Estudo sobre as manifestações patológicas em estruturas de concreto armado na escola estadual Ministro João Paulo dos Reis Veloso, no município de Dourados-MS

Study of pathological manifestations in reinforced concrete structures at Ministro João Paulo dos Reis Veloso state school, Dourados, Mato Grosso do Sul, Brazil

Gustavo Santelli Lima;
Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD;
eng.gustavoslima@outlook.com;
OrcID: 0009-0008-1860-0609

Filipe Bittencourt Figueiredo;
Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD;
filipefigueiredo@ufgd.edu.edu.br;
OrcID: 0000-0003-3191-0683

Nathalia Leite Bittencourt Figueiredo ;
Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD;
nathaliafigueiredo@ufgd.edu.edu.br;
OrcID: 0000-0001-9130-1199

Recebido em: 2026-03-10
Aceito em: 2026-04-14
DOI: https://doi.org/10.30612/ipsum.v2i1.21273

RESUMO - O estudo das manifestações patológicas em edificações ajuda a garantir a durabilidade, a segurança e o desempenho das construções, além de contribuir para a redução de custos com manutenção corretiva. Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo analisar as principais manifestações patológicas observadas na Escola Estadual Ministro João Paulo dos Reis Veloso na cidade de Dourados-MS, identificando suas possíveis causas e propondo condutas adequadas de recuperação e prevenção. A pesquisa foi desenvolvida por meio de visitas *in loco*, nas quais foram realizadas inspeções

visuais e registros fotográficos das anomalias encontradas, complementadas por um estudo bibliográfico sobre o tema. Entre as manifestações patológicas identificadas destacam-se fissuras, trincas, rachaduras, infiltrações com manchas superficiais e corrosão de armaduras. Os resultados evidenciam que grande parte dessas manifestações está relacionada a falhas de execução, ausência de manutenção preventiva e movimentações estruturais. Conclui-se que a adoção de práticas preventivas e o acompanhamento técnico adequado são essenciais para minimizar os riscos de deterioração, evitar retrabalhos e reduzir custos ao longo da vida útil da edificação.

Palavras-chave: Manifestações patológicas. Patologia. Concreto Armado.

ABSTRACT – The study of pathological manifestations in buildings helps to ensure the durability, safety, and performance of constructions, as well as contributing to the reduction of corrective maintenance costs. In this context, the present work aimed to analyze the main pathological manifestations observed at the Ministro João Paulo dos Reis Veloso State School in the city of Dourados-MS, identifying their possible causes and proposing appropriate recovery and prevention measures. The research was developed through on-site visits, during which visual inspections and photographic records of the anomalies found were carried out, complemented by a bibliographic study on the subject. Among the pathological manifestations identified, fissures, cracks, fractures, infiltrations with surface stains, and corrosion of reinforcements stand out. The results show that a large part of these manifestations is related to execution failures, lack of preventive maintenance, and structural movements. It is concluded that the adoption of preventive practices and adequate technical monitoring are essential to minimize the risks of deterioration, avoid rework, and reduce costs throughout the useful life of the building.

Keywords: Pathological manifestations. Pathology. Reinforced concrete.

1 INTRODUÇÃO

No setor da construção civil, segundo Arivabene (2015), houve um crescimento no registro de manifestações patológicas. Esse aumento está relacionado à busca por maior velocidade na construção, o que frequentemente resulta em resultados insatisfatórios. Além disso, fatores como falhas no planejamento, uso incorreto de materiais e execução inadequada contribuem significativamente para o surgimento dessas patologias. Em conjunto, esses aspectos favorecem o enfraquecimento e a deterioração das estruturas.

Embora o concreto armado seja amplamente utilizado devido às suas características de durabilidade e resistência, ele não está isento de problemas patológicos. Entre as principais manifestações, destacam-se fissuras, desplacamentos, corrosão e carbonatação. Nesse contexto, a adoção de medidas preventivas e de proteção contra agentes externos é fundamental para evitar o surgimento de anomalias nas edificações. A ausência dessas ações pode gerar diversas consequências indesejadas para a estrutura (Novaes e Poznyakov, 2021).

A patologia, na engenharia civil, é o estudo das “doenças” das edificações, ou seja, é uma área de conhecimento focada em entender as causas, identificar, avaliar e propor soluções para os problemas que afetam a integridade e desempenho das estruturas de concreto (Cánovas, 1988). As pesquisas sobre as manifestações patológicas observadas em elementos de concreto são indicadas como essenciais para a compreensão de suas causas, impactos e ações preventivas, com o objetivo de aperfeiçoar os projetos, construções e implementações estruturais (Menezes, 2020; Helene, 1992).

Neste contexto, o objetivo é a realização de um estudo de caso na Escola Estadual Ministro João Paulo dos Reis Veloso mostrando os principais tipos de manifestações patológicas, identificando-as nas estruturas de concreto na edificação local, fazer o diagnóstico e definir a maneira mais adequada para resolução destes problemas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nas edificações, os danos estruturais são para a engenharia civil um dos maiores desafios, uma vez que comprometem a estética, durabilidade, e em casos mais graves a segurança. São frequentemente mais notórias as manifestações patológicas que se dão por falhas de projeto, baixa qualidade de execução, ausência de manutenção preventiva, uso indevido de materiais e exposição a agentes agressivos do meio ambiente (Helene,

1992; Andrade, 2002). Segundo Souza e Ripper (2009) se os reparos forem feitos de maneira mais breve, tem uma maior durabilidade, efetividade e facilidade na execução, além de um custo menor.

