes ou pequenas. As diferenças são constantes entre elas, sendo notada através da fase a ser executada, os revestimentos têm como função a ação e o efeito de revestir, cobrir, disfarçar ou simular, possuindo muito impacto no interior e exterior da construção, na durabilidade, limpeza e umidade, sendo a parte estética e decorativa da obra. Na edificação, são realizadas várias camadas que se sobrepõe para que assim seja realizado o revestimento, sendo nas paredes, pisos, tetos e forros, assim possuindo as diferentes camadas externas e internas das estruturas. Diferentemente, o acabamento é a etapa na qual o imóvel começa a receber os preparativos para ser finalizado, onde é responsável por tudo que as pessoas conseguem ver depois de finalizado, possuindo as etapas de instalação de piso e contrapiso, pinturas, passagem da fiação e instalações elétricas, colocação de esquadrias ou caixilhos, fixação de vidros, criação de forros em gesso, aplicação bancadas, colocação de chuveiros e tomadas. A qualidade do acabamento é algo relevante, sendo necessário sempre um projeto, cronograma em mãos e mão de obra qualificada.

### **3.2 Tipos**

#### **3.2.1 Argamassado**

O revestimento argamassado é de modo comum nas obras civis, onde é necessário que o substrato adequado, onde seja garantida as condições de aderência dele, tendo a regularização e proteção de cada camada de revestimento. O preparo é comum no Brasil, onde é realizado por meio da mistura homogênea de aglomerantes (cimento), agregados (areia) e água. O processo se inicia após as paredes serem levantadas, para que assim possa ser coberto os tijolos ou blocos fique pronta para receber qualquer tipo de acabamento. Em geral, os revestimentos argamassados são formados por três camadas superpostas, contínuas e uniformes, sendo chapisco, emboço e reboco.

**Figura 15** - Tipos de revestimento argamassado

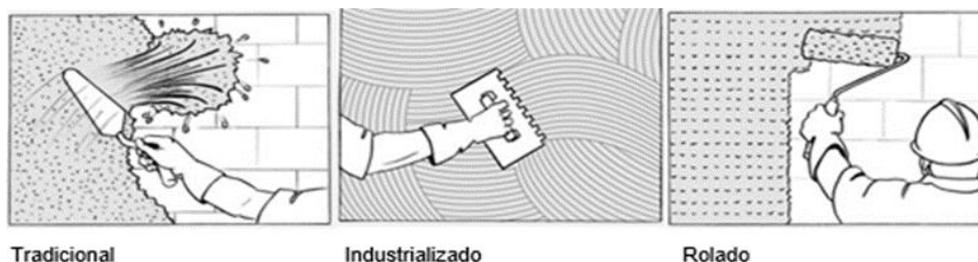


**Fonte 25:** Site Comunidade da Construção.

### 3.2.1.1 Chapisco

O estudo indica que a camada do chapisco é a fase de aderência, onde a argamassa estará em contato direto com a alvenaria, colunas e vigas de concreto e será aplicada de forma contínua e descontínua, com a finalidade de uniformizar a superfície quanto à absorção e melhoria da aderência do revestimento. A argamassa é utilizada de forma mais grossa e é preparada com cimento, areia, água e aditivos, com a função de criar uma superfície áspera o bastante para que seja realizado de maneira correta a próxima camada, o emboço.

**Figura 16** - Tipos de chapiscos



**Fonte 16:** Site Comunidade da Construção.

### 3.2.1.2 Emboço

O emboço é a etapa intermediária do acabamento, onde a argamassa é composta de cimento, areia grossa, água e aditivos que tem como função fazer o nivelamento do chapisco, as irregularidades, prumo, deixando a superfície mais preenchida para receber a próxima etapa e além de nivelar o chapisco para tornar a superfície mais uniforme, o emboço possui propriedades de vedação, regularização e proteção da base contra água e agentes nocivos, para assim enfim realizar o reboco.

### 3.2.1.3 Reboco

O reboco é a etapa final de acabamento com argamassa, pois ele deixará a parede lisa e uniforme para receber os revestimentos finais. É feito por uma fina camada de argamassa aplicada sobre o emboço, podendo representar o acabamento final ou ainda servir de substrato, para a realizar a aplicação, deverá ser realizado após a cura do emboço e tem função básica de dar um melhor visual à superfície da parede, mantendo a base lisa e pouco porosa.

### 3.2.1.4 Pintura

A pintura é um substrato (revestimento de uma superfície) feito pela aplicação de tintas e vernizes, feita por modos e técnicas específicas. Este serviço cumpre várias funções:

**Figura 17** - Pintura Decorativa: usada com a finalidade de ser um acabamento estético resguardado pela tinta.



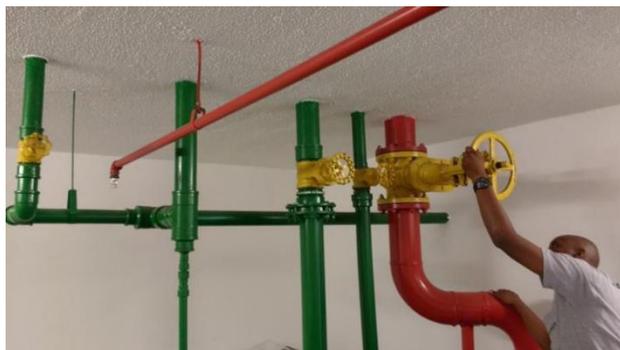
**Fonte 17:** Instagram @mena.011.

**Figura 18** - Pintura portetora: usada com a finalidade de proteger contra a degradação dos materiais, agindo contra agentes de destruição externos.



**Fonte 18:** CMA Pinturas.

**Figura 19** - Pintura de Comunicação: usada na identificação de equipamentos de segurança, classificar categorias, delimitar áreas etc.



**Fonte 19:** Condomínio Central.

Onde são utilizados:

- Bloco de concreto e bloco cerâmico;
- Alvenaria (especial, comum, reboco, concreto aparente etc.);
- Metal (ferroso e não ferroso);
- Madeira.

### **3.2.2 Não argamassado**

Os revestimentos não argamassados geralmente são aplicados em cima dos revestimentos argamassados como revestimentos cerâmicos e pedras naturais fazendo a utilização da argamassa colante ou estruturas especiais para a sua fixação.

#### **3.2.2.1 Revestimento e acabamento da cerâmico**

O revestimento da cerâmica é fabricado ou obtido a partir do momento em que se mistura a argila com outras matérias-primas inorgânicas que são colocadas para sofrerem uma alta dose de temperatura, normalmente essas peças são utilizadas para fazer o revestimento de pisos e paredes, um dos materiais mais empregados pela arquitetura, essas peças podem ser divididas em determinados grupos de acordo com as suas características físico-químicas e de acordo com as suas aplicações.

As placas cerâmicas geralmente são formadas por três camadas, a primeira camada é chamada de suporte, mas também é conhecida como biscoito. A segunda camada é conhecida como engobe, que exerce a função de impermeabilizar e manter a aderência do esmalte ou mesmo entre as peças. A terceira camada seria justamente o esmalte, que além de embelezar a face superior, também ajuda na impermeabilização e essa terceira parte seria vítrea.

Sua função principal seria decorar e proteger, por exemplo, as bases de uma estrutura de uma casa como piso e as paredes, também podem ser aplicados em fachadas, escadas, bancadas, entre outros. E na decoração, cedendo o acabamento ao ambiente, disponibilizando uma melhor aparência ao ambiente, causando uma estética parecida com o cristal.

Tipos de revestimentos citados:

**Figura 20 - Porcelanato**



**Fonte 20:** Blog Lopes

**Figura 21 - Pastilhas**



**Fonte 21:** Casinha bonita (2022).

**Figura 22 - Relevo com aspecto 3D**



**Fonte 22:** Mercado livre.

**Figura 23** - Cerâmicas comuns



**Fonte 23:** Viva Decora,2021.

### **3.2.2.2 Pedras Naturais**

As patologias de pedras naturais consistem na ocorrência de defeitos, manchas, perda de brilho ou até mesmo trincas dos revestimentos de pedras naturais de uma edificação. Estas manifestações podem ocorrer por ações de intemperismo, má execução ou mal-uso dos materiais, agentes ambientais agressivos e até mesmo por reações químicas mineralógicas do próprio material.

As anomalias estéticas comprometem a aparência do revestimento pela adulteração de suas características físicas, pela deposição de rejeitos na pedra natural (sujeidade superficial, eflorescências e grafite), e pela carência de regularidade no revestimento, não provocando riscos quanto à estrutura do sistema de revestimento. Elas consistem nas manifestações mais frequentes nos revestimentos pétreos. (SILVA, 2009).

#### **3.2.2.2.1 Patologias em pedras naturais**

A modificação de coloração ocorre quando as pedras do revestimento em questão perdem a sua cor pretendida ou as tem modificada de alguma forma, comprometendo principalmente a estética das peças.

A explicação para este tipo de patologia se dá pela grande variedade de elementos que são encontrados na composição química destas rochas. De acordo com Lamaguti (2001) “a modificação da coloração original das placas pétreas pode ser ocasionada principalmente pela presença de minerais.

**Figura 24** - Exemplo de modificação de cor em revestimento de ardósia



**Fonte 24:** lamaguchi (2001).

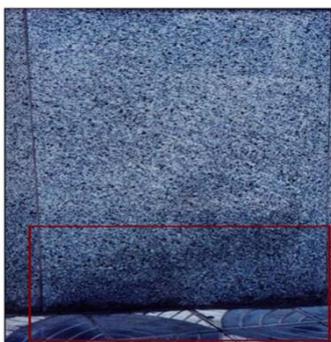
**Figura 25** - Exemplo de modificação de cor devido à fatores secundários



**Fonte 25:** lamaguchi (2001).

As principais causas deste tipo de patologia podem ser a elevada porosidade e impermeabilidade dos materiais, constituição mineralógica imprópria, infiltrações e sistemas de vedações mal executados.

**Figura 26** - Aparecimento de manchas devido a umidade



**Fonte 26:** lamaguti (2001), modificado.

Segundo lamaguti (2001), as manchas por minerais secundários ocorrem quando, por decomposição, um mineral primário se transforma em outro (secundário), liberando assim possíveis agentes agressivos que podem danificar o material. Este efeito ocorre quando:

Sulfetos de ferro amarelos presentes em granitos, calcários metamórficos, mármore e ardósias são transformados em óxidos e hidróxidos de ferro amarelados, castanho-avermelhados, castanhos ou vermelhos (ferrugem, figura 31);

Minerais como arenitos e quartzitos (que podem conter algum nível de cobalto ou manganês na composição), que podem dar origem a manchas preto azuladas no revestimento);

Magnetitas em granitos que por decomposição liberam ferrugem (figura 32);

**Figura 27** - Manchas no mármore causadas por Hidróxidos de ferro amarelados



**Fonte 27:** (Iamaguti, 2001).

**Figura 28** - Manchas de magnetita em placa de granito



**Fonte 28:** Iamaguchi (2001).

No contexto de revestimentos de pedras naturais, as patologias também podem ser encontradas nas argamassas que eventualmente assentarão os blocos ou placas de pedras naturais. Estas podem ser:

Excesso de água na mistura da argamassa, que pelo processo de exsudação evapora e eventualmente se infiltra na peça assentada acima (figura 33);

Ocorrência de impurezas de ferro no cimento e na superfície da areia (quando não lavada), que evaporam junto com a água, se infiltram nas peças e geram manchas amarelas, vermelhas ou castanhas (figura 34) e;

Transporte de carbonatos até a superfície da peça (eflorescência), extraídos de cal usados indevidamente na mistura da argamassa ou de cimento de baixa qualidade.

**Figura 29** - Manchas no granito causadas por exsudação da água da argamassa



**Fonte 3:** lamaguti (2001) modificado.

**Figura 30** - Ferrugem em assentamento de mármore em fachada



**Fonte 30:** lamaguti (2001).

Existem defeitos causados ao usar resinas para o conserto de peças rachadas (o que pode causar manchas na peça).

**Figura 31** - Manchas destacadas de resina em revestimento de mármore



**Fonte 31:** lamaguti (2001) modificado.

### 3.2.2.2 Prevenção de patologias nos revestimentos de pedras naturais

A prevenção consiste em evitar o aparecimento das patologias antes que elas ocorram, o que pode ser feito com a utilização de mão de obra qualificada para o serviço, cuidados na execução dos substratos para aderência e nos produtos utilizados para fazer a limpeza dos revestimentos.

