



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**  
**Faculdade de Engenharia**  
**Engenharia Civil - FAEN**

**ANA MARIA WALEVEIN**  
**ANANIAS**

**ESTUDO DE CASO DE PATOLOGIA DE UMA RESIDÊNCIA DO**  
**MUNICÍPIO DE DOURADOS-MS**

**Dourados - MS**  
**2022**

**ANA MARIA WALEVEIN ANANIAS**

**ESTUDO DE CASO DE PATOLOGIAS DE UMA  
RESIDÊNCIA DO MUNICÍPIO DE DOURADOS-MS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora da Universidade Federal da Grande Dourados, como pré-requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil, sob a orientação do Prof<sup>o</sup> Me. Daniele Araujo Altran com área de concentração 3.01.00.00-3 – Engenharia Civil.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

**ANEXO H – ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

Às 13:30 horas do dia 27 de outubro de 2022, realizou-se na sala de reuniões da FAEN a defesa pública do Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Civil, intitulado *Estudo de caso de patologias de uma residência do município de Dourados-MS* de autoria do(a) discente **Ana Maria Walevein Ananias**, como requisito para a aprovação no componente curricular Trabalho de Conclusão de Curso II.

Após a defesa e posterior arguição, a banca examinadora concluiu que o Trabalho apresentado deve ser:

Aprovado

Reprovado

O(A) discente(a) declara ciência de que a sua aprovação está condicionada à entrega da versão final (encadernada, corrigida e assinada) do Trabalho de Conclusão de Curso, nos termos em que especifica o regulamento do componente curricular, em anexo ao Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Civil da UFGD. O(A) orientador(a) se responsabilizará pela verificação e aprovação das correções do manuscrito feitas pelo(a) discente(a) para a elaboração da versão final.

**OBSERVAÇÕES ADICIONAIS**

**DISCENTE**

Nome: Ana Maria Walevein Ananias Assinatura: Ana Maria W. Ananias

**BANCA EXAMINADORA**

Orientador: Daniele Araujo Altran Assinatura: Daniele Araujo Altran

Membro: Maria Aparecida G. T. C. Machado Assinatura: [Assinatura]

Membro: Leonardo da Rosa Walz Assinatura: Leonardo da Rosa Walz

## **ESTUDO DE CASO DE PATOLOGIAS DE UMA RESIDÊNCIA DO MUNICÍPIO DE DOURADOS-MS**

Ana Maria Walevein Ananias<sup>1</sup>; Daniele Araujo Altran<sup>2</sup>

Discente do curso de Engenharia Civil da UFGD<sup>1</sup>; Docente do curso de Engenharia Civil da UFGD<sup>2</sup>;  
anawalevein@hotmail.com<sup>1</sup>; danielaltran@ufgd.edu.br<sup>2</sup>;

### **RESUMO**

As patologias na construção civil se configuram como sendo os defeitos que se mostram no decorrer da obra, ou que vem a surgir com o decorrer do tempo, e venham a interferir no desempenho de uma edificação. O presente trabalho tem o objetivo de analisar patologias na construção civil através de um estudo de caso em uma residência na cidade de Dourados – MS, como também apresentar possíveis soluções técnicas para reparar os danos. O método utilizado foi de revisão bibliográfica fundamentada num estudo de caso, levando em consideração os problemas patológicos que foram encontrados na residência analisada. As patologias encontradas no imóvel foram fissuras em várias paredes, rachadura e mofo. Foi possível concluir que as patologias localizadas devem ser devidamente diagnósticas e tratadas tendo em vista que se evite futuros danos a residência.

**Palavras-chave:** Patologias; Construção Civil; Edificações.

### **ABSTRACT**

The pathologies in the civil construction are configured as the defects that are shown in the course of the work, or that come to appear with the passage of time, whose come to interfere in the performance of a building. The present study aims to analyze pathologies in civil construction through a case study in a residence in the city of Dourados - MS, as well as to develop possible technical solutions to repair the damage. The method used was a literature review based on a case study, taking into account certain pathological impasses that were found in the analyzed residence. The scope of the investigation does not interfere in the possible structural effects that may be presenting, since it is the competence of the specialty in construction pathology. It was possible to conclude that the pathologies located must be properly diagnosed and treated in order to avoid future damage to the residence.

**Keywords:** Pathologies; Construction; Buildings.

## 1 INTRODUÇÃO

A palavra Patologia, do grego *pathos* (doença) e *logos* (tratado). É um conceito tradicionalmente associado às ciências médicas, seus especialistas são responsáveis pelo diagnóstico, descrição e sistematização das doenças. Essas definições são retomadas e extrapoladas pela engenharia civil, sendo então a patologia da construção a ciência que se encarrega de “estudar os problemas ou doenças que surgem em edifícios depois de construídos” (ZANNI, 2008, p. 56).

O mesmo autor esclarece que embora este conceito se refira exclusivamente aos edifícios após a construção, o trabalho do patologista também se estende à prevenção de possíveis falhas do próprio projeto. Este trabalho é realizado em níveis diferentes de acordo com a gravidade: pode variar da restauração mínima para operações mais complexas e até mesmo, eutanásia ou demolição.

Complementando os conceitos apresentados, patologias podem ser definidas como os defeitos que surgem na edificação como resultado de um projeto mal dimensionado ou incompleto, uma configuração estrutural errada, uma construção e execução mal elaborada ou uso de materiais deficientes ou inadequados para o trabalho. Para evitar defeitos em edificações, é necessária a intervenção de pessoal treinado durante a elaboração e execução da edificação (MORENO, 2010).