As patologias mais recorrentes nas construções incluem as fissuras, trincas, eflorescências, infiltrações, carbonatação e corrosões de armaduras (Faria, 2020). A seguir são apresentados os principais tipos, diagnóstico e a terapia para a correção dessas manifestações:

2.1 Fissuras, trinca e rachaduras:

As fissuras como as apresentadas na Figura 1, são abertura lineares que ocorrem na superfície do elemento construtivo (alvenaria, pilar, viga, laje) podendo ser de causas estruturais, térmicas e de retração. De modo visual pode ser identificado essa manifestação, observando a largura, localização e profundidade. Das inúmeras manifestações patológicas a fissura é a que pode mais afetar os edifícios, podem causar incomodo visual, insegurança e insuficiência estrutural, facilitando também a entrada de umidade (Silva e Godoy, 2022). Segundo a NBR 6118 (ABNT, 2014), aberturas de 0,2mm a 0,4 mm são aberturas consideradas fissuras. A correção pode incluir a aplicação de resinas epóxi, selantes ou reforço estrutural, conforme o grau de severidade (Mehta e Monteiro, 2008).

Figura 1 – Fissuras em alvenaria externa

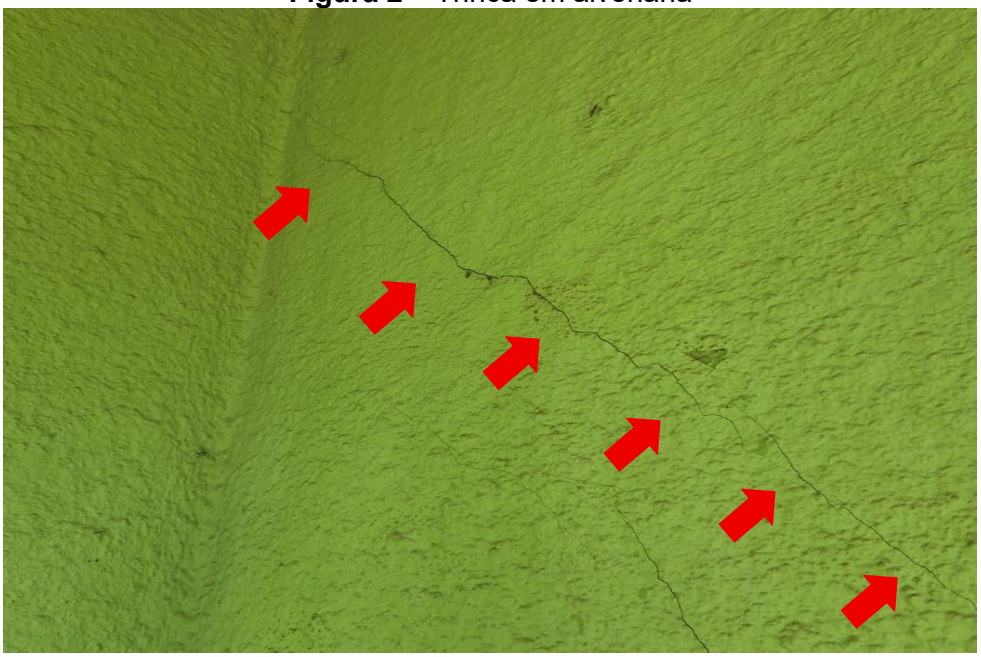


Fonte: Autor, (2025).

As trincas e rachaduras são fissuras que se desenvolveram, comprometendo mais a estrutura do concreto armado causando uma maior deformidade, perca de estanqueidade

e desconforto visual. As trincas, conforme a NBR 6118 (ABNT, 2014), são aberturas superiores a 0,5mm e inferiores a 1,4mm, observamos um exemplo na Figura 2.

Figura 2 – Trinca em alvenaria



Fonte: Autor, (2025).

A Figura 3 apresenta, de forma ilustrativa, rachaduras caracterizadas por aberturas mais profundas e acentuadas. Essas manifestações possuem aberturas superiores a 1,5 mm, podendo atingir até 5,0 mm, conforme classificação estabelecida pela NBR 6118 (ABNT, 2014). Ressalta-se que a Figura é utilizada apenas para fundamentação teórica dos conceitos discutidos.

Figura 3 – Rachadura em ambiente externo da quadra poliesportiva



Fonte: Autor, (2025).

2.2 Infiltrações:

Arivabene (2015), diz que as infiltrações são um resultado de um acumulo de água em contato com um substrato, esse acúmulo flui pelo substrato e causa manchas e até gotejamentos, como pode ser visualizado na Figura 4. Na construção civil as infiltrações são responsáveis por recorrentes manifestações patológicas em edificações como a deterioração da estrutura que pode comprometer a sua estabilidade ao longo do tempo. Além disso, há prejuízos estéticos significativos, que afetam negativamente a aparência da edificação e contribuem para a depreciação do imóvel, gerando diversos transtornos e prejuízos.

Figura 4 – Manchas de umidade na parede causando mofo e bolor



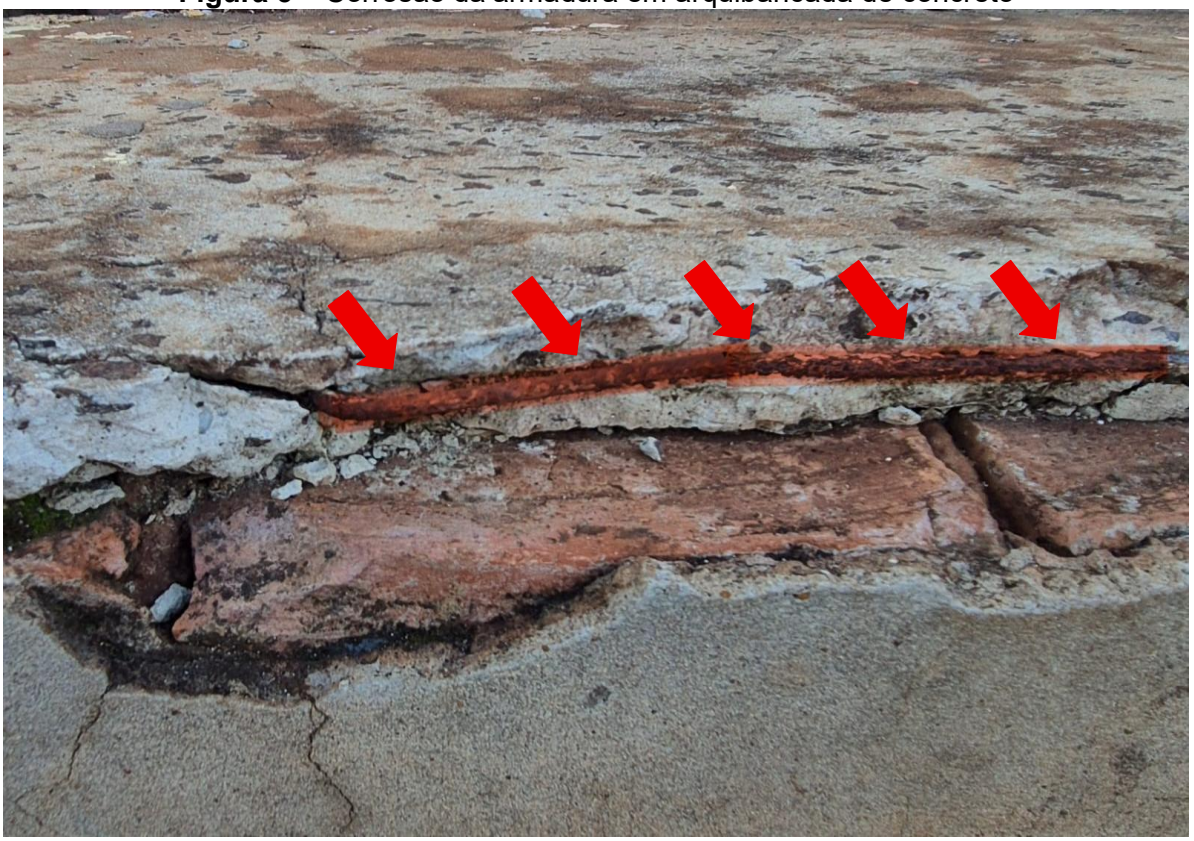
Fonte: Autor, (2025).

A presença de água infiltrada configura um problema sério, agravado pelas ações das intempéries e pelas condições de exposição da alvenaria. Isso acaba acarretando o surgimento de fissuras nas paredes, intensificando as manifestações e que se não forem tratadas adequadamente, tendem a se agravar com o passar do tempo, deixando a recuperação mais complexa. Em geral, as manifestações patológicas decorrentes da infiltração de água estão diretamente relacionadas à ausência ou à ineficiência dos sistemas de impermeabilização (Monteiro *et al*, 2022).

2.3 Corrosão das armaduras:

É uma das patologias mais críticas em estruturas de concreto armado, segundo Soares (2015), ela se dá por meio de um processo decorrente da interação entre o material metálico e o meio ambiente, gerando reações químicas ou eletroquímicas, podendo estar associado a ações físicas ou mecânicas. Tal processo resulta na deterioração do material metálico, fazendo que suas propriedades mecânicas fiquem comprometidas e afetando na sua durabilidade e resistência dos elementos construtivos, podendo ocasionar fissuras, desplacamentos e até mesmo falhas estruturais, na Figura 5 mostra um exemplo de corrosão que ocasionou a oxidação na armadura, fissuras e desplacamentos no concreto.

Figura 5 – Corrosão da armadura em arquibancada de concreto



Fonte: Autor, (2025).

Na corrosão por reação química seria quando a armadura reage diretamente com os gases do meio, já a corrosão eletroquímica apresenta sempre reação simultâneas de oxidação e redução, que ocasiona a liberação de elétrons do metal e migram por ele reagindo em outra região onde promovem a redução de outra substância (Meira, 2017).

A detecção pode ser feita por ensaios não destrutivos, como o teste de potencial eletroquímico, e a correção envolve a limpeza das armaduras, tratamento com inibidores de corrosão e recomposição do concreto e do aço também, pois sofre de redução das seções das barras (Mehta; Monteiro, 2008).

3 METODOLOGIA

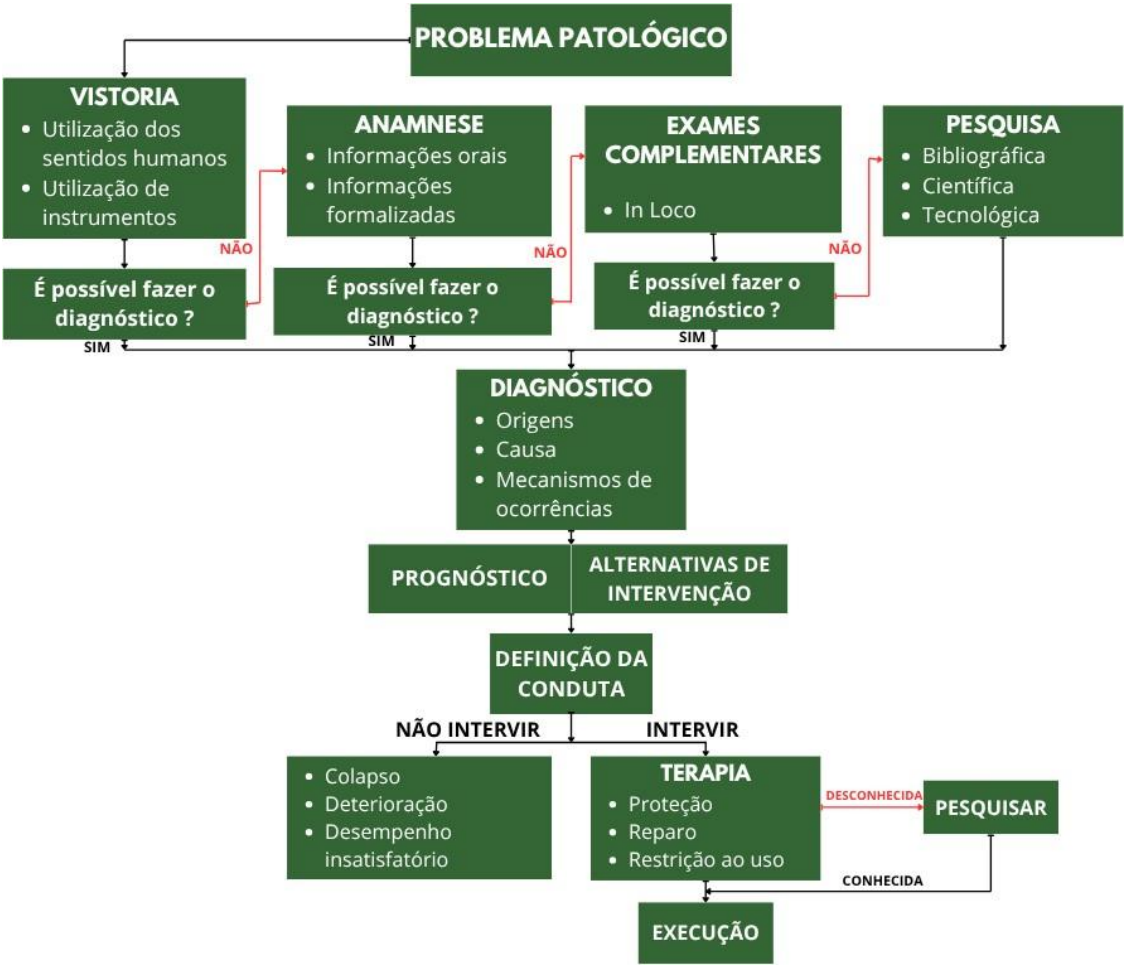
Baseado nos estudos de Pereira (2018), sobre a metodologia da pesquisa cientifica, esse estudo aborda uma pesquisa básica com uma perspectiva qualitativa. Em termos de objetivos, é uma pesquisa exploratória, já quanto aos procedimentos técnicos, é um estudo de caso.

O método adotado neste estudo baseou-se em pesquisa bibliográfica, incluindo livros, artigos científicos, publicações técnicas e normas relacionadas a manifestações patológicas. O objeto de estudo foi a Escola Estadual Ministro João Paulo dos Reis Veloso, localizada na cidade de Dourados.

A edificação passou por uma vistoria realizada em 15 de maio de 2025. Nessa etapa, foram identificadas as principais anomalias, bem como suas possíveis causas, mecanismos de ocorrência e alternativas de solução.

De acordo com Lichtenstein (1986), a vistoria de uma edificação deve seguir uma sequência lógica e sistematizada, de modo a garantir a correta identificação, análise e diagnóstico das manifestações patológicas. Para isso, o autor propõe um fluxograma que orienta o processo de inspeção, abrangendo desde o levantamento preliminar de informações até a definição das patogenias e recomendações de intervenção (Figura 6).

Figura 6 - Fluxograma de atuação para resoluções patológicas



Fonte: Adaptado de Lichtenstein, (1986).

O primeiro passo é realizar uma avaliação detalhada da condição do edifício, a fim de determinar quais medidas corretivas devem ser aplicadas. Lichtenstein (1986) ressalta a importância de realizar uma inspeção no local de análise como passo inicial, a fim de coletar dados fundamentais sobre os problemas que afetam a integridade da estrutura. Essa análise deve envolver a utilização de nossos sentidos e de instrumentos específicos para facilitar o processo, nesse caso com a utilização do celular conseguimos capturar imagens e vídeos para futuros estudos, além de conseguir especificar nas imagens o local onde ocorria a manifestação e medir as espessuras de fissuras.

Se não for possível realizar o diagnóstico da situação durante a vistoria, o próximo passo será realizar uma anamnese. Nesse processo, é feito perguntas sobre os eventos ocorridos no edifício ao longo do tempo, abrangendo os históricos de manutenções realizadas anteriormente e a periodicidade adotada para as atividades de manutenção.

Caso ainda haja dificuldade na realização de um diagnóstico preciso, recomenda-se o aprimoramento da investigação por meio de ensaios complementares in loco, como o ensaio de carbonatação. Esse procedimento baseia-se na aplicação de solução indicadora de pH (fenolftaleína) sobre superfícies recém-fraturadas do concreto, permitindo a determinação da profundidade da frente de carbonatação pela mudança de coloração, em função da redução da alcalinidade do material.

Outra alternativa consiste na realização do ensaio de esclerometria, que utiliza o esclerômetro de reflexão para a obtenção do índice de rebote. Esse índice está relacionado à dureza superficial do concreto e pode ser correlacionado, de forma indireta e empírica, com a resistência à compressão, sendo amplamente empregado em avaliações preliminares e inspeções de estruturas existentes.

Na sequência, desenvolve-se a etapa de pesquisa. Nela aprofunda-se o conhecimento sobre o cenário analisado por meio de referências bibliografias, tecnologias e estudos científicos. Com essas informações, torna-se possível realizar o diagnóstico da manifestação patológica, identificando as origens do problema, suas causas e os seus mecanismos.

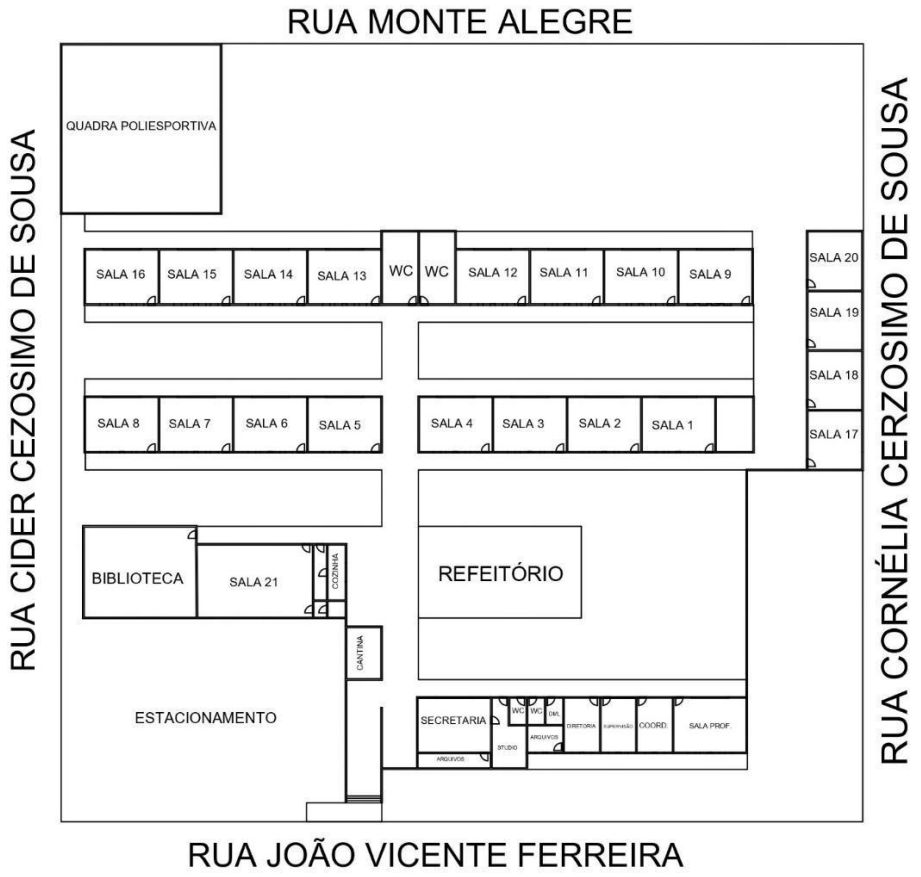
A partir desse diagnóstico, são levantadas algumas hipóteses e definidas possíveis alternativas de intervenção para a resolução dos problemas. Em seguida, escolhe-se a solução mais adequada, visando a seleção da alternativa com melhor relação entre eficiência e custo.

4 RESULTADO E DISCUSSÕES

Por meio do levantamento fotográfico, foram apresentadas as manifestações patológicas identificadas na edificação, mostrando as suas localizações descrição dos fenômenos observados visualmente, análise das possíveis causas, diagnóstico e a respectiva recomendação de conduta para correção.

A edificação analisada corresponde à Escola Estadual Ministro João Paulo dos Reis Veloso, uma estrutura em concreto armado, situada na Rua João Vicente Ferreira, nº 243 na cidade de Dourados-MS. Na Figura 7, apresenta-se um croqui da edificação. As manifestações identificadas durante a vistoria serão abordadas nas seções seguintes.

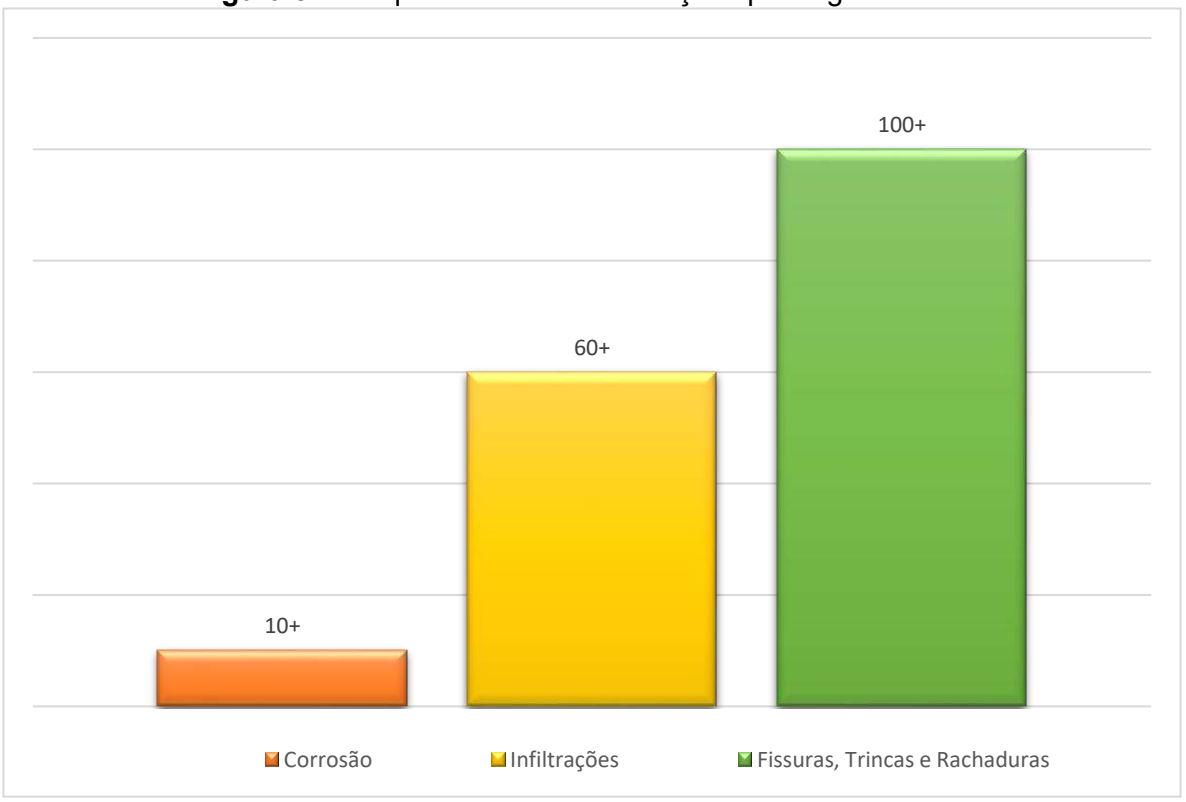
Figura 7 – Croqui da Escola Estadual Ministro João Paulo dos Reis Veloso



Fonte: Autor, (2025).

Durante a vistoria na escola foi possível observar diversas anomalias, como a corrosão de armaduras, infiltrações causando manchas e bolor, e também fissuras, trincas e rachaduras. A partir desse levantamento, foi possível obter uma média de ocorrências dessas manifestações. Analisando a Figura 8, observa-se a frequência dos problemas observados.

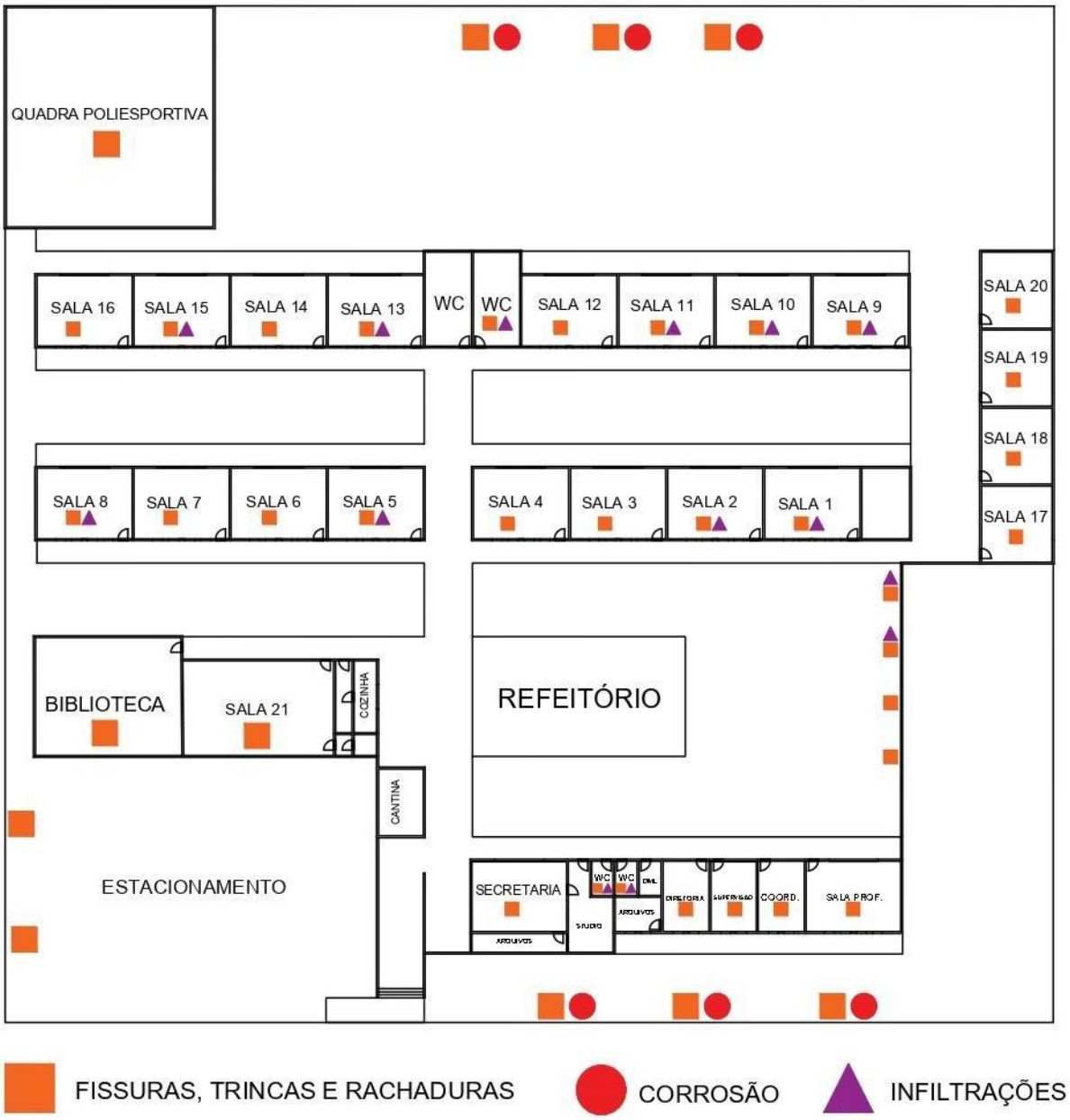
Figura 8 – Frequência das manifestações patológicas



Fonte: Autor, (2025).

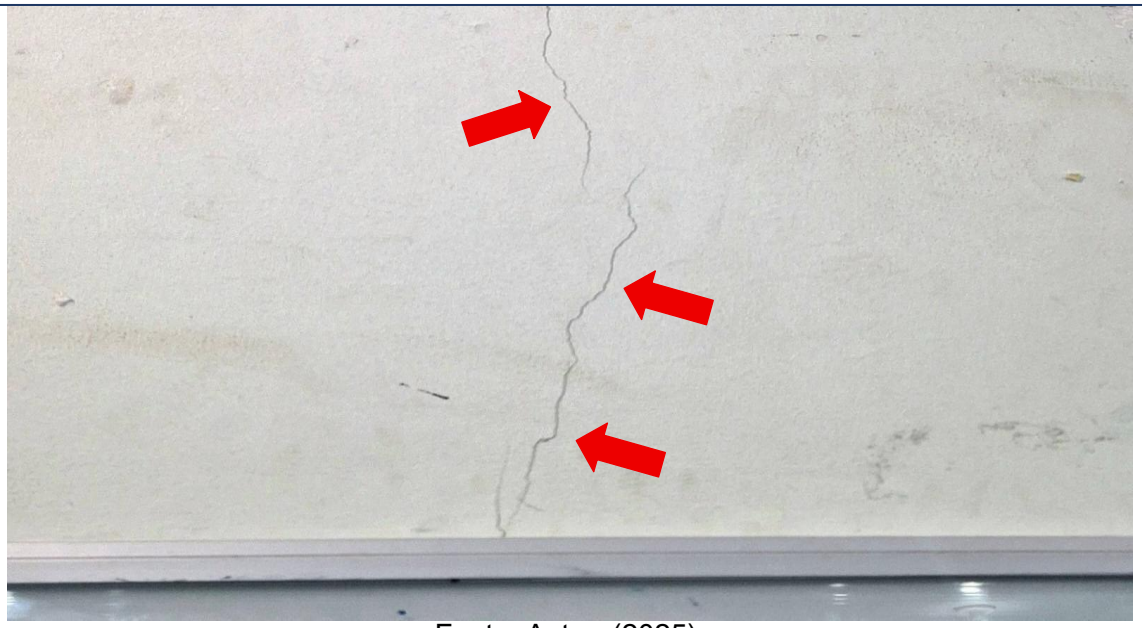
Com base nas patologias observadas, pôde-se identificar os locais em que cada uma está presente a partir da Figura 9, que ilustra a distribuição das manifestações patológicas nos perímetros da escola.

Figura 9 – Distribuição das manifestações patológicas



Fonte: Autor, (2025).

Figura 10 – Fissura interna de sala de aula



Fonte: Autor, (2025).

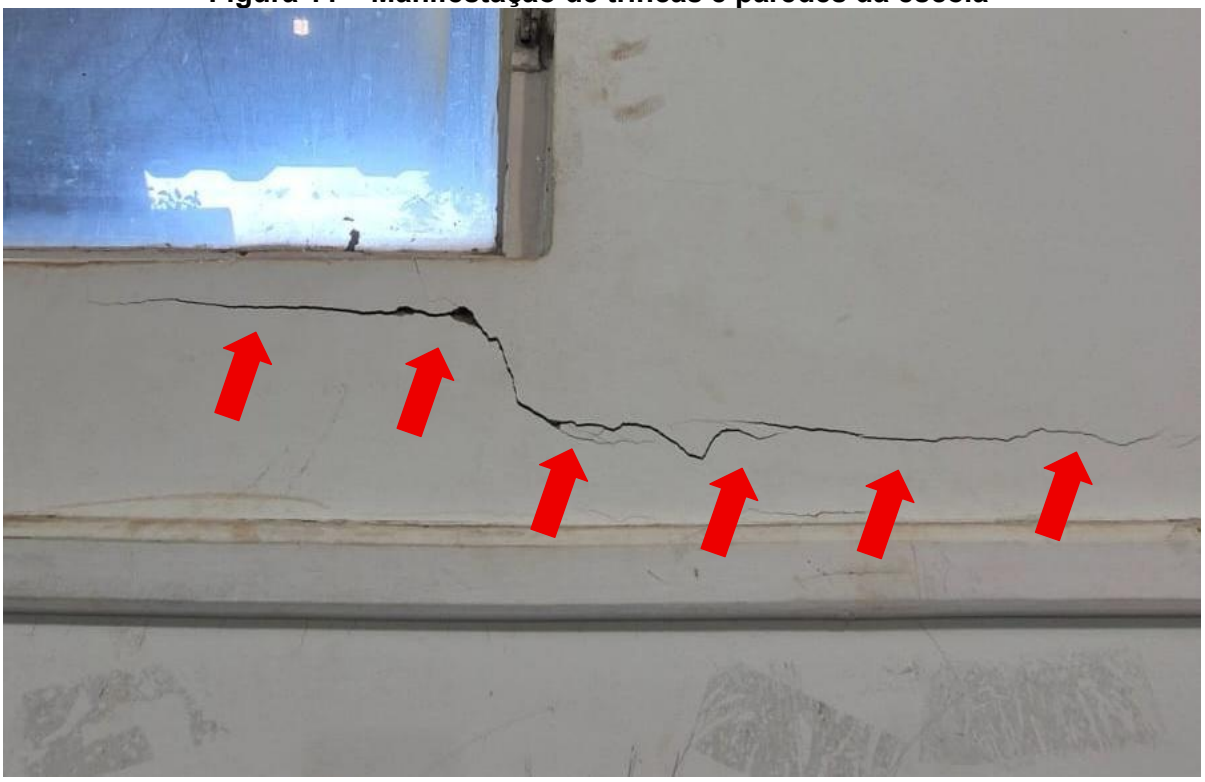
Vistoria: Durante a inspeção, identificaram-se diversas manifestações patológicas, com destaque para fissuras em elementos estruturais e não estruturais da edificação, como paredes e lajes. Essas fissuras apresentaram diferentes extensões, direções e profundidades, evidenciando variados graus de comprometimento e origens distintas.

Diagnóstico: As fissuras observadas apresentam características de múltiplas causas, entre as quais se destacam movimentações térmicas, retração do concreto e infiltrações. Em alvenarias, as fissuras verticais podem estar relacionadas à movimentação da estrutura ou à acomodação diferencial dos elementos construtivos. Já as fissuras diagonais observadas próximas a vãos e esquadrias indicam possíveis esforços de tração ou falhas construtivas (Thomaz, 2020; Duarte, Barbosa e Farias, 2021).

Conduta: Para a correção das manifestações patológicas observadas, recomenda-se a adoção de medidas técnicas específicas. Inicialmente, deve-se realizar a limpeza e abertura das fissuras, permitindo a análise de sua profundidade. Dependendo do tipo e da gravidade, pode-se aplicar produtos selantes flexíveis, como mastiques à base de poliuretano, ou argamassa de reparo com aditivos específicos. Para as fissuras nos vértices de janelas e portas, recomenda-se a utilização de vergas e contravergas ultrapassando no mínimo 30 centímetros dos limites das esquadrias, para que absorva a sobrecarga, pois é um local de concentração de muitas tensões (Lottermann, 2013). Por fim, é essencial

estabelecer um plano de manutenção periódica para monitoramento das áreas reparadas e prevenção de novas ocorrências.

Figura 11 – Manifestação de trincas e paredes da escola



Fonte: Autor, (2025).

Vistoria: em todo o entorno da escola, durante a vistoria foi identificado a presença de trincas e rachaduras tanto em paