



LEVANTAMENTO E IDENTIFICAÇÃO VISUAL DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS: ESTUDO DE CASO EM UMA RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR

Claudenise Alves de Lima Silva ¹, Danielly Karla Dantas Guabiraba ², Iva Emanuelylly Pereira Lima ³, Vitor Bruno Santos Pereira ⁴, Alexandre Nascimento de Lima ⁵

RESUMO: *As manifestações patológicas são comuns nas construções e suas causas podem ser: erro de projeto, má execução de medidas preventivas ou até mesmo a sua ausência, entre outras. Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo identificar os tipos e investigar as causas das manifestações patológicas presentes em uma residência no município de Água Branca, cidade do Alto Sertão alagoano. O trabalho aborda as causas prováveis das patologias identificadas por meio de medições (para alguns casos), de acordo com o referencial teórico pesquisado e indica possíveis soluções aos problemas ali presentes de acordo com a literatura. Por fim, constata-se que a maioria das manifestações patológicas poderiam ser evitadas com medidas preventivas relativamente simples, mas que se não executadas podem causar prejuízos financeiros, estéticos e até mesmo de saúde para os usuários.*

PALAVRAS-CHAVE: *Construção Civil; Manifestações Patológicas; Degradação das Estruturas.*

1. INTRODUÇÃO

A construção civil, uma das áreas mais tradicionais e clássicas da engenharia civil, vem passando por um período de contínuo desenvolvimento e, uma das principais causas desse progresso, é o constante crescimento populacional das regiões, que possibilita cada vez mais a construção em larga escala para suprir déficits habitacionais crescentes.

Em consequência do surgimento das habitações construídas em velocidades cada vez maiores, surgem também as construções feitas sem planejamento adequado que, de acordo com Lapa (2008), podem acabar utilizando técnicas construtivas ainda não tão aprimoradas, além de obrigar a contratação de mão de obra de baixa qualificação, o que ocasionará problemas para a futura edificação.

¹ Afiliação: Universidade Federal de Alagoas – Campus do Sertão
Email: claudenisealvesdelima@gmail.com

² Afiliação: Universidade Federal de Alagoas – Campus do Sertão
Email: ddantasguabiraba@gmail.com

³ Afiliação: Universidade Federal de Alagoas – Campus do Sertão
Email: ivaemanuelylly@gmail.com

⁴ Afiliação: Universidade Federal de Alagoas – Campus do Sertão
Email: vitorbrunosp@gmail.com

⁵ Afiliação: Universidade Federal de Alagoas – Campus do Sertão
Email: alexnlima@gmail.com



Nas estruturas executadas em concreto armado, observa-se que, nas últimas décadas, um dos problemas mais recorrentes nesse tipo de construção são as chamadas manifestações patológicas. São causadas, muitas vezes, por planejamento e execução inadequados referentes a construção e que, conforme Lima (2015), são originadas por falhas que incidem durante a realização de uma ou mais atividades do processo da construção.

Essas manifestações diminuem o tempo de vida útil de uma edificação e, a depender do tipo de patologia e consequentemente as suas causas e consequências, podem até provocar grandes acidentes. Segundo Oliveira (2013), a Patologia pode ser entendida como a parte da engenharia que estuda os sintomas, as causas e as origens dos defeitos das construções civis, ou seja, é o estudo das partes que compõem o diagnóstico do problema em edificações.

Como já mencionado, a depender do tipo de manifestação patológica, a estrutura pode sofrer grandes danos. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo abordar as manifestações patológicas encontradas com maior incidência em uma residência unifamiliar, localizada no município de Água Branca/AL, fazendo um prévio diagnóstico das suas possíveis causas e verificando alguns meios de tratamento e prováveis formas de prevenção.

2. METODOLOGIA

No presente artigo foram analisadas as patologias existentes em uma residência, as identificando pela frequência e grau apresentados, bem como o progresso destas, através da observação dos usuários da edificação. Feito isso, apenas as patologias que se mostravam mais recorrentes ao longo da análise foram consideradas relevantes na elaboração do presente trabalho.

A partir dessa determinação dos fenômenos escolhidos para tal análise, foram feitos registros fotográficos e, de acordo com esses dados, foi possível relacionar as irregularidades encontradas com o levantamento bibliográfico encontrado sobre o assunto, para assim classificar a patologia encontrada e com isso propor métodos de forma a conter, solucionar e até prevenir que estas continuem surgindo e colocando em risco o empreendimento visitado.

O procedimento adotado para análise da residência e caracterização das patologias consistiu em inspeções visuais e registros fotográficos a nível geral, ou seja, a disposição de determinado ao longo de uma parede ou elemento qualquer e a um nível mais local, baseado numa coleta de dados mais rica em detalhes da irregularidade de forma individual num mesmo elemento, como por exemplo o uso da régua para medir a espessura das fissuras e demais informações. Com isso será abordado a seguir exemplos considerados mais graves de infiltração e a presença de fissuras que, nesse caso, se encontram na laje maciça que serve de cobertura para essa edificação de apenas um pavimento.

O processo de análise das patologias foi feito em toda a residência, a seguir serão discutidas medidas de restauração para as patologias encontradas com maior incidência. Foram elas: infiltração, seja por falta de impermeabilização ou por capilaridade, bem como o procedimento adotado para resolução da mesma ou fissuras que também terão suas medidas de resolução explicadas nas etapas seguintes.

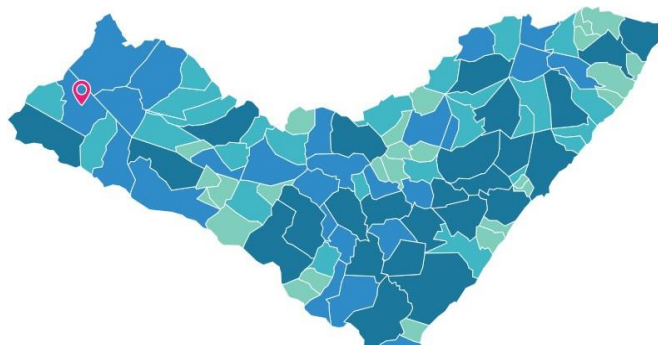
2.1 Área de Estudo

O foco da análise é uma residência unifamiliar localizada na cidade de Água Branca/AL, que de acordo com dados do IBGE (2017), possui uma população estimada de 20.467 habitantes e tem sua



área em torno de 468,225 km². O município está localizado no interior do estado de Alagoas e é indicada na Figura 1 pelo ícone vermelho.

Figura 1: Mapa de Alagoas mostrando o município de Água Branca.



Fonte: IBGE (2017).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da averiguação na residência em busca das manifestações patológicas foram encontrados dois tipos de patologias que se manifestavam com maior frequência e intensidade, sendo elas:

- Fissuras na parte inferior da laje;
- Problemas de umidade e infiltração no teto.

3.1 Fissuras na parte inferior da laje

Fissuras são aberturas que, segundo Trindade (2015), podem ter a sua espessura variando de menos de 0,2 mm até 0,5 mm, sendo a segunda patologia mais frequente em edificações, ficando somente atrás de problemas de umidade. Elas são predominantemente longas e se formam na superfície do material podendo expor a armadura da estrutura a ataques de agentes externos, devido à exposição da mesma ao ambiente.

No presente trabalho, foi feita a investigação das patologias encontradas para verificar as possíveis causas das mesmas. Com relação a fissuração, foi identificado as suas possíveis causas, algumas formas de tratamento e prováveis meios de prevenção.

Inicialmente foi feita a medição da espessura das aberturas encontradas, com a finalidade de saber se elas realmente se classificavam como fissuras. O resultado da medição, com o auxílio de uma régua graduada em milímetros, indicou que as mesmas possuíam espessura de 0,3 mm, confirmando que o tamanho dessa abertura a caracteriza como fissura.

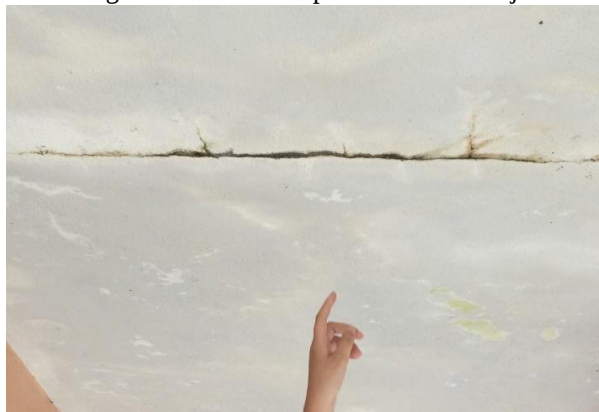
A segunda forma de análise foi em relação a disposição dessas fissuras na laje. Dentre as formas possíveis de distribuição das fissuras na laje estão:

- Podem manifestar-se só no centro da laje;
- Podem manifestar-se só nos cantos da laje;
- Podem distribuírem-se pelos cantos e no centro da laje, entre outros.



Foi possível observar que as fissuras encontradas seguiam um padrão de distribuição, concentrando-se no centro da laje em direção aos cantos, seguindo uma linha reta, como indicado na Figura 2.

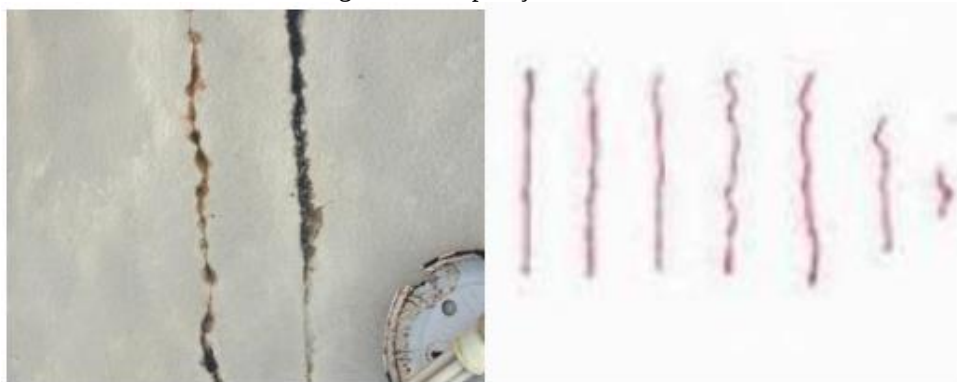
Figura 2: Fissuras na parte inferior da laje.



Fonte: Os Autores (2017).

A partir da tendência de orientação das fissuras na laje, foi possível, com auxílio da literatura, encontrar casos que possuíam características semelhantes às já determinadas. Essa comparação pode ser vista na Figura 3 e tem a finalidade de encontrar as possíveis causas desse tipo de patologia na laje e determinar se a possível causa estabelecida pode ser de fato a causa real da fissuração na residência.

Figura 3: Comparação entre as aberturas.



Fonte: Os Autores/Lima – adaptado (2017).

Após a comparação com a literatura, para se determinar as causas da fissuração, foi necessário averiguar o ambiente da residência e ocorrências passadas que podiam gerar tal patologia. Em conversa com os moradores da casa, primeiramente, foi observado que a laje não possuía nenhuma cobertura (telhado) até pouco tempo. Além disso, foi relatado que após a construção da laje, ocorreu uma incidência de chuva intensa, logo toda água que caía sobre a casa, incidia diretamente sobre a laje.

Em relação às condições climáticas, pela casa ser localizada em uma região que possui grandes índices de umidade e incidências de chuva constantes, e pela laje ter ficado exposta a essas condições, pode-se ter uma possível ideia da causa dessa patologia. Outro ponto muito importante que foi relatado pelos moradores, foi o fato de que as fissuras não apresentavam uma tendência muito significativa de crescimento, elas continuavam com a espessura invariável desde que começaram a aparecer.



A partir do conhecimento desses fatores e fazendo a correlação com as possíveis causas encontradas na literatura, a causa da fissuração nessas lajes pode ser a penetração da água pelos vazios do concreto chegando até as barras, ocasionando uma corrosão das armaduras. Com a corrosão das barras, ocorre o processo de enferrujamento das mesmas, o que ocasiona em um aumento de volume da armadura, logo o concreto também irá expandir, gerando a fissura.

Tomando como base o relato dos moradores de que as fissuras não aumentavam significativamente com o passar do tempo, uma forma de tratamento é o preenchimento da patologia com a injeção de um material capaz de fazer a sua reparação. Vale salientar que, antes de aplicar essa injeção a armadura deve ser limpa, removendo toda a ferrugem das mesmas, caso a armadura esteja muito danificada deve ser feito um reforço ou reparo dessas barras. Segundo Cánovas (1988), a injeção consiste em um método reparador de fissuras, que objetiva o preenchimento da mesma com material adequado e que na maioria das vezes utiliza-se resinas epóxi.

A injeção dessa resina epóxi deve ser feita, de acordo com Figueiredo (1989), com o auxílio de uma furadeira, fazendo a abertura de furos com diâmetro entre 8 mm e 10 mm, espaçados de 20 a 50 centímetros um do outro. Nestes furos devem ser colocados bicos metálicos ou de plástico por onde o produto será injetado.

Em sequência, é realizada uma limpeza dos tubos para fazer o selamento da fissura por toda a sua extensão com massa ou cola epóxi. Após isso, de acordo com Trindade (2015), espera-se no mínimo 12 horas para que o selante esteja seco, e deve ser feito um teste com ar comprimido entre os tubos para verificar que o sistema de reparo se encontra totalmente selado do meio externo. O sistema estando apto, irá receber a resina no ponto de cota mais baixa aplicando-se por toda a sua extensão.

Outra forma de reparação, porém mais cara, é o reforço estrutural de toda a laje. Onde o elemento tem a sua seção transversal aumentada, e com isso é reforçada com o próprio concreto e novas armaduras. A execução deve ser iniciada, conforme Trindade (2015), apicoando a superfície da estrutura, limpando os restos e o pó que sobrar e adicionando uma resina epóxi. Após isso, aumentar a altura da laje com a adição de mais concreto e armadura.

Sabendo a causa da fissuração, é possível determinar medidas preventivas para que elas não voltem a ocorrer após o reparo da estrutura. Com isso, as possíveis medidas preventivas que devem ser tomadas são: impermeabilização correta da laje para impedir que a água penetre no concreto e acabe por danificar a sua estrutura. Essa impermeabilização pode ser feita de diversas formas, desde a colocação de lonas até a pintura com um material impermeável.

3.2 Problema de Umidade – Infiltração no teto

A umidade pode ser definida, de acordo com Souza (2008), como a qualidade do que é ou está úmido [...] e relacionando esse aspecto com as patologias, é a qualidade ou estado úmido ou ligeiramente molhado. Esse tipo de patologia é a mais frequente em edificações e dentre seus principais problemas, destaca-se a infiltração de água.

A infiltração pode ser explicada como um processo no qual a água atravessa estruturas sólidas construídas, através de vazios ou fissuras decorrentes de falta de impermeabilização adequada, uso de material impróprio para o local, propriedades moleculares dos materiais e envelhecimento das estruturas da própria construção. Normalmente, é percebida através de manchas escuras na parede ou no teto, mas podem se manifestar em diversos outros elementos das edificações.



De acordo com Souza (2008), os problemas de umidade, quando surgem nas edificações, sempre trazem um grande desconforto e degradam a construção rapidamente, sendo as soluções mais caras. Com relação aos gastos para implantação dos sistemas de impermeabilização, estes são muito mais caros do que se for instalado um sistema para prevenção dessa patologia. Vale ressaltar que, esse tipo de patologia pode causar danos à saúde através de problemas respiratórios e outros graves problemas em relação à estrutura que, segundo Lonzetti (2010), se resumem na degradação da estrutura, decomposição de pinturas e nos estragos causados no revestimento.

As principais causas de infiltração podem ser: passagem da água por capilaridade (durante a construção); pela chuva (por meio de vazamentos nos sistemas de impermeabilização e condução de águas pluviais); por condensação. Esse tipo de manifestação patológica pode ser visto na Figura 4.

Figura 4: Infiltração no teto.



Fonte: Os Autores (2017).

A patologia identificada na Figura 4, é um local onde se encontra uma calha na parte superior dessa laje, um provável vazamento nesta calha pode ser, provavelmente, a causa da infiltração. Além disso, como a residência não possuía nenhuma cobertura (telhado) até pouco tempo e não possuía nenhum tipo de impermeabilização, toda a chuva que incide sobre a casa, ocorre diretamente sobre a laje, piorando ainda mais o problema já existente.

As possíveis causas para o vazamento da calha podem ser explicadas, pelo incorreto dimensionamento da mesma ou pela falta de sua manutenção, causando danos cumulativos na calha, que ocasionarão degradação do material utilizado, ou seja, a oxidação da calha metálica; furos; entupimento por sedimentos acumulados; amassamento da calha e material de baixa qualidade. Após obter essas informações, é possível indicar as possíveis formas de prevenção dessa patologia.

O primeiro teste a ser feito para localizar um possível vazamento na calha, consiste em dividir a calha, em seções de comprimentos aproximadamente iguais, com buchas de pano e papel formando barreiras, represando a água que passa. Em seguida, se enche cada trecho de uma vez, observando possíveis vazamentos e causas dos mesmos, com isso será possível identificar possíveis furos na calha. Caso não ocorra a aparição de nenhum furo, a possível causa da infiltração será a seção insuficiente da calha, podendo ocasionar o transbordamento da água da chuva. Para sua prevenção é necessário realizar a troca para uma de seção maior. Segundo Verçoza (1991), em média, quando se tem um caimento de 1%, a seção útil da peça (calha) deverá possuir, no mínimo, 1 cm² de seção por m² de projeção horizontal do telhado.



Vale salientar que, deve-se prevenir a entrada de vegetação e quaisquer tipos de materiais consistentes que venham a causar entupimento da calha. Para isso, é preciso manutenção periódica, principalmente em períodos de chuva. Problemas com o entupimento da calha também são comuns e podem ocasionar os mesmos problemas de umidade; por isso, é de fundamental importância fazer manutenções sempre que possível, principalmente nos períodos chuvosos.

O custo para reparo do vazamento e cobrimento da mancha no interior é mais caro do que se fosse feita a instalação e inspeção correta do material. Evitando, além do gasto desnecessário, manchas no forro e paredes, mofo, o desconforto dos moradores e até mesmo prejuízos na saúde e estrutura.

4. CONCLUSÕES

Diante do exposto, é possível constatar que em uma única construção podem ocorrer variados tipos de patologias, que podem estar relacionadas a erros de execução ou de projeto, ou ainda associadas a ausência de observações, alterações de forma a prolongar a vida útil da edificação e até a falta de considerações necessárias aos condicionantes do ambiente de implantação desse projeto.

Sendo assim, fica claro que todas as patologias indicadas poderiam ser evitadas com procedimentos relativamente simples e bem mais econômicos que os adotados para reparação dos danos provocados. Como por exemplo, a correta proteção da face exposta da laje contra as intempéries e ainda um sistema mais eficiente de captação de águas pluviais, a fim de evitar vazamentos e demais problemas.

Dessa forma, a sugestão para uma análise mais profunda do presente estudo é a análise dos danos provocados a durabilidade dos elementos afetados (laje e os demais), após a manifestação dessas patologias apontadas anteriormente e sua resistência agora com as medidas corretivas aplicadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CÁNOVAS, M. F. **Patologia e Terapia do Concreto Armado**. 1 Ed. São Paulo: Editora Pini, 1988.

FIGUEIREDO, E. **Terapia das Construções de concreto: Metodologia de avaliação de sistemas epóxi destinados à injeção de fissuras passivas das estruturas de concreto**. 1989.

LAPA, J. S. **Patologia, recuperação e reparo das estruturas de concreto**. Universidade Federal de Minas Gerais – Departamento de Engenharia de Materiais e Construção. Belo Horizonte, 2008.

LIMA, A. N. **Patologia em concreto armado**. Notas de Aula. Universidade Federal de Alagoas – Campus do Sertão. Alagoas, 2015.

LONZETTI, F. B. **Impermeabilização em Subsolos de Edificações Residenciais e Comerciais**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2010.

OLIVEIRA, D. F. **Levantamento de causas de patologias na construção civil**. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2013.

SOUZA, M. F. **Patologias Ocasionadas pela Umidade nas Edificações**. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2008.



SEMENGE
V Semana de Engenharia

REPENSANDO A ENGENHARIA
EFICIÊNCIA, ECONOMIA E SUSTENTABILIDADE

TRINDADE, D. S. **Patologias em Estruturas de Concreto Armado**. Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul. 2015.

VERÇOSA, E. J. **Patologia das Edificações**. Editora Sagra, Porto Alegre. 1991.