Assim, o estudo das patologias das construções pode ser compreendido como o ramo da engenharia que analisa os sintomas, causas e inícios dos vícios construtivos que surgem nas edificações. Partindo da análise das distintas causas dos vícios, há a possibilidade de impedir que a incidência de problemas patológicos se torne algo corriqueiro nas edificações modernas (DO CARMO, 2003).

Podem-se realizar melhorias no método construtivo por meio de uma manipulação de qualidade mais rigorosa no canteiro de obras, com o intuito de garantir o aperfeiçoamento da matéria prima usada nas construções e os processos construtivos em si, tornando o surgimento de patologias nas edificações inexistente ou raro. Contudo, se apesar disso ocorra a possibilidade da ocorrência de manifestações patológicas, seu reconhecimento e solução deverá ser pautado por meio da implementação de métodos de análise de problemas.

As patologias das edificações não ocorrem isoladamente e sem causa determinada, em geral têm fonte relacionada a determinado erro cometido em no mínimo uma das etapas do período de concepção de uma construção, se fazendo imprescindível a compreensão da origem do problema e o histórico da edificação o a fim de que se possa alegar em que etapa do processo ocorreu o erro que gerou determinado vício patológico (HELENE, 2003).

Outros fatores podem estar relacionados a inexistência de um planejamento da obra,

a utilização inadequada de insumos, somada à ausência de cuidados na execução e mesmo ajustes quando do seu uso, associado à falta de manutenção; tem resultado em custos imprevistos às edificações. Essas condições têm gerado consumo de recursos financeiros em reparações que poderiam ser evitados, ou reduzidos.

Materiais a serem usados na construção, eles devem ser materiais ideais, que atendam aos requisitos mínimos qualidade, que são adequados para suportar as cargas e condições do projeto do meio ambiente, que perduram ao longo da vida útil da obra, que não são culpados de falhas estruturais (LUQUE, 2010).

Muitas vezes por critérios econômicos ou falta de ética profissional, são utilizados materiais inadequados na construção de edifícios essenciais, colocando a integridade da estrutura e seus ocupantes em risco. Todos os materiais e elementos construtivos devem chegar à obra em seu estado correto, para que tenham todas as características físicas, mecânicas e produtos químicos que são pressupostos, uma vez que os mesmos serão absolutamente necessários para que cumpra corretamente a missão que lhes será atribuída no edifício (FLORES, 2007).

Dessa forma, cabe ressaltar que a implicação de um adequado mecanismo de controle da qualidade reduz a chance de ocorrência de problemas no decorrer do processo de execução da obra apresentando-se como de suma importância para o não surgimento de impasses patológicos. O controle de qualidade deve ocorrer em todas as fases da construção, não apenas na fabricação e usinagem dos insumos usados no canteiro. Os métodos construtivos, como também o uso de um manual de utilização e manutenção da construção evitam veementemente uma parcela do surgimento de patologias (CBIC, 2013).

Entretanto, não é possível considerar a totalidade dos vícios patológicos como sendo resultantes de falhas de concepção ou ausência de programas de controle de qualidade, pode-se afirmar que diversas das manifestações são vindas da utilização inadequada e ausência de manutenção da edificação (DAL MOLIN, 1988).

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi realizar um estudo de caso que consistiu na identificação das patologias e as possíveis causas e, ao final foram propostas soluções para o problemas encontrados de uma residência do município de Dourados-MS.

## **2 PATOLOGIAS NA ALVENARIA**

De acordo com Melhado (1994, p. 1), dentro da construção civil, projeto e o processo em que a obra é realizada pode se caracterizar por “uma atividade ou serviço integrante do

processo de construção, responsável pelo desenvolvimento, organização, registro e transmissão das características físicas e tecnológicas especificadas para uma obra, a serem consideradas na fase de execução". Com isso, erros durante esta fase pode acarretar em futuras patologias na edificação.

Com isso, Olivari (2003) ressalta que a maioria das patologias que afetam uma edificação são causados por sintomas que são visíveis ao profissional, o que permite que se identifique o agente causador do mesmo. Neste sentido, os principais problemas patológicos são: Fissuras ou trincas em elementos estruturais e alvenarias; Esmagamento do concreto; Desagregação do concreto; Ruptura do concreto; Carbonatação; Corrosão da armadura; Percolação de água; Manchas, trincas e deslocamento de revestimento em fachadas.

## **2.1 Fissuras, trincas e rachaduras**

Fissuras se configuram como aberturas que afetam as superfícies, se tornando um caminho rápido para a entrada de agentes agressivos à estrutura. O termo fissura é utilizado para designar a ruptura que ocorre nas superfícies por meio de ações mecânicas ou físico-químicas (FIGUEIREDO, 1989). Para Souza e Ripper (1998), as fissuras podem ser definidas como a manifestação patológica característica das estruturas, sendo o dano de ocorrência mais comum. Para os usuários, esta anomalia é a que mais chama a atenção para o fato de que algo de ruim está para acontecer (THOMAZ, 2007).

As fissuras apresentam-se, geralmente, como estreitas e alongadas aberturas na superfície de um material. Usualmente são de gravidade menor e superficial. Segundo a NBR 9575 (ABNT, 2010) "fissura é a abertura ocasionada por ruptura de um material ou componente, com abertura inferior ou igual a 0,5 mm".

As patologias com maior incidência nas paredes se configuram como os defeitos relacionados a atuação da umidade e dos mecanismos de fissuração. De forma que a maior parte das ocorrências de fissuração de paredes se relaciona com deformações dos elementos de construção. Segundo Zanzarini (2016), as razões mais corriqueiras das fissuras são os defeitos no desempenho em alvenarias, os insumos utilizados em sua construção, como as cerâmicas, concreto, argamassa usada, quando apresentam baixa resistência à tração, o que resulta em impactos prejudiciais a obra, em vista de que

impactam diretamente na estética, na vida útil e nos aspectos estruturais da edificação.

Na ocorrência de fissuras, a aparência e estética das estruturas são as mais afetadas. A perda de segurança que esta manifestação patológica transmite aos usuários de uma edificação é o aspecto mais importante a ser resolvido (DAL MOLIN, 1989).

Esse fenômeno pode ocorrer com diversas configurações, em função de diversos fatores como dimensão da parede e aberturas, materiais constituintes das paredes, dimensão e rigidez de vergas e contravergas, cujas podem ser definidas como elementos estruturais dispostos na alvenaria, que funcionam como pequenas vigas que auxiliam na distribuição de tensões e cargas nos vãos de portas e janelas.

Já as trincas são ditas como fraturas lineares, que podem ser desenvolvidas de forma parcial ou completa por toda a extensão de um das paredes ou muros. A distinção entre trincas e fissuras é a magnitude, uma vez que fissuras possuem aberturas inferiores. As trincas são aberturas mais profundas e proeminentes. A “separação entre as partes” é o fator determinante para se caracterizar uma trinca, isto é, o material em que a esta anomalia se encontra está separado em dois. As trincas apresentam maior grau de perigo do que as fissuras, pois apresentam ruptura dos elementos, podendo afetar a segurança dos componentes da estrutura das edificações (CÁNOVAS, 1988).

De acordo com a NBR 9575 (ABNT, 2010), “as trincas são aberturas ocasionadas por ruptura de um material ou componente com abertura superior a 0,5 mm e inferior a 1,0 mm. As trincas se assemelham às fissuras no que diz respeito ao tratamento, divergindo somente na dimensão”. As rachaduras possuem propriedades que as diferenciam das demais, tendo abertura acentuada e profunda. A dimensão desta manifestação patológica é superior a 1mm, ainda segundo a norma.

## **2.2 Infiltração**

As infiltrações são manifestações patológicas recorrentes nas edificações e podem ser encontradas em vários tipos de construção. Este problema ocorre devido à umidade presente nas estruturas e que causa muito desconforto aos usuários. O fator mais relevante é a deterioração da estrutura, com riscos futuros de instabilidade. Também pode-se citar a degradação da aparência da edificação, que tende a ficar esteticamente prejudicada, causando assim a depreciação do imóvel, além de causar inúmeros prejuízos.

De acordo com Bauer (2010), a infiltração da água é um grande problema, que tende a piorar resultante das ações causadas pelas intempéries, levando-se também em conta



as condições de exposição da alvenaria, que podem causar fissurações na parede, contribuindo com a gravidade das manifestações patológicas decorrentes.

Existem muitos tipos de patologias causadas por infiltrações, que com o passar do tempo, se não solucionadas, podem ocasionar danos maiores, e mais difíceis de serem solucionados. Entre os diferentes tipos, existem as infiltrações causadas por eventuais problemas nas calhas e telhados.

## **2.3 Bolor Ou Mofo**

Salma et al. (2006) afirma que este fenômeno patológico abrange a atuação de micro-organismos, como por exemplo, bactérias e fungos, e de animais como cupins e roedores, colaborando para a danificação das estruturas. De acordo com Paulino (2001) os fungos em determinadas condições causam bolor e mofo. Estes últimos são compostos por colônias de fungos advindas de esporos presentes no ar e que descobrem um ambiente propício para seu desenvolvimento.

O processo biodegenerativo denominado bolor ou mofo é tido como a colonização por diversas populações de fungos filamentosos sobre vários tipos de substrato, citando-se inclusive as argamassas inorgânicas (SALMA *et al.*, 2006). Segundo Shirakawa et al. (1995), apesar da utilização usual do termo “mofo”, o termo “bolor” é melhor aceito em linguagem científica para a situação aqui estudada. Os autores também apontam que o crescimento de organismos sobre um revestimento de argamassa leva ao aparecimento de manchas escuras (em tonalidades pretas, marrons ou esverdeadas) sobre a sua superfície, dentro de um processo que pode resultar inclusive na deterioração do material.

## **3 METODOLOGIA**

### **3.1 Classificação da Pesquisa**

Para a realização de caso foi utilizada a metodologia proposta por Lichtenstein (1985), que se configura em três fases: levantamento de subsídios, por meio de vistoria do local, buscando identificar a origem das patologias; diagnóstico, que tem em vista a compreensão dos fenômenos em termos de interpretação de causa e efeito que determinam as manifestações patológicas; e definição de conduta, que consiste na descrição do estudo a ser executado visando a resolução dos impasses. Optou-se por esse

método por ser disponível e conhecido, além de contar com vários exemplos práticos para pesquisa.

As identificações das manifestações patológicas construtivas existentes foram realizadas *in loco* através de métodos não destrutivos. Após isso, elaborou-se um diagnóstico parcial da residência, com a identificação das falhas e anomalias dos sistemas construtivos, classificando quanto à criticidade e urgência dos reparos.

Para o estudo de caso considerando a temática dos problemas patológicos, foi adotado como objeto de estudo uma edificação unifamiliar na cidade de Dourados-MS.

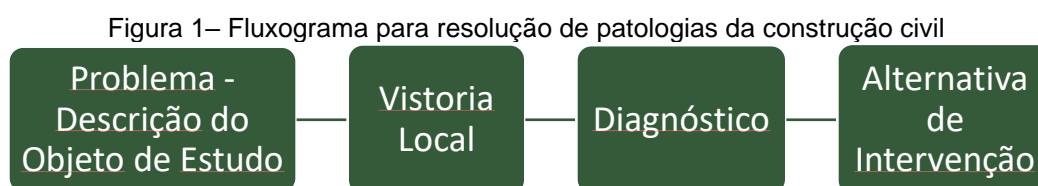
Foram observadas apenas anomalias e falhas mediante a vistoria visual dos sistemas construtivos e instalações, sem o auxílio de equipamentos especiais para detecção de patologias não aparentes, sendo todos os aspectos construtivos: alvenarias, revestimentos e pisos.

### 3.2 Processo de Observação na Residência

A edificação em questão foi vistoriada e analisada, visando a identificação de possíveis problemas patológicos existentes. Durante a visita *in loco*, foram feitos registros fotográficos, os quais possibilitaram um estudo qualitativo e permitiram fundamentar a pesquisa. Na visita, foi realizada uma avaliação através de métodos não destrutivos, que teve em vista detectar as suas causas. Nas análises realizadas mediante a inspeção, procurou-se um leque de irregularidades: fissuras, trincas, rachaduras, bolor e infiltração de água. Esse fragmento do estudo foi complementado com uma análise das potenciais patologias encontradas.

Ao se considerar possíveis resoluções de patologias se deve levar em conta que há a necessidade do envolvimento de um conjunto complexo de processos a serem colocados em prática (RIPPER; SOUZA, 1998).

Diante do intuito de que o procedimento de estudo de caso das patologias seja de fácil compreensão, Lichtenstein (1985) propõe um fluxograma básico que se fundamenta em uma sequência de três fases, separadas em processos de análise e estudo, apresentado na Figura 1.



Fonte: Adaptado de Lichtenstein, 1985.

É de suma importância que hipóteses que possuam um conceito prévio referente a determinadas das causas do referido problema não sejam levadas em consideração (DAL MOLIN, 1988).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Descrição da residência do estudo e vistoria

As vistorias foram realizadas no período de julho de 2022 a setembro de 2022, para coleta de dados sobre falhas e anomalias em todos os setores disponibilizados pelos responsáveis pela residência.

Trata-se de uma residência familiar, localizada no bairro Parque Alvorada, na cidade de Dourados-MS (Figura 2). A casa contém 3 quartos, sendo um suíte, banheiro, duas salas e cozinha. Ainda, nos fundos há uma lavanderia, churrasqueira, piscina e um quarto/despensa, a casa foi construída em 2004 (ver Apêndice A).

Figura 2 - Fachada da residência



Fonte: A autora (2022)

Após identificar as patologias encontradas foi feito um croqui destacando os locais em que as mesmas foram encontradas (ver Apêndice B).

### 4.2 Fissuras, trincas e rachaduras

Após vistoria foi constatado que a residência possui inúmeras fissuras, trincas e rachaduras em toda sua estrutura, como pode ser verificado nas Figuras 3, 4, 5 e 6, as quais apresentam alguns tipos de fissuras, horizontal e inclinada.

Na Figura 3, há uma fissura horizontal, e seu surgimento costuma ser muito frequente em topo ou na base das paredes. No caso desse tipo de fissuras horizontais, é em decorrência do adensamento da argamassa de assentamento assim como pela falta de amarração que existe na parede com a viga superior.

Figura 3 – Fissuras Horizontal



Fonte: Autora (2022)

Figura 4 – Fissura 0,5 mm na parede externa



Fonte: Autora (2022)

O movimento de fundação e assentamento do solo provoca rachaduras de cisalhamento na casa. As fissuras nas paredes provavelmente estão ocorrendo devido à pressão desigual de rolamento na estrutura. Além disso, há um terreno baldio no fundo da residência, da mesma maneira que há construções nos dois lados em níveis diferentes da casa. Pelo fato dos fundos da residência não ter construção e por não ter muro de arrimo, este provavelmente é o que está ocasionando o deslocamento da casa.

Outro ponto a ser considerado é a presença de fissuras devido a possíveis sobrecargas em apoios, como apresentado na Figura 5, que acontece porque há um excedente na capacidade de resistência da alvenaria no ponto de apoio devido a concentração de tensões no local. O mesmo pode ser observado nas Figuras 6 e 7, onde as fissuras inclinadas surgem logo abaixo da viga de madeira apoiada, tendo início desde a cobertura e se desenvolvendo até os batentes das portas, que é um ponto de fragilidade, uma vez que não há a existência de vergas acima da porta.

Figura 5 - Fissuras por concentração de tensões em apoio



Fonte: Autora (2022)

Figura 6 – Fissuras verticais



Fonte: A autora (2022)

Figura 7 – Detalhe da fissura vertical



Fonte: A autora (2022)

Ainda, de acordo com Ceotto et al., (2005), sempre que fissuras são encontradas em residências, é preciso estar atento para que elas não desencadeiem novos problemas mais graves, além da construção estar mais suscetível a possíveis sinistros. Por isso a importância de resolver o problema de maneira precoce, não deixando que a situação se agrave e gere maiores problemas futuros, é fundamental que se busque um diagnóstico para que possam saná-las.

Com o tempo podem ocorrer algumas movimentações no solo devido a acomodação do material nos vazios existentes. Esses pequenos movimentos na maioria das vezes não compromete a estrutura de forma grave, mas podem levar a formação de trincas e fissuras não prejudiciais nos pontos fracos das paredes, locais onde as portas e janelas foram inseridas.



Na Figura 8 é possível observar uma rachadura inclinada transversal, muito comum em paredes próximas aos pilares e em algumas situações representam a existência de um recalque na fundação, não dando suporte as estruturais da edificação ou o solo A Figura 9 apresenta o detalhe da abertura.

Figura 8 – Fissura inclinada transversal



Fonte: Autora (2022)

Figura 9 – Detalhe Rachadura Inclinada



Fonte: Autora (2022)

Em relação as rachaduras, foram observadas nos pilares de madeira da área externa da casa, pois os mesmos apresentavam abertura com tamanho superior de 5 mm, como pode ser comprovado nas Figuras 10 e 11:

Figura 10 – Rachaduras pilar



Fonte: Autora (2022)

Figura 11 – Detalhe rachadura pilar



Fonte: Autora (2022)

As rachaduras são bem visíveis em todos os pilares da área externa na casa, que fazem parte da varanda dos fundos. Vale lembrar que esses pilares fazem parte de um

elemento da estrutura da edificação que fica no sentido vertical, e tem a função principal de receber cargas e fazer a distribuição correta delas, evitando assim a sobrecarga. Na Figura 12 é possível ver o quanto esses pilares estão danificados.

Figura 12 – Várias Rachaduras



Fonte: Autora (2022)

A casa apresentou muitos problemas de fissuras, trincas e rachaduras e durante a vistoria, foi possível observar a inexistência de um muro de arrimo, uma vez que nos fundos da residência há uma grande extensão de terreno sem construção, como pode ser constatado na Figura 13.

Figura 13 – Terreno fundo casa



Fonte: Autora (2022)

Um muro de contenção serve para manter o solo no lugar. Isso se aplica principalmente a paisagens com pequenas colinas onde essas paredes atuam como uma barreira necessária para evitar que o solo deslize para frente. Com isso, é necessário que

se faça um muro de arrimo no fundo da casa, que atualmente possui apenas um muro que a separa do terreno.

## 5.2 Infiltração

Na residência também foram encontrados indícios de infiltração, e em conversa com a proprietária, foi constatado que durante um período haviam diversas telhas faltando ou fora do lugar e isso é o que de fato ocasionou as infiltrações, bem como os problemas com mofo e bolor que a casa apresenta.

Na vistoria da residência, foi observado ainda a presença de umidade ascensional, como na Figura 14, que se trata de um tipo de patologia ocasionada pela percolação d'água pelos vasos capilares e a porosidade dos materiais, como descreve Olivari (2003). Ainda, é preciso considerar que esse tipo de patologia é desencadeada pelo fluxo de umidade contra as forças gravitacionais, que acontecem no sentido vertical em sentido às áreas permeáveis da estrutura, por meio dos vasos capilares até o equilíbrio com as forças gravitacionais.

Figura 14 - Infiltração rodapé



Fonte: Autora (2022)

De acordo com Lersch (2003), uma infiltração pode ser desencadeada por conta de umidade que foi ocasionada em decorrência de possíveis trincas e fissuras encontradas nos ambientes externos, e para contribuir para que isso aconteça, é preciso considerar a capacidade e absorção dos componentes estruturais. De fato as áreas externas costumam ser mais vulneráveis à umidade e quando não há uma impermeabilização correta, estas sofrem ainda mais degradações por conta das chuvas e comumente pelas ações dos ventos.



Na Figura 15, há sinais de infiltrações no lado externo da parede de um dos banheiros da casa. O mesmo apresenta ainda algumas trincas o que comprova ainda mais o surgimento das infiltrações.

Figura 15 - Infiltração parede banheiro



Fonte: Autora (2022)

Para resolução do problema é preciso considerar o que determina a NBR 9575 (ABNT, 2010), que ressalta a impermeabilização apontada como um conjunto de técnicas e métodos salutar que oferecem condições para que se aplique etapas de impermeabilização, objetivando assim resguardar a construção de possíveis danos futuros. Com isso, estão disponíveis atualmente, dois tipos de impermeabilização, as quais se enquadram em rígidas e flexíveis, que podem ser usados em situações como apresentada na Figura 16.

Figura 16: Infiltração área externa



Fonte: Autora (2022)

Com isso, caso opte por impermeabilização rígida, esta deve ser composta por camadas de produtos impermeáveis, que são aplicadas com o auxílio de aditivos que irão efetivar e propiciar uma melhor eficácia e durabilidade nos serviços prestados. Ainda, tais aditivos e produtos químicos são necessários porque são eles os responsáveis em expelir a água e como resultado vedar a estrutura da entrada dos líquidos oriundos dos variados tipos de umidades.

Ressaltando o que descreve Vedacit (2010), os processos de impermeabilização precisam ser seguidos de maneira criteriosa, respeitando cada etapa para que sua eficácia seja permanente, considerando o período de cura das argamassas ou concreto, esses fatores é que irão contribuir para a eficácia dos produtos utilizados. Além disso, é preciso utilizar-se de argamassas e concretos impermeáveis, mas áreas externas e coberturas, sendo feito a aplicação de uma camada impermeabilizante.

Para a residência e como resolução de problema, é sugerido que se utilize de impermeabilização flexível, conforme é orientado pela Vedacit (2010), por tratar-se de área externa, a aplicação de produtos com características maleáveis, se tornam mais favoráveis por aderirem melhor aos componentes estruturais, e por serem mais indicados para ambientes mais suscetíveis a ataques diretos da umidade, calor, precipitação de chuva entre outros.

Ainda, a recolocação de telhas soltas deverá ser feito com cautela para que não ocorra problemas futuros.

### **4.3 Bolor Ou Mofo**

O mofo é encontrado tanto em ambientes internos quanto externos. Quando os esporos de mofo caem em locais onde há umidade excessiva, como em locais onde o vazamento pode ter ocorrido em telhados, tubos, paredes, vasos de plantas ou onde houver inundações, eles irão proliferar.

O mofo aparece nos tetos devido à umidade causada por danos e vazamentos no telhado, altos níveis de umidade, má ventilação, condensação, etc. Uma vez que apareça, o mofo se espalhará rapidamente, na verdade muito mais rápido do que ao ar livre. É preciso evidenciar que os diferentes tipos de mofo podem ter um impacto diferente na saúde, podendo causar reações leves como irritação na pele, espirros e afins (SHIRAKAWA et al., 1995).

Na residência foi constatado a presença de bolor nos tetos de diferentes ambientes, como na Figuras 17 e 18, ocasionados provavelmente pelas infiltrações anteriores decorrentes do destelhamento, fissuras e infiltrações presentes no teto e nas paredes.

Figura 17 - Mofo teto cozinha



Fonte: Autora (2022)

Figura 18 - Mofo cozinha



Fonte: Autora (2022)

Como resolução de problema, é sugerido a realocação do telhado, como foi sugerido acima, e uma inspeção no encanamento e calhas e com isso fazer reparos necessários. Ainda, é preciso fazer uma limpeza para retirada do mofo, melhorar a ventilação dos ambientes afetados. Ainda, é fundamental que seja aplicado um impermeabilizante, massa corrida e refeita a pintura do local.

O mesmo pode ser usado como solução para a situação presente na Figura 19.

Figura 19 - Mofo teto banheiro



Fonte: Autora (2022)

Da mesma maneira, é possível ver a grande quantidade de mofo e bolor presente na casa, como demonstra as Figuras 20 e 21, com imagens bastante clara do problema atual.

Figura 20 – Mofo e bolor na sala



Fonte: Autora (2022)

Figura 21 – Detalhe do Mofo e bolor no teto sala



Fonte: Autora (2022)

## 5 CONCLUSÃO

Como pôde ser observado, a residência possui trincas, rachaduras e fissuras, tais como as fissuras horizontais, que costumam aparecer na base ou no topo das paredes. Ou ainda, as trincas produzidas pelo apoio de vigas de madeira na estrutura, que gera uma concentração de tensões que excede a capacidade da resistência da alvenaria no referido local. Observou-se também fissuras verticais e inclinadas nas paredes de alvenaria, além de rachaduras em pilares de madeira, alguns medindo mais que 5mm. Vale ressaltar que deve-se fazer um estudo mais aprofundado para identificar os reais motivos destas patologias e poder saná-las da forma correta.

Outros problemas identificados foram as infiltrações encontradas em diversos locais na residência. As infiltrações próximas ao teto têm como possível causa a falta de telhas ou fora do seu local correto, o que também favoreceu o aparecimento de mofo e bolor. Outras infiltrações mais próximas do piso, pode ter sua origem na falta ou falha na impermeabilização local. Desse modo, nos dois casos deve-se corrigir as causas para realizar a correção e o tratamento indicado para cada situação.

Também foram observados mofos e bolores em diferentes locais, tais como nos tetos da residência (teto da cozinha, do banheiro e sala) e no muro da área externa. Este estudo demonstra uma grande importância para o acadêmico e para o profissional da área, pois são situações reais vistas geralmente em contextos teóricos, o que faz o mesmo analisar e estudar sobre as patologias, suas causas, e métodos de resolução.

## REFERÊNCIAS

AMBROSIO, Thais da Silva. **Patologia, tratamento e reforço de estruturas de concreto no metrô de São Paulo**. 2004. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2004. 128 p.

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto - Procedimento**. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto: procedimentos**. Rio de Janeiro, 2003. 170 p

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 7584: Concreto endurecido – Avaliação da dureza superficial pelo esclerômetro de reflexão – Especificações**. Rio de Janeiro, 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9575: Seleção e projeto de impermeabilização**. Rio de Janeiro, 2010

BAUER, L. A. F. **Materiais de Construção: novos materiais para construção civil**. 5ª ed. v1. LTC, 2010.

CÁNOVAS, Manoel Fernández. **Patologia e terapia do concreto armado**. Tradução de Maria Celeste Marcondes, Carlos W. F. dos Santos, Beatriz Cannabrava. São Paulo: Pini, 1988.

CBIC, Câmara Brasileira da Indústria da Construção. **Desempenho de edificações habitacionais: Guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013**. 2ª ed. Brasília, Gadioli Cipolla Comunicação, 2013.

CEOTTO, L. H.; Banduk, R. C.; Nakakura, E. H. **Revestimentos de Argamassas: boas Práticas em projeto, execução e avaliação**. Porto Alegre: Prolivros, 2005.

COSTA, H. O. **Avaliação de patologias em obras de arte especiais utilizando a metodologia GDE/UNB**. Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas (FATECS) – Brasília, 2016

DAL MOLIN, Denise C. Coitinho. **Fissuras em estruturas de concreto armado: Análise das manifestações típicas e levantamento de casos ocorridos no estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, 1988.

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

FLORES, H. (2007). **Manual de Construcción General**. Santiago de Chile: Corporación de Fomento de la Producción.

FIGUEIREDO, E. P. **Avaliação do Desempenho de Revestimentos para Proteção da Armadura contra a Corrosão através de Técnicas Eletroquímicas** - Contribuição ao Estudo de Reparo de Estruturas de Concreto Armado. [s.l.] Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1994.

HALLOWELL, Edward e RATEY, John, **Driven to Distraction**, New York, Pantheon, 1994

HELENE, Paulo R. Do Lago. **Manual de reparo, proteção e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo, Red Rehabilitar, 2003.

LERSCH, I. M. **Contribuição para a identificação dos principais fatores e mecanismos de degradação em edificações do patrimônio cultural de Porto Alegre**. Porto Alegre/RS. p. 185, 2003.

LICHTENSTEIN, Norberto B. **Boletim técnico 06/86: Patologia das Construções**. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1985. 35 p.

LUQUE, P. **Deficiencias estructurales en las viviendas de la Urbanización Municipal Taparachi**, Juliaca. Juliaca: Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez. 2010.

MELHADO, S. B. **Qualidade do projeto na construção de edifícios: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção**. 1994. Tese (Doutorado em Engenharia) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994. Disponível em: <<http://www.allquimica.com.br/arquivos/websites/artigos/A-00034200652814325.pdf>> Acesso em outubro de 2022.

MORENO, J. **Patología en la construcción**. 2010.

MUÑOZ, M. **Patologías en la construcción de viviendas sociales**. Valdivia: Universidad Austral de Chile. 2004.

OLIVARI, G. **Patologia em Edificações**. 2003. 83f. TCC (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Anhembí Morumbi, São Paulo, 2003. Disponível em: <<http://engenharia.anhembib.com.br/tcc-03/civil-01.pdf>> Acesso em outubro de 2022.

PUENTE CÁRDENAS, Gabriela Salomé: **Patología de la construcción en mampostería y hormigones**. Facultad de ingeniería civil. Madrid, 2007

REÑUK, I. **Patologías de la Construcción Debido a Causas de Origen Higrotérmico en el distrito de Ventanilla, Callao**. Callao: Universidad Nacional del Callao. 2004.

SALMA, E.; NEGREIROS, A.; TOGNON, M. **Patologia da Arquitetura da Terra: Avaliação pós 10 anos de uso de uma residência construída em Solocimento Monolítico**. 2006. Disponível em: [http://www.escience.unicamp.br/restauro/admin/publicacoes/documentos/publicacao\\_626\\_IPR2006-05-Patologias.pdf](http://www.escience.unicamp.br/restauro/admin/publicacoes/documentos/publicacao_626_IPR2006-05-Patologias.pdf) . Acesso em: 26 de Agosto de 2021.

SHIRAKAWA, M.A.; MONTEIRO, A.B.B.; SELMO, S.M.S.; CINCOTTO, M.A. **Identificação de fungos em revestimentos de argamassa com bolor evidente**. In: Simpósio Brasileiro de Tecnologia de Argamassas. Goiânia, 1995.

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

VEDACIT. **Manual técnico**: impermeabilização de estruturas. 6. ed. São Paulo, 2010.

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

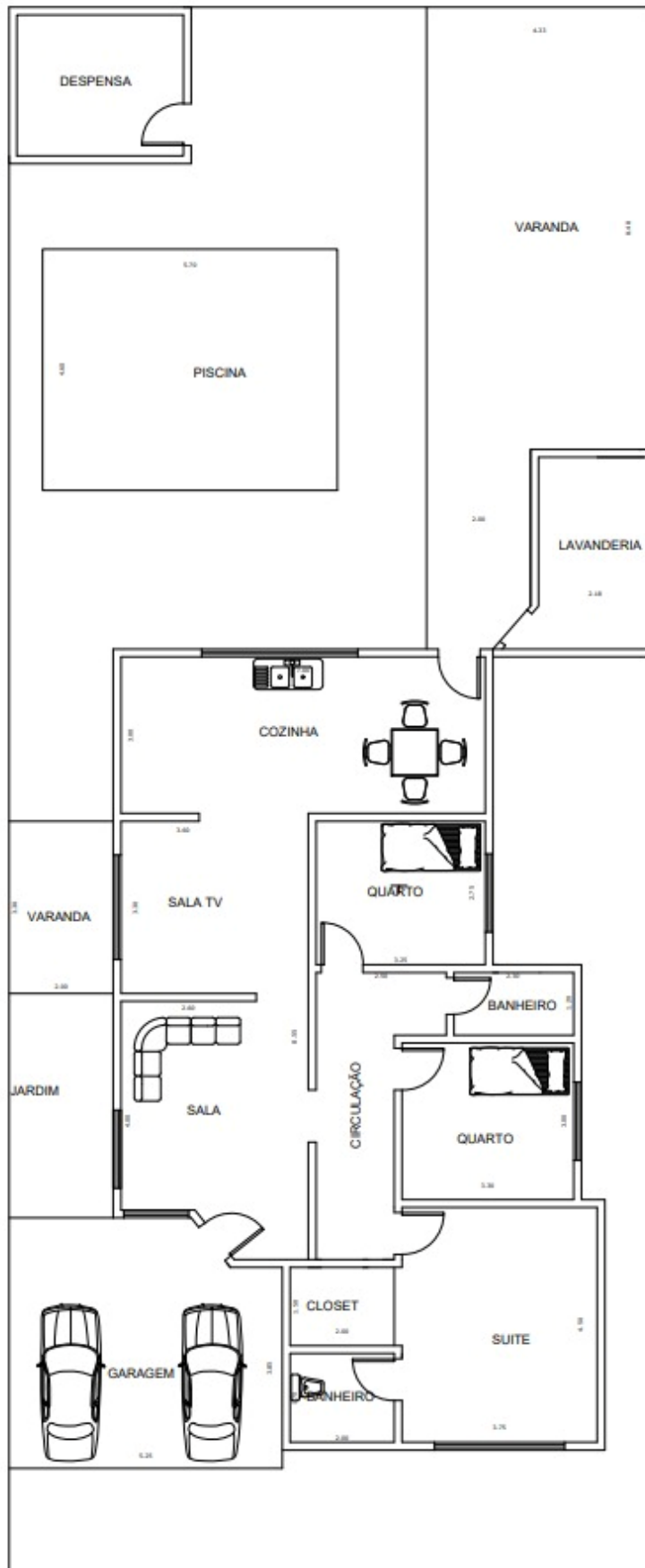
ZANNI, Enrique. **Patología de la construcción y restauro de obras de arquitectura**. Editorial Brujas. Córdoba, 2008.

ZANZARINI, J. C. **Análise das causas e recuperação de fissuras em edificação residencial em alvenaria estrutural** – Estudo de caso. 2016. 82 f. TCC (Curso de Engenharia Civil) – Departamento acadêmico de Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2016.



# APÊNDICE A

Croqui planta baixa da residência

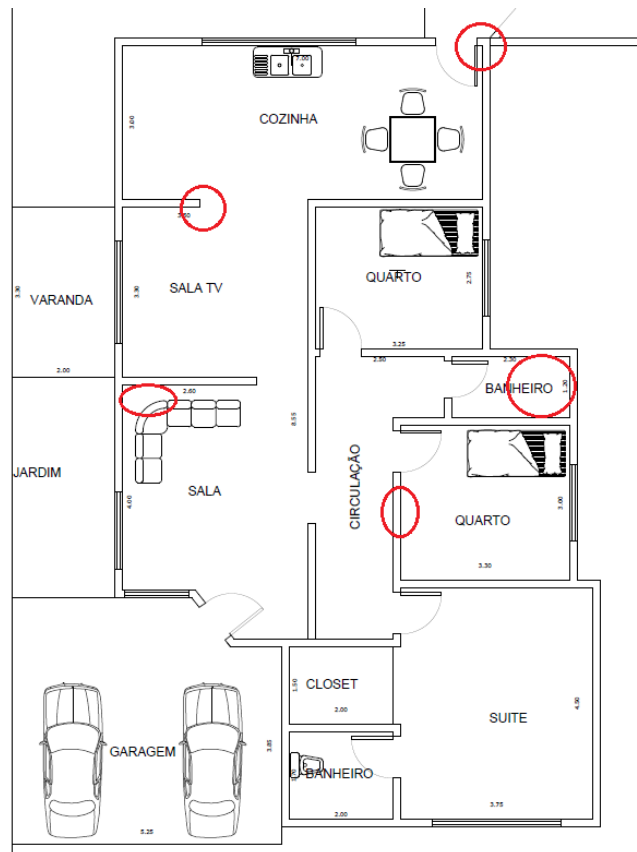


Fonte: Autora (2022)



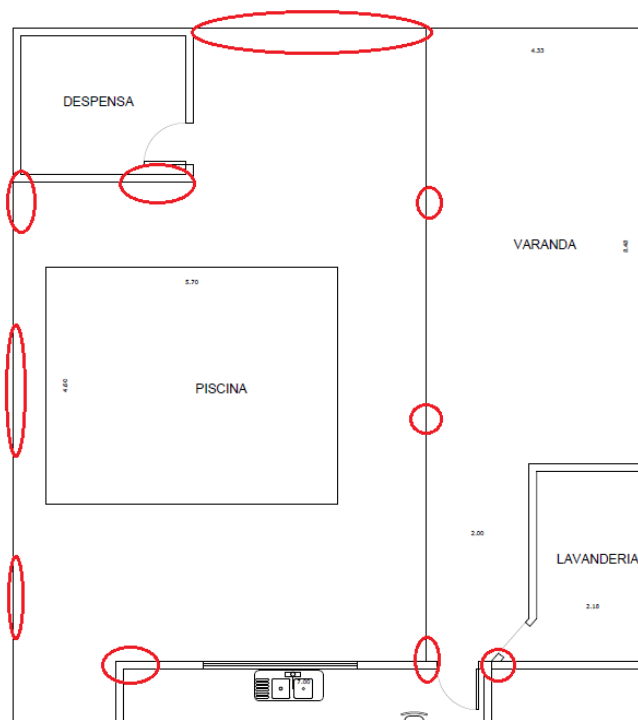
## APÊNDICE B

Detalhe planta baixa localização das anomalias encontradas



Fonte: Autora (2022)

Detalhe planta baixa localização das anomalias encontradas



Fonte: Autora (2022)