“É ainda necessário, em uma fase pós-execução do revestimento, a fim de antecipar o aparecimento de patologias, desenvolver um roteiro de inspeção que compreenda o estado dos selantes, indícios de corrosão dos componentes metálicos

de fixação e identificação de sinais de ausência de aderência nas placas com argamassa e possíveis descolamentos das mesmas.” (FLAIN apud GRIPP, 2008).

## **4 ESTUDO DE CASO**

Teremos como objetivo a apresentação de uma residência, que através de etapas conseguimos obter o levantamento de planta (croqui), implantação e a localização da edificação. Logo, por conta de visitas técnicas, identificamos as patologias presentes na residência, detectando as causas de cada uma para assim apresentarmos soluções e sucessivamente ter a execução da manutenção. A obra é uma edificação residencial, localizada no endereço: Rua Serra de São Domingos, Vila Carmosina – São Paulo, SP.

### **4.1 Histórico**

A edificação foi construída em 1986, com o intuito da moradia ter três dormitórios e um banheiro. Atualmente, é uma residência onde ocorreram manutenções para atender a necessidade de um locatário, ocorrendo a reforma e tornando as dependências da residência em dormitório, cozinha, sala de estar e banheiro. Conforme informado, a residência obteve algumas reformas ao passar do tempo.

### **4.2 Inspeção visual**

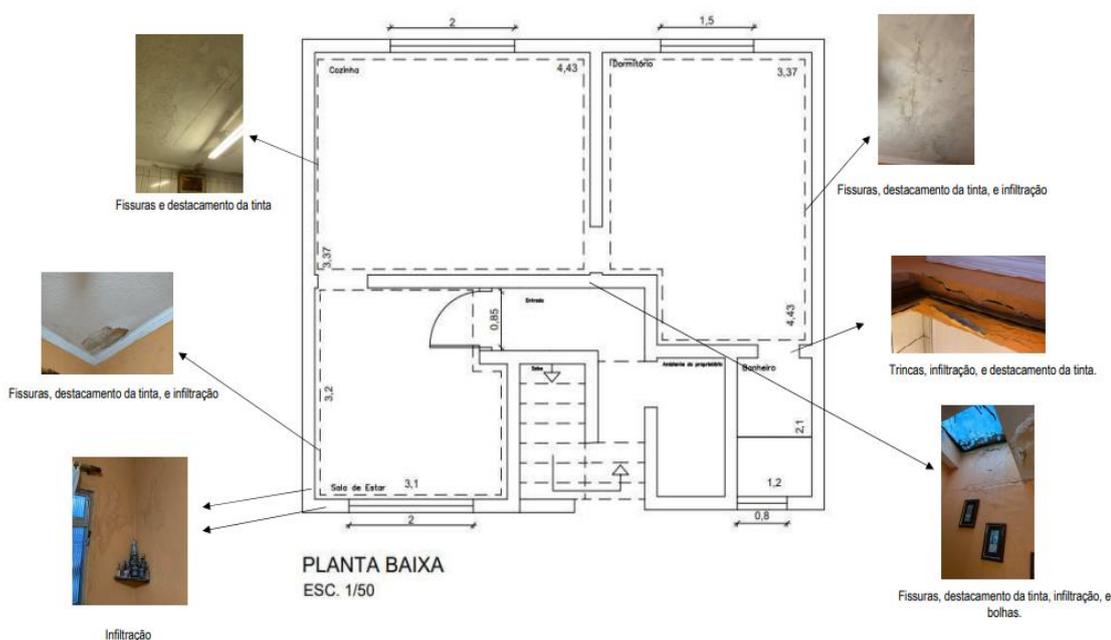
#### **4.2.1 Análise do ambiente**

A fachada da residência foi construída para o sentido leste, não há nenhum recuo, onde é preestabelecido conforme consta no Plano Diretor. A residência não se encontra localizada próximo de locais que possuem umidade, é localizada em uma ladeira íngreme.

Trata-se de uma construção com infraestrutura em alvenaria; supra estrutura em estrutura de madeira; cobertura em telhas de zinco; fechamento e divisórias internas em alvenaria não estrutural; e esquadrias (janelas e portas) metálicas.

Consiste em uma edificação com 10m de frente por 25m de profundidade, totalizando 250,00 m<sup>2</sup> e pé direito útil de aproximadamente 2,80m, o estudo de caso é da residência que tem 40,55m<sup>2</sup>.

**Figura 32 - Planta baixa**



**Fonte 32:** Autoral,2022.

### 4.3 Análise dos problemas

#### 4.3.1 Levantamento de informações

1) Quando e como foram constatados os sintomas pela primeira vez?

Em 2020, através de infiltração, descolamento de tinta, bolhas, fissuras e trincas nos ambientes

2) Ocorrem episódios do agravamento deles?

Sim, principalmente em dias chuvosos.

3) As condições climáticas mudam as características dos problemas?

Sim, as patologias se agravam, principalmente na laje dos ambientes.

### 4.4 Diagnóstico

Com a proposta de identificar as manifestações patológicas, adotamos como metodologia os levantamentos de dados “in loco”, a qual nos ajudou a detectar as causas das patologias e a realização um diagnóstico, elaborado a partir da localização e estados das patologias detectadas na obra.

#### 4.4.1 Análise da obra – projeto, construção e manutenção.

Os levantamentos ocorridos nos mostraram seguintes situações:

- **Infiltração:** por conta da inclinação da laje, nos dias chuvosos são criadas poças d'água e por não ter sido feita a impermeabilização corretamente, a infiltração ocorre na cobertura (teto), assim com a umidade acaba causando bolhas e destacamento da tinta nas alvenarias e laje;
- **Trincas e Fissuras:** localizadas na cobertura (teto) causadas pelas vibrações pelo tráfego intenso de veículos próximo à edificação, ou seja, por erros cometidos durante a construção e a falta de manutenção na edificação, o agravamento ocorre frequentemente, causando as patologias. Podemos exemplificar a fissura na esquadria da porta que acabou virando trinca, pela demora na manutenção;
- **Bolhas e Destacamento da tinta:** detectamos que há a presença dessas patologias, tanto nas alvenarias quanto nas coberturas (teto), que são consequências da infiltração.

#### 4.5 Prognóstico

Após as visitas, estudos e levantamentos, identificamos que há possivelmente a manutenção para sanar as patologias encontradas na residência.

##### 4.5.1 Tratamento – proposta

O tratamento, é a fase que se elabora sugestões para a solução, medidas preventivas e procedimentos que poderão ser seguidos pelos moradores para a solução dos problemas citados, evitando assim a manifestação contínua.

##### 4.5.2 Intervenções

- **Infiltração área externa:** de imediato, o correto seria a reforma na laje, onde seria necessário a retirada dos pisos para a correção do caimento, e executar a impermeabilização com materiais de boa qualidade, e um profissional qualificado para isto, após isso 80% do problema seria solucionado;
- **Infiltração área interna:** Será necessário fazer a raspagem na área afetada (laje), se estiver úmida é preciso esperar secar. Após isso, é aplicado o produto impermeabilizante e fazer um novo reboco com massa de cimento bem forte, finalizando isso a cobertura (teto) estará pronta para os acabamentos (pintura). Nas paredes, também é feito todo o procedimento anterior, porém após a aplicação do impermeabilizante (uma boa opção é manta líquida acrílica), é

feita a correção de danos com argamassa, gesso e massa corrida. Finalizando esta etapa, poderá começar a preparação de pintura;

- **Fissuras e trincas:** O tratamento imediato será com uma espátula desobstruir toda a extensão da rachadura, raspamos a tinta das laterais e limpamos a superfície para evitar o surgimento de bolhas. Para preencher a trinca utilizamos uma massa acrílica para vedação. Após essa etapa, aplicamos uma tela veda trinca, cobrimos com massa corrida, lixe e finalizamos com a tinta;
- **Destacamento da tinta e bolhas:** Será preciso fazer a raspagem da pintura e do reboco, aplicar o impermeabilizante em toda a área afetada, para acabar com a umidade da alvenaria, e assim refazer o reboco utilizando argamassa, gesso e massa corrida, e dar prosseguimento com a preparação da pintura, ou seja, lixar e aplicar a tinta.

## 5 MEMORIAL DESCRITIVO DE PROCEDIMENTOS

Memorial descritivo desenvolvido através dos conhecimentos obtidos ao longo do desenvolvimento do trabalho de conclusão de curso e com as visitas técnicas realizadas no local.

### 5.1 Infiltração

Normalmente esse tipo de “mal” que ocorre na construção civil chamado de infiltração não possui apenas uma questão de origem e muito menos um único caminho para surgir, logo, não há apenas um tipo de infiltração a ser estudado e avaliado, mesmo que muitas pessoas pensam que só exista uma categoria. Isso causa impactos de danos e estratégias de precauções diferentes.

Uma infiltração tem a sua definição bem simples de compreendê-la, a água consegue permear sobre ou através de um corpo sólido, esse corpo pode ser tanto alvenarias como lajes, por exemplo. As infiltrações que ocorrem de fora para dentro da edificação, habitualmente são estimuladas pela água da chuva e também pela conduta do solo, melhor dizendo, pela ação dos famosos lençóis freáticos. Já as que ocorrem de dentro pra fora, normalmente aparecem por falhas na rede de instalação hidráulica e por falta de uma impermeabilização adequada nas áreas frias do domicílio.

Uma infiltração sem ter a devida atenção pode tomar uma proporção bem maior do que já se espera, como qualquer outro problema que aconteça, pode acabar acumulando e gerando outro atrás de outro, até ficar um estrago quase irreversível ou bem mais caro, esse embaraço pode colaborar para a aparição do famoso mofo nas paredes, rachaduras e corrosão das estruturas.

### Causas

Há vários fatores que podem dar origem às infiltrações nas estruturas de uma edificação, como já citado anteriormente, aqui estão algumas principais causas que podem fazer essa patologia se manifestar.

- Problemas na rede hidráulica da casa;
- Canos danificados ou vedados impropriamente;
- Falhas no telhado;
- Telhas quebradas ou falha na inclinação para o escoamento da água da chuva;

- Caixa d'água mal instalada;
- Laje sem impermeabilização ou uma impermeabilização imprópria;
- Chuva nas áreas externas, onde se encontram rachaduras e fissuras;
- Falhas na impermeabilização da fundação em viga baldrame ou rasas, mais a umidade abundante no solo;
- Em edificações geminadas, uma infiltração pode aparecer pelo vizinho, decorrentes de erros na construção ao lado.

### Local da Patologia - Dormitório e Cozinha



Os locais abordados neste trecho seriam o dormitório e a cozinha, uma das áreas molhadas da residência. Onde, o dormitório possui (...) m<sup>2</sup> de área, enquanto a cozinha traz (.) m<sup>2</sup>. O primeiro cômodo a ser apresentado, área de repouso, possui uma cor alaranjada nas paredes e conta com uma luminária exótica, podemos ver também uma esquadria tampada por uma cortina do modelo Blackout, para garantir a luz natural do ambiente. Já, a área fria citada, conta com cerâmicas nas paredes e lâmpadas tubulares, podemos observar também uma moldura colocada para dar um acabamento mais moderno em cima da esquadria para passar a iluminação e ventilação natural.

A infiltração notada nas imagens está em cima, no teto, normalmente esse fenômeno ocorre pela infiltração de percolação, a laje não recebeu a devida impermeabilização e permitiu a passagem da água, neste caso, a água da chuva. Como o fluido não encontrou obstáculos ou bloqueios para detê-lo, logo saiu permeando a estrutura até conseguir encontrar um ponto de saída, justamente esses pontos seriam as luminárias dos ambientes em que está sendo identificado.

## Preparação para a recuperação

Nós sabemos e concluímos que uma boa medida para prevenir esse tipo de situação é o devido cuidado que o engenheiro ou o arquiteto terá que ter para saber analisar as raízes do problema, de fato, isso já terá que ser pensado e previsto no projeto arquitetônico da construção. Levando em conta também os tipos de materiais que serão empregados na edificação, essa mesma atenção no projeto deve ser colocada com a mesma importância na hora de estudar os materiais específicos.

Isso claro, sem deixar de lado o fato da mão de obra qualificada para executar as atividades correspondentes e aplicar um bom uso dos materiais, uma patologia nem sempre ocorre só por “causas naturais”, mas também por erros de execução.

Uma grande aliada para prevenir infiltrações é a conhecida impermeabilização, feita da forma correta, pode se render vários anos sem esse incômodo.

O primeiro passo a ser feito é limpar o local onde a infiltração está alojada, nesse caso, na laje. Se porventura houver algo soltando da superfície, por exemplo, será feito um tipo de raspagem que servirá para deixar a base plana e pronta para a ação.

## Produtos para a recuperação

Com uma profunda e extensa pesquisa no mercado da construção civil e com muitas recomendações para esse tipo de problema e solução, foi encontrado um produto chamado ELASTMENT- Cimento Elástico, quando é aplicado, esse material acompanha o dia a dia da laje, se houver uma dilatação ou retração da mesma, o



ELASTMENT tem a habilidade de concordar com tais ações fazendo com que ele tenha resistência e não haja trincas.

## Aplicação e Cura

Depois de homogeneizar as misturas, o processo de aplicação poderá ser iniciado. Logo de início, será usado um pincel para passar o produto nas pequenas

quinas, que seriam as emendas da laje com a parede e isso em todos os lados, após isso, a laje já poderá receber a mistura.

Nessa parte, será usada uma brocha retangular, esse objeto é usado para fazer aplicações de pinturas, revestimentos e impermeabilizações em geral.



Na hora de progredir com a aplicação do material na laje, é necessário fazer duas demãos, a primeira vai selar a superfície e a segunda virá com o acabamento, fazendo desse modo com movimentos trançados, ou melhor, movimentos de vai e vem para assegurar que o produto está sendo bem utilizado e não desperdiçado.

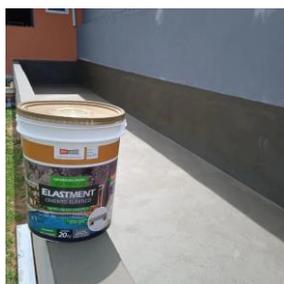
O tempo de cura deste material é variado, é levado em conta a superfície de aplicação, o tipo de cimento que é misturado e as condições climáticas.

Já ao toque, um tempo aproximado de duas horas, entre demãos de quatro a seis horas e a cura total aproximadamente vinte e oito dias.

## Resultados Obtidos

Conforme o produto utilizado e com os devidos cuidados do fabricante, foi possível a realização adequada da impermeabilização da estrutura abordada no estudo.

**Figura 33** - Após a restauração da área danificada.



**Fonte 33:** escuta o veio.

## 5.2 Destacamento de Revestimentos Argamassados

Essa patologia ocorre por causa da qualidade dos materiais que foram usados na execução, espessura do revestimento, do traço da argamassa entre outros fatores. Ela é basicamente um problema da má execução ou aplicação do material, causando esse mal.



### Causas

Como já citado, há diversos fatores que causam essa doença, aqui estão alguns exemplos deles:

- Má aplicação do revestimento;
- Traço da argamassa;
- Mudanças bruscas e constantes de temperatura;
- Execução de camadas muito finas;
- Execução de camadas muito espessas;
- Umidade;
- Vazamentos em tubulações;



Os locais abordados neste trecho seriam o dormitório, a sala de estar e a cozinha, uma das áreas molhadas da residência. Onde, o dormitório possui (...) m<sup>2</sup> de área, enquanto a cozinha traz (...) m<sup>2</sup> e a sala de estar traz (...) m<sup>2</sup>. O primeiro

cômodo a ser apresentado, área de repouso, possui uma cor alaranjada nas paredes e conta com uma luminária exótica, podemos ver também uma esquadria tampada por uma cortina do modelo Blackout, para garantir a luz natural do ambiente. A Sala de Estar, conta com uma parede alaranjada, uma esquadria com acabamento metálico e um teto revestido com o acabamento em gesso texturado. Já, a área fria citada, conta com cerâmicas nas paredes e lâmpadas tubulares, podemos observar também uma moldura colocada para dar um acabamento mais moderno em cima da esquadria para passar a iluminação e ventilação natural.

### **Preparação para a recuperação**

Para tratar essa patologia tem que ser feita a remoção da parte afetada e a execução de uma nova aplicação do revestimento. Para a prevenção com seus elementos é necessária a boa impermeabilização da edificação e o dimensionamento correto das tubulações, causando menos vazamentos e consequentemente infiltrações.

### **Produtos para a recuperação**

Para ser feita a recuperação, após a remoção da parte afetada o material a ser utilizado para a aderência do revestimento é o BIANCO VEDACIT, um adesivo de alto



desempenho para chapiscos e argamassas, que tem como função garantir aderência do material na parede ou teto e impermeabilidade, fazendo com que não ocorra o destacamento do revestimento futuramente, garantindo assim a reparação do problema.

### **Aplicação e Cura**

Reparos/Assentamentos/Revestimentos: fazer os reparos com espessura máxima de 0,5 cm, sem aplicação do composto adesivo. Aplicar com colher de



pedreiro e fazer o acabamento com desempenadeira de feltro. Misturar cimento comum ou cimento branco para obter várias tonalidades. Traço indicado: 1:1.

### Resultados Obtidos

Após a aplicação correta do produto a parede com destacamento ficou assim:

**Figura 34** - Reparação da parede após o destacamento.



**Fonte 34:** Leroy merlin.

**Figura 35** - Finalização da aplicação do Vedacit.



**Fonte 35:** Leroy merlin.

### 5.3 Eflorescência

Com uma breve introdução sobre essa manifestação patológica da construção civil, podemos entender o conceito de eflorescência como manchas esbranquiçadas que podem aparecer tanto nas paredes quanto nos pavimentos. O surgimento desse embaraço acontece nos materiais que são porosos como o próprio concreto por exemplo, e por efeito disso, a água consegue se infiltrar neste material fazendo com que os sais que estão presentes no cimento e na cal, especialmente o hidróxido de cálcio, se dissolvam.

Durante o processo de evaporação da água, esses sais são conduzidos até a face ou superfície do revestimento, onde convertem-se de líquido para sólido ao entrarem em contato com o dióxido de carbono no ar, criando um tipo de depósito.

Logo após esse processo químico, ocorre o surgimento das famosas manchas denominadas de eflorescência, que desfiguram a estética dos acabamentos. As manchas mais comuns possuem uma característica definitivamente branca, mas podem conter um tom mais escuro ou esverdeado, mas isso se a água infiltrada se agregar com lodo e fungos.

### **Causas**

Aqui estão alguns fatores que podem gerar a existência da eflorescência nas edificações.

- Falha na escolha de utilizar o material adequado;
- Ambientes quentes e úmidos;
- Excesso de água no traço na hora da preparação do concreto;
- Fissuras no concreto, no rejunte e no revestimento;
- Impurezas na areia que será utilizada para o preparo do concreto.

Como já vimos, o agente responsável por de fato acarrear a eflorescência seria a reação química dos sais que contém nos materiais em contato com a água, mas, há vários caminhos para chegar nesta situação, por exemplo, nestas cinco causas descritas há cima, são situações diferentes, mas que ocasionam o mesmo problema.

O profissional deve constantemente estudar e avaliar o tipo de material que trabalhará, o local em que essa matéria prima irá ser aplicada e como deverá ser feito o uso dela, pois um simples erro que passa despercebido ou não levado em conta pode ocasionar esse contratempo.

Toda patologia existente precisa ser prevista antes mesmo de aparecer, dessa forma, o criterioso pode prevenir as chances de surgir qualquer barreira que possa originar danos no futuro.



A patologia citada neste ponto é a eflorescência e ela está sendo indicada pela seta para facilitar a localização dela, ela se encontra na parte debaixo de uma viga que fica bem em cima da escada principal e de acesso para entrar na residência.

Como podemos identificar na imagem, a eflorescência já está em um nível avançado, pois não foi tomado os devidos cuidados e precauções, como já citado nas causas dessa patologia, os materiais já contaram com a reação química causada pela água que permeou e favoreceu pra essa mancha indesejada manifestar-se.

Conseguimos reparar também algumas rachaduras e uma infiltração como já esclarecido na primeira parte deste relatório, não ocorreu a devida impermeabilização da laje, juntando com os materiais porosos e contando com a ajuda da chuva, ouve esse cenário de patologias.

Esse trecho do domicílio está bem deteriorado, por essa situação até a claraboia que foi instalada para passar a luz natural está facilitando para a poluição visual desse pequeno e estreito espaço.

### **Preparação para a recuperação**

A primeira atitude a ser tomada é identificar o real motivo da eflorescência, como qualquer outra patologia. Se acontecer por intermédio de uma fissura e conter uma falha na superfície, será necessário ocorrer uma reparação geral para evitar a aparição de novos pontos no futuro, ou seja, uma nova camada de revestimento.

Mas, focando na eflorescência, já existem removedores prontos no mercado que são específicos para a remoção dessas manchas, basta ter em mãos a quantidade e a utilização correta para usufruir desses componentes de acordo com a orientação do fabricante, para não gerar mais problemas, cada caso é um caso.

Há muitos tipos de removedores no mercado, cada um irá atuar na sua circunstância específica.

### **Produtos para a Recuperação**

Alguns produtos recomendados para remover eflorescências são:



### Aplicação e Cura

O primeiro produto abordado, Pek Antisais, deve ser agitado antes de seu uso, deixe a superfície limpa e totalmente seca na onde irá aplicar, esfregue o produto usando uma trincha ou uma escova até que a área fique com a mesma tonalidade e deixe secar. Se o local estiver bastante afetado, esse processo terá que se repetir duas ou três vezes.

A cada fase do tratamento deve dar-se um período de espera de no máximo 7 horas. Após 24 horas da conclusão do tratamento, já sem os sais, é feita uma impermeabilização apropriada do fabricante.

### Resultados obtidos

Após o material ter sido aplicado da forma correta de acordo com as orientações do fabricante, os resultados começarão a aparecer trazendo um aspecto novo e de uma edificação bem protegida.

**Figura 36** - Eflorescência na parede.



**Fonte 36:** Engenharia ativa.

**Figura 37** - Recuperação da eflorescência.



**Fonte 37:** Engenharia ativa.

1/Bellinzoni, o item deve ser aplicado na superfície úmida, espalhe bem por toda área e deixe agir por 5 minutos, pode-se usar escovas, fibras de limpeza ou vassouras para passar o produto.

Esfregue bem até que toda sujeira e impureza saia do material, se necessário, refaça o processo mais de uma vez respeitando os 5 minutos de molho para o agente agir.

(Caso a patologia se encontre em locais não laváveis, ou seja, que não seja possível ocorrer a devida lavagem, o fabricante recomenda a aplicação posterior do detergente Bellinzoni Pós-obra para neutralizar a ação do produto apresentado).



#### **5.4 Gretamento**

O gretamento é basicamente os surgimentos de várias fissuras que se parecem com uma teia de aranha na parte superficial das cerâmicas esmaltadas. Essa soma de fissura pode ter formatos circulares ou de forma irregular, normalmente são semelhantes a fios de cabelo.

## Causas

- Dilatação entre a massa e o esmalte da cerâmica;
- Retração das placas cerâmicas;
- Tensões internas que ultrapassam o limite de resistência da camada esmaltada;
- Variação entre massa e esmalte.

## Local da Patologia

O local onde se encontra essa patologia é a laje, parte externa da edificação. Essa laje tem (...) m<sup>2</sup> de área. Na laje há um piso de cerâmica escura, algumas partes em cima do revestimento se encontra o piche, para tentar fazer uma impermeabilização, canos de água fria passando no lado inferior direito até chegar na caixa d'água, onde se localiza no meio da laje. O gretamento encontra-se na área em que há o piche sobre a cerâmica.

## Preparação para Recuperação

Para ser feita a recuperação desse problema, deve ser feito a troca de todas as peças que apresentam o mal, já para prevenir tem que ser feita a escolha do revestimento cerâmico corretamente. Como por exemplo, aqueles que possuem a certificação do Inmetro, onde ele garante os testes de resistência feitos de forma correta.

## Produtos para a Recuperação

Com uma pesquisa aprofundada feita para encontrar o material a ser utilizado, foi recomendado o piso cerâmico endurecido cinza da marca Borda Bold, onde esse material garante uma ótima resistência às dilatações, retrações e tensões internas da edificação, além de garantir uma boa estética para a laje.



## 5.4 Rachadura

De acordo com a norma técnica ABNT NBR 9575 – Impermeabilização – Seleção e Projeto, as rachaduras são fendas que possuem aberturas maiores que 1,5

milímetros de espessura, onde permitem a passagem de luz, vento e água de uma forma indesejável.



### **Causas**

- Reboco irregular mal-feito;
- Materiais diferentes em atrito;
- Dilatações dos materiais empregados;
- Sobrecargas;
- Infiltrações;
- Vibrações no terreno;
- Solo sem estabilidade adequada.

### **Local da Patologia**

#### **Entrada para o Banheiro e Corredor**



A patologia se encontra no mesmo local onde há eflorescência na residência, “na parte debaixo de uma viga que fica bem em cima da escada principal e de acesso para entrar na residência”, como já foi citado, há vários motivos e causas que podem gerar esse problema, é sempre bom revisar e ficar atento aos mínimos detalhes da estrutura do local do nosso descanso, uma fissura deixada de canto pode acarretar nesse tipo de embaraço e gerar uma situação quase irreversível.

## Preparação para a recuperação

Com o intuito de resolver a patologia vigente, a metodologia que deve ser feita é, a abertura da fenda em formato “V”, preencher o vão com vedante acrílico, fazer o encaixe de uma tela de aço e após isso, cobrir com massa de areia lavada e cimento.

## Produtos para recuperação

Com uma pesquisa de aprofundamento em relação aos materiais a serem utilizados, foi recomendado o uso do material VEDACIT FECHATRINCA.



VEDACIT FECHATRINCA é um selante acrílico que se caracteriza pela ótima resistência a intempéries e raios solares. Pode ser aplicado em superfícies internas ou externas. Aceita pinturas à base de látex ou de emulsões acrílicas. Com excelente elasticidade, aderência e impermeabilidade, ideal para o tratamento de trincas e fissuras em recuperação de fachadas de edifícios, proporcionando maior durabilidade ao sistema de pintura adotado.

## Resultados obtidos

Após o material ter sido aplicado da forma correta de acordo com as orientações do fabricante, os resultados começarão a aparecer trazendo um aspecto novo e de uma edificação bem protegida.

**Figura 38** - Restauração das rachaduras na parede.



**Fonte 38:** Leroy merlin.

## **6 MEMORIAL DESCRITIVO REFORMA E ADAPTAÇÃO**

### **6.1 Situação atual**

#### **Sala**

A sala é composta por sala de jantar conjugada a uma sala de estar totalizando uma área de 12,55 m<sup>2</sup>. O piso atual em revestimento cerâmico e a porta principal em alumínio, sendo o revestimento interno das paredes em pintura com tinta laranja em textura grafiato, suas esquadrias em alumínio, tipo de correr com basculante, onde possui as dimensões de 2,00x1,10 (LxH).

#### **Dormitório**

O dormitório possui uma área de 13,99 m<sup>2</sup>. O piso atual em revestimento cerâmico, a porta principal é sanfonada de PVC, sendo o revestimento interno das paredes em pintura com tinta na cor laranja em textura grafiato. Suas esquadrias são em alumínio, tipo de correr integrado com persiana e possui dimensões de 1,50 x 1,00 (LxH).

#### **Banheiro**

O banheiro possui área de 2,29 m<sup>2</sup>. O piso atual em revestimento cerâmico e a porta principal é sanfonada em PVC, sendo o revestimento interno das paredes em pintura com tinta em cor branco e suas esquadrias em alumínio, tipo basculante que possui as dimensões de 0,60 x 0,60 (LxH).

#### **Banheiro (suíte)**

O banheiro possui área de 2,52 m<sup>2</sup>. O piso atual em revestimento cerâmico e a porta principal é sanfonada em PVC, sendo o revestimento interno das paredes em azulejo branco. Suas esquadrias são em alumínio, tipo basculante que possui as dimensões de 0,80 x 0,80 (LxH).

#### **Cozinha**

A cozinha possui área de 14,93 m<sup>2</sup>. O piso atual é o revestimento cerâmico e a porta principal não possui por ser um ambiente integrado com a sala. O ambiente possui o revestimento interno das paredes em azulejo branco e suas esquadrias em alumínio, tipo de correr com basculante possuindo as dimensões de 2,00 x 1,00 (LxH).

## **6.2 Proposta de revitalização**

### **Sala**

A sala deverá ter o revestimento em pintura (açúcar cristal – Suvinil), possuindo 1 (um) janela, modelo de correr com duas folhas e esquadrias brancas de alumínio, com as seguintes dimensões: 2,00 x 1,10 (LxH).

Porta principal da sala é de correr, pois não estaria conforme as normas ergonomicamente correta, possuindo as seguintes dimensões 0,70 x 2,10 (LxH). As esquadrias da janela da sala serão 2,00x1,10 (LxH) com 1,00m de peitoril, sendo medido do piso acabado até o início da janela. O revestimento das paredes será feito anteriormente o chapisco, emboço e reboco, finalizando com gesso e a pintura será feita na cor açúcar cristal da Suvinil.

### **Dormitórios**

O ambiente será um dormitório com área de 13,59 m<sup>2</sup>. O chão será revestido com piso vinílico, modelo vinílico ambienta stone beige porcelain, marca Tarkett, tendo a dimensão de 0,95x0,95x0,02cm. A porta tem o batente de giro de madeira sarrafeada lisa, possuindo as seguintes dimensões 0,70x2,10 (LxH). A janela em alumínio tipo de correr e persiana integrada, terá as dimensões de 2,00x1,10 com 1,00 m de peitoril, sendo medido do piso acabado até o início da janela. O revestimento das paredes será feito anteriormente o chapisco, emboço e reboco, finalizando com gesso e a pintura será feita na cor açúcar cristal da Suvinil e uma das paredes, será feita a textura de cimento queimado da Suvinil.

### **Lavabo**

O ambiente lavabo terá uma área total de 1,37 m<sup>2</sup>. Seu revestimento será papel de parede, onde será aplicado o modelo Cortiça – Mika e Cork, textura semelhante a quartzo nas dimensões 0,91x5,5 (LxH), em todas as paredes, sendo aplicado a partir do rodapé. O piso possui uma área equivalente a 1,37 m<sup>2</sup> e será revestido com piso porcelanato, modelo esmaltado nas dimensões de 1,09 x 1,00. As portas em estilo camarão frisada, com madeira colmeia e o fundo primer branco com 0,70 x 2,10 (LxH).

### **Banheiro**

Banheiro terá uma área total de 2,52m<sup>2</sup>. Seu revestimento será em porcelanato acetinado retificado modelo ABITARE HD BE nas dimensões 0,19 x 1,17m em todas

as paredes internas ao box, na área externa a este o revestimento será em porcelanato acetinado modelo Urbano Off White – Natural nas dimensões 0,71 x 0,71 m em todas as paredes externas ao box. O piso possui uma área equivalente a 2,52m<sup>2</sup> e será revestido com piso porcelanato acetinado retificado, modelo ABITARE HD BE nas dimensões de 0,19 x 1,17m. Externas a este o revestimento de piso será em porcelanato acetinado modelo Urbano Off White - Natural nas dimensões 0,71 x 0,71 m, recobrando o restante do piso remanescente

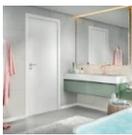
### **Cozinha**

A cozinha terá uma área total de 14,92 m<sup>2</sup>. O chão será revestido com piso vinílico, modelo vinílico ambienta stone beige porcelain, marca Tarkett, tendo a dimensão de 0,95x0,95x0,02cm. O revestimento das paredes será feito anteriormente o chapisco, emboço e reboco, finalizando com gesso e a pintura será feita na cor açúcar cristal da Suvinil. O ambiente é integrado com a sala de estar, logo tem uma “ilha” com as dimensões 3,00 x 1,10x 0,75 (LxHxP) e a janela é no modelo máximo-ar com 1 folha, tendo as dimensões 2,20 x 0,80 (LxH) estando a 1,00m do piso acabado.

### **Despensa**

A despensa terá a área total de 0,69 m<sup>2</sup>. Seu revestimento será em pintura da cor açúcar cristal nas dimensões de 2,76m. O piso possui uma área equivalente a 0,6976m<sup>2</sup> e será revestido com porcelanato copan acetinado, nas dimensões de 1,08 x 1,08m. O porta camarão frisado com dimensões de 2,10 x 0,70 m.

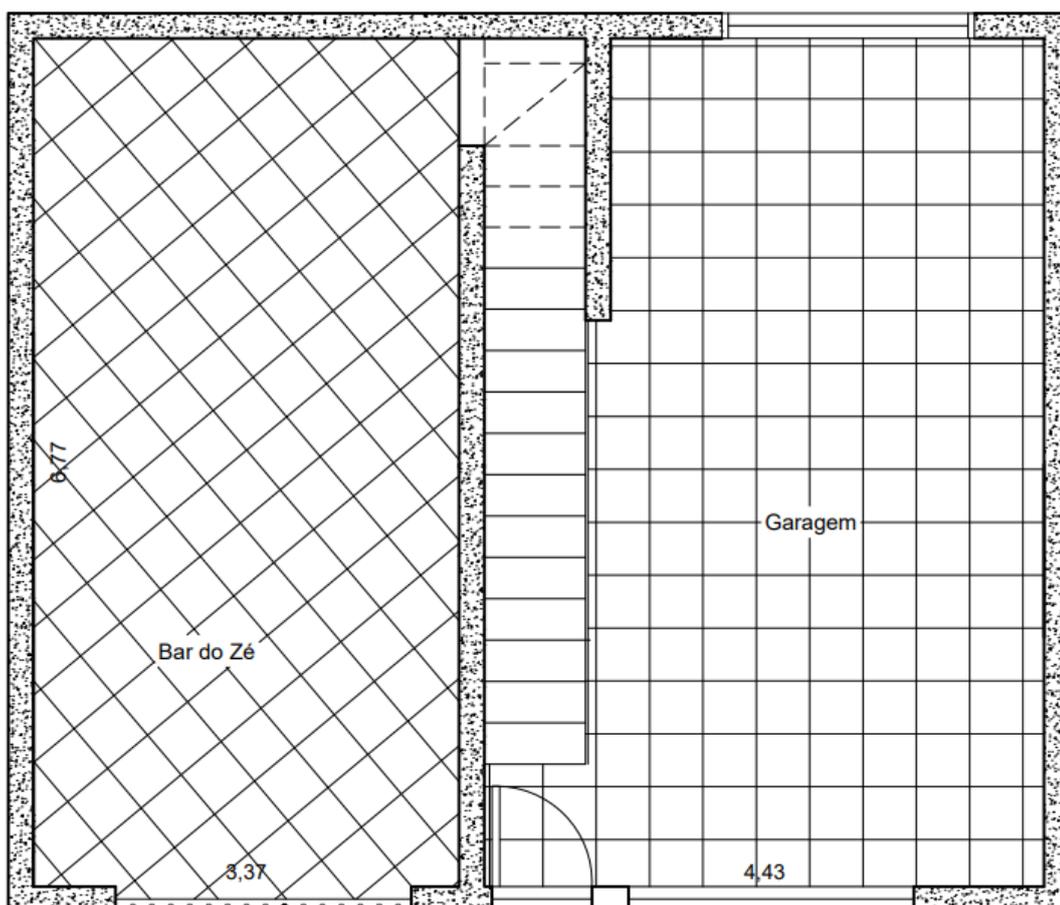
## 7 ANEXOS

LEVANTAMENTO - MEMORIAL DESCRITIVO			
Produtos	Nome	Quantidade	Ambiente
1	 Piso Vinílico Tarkett Cor Beige Porcelain Linha Ambiente Stone 950x950	13,59 m <sup>2</sup>	Dormitório
2	 Cimento Queimado Tunel de Concreto 5kg Suvinil	30,239 m <sup>2</sup>	Dormitório/ Sala
3	 Tinta Acrílica Fosca Coralar Branco	28,86m <sup>2</sup>	Dormitório
4	 Janela com persiana integrada 2 folhas	1 unid.	Dormitório
5	 Porta com Batente de Giro de Madeira Sarrafeada	1 unid.	Dormitório
6	 Papel de Parede Cortiça	4,68m <sup>2</sup>	Lavabo
7	 Porcelanato Copan Acetinado Retificado 108x108cm	1,37 m <sup>2</sup>	Lavabo
8	 Janela Maxim-ar Alumínio Branco 120x40 03 Folhas	1 unid.	Lavabo
9	 Kit Porta Camarão Frisada Com Ferragens Madeira Colmeia Fundo Primer Branco 210x70x3,5cm	01 unid.	Lavabo

10		Cortina de linho cinza, com desenhos geométricos, com a altura de 2,70x2,20 (HXL).	02 unid.	Cozinha/sala
11		MDF carvalho hanover - duratex	Indefinido	Sala
12		Mármore crema - portobello	Indefinido	Cozinha
13		MDF tartufo – duratex	Indefinido	Cozinha
14		MDF opala – duratex	Indefinido	Cozinha
15		Janela de alumínio máximo-ar 1 folha com vidro 60cmx80cm lucasa	01 unid.	Banheiro
16		Pintura: açúcar cristal - Suvinil	100,129 m <sup>2</sup>	Todos

## 8 PROJETOS

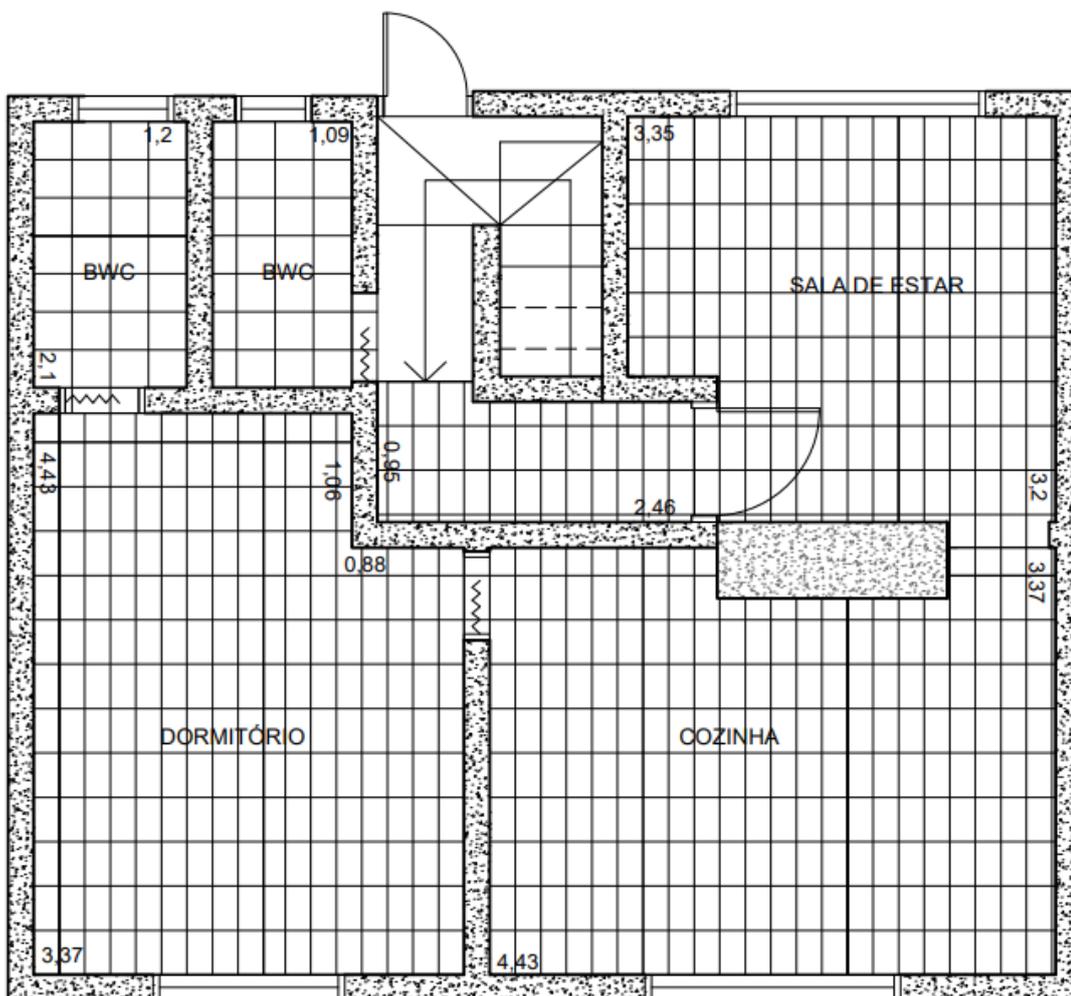
## PLANTA BAIXA ATUAL – PAVIMENTO TÉRREO



## PLANTA BAIXA - INFERIOR

ESC. 1/50

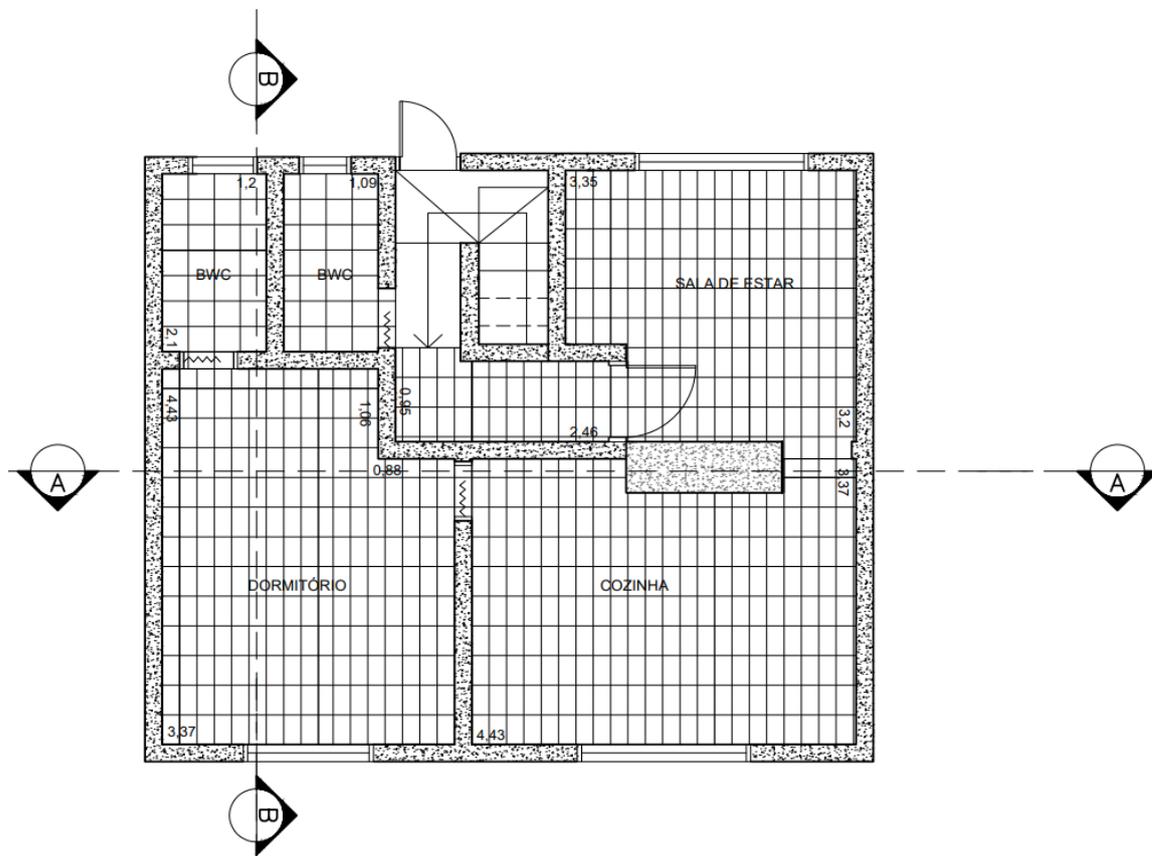
## PLANTA BAIXA ATUAL – PAVIMENTO SUPERIOR



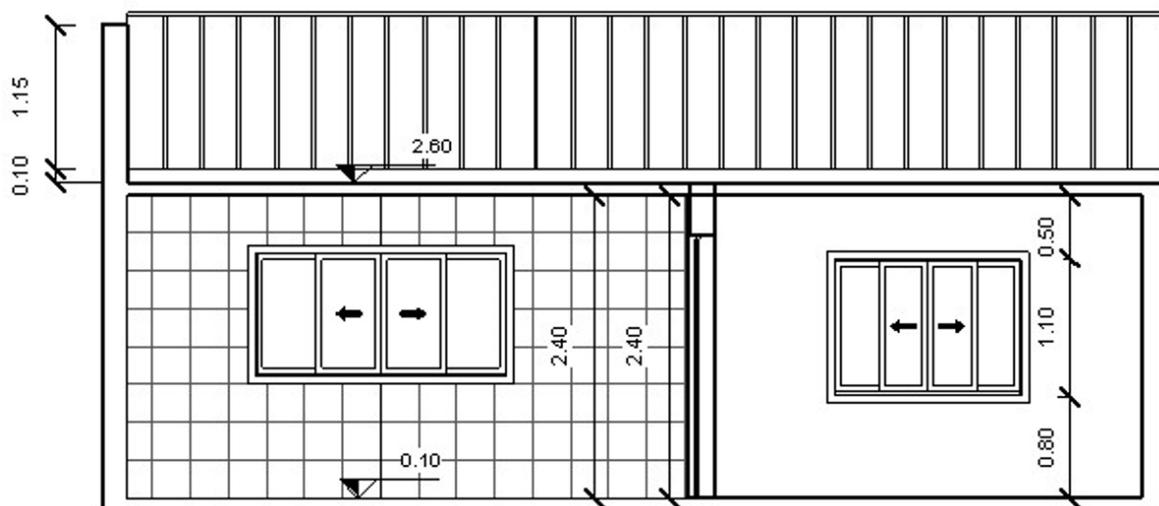
## PLANTA SUPERIOR

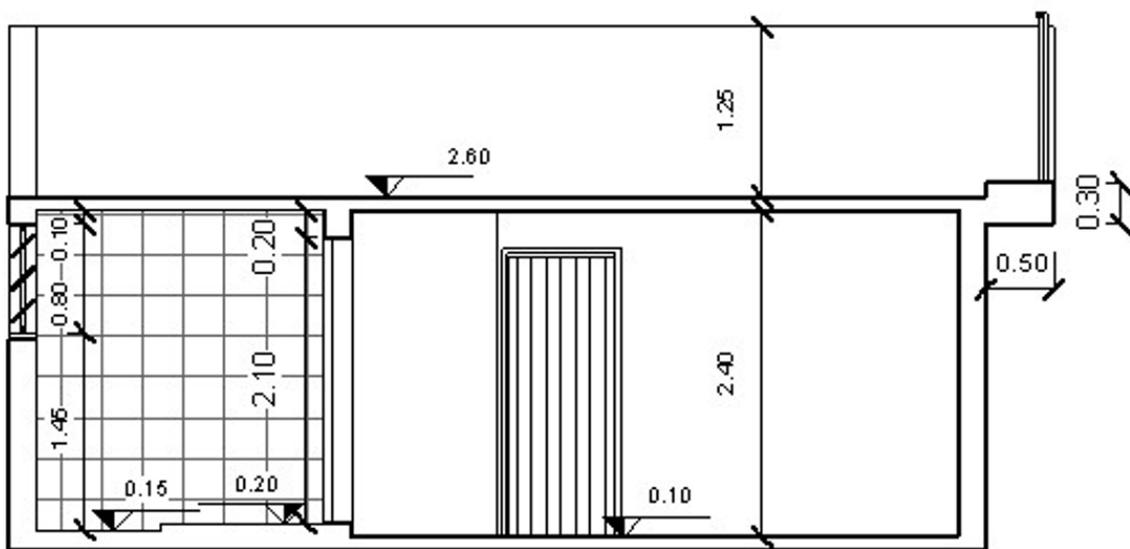
ESC. 1/50

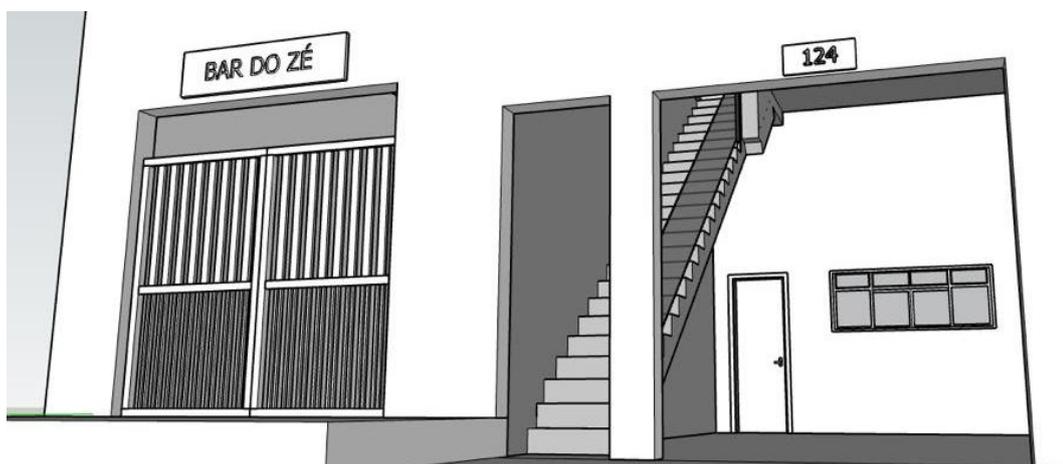
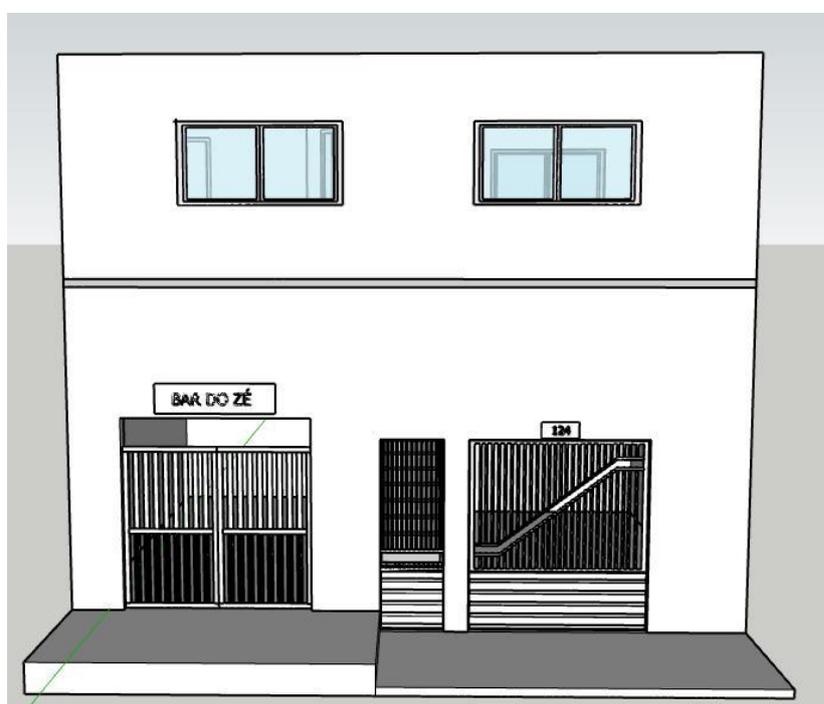
## PLANTA BAIXA COM LINHAS DE CORTE – PAVIMENTO SUPERIOR

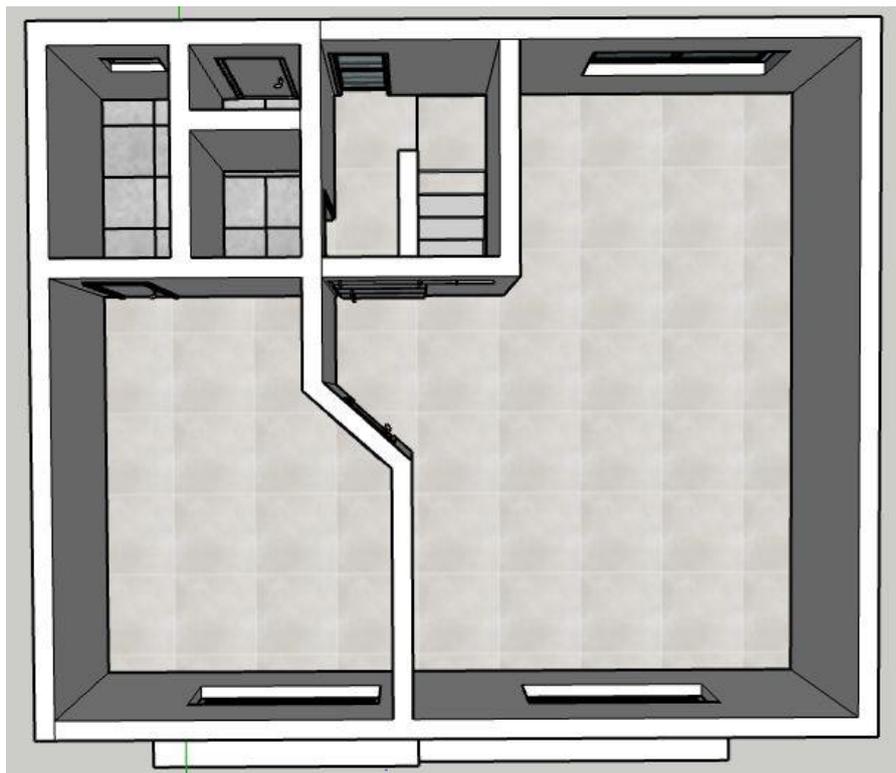
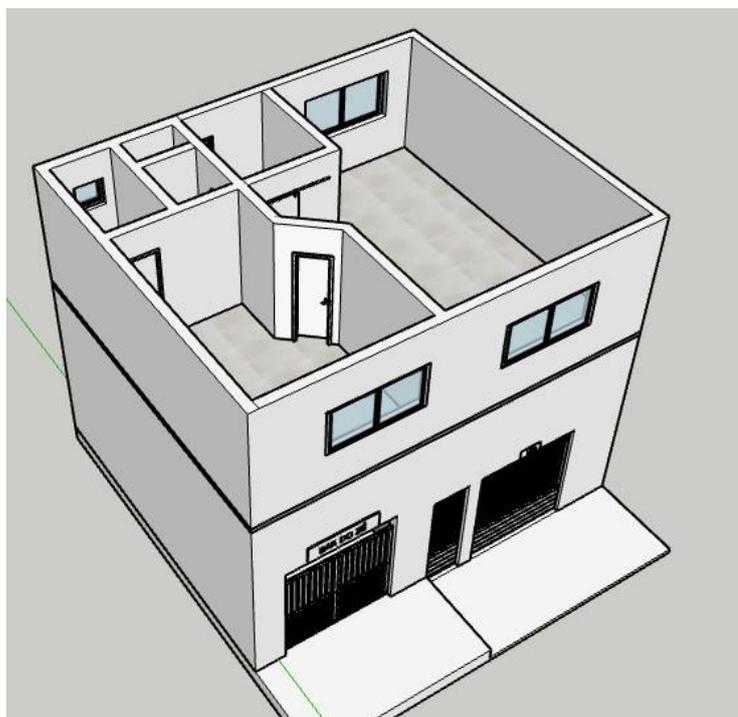


## CORTE LONGITUDINAL A-A.



**CORTE TRANSVERSAL B-B.****MAQUETE**

**REFORMA: PAVIMENTO TÉRREO****REFORMA: VISTA FRONTAL**

**REFORMA: PLANTA 3D****REFORMA: VISTA**

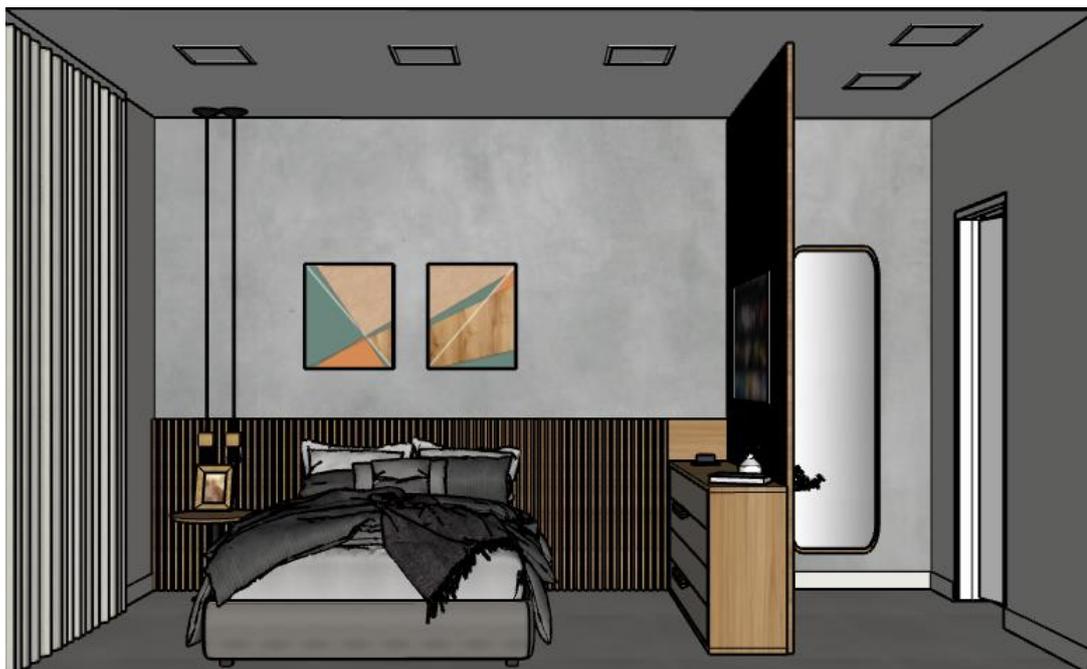
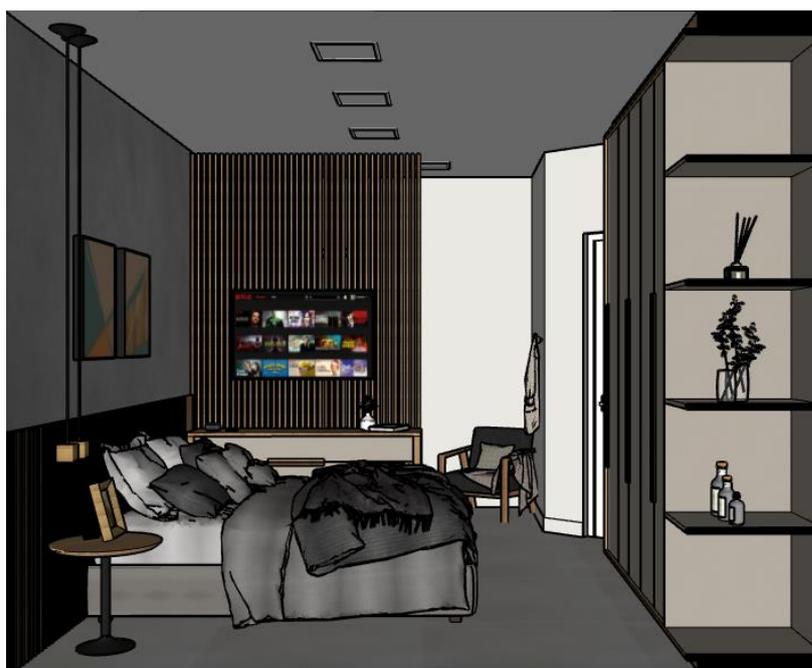
# PLANTA LAYOUT



**LAVABO E DESPENSA****COZINHA E SALA DE ESTAR - CENA 01**

**COZINHA E SALA DE ESTAR - CENA 2****COZINHA E SALA DE ESTAR - CENA 3**

**COZINHA E SALA DE ESTAR - CENA 4****COZINHA E SALA DE ESTAR - CENA 5**

**DORMITÓRIO – CENA 1****DORMITÓRIO – CENA 2**

**BANHEIRO – CENA 1**

## CONCLUSÃO FINAL

Por meio de análises, pesquisas, estudo de caso e visitas em campo, a atuação das patologias se dá com maior frequência não somente pelas causas apresentadas como má execução, falta de qualidade em equipamentos ou ação do tempo, mas também atividades determinadas por conhecimento popular que eram praticadas pelos construtores, permeando erros comuns que acompanharam os novos edificadores pela falta de informação.

O estudo de caso permitiu que se observasse uma abrangência de patologias que possibilitaram o aparecimento subsequente de outras, como a infiltração que trouxe bolhas e destacamento. Essas entre outras observações evidenciam que um problema acarreta outro, uma “doença” na construção evolui para novos prejuízos, a falta de manutenção, a tentativa de economia nos gastos, a prorrogação de soluções cria oportunidades de problemas.

Com o desenvolvimento dos mecanismos construtivos, com a demanda de trabalho cada vez mais frequente, e a necessidade de se expandir rumo a projetos cada vez mais grandiosos com vida útil necessariamente lucrativa e segura para os ocupantes do edifício, técnicas se tornam primordialmente necessárias para que se resolvam os problemas construtivos desde o início, andamento ou pós construção da obra.

Constata-se que o maior agente deste tema é o projetista, edificador, construtor, arquiteto, por fim, responsável técnico, pois ele deve ter controle sobre a obra que edifica, tendo conhecimento necessário de cada material aplicado, cada técnica empreendida, cada atuação em cada processo e etapa bem executada, assim proporcionando um edifício de qualidade e durabilidade inquestionáveis.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Placas Cerâmicas - Parte 11**: Determinação da resistência ao gretamento de placas esmaltadas. Normas. Disponível em: <<https://www.normas.com.br/visualizar/abnt-nbr-nm/12087/abnt-nbriso10545-11-placas-ceramicas-parte-11-determinacao-da-resistencia-ao-gretamento-de-placas-esmaltadas>>. Acesso em: 23 mar. 2022.

AECWEB. **Destacamento das placas é a principal patologia dos revestimentos cerâmicos**. São Paulo: [S.D.]. AECWEB. Disponível em: <<https://www.aecweb.com.br/revista/materias/destacamento-das-placas-e-a-principal-patologia-dos-revestimentos-ceramicos/13650>>. Acesso em: 30 mar. 2022.

ALVES, W. **Manifestações patológicas em pisos cerâmicos**. [Youtube], 4 set. 2020. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=N5QcwzeEm18>>. Acesso em: 23 mar. 2022.

ANDRADE, E. B. B. D. **Principais manifestações patológicas encontradas em edificação** [Monografias Brasil Escola]. Disponível em: <<https://monografias.brasilecola.uol.com.br/engenharia/principais-manifestacoes-patologicas-encontradas-em-uma-edificacao.htm>>. Acesso em: 18 mar. 2022.

ANDRADE, J. N. D. M. **Patologias na construção civil**: análises e causas das principais manifestações patológicas em residências do município de Paripiranga (BA). 2021. 71 f. Paripiranga: Centro Universitário AGES, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/15061/1/TCC%20NELSON%20pronto%20%28Eng.%20Civil%29.pdf>>. Acesso em: 29 mar. 2022.

ANTONIAZZI, J. P. **Patologia da construção**: abordagem e diagnóstico. Santa Maria: UFSM, [S.D.]. Disponível em: <[http://coral.ufsm.br/engcivil/images/PDF/documentos/PROJETO\\_TCC\\_JULIANJ.pdf](http://coral.ufsm.br/engcivil/images/PDF/documentos/PROJETO_TCC_JULIANJ.pdf)>. Acesso em: 29 mar. 2022.

ARCHTRENDS PORTOBELLO. **Revestimento cerâmico**: charme e funcionalidade para diferentes ambientes. [Internet]. Archtrends Portobello. 03 nov. 2016. Disponível em: <[https://archtrends.com/blog/tudo-sobre-revestimento-ceramico/?gclid=CjwKCAjwu\\_mSBhAYEiwA5BBmfyuF16Yjsuyi5hbcylfW7S8\\_UtPUx3h3M-PI8PNFT1HFk8igPBDc9BoCATUQAvD\\_BwE](https://archtrends.com/blog/tudo-sobre-revestimento-ceramico/?gclid=CjwKCAjwu_mSBhAYEiwA5BBmfyuF16Yjsuyi5hbcylfW7S8_UtPUx3h3M-PI8PNFT1HFk8igPBDc9BoCATUQAvD_BwE)>. Acesso em: 18 abr. 2022.

BOLINA, F. L.; TUTIKIAN, B. F.; HELENE, P. R. D. L. **Patologia de estruturas**. São Paulo: Oficina de Textos, 2019. Disponível em: <<https://s3-sa-east-1.amazonaws.com/ofitexto.arquivos/patologia-de-estruturas-DEG.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2022.

BREMENKAMP. **Como resolver o problema de bolhas na parede**. [Internet]. Cariacica: Bremenkamp Construção [26 fev. 2021]. Disponível em: <<https://bremenkampconstrucao.com.br/como-resolver-o-problema-de-bolhas-na-parede/>>. Acesso em: 30 mar. 2022.

BRUNATTO ACABAMENTOS. **Acabamento e revestimento**: saiba diferenciar. Santa Catarina: Brunatto Acabamentos. 21 ago. 2021. Disponível em: <<http://brunatto.com.br/2021/08/21/acabamento-e-revestimento-saiba-diferenciar/>>. Acesso em: 18 abr. 2022.

CARVALHO, M. **Patologias na construção civil – tipos e causas**. Rio Grande do Sul: Carluc. 22 mar.2020. Disponível em: <<https://carluc.com.br/manutencao-predial/patologias-na-construcao-civil/>>. Acesso em: 29 mar. 2022.

CASA DO CONSTRUTOR. **Infiltração em parede**: veja os cuidados e dicas. Rio Claro: Casa do Construtor. [S.D]. Disponível em: <<https://info.casadoconstrutor.com.br/almanaque/dicas/cuidados-com-infiltracao-em-parede/>>. Acesso em: 28 mar. 2022.

CASA MIMOSA HIDRÁULICA. **Conheça 4 tipos de infiltração e como identificá-los**. São Paulo: Blog Casa Mimosa Hidráulica [ 8 jan. 2021]. Disponível em: <<https://blog.casamimosa.com.br/tipos-de-infiltracao/>>. Acesso em: 18 mar. 2022.

CASINHA BONITA. (2022). **Pastilhas de vidro cristal miscelânea (verde)**. Santa Catarina: Casinha Bonita. 2022. Disponível em: <<https://www.casinhabonita.com.br/pastilhas-de-vidro-cristal-miscelanea-verde.p>>. Acesso em: 18 abr. 2022.

CHINAGLIA, M. **Conheça as patologias da construção civil e saiba identificar**. Rio Grande (RS): Blog da 123 Projetei, 09 set. 2020. Disponível em: <<https://conteudo.123projetei.com/patologias-da-construcao-civil/>>. Acesso em: 30 mar. 2022

CIMENTO MAUÁ. **Eflorescência na parede e no chão**: descubra como evitar. Rio de Janeiro: Cimento Mauá, 10 jan. 2018. Disponível em: <<https://cimentomaua.com.br/eflorescencia-descubra-como-evitar/>>. Acesso em: 30 mar. 2022.

CMA PINTURAS. **Pintura de prédios**. Brasília: [S.D]. CMA Pinturas. Disponível em: <https://www.cmapinturasdf.com.br/produto/pintura-de-predios>>. Acesso em: 19 abr. 2022.

COMUNIDADE DA CONSTRUÇÃO. **Revestimento de argamassa**. [Internet]. [S.D]. Comunidade da Construção. Disponível em: <<http://comunidadeconstrucao.com.br/sistemas-construtivos/4/caracteristicas/o-sistema/61/caracteristicas.html>>. Acesso em: 19 abr. 2022.

CONDOMÍNIO CENTRAL. **Tubulação de hidrante**. São Paulo: Condomínio Central. [S.D]. Disponível em: <<https://www.condominiocentral.com.br/>>. Acesso em: 19 abr. 2022.

CONSTRU FACIL RJ. **Patologia da construção civil**: principais causas. Rio de Janeiro: ConstruFacilRJ, 2013. Disponível em: <<https://construfacilrj.com.br/patologia-da-construcao-civil-principais-causas/>>. Acesso em: 29 mar. 2022.

CONSTRULIGA. **Conheça as patologias mais comuns em revestimentos**. São Paulo: Blog da Liga, 25 jul. 2017. Disponível em: <<https://blogdaliga.com.br/conheca-as-patologias-mais-comuns-em-revestimentos/>>. Acesso em: 30 mar. 2022.

CONSTRULINO. **Rachadura na parede**: como resolver o problema? Rio Claro: Casa do Construtor, 20 abr. 2021. Disponível em: <<https://www.casadoconstrutor.com.br/blog/rachadura-na-parede-como-resolver-o-problema/>>. Acesso em: 28 mar. 2022.

COSTA, R.D.S. **Parecer técnico** [Edificação: Riviera Residence Torres Flat e Hotel Localização: Avenida Eng. Roberto Freire Natal – RN. Responsável Técnico: Eng. MSc. Nielsen José Dias Alves CREA/RN 4955-D]. Natal: Docplayer, 2018. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/73453558-Parecer-tecnico-edificacao-riviera-residence-torres-flat-e-hotel-localizacao-avenida-eng-roberto-freire-natal-rn.html>>. Acesso em: 30 mar. 2022.

CYRELA. **Fase de acabamento da obra**: o que significa para seu empreendimento? São Paulo: Cyrela Blog. 23 set. 2020. Disponível em: <<https://blog.cyrela.com.br/fase-de-acabamento-da-obra/>>. Acesso em: 19 abr. 2022.

E- CIVIL. **Porosidade**. Rio de Janeiro: E- Civil Net, 2017. Disponível em: <<https://www.ecivilnet.com/dicionario/o-que-e-porosidade.html>>. Acesso em: 27 mar. 2022.

E-CIVIL. **Rachadura**. Rio de Janeiro: E-Civil Net, 2015. Disponível em: <<https://www.ecivilnet.com/dicionario/o-que-e-rachadura.html>>. Acesso em: 18 mar. 2022.

ENTENDANTES. **Revestimento, o que é e quais são os tipos?** Ideias para você. Paraná: EntendAntes. 31 mai. 2019. Disponível em: <<https://entendaantes.com.br/sabe-o-que-e-o-revestimento-de-uma-obra-e-quais-sao-os-diferentes-tiposentenda-antes/>>. Acesso em: 19 abr. 2022.

EPEC. **Rachaduras**: os maiores problemas das edificações. Florianópolis: EPEC/UFSC, 29 nov. 2021. Disponível em: <<https://epc-ufsc.com.br/fissuras/rachaduras-os-maiores-problemas-das-edificacoes-2/>>. Acesso em: 19 mar. 2022.

FARIAS, E. D. **Retração do concreto**: o que é e como evitar. Portfólio Edgar de Farias [Internet]. Disponível em: <<https://portfolioedgarsales.wordpress.com/retracao-do-concreto-o-que-e-e-como-evitar/>>. Acesso em: 28 mar. 2022.

FAZ FÁCIL. **Revestimentos das paredes. Como se faz?** [Internet]. Faz Fácil. 21 ago. 2012. Disponível em: <<https://www.fazfacil.com.br/reforma-construcao/paredes-revestimento/>>. Acesso em: 18 abr. 2022.

FERREIRA, O. **Saiba alguns tipos de revestimentos utilizados em obras de construção civil**. Tupã: Maxi Educa Blog. 11 dez. 2018. Disponível em: <<https://blog.maxieduca.com.br/saiba-alguns-tipos-de-revestimentos-utilizados-em-obras-de-construcao-civil/>>. Acesso em: 19 abr. 2022.

FIBER SALS. **O que causa as rachaduras no prédio, e quando elas são um problema?** Rio Grande do Sul: 2018. Blog Fiber Sals, 2018. Disponível em: <<https://fibersals.com.br/blog/rachaduras-no->

predio/#:~:text=As%20rachaduras%20podem%20surgir%20pelos,falha%20de%20di  
mensionamento%20de%20projeto>. Acesso em: 18 mar. 2022.

FIBERSALS. **O que é infiltração na construção civil?** Campo Bom (RS): Blog Fibersals [2022]. Disponível em: <<https://fibersals.com.br/blog/o-que-e-infiltracao-na-construcao-civil/>>. Acesso em: 18 mar. 2022.

FÓRUM DA CONSTRUÇÃO. **Parede com umidade e infiltração, como resolver?** [Internet]. Redação do Fórum da Construção, 2017. Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=36&Cod=1893>>. Acesso em: 18 mar. 2022.

FREITAS, W. **Pintura na construção civil.** [Internet]. Info Escola. 2012. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/curiosidades/pintura-na-construcao-civil>>. Acesso em: 19 abr. 2022.

G10 CONCRETO. **O tempo de cura do concreto.** Tupã: G10Concreto, 21 jul. 2017. Disponível em: <<https://www.g10concreto.com.br/2017/07/21/o-tempo-de-cura-do-concreto/>>. Acesso em: 28 mar. 2022.

GEOSITU SONDAgens. **Rachaduras, trincas e fissuras, qual a diferença?** São Paulo: Geositu Empresa de Sondagem, 18 fev. 2020. Disponível em: <<https://geositu.com.br/rachaduras-trincas-fissuras/#:~:text=As%20fissuras%20surgem%20quando%20a%20for%C3%A7a%20no%20material,aplicada%20na%20estrutura%2C%20maior%20essas%20fissuras%20v%C3%A3o%20ser>>. Acesso em: 28 mar. 2022.

GRAN - PROMETAL. **Instalação de fachada em granito com inserts metálicos.** São Paulo: YOUTUBE. 24 out. 2018. Disponível em: <[https://www.youtube.com/watch?v=KD9q6\\_AjxsM](https://www.youtube.com/watch?v=KD9q6_AjxsM)>. Acesso em: 20 abr. 2022.

HABITISSIMO. **Carbonatação do concreto e corrosão do aço em vigas.** São Paulo: Habitissimo, 24 fev. 2020. Disponível em: <[https://fotos.habitissimo.com.br/foto/carbonatacao-do-concreto-e-corrosao-do-aco-en-vigas\\_2642092](https://fotos.habitissimo.com.br/foto/carbonatacao-do-concreto-e-corrosao-do-aco-en-vigas_2642092)>. Acesso em: 30 mar. 2022.

IC PÓS GRADOS. (s.d.). **Manual de rochas ornamentais para arquitetos.** [Internet]. [S.D]. Disponível em:

<<https://icposgrados.weebly.com/uploads/8/6/0/0/860075/h.pdf>>. Acesso em 15 abr. 2022.

IMPERTAN. **3 sinais de infiltração para prestar atenção**. Mogi das Cruzes: Impertan, 15 ago. 2020. Disponível em: <<https://impertan.com.br/3-sinais-de-infiltracao-para-prestar-atencao/>>. Acesso em: 30 mar. 2022.

JORNAL CRUZEIRO DO SUL. **Como tratar infiltração em lajes e paredes e evitar dor de cabeça?** Sorocaba: Jornal Cruzeiro do Sul, 03 jan. 2021. Disponível em: <<https://www.jornalcruzeiro.com.br/suplementos/casa-e-acabamento/como-tratar-infiltracao-em-lajes-e-paredes-e-evitar-dor-de-cabeca/>>. Acesso em: 18 mar. 2022.

LAPA, O. **Potencial eletroquímico: o que é e quais seus princípios básicos**. Santa Catarina: Multiend. 07 dez. 2021. Disponível em: <<https://www.multiend.com.br/post/potencial-eletr%C3%ADmico-o-que-%C3%A9#:~:text=%20Potencial%20Eletr%C3%ADmico%3A%20O%20que%20%C3%A9%20e%20quais,Garantir%20a%20integridade%20da%20parte%20submersa...%20More%20>>. Acesso em 19 abr. 2022.

LIMA, B. S. D. **Principais manifestações patológicas em edificações residenciais multifamiliares**. 2015. 66 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil). Santa Maria: UFSM, 2015. Disponível em: <[http://www.ct.ufsm.br/engcivil/images/PDF/2\\_2015/TCC\\_BRUNO%20SANTOS%20DE%20LIMA.pdf](http://www.ct.ufsm.br/engcivil/images/PDF/2_2015/TCC_BRUNO%20SANTOS%20DE%20LIMA.pdf)>. Acesso em: 18 mar. 2022.

LIMA, T. **4 Patologias na construção civil que você precisa conhecer**. Florianópolis: Sienge, 21 set. 2018. Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/blog/4-patologias-na-construcao-civil/#:~:text=Patologia%20%C3%A9%20um%20termo%20de,como%20as%20rachaduras%20e%20infiltra%C3%A7%C3%B5es>>. Acesso em: 18 mar. 2022.

LOPES. **Porcelanato retificado: o que é e onde utilizar?** São Paulo: Lopes. 16 set. 2021. Disponível em: <<https://www.lopes.com.br/blog/decoracao-paisagismo/porcelanato-retificado-o-que-e-e-onde-utilizar/>>. Acesso em 18 abr. 2022.

MACEDO, E. A. V. B. D. **Patologias em obras recentes de Construção Civil**. 2017. 114 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil). Rio de Janeiro: UFRJ, 2017. Disponível em:<

<http://repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10020899.pdf>>. Acesso em: 29 mar. 2022.

MASON EQUIPMENT. **Patologias na construção civil**: quais são as principais? Minas Gerais: Mason Equipment blog, 13 mai. 2019. Disponível em: <<https://www.masonequipamentos.com.br/blog/patologias-na-construcao-civil/>>. Acesso em: 18 mar. 2022.

MASTER HOUSE. **Saiba o que pode causar rachadura em parede**. São Paulo: Master House, 2020. Disponível em: <<https://www.masterhousesolucoes.com.br/saiba-o-que-pode-causar-rachadura-em-parede/>>. Acesso em: 19 mar. 2022.

MENA.011. **Pintura decorativa**. São Paulo: Instagram. 26 fev. 2022. Disponível em: <<https://www.instagram.com/p/CadRmPzFFU9/?igshid=YmMyMTA2M2Y=>>. Acesso em 19 abr. 2022.

MISTER CRYL. **Patologia**: bolhas na parede, como resolver? Brasília: Mister Cryl. 8 out. 2018. Disponível em: <<http://mistercryl.com.br/patologia-bolhas-na-parede-como-resolver/>>. Acesso em 19 abr. 2022.

MOBUSS CONSTRUÇÃO. **Descubra como evitar essas 9 patologias na construção civil**. Blumenau: Mobuss Construção, 15 ago. 2019. Disponível em: <<https://www.mobussconstrucao.com.br/blog/patologias-na-construcao-civil/>>. Acesso em: 18 mar. 2022.

NEVES, A. **Qual a diferença entre chapisco, emboço e reboco?** Sorocaba: Blok. 28 nov. 2019. Disponível em: <<https://www.blok.com.br/blog/chapisco-emboco-reboco#:~:text=Basicamente%2C%20a%20diferen%C3%A7a%20entre%20chapisco%2C%20embo%C3%A7o%20e%20reboco,superf%C3%ADcie%20do%20chapisco%20e%20o%20reboco%20%C3%A9%20>>. Acesso em 19 abr. 2022.

NEVES, A. **Retração do Concreto**: o que é e como evitar! Sorocaba: Blok, 22 abr. 2020. Disponível em: <<https://www.blok.com.br/blog/retracao-do-concreto>>. Acesso em: 28 mar. 2022.

NIEDERMEYER, F. M.; FRANCO, V. N. C. **Manifestações patológicas geradas por recalque de fundações**. São Paulo: Núcleo do Conhecimento, 23 out. 2017.

Disponível em: <<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-civil/recalque-de-fundacoes>>. Acesso em: 30 mar. 2022.

O CANAL DA ENGENHARIA. **Retração no concreto**. [Internet]. O canal da Engenharia, 2019. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=4pZ7Yz02cPg>>. Acesso em: 28 mar. 2022.

OLIVEIRA, D. F. **Levantamento de causas patológicas na construção civil**. 2013. 107 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil). Rio de Janeiro: UFRJ, 2013. Disponível em: <<http://repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10007893.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2022.

PEREIRA, C. **Qual a diferença entre reboco, emboço e chapisco?** [Internet]. Escola Engenharia. 14 jan. 2019. Disponível em: <<https://www.escolaengenharia.com.br/diferenca-reboco-emboco-e-chapisco/>>. Acesso em 19 abr. 2022.

PESSANHA, D. F. **Detectação de patologia em revestimento cerâmico visando uma nova alternativa de ensaio não destrutivo**. 2018. 144 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil). Rio de Janeiro: UENF, 2018. Disponível em: <<https://uenf.br/posgraduacao/engenharia-civil/wp-content/uploads/sites/3/2018/07/DiogoFlorencioPessanha.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2022.

POINTER. **A diferença entre cerâmicas com acabamento polido, brilhante, mate e externo**. Alagoas: Pointer em Dicas. [S.D]. Disponível em: <<https://pointer.com.br/blog/ceramica-esmaltada/amp/>>. Acesso em: 18 abr. 2022.

POINTER. **Quais são as principais causas do gretamento?** Alagoas: Pointer, 05 mai. 2021. Disponível em: <<https://pointer.com.br/blog/causas-do-gretamento/#:~:text=Como%20corrigir%20e%20evitar%20a,a%20eliminar%20o%20preju%C3%ADzo%20est%C3%A9tico>>. Acesso em: 23 mar. 2022.

QUALITAB. **Patologias na construção civil: o que são e quais são as principais?** Belo Horizonte: Blog QUALITAB, 6 mar. 2020. Disponível em: <<https://blog.qualitab.com.br/patologias-na-construcao-civil/>>. Acesso em: 29 mar. 2022.

RAMOS, V. D. M. **Patologia das construções**. Paraíba: Editora Realize, 2020. Disponível em:

<[https://editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2020/TRABALHO\\_EV138\\_MD1\\_SA23\\_ID685\\_02062020082848.pdf](https://editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2020/TRABALHO_EV138_MD1_SA23_ID685_02062020082848.pdf)>. Acesso em: 29 mar. 2022.

RECENA, F. **Estruturas de concreto expostas ao tempo**. Porto Alegre: 4T Construtora, 08 jan. 2019. Disponível em: <<https://4tconstrutora.com.br/estruturas-de-concreto-expostas-ao-tempo/>>. Acesso em: 30 mar. 2022.

REDAÇÃO. **Infiltração na parede**: conheça as principais causas, como acabar e prevenir. [Internet]. Decor Facil, 6 out. 2021. Disponível em: <<https://www.decorfacil.com/infiltracao-na-parede/>>. Acesso em: 18 mar. 2022.

SILVA, A. D. P. E.; JONOV, C. M. P. **Patologia das construções**. Minas Gerais: ago. 2019. UFMG, 2019. Disponível em: <<https://demc.ufmg.br/adriano/Patologia%20das%20Construcoes.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2022.

SOUZA, F. C. D. **Destacamento do revestimento cerâmico de fachadas de edificações em Florianópolis**. 2014. 169 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil). Santa Catarina: UFSC, 2014. Disponível em: <[https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/127348/TCC\\_Fabio\\_Caon\\_de\\_Souza\\_A5.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/127348/TCC_Fabio_Caon_de_Souza_A5.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Acesso em: 23 mar. 2022.

SPEROTTO, F.; OLIVEIRA, R. S. D.; SOARES, T. M. **Patologias da Construções**. Porto Alegre: Lume UFRGS, 28 nov. 2003. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/75242>>. Acesso em: 29 mar. 2022.

TAMAROZZI, G.; BRAGHIN, W. C.; HORTOLANI, P. S. **Norma brasileira de desempenho em edificações habitacionais, ABNT 15575:2013**. 2018. 19 f. Araçatuba: Centro Universitário Toledo. 2018. Disponível em: <<https://servicos.unitoledo.br/repositorio/bitstream/7574/2168/3/NORMA%20BRABRASILE%20DE%20DESEMPENHO%20EM%20EDIFICA%C3%87%C3%95EE%20HABITACIONAIS%20ABNT%20NBR%2015575-2013.pdf#:~:text=De%20acordo%20com%20a%20ISO%2013823%20%282008%29%20durabilidade,u>>. Acesso em: 29 mar. 2022.

TECNOSIL. **O que é e como ocorre a carbonatação do concreto?** Itupeva: Tecnosil, 01 mai. 2021. Disponível em: <<https://www.tecnosilbr.com.br/o-que-e-e>>



<<https://www.turanoconstrutora.com.br/patologias-na-construcao-civil>>. Acesso em: 29 mar. 2022.

VICTOR, J. (28 de ago. de 2020). **Noções básicas sobre pintura na construção civil**. [Internet]. Guia da Engenharia. 28 ago. 2020. Disponível em: <<https://www.guiadaengenharia.com/pintura-construcao/>>. Acesso em: 19 abr. 2022.

VIEIRA, D. A. **Manifestações patológicas em revestimentos de fachadas com rochas ornamentais**. 2019. 56 f. Trabalho de conclusão de curso (Pós-graduação em gestão e sustentabilidade na construção civil.) Belo Horizonte: UFMG, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/30982/1/Trabalho%20de%20Manifesta%C3%A7%C3%B5es%20Patol%C3%B3gicas%20em%20Revestimentos%20de%20Fachadas%20com%20Rochas%20Ornamentais%20%2823-02-.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2022.

VOTORANTIM CIMENTOS. **Problemas com fissuras em paredes e pisos de concreto?** São Paulo: Votorantim Cimentos, 02 abr. 2018. Disponível em: <<https://www.mapadaobra.com.br/negocios/fissuras-em-paredes-e-pisos-de-concreto/#:~:text=Juntas%20de%20dilata%C3%A7%C3%A3o%20e%20dessolidariza%C3%A7%C3%A3o%20s%C3%A3o%20fundamentais%20para,%C3%A9%20conhecer%20as%20causas%20para%20poder%20realizar%20>>. Acesso em: 28 mar. 2022.

WANDERLEY, M. **Confira algumas dicas para evitar o descascamento das paredes**. [Internet]. Coisas da Vida. 27 jan. 2018. Disponível em: <<http://www.coisasdavid.net.br/2018/01/confira-algumas-dicas-para-evitar-o.html>>. Acesso em: 19 abr. 2022.

YANG, L. D. P. **Trincas, fissuras e rachaduras: causas e soluções**. São Carlos: Núcleo de Arquitetura e Engenharia Civil da EESC jr. 30 set. 2019. Disponível em: <<https://eescjr.com.br/blog/trincas-fissuras-e-rachaduras/#:~:text=A%20principal%20diferen%C3%A7a%20entre%20as%20fissuras%20e%20trincas%20e,J%C3%A1%20rachaduras%20chegam%20a%20ser%20maior%20que%203mm>>. Acesso em: 28 mar. 2022.

ZUCHETTI, P. A. B. **Patologias da construção civil: Investigação patológica em edifício corporativo de administração pública no Vale do Taquari/RS**. 2015. 128 f.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil). Lajeado: Centro Universitário UNIVATES, 2015. Disponível em: <<https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/939/1/2015PedroAugustoBastianiZuchetti.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2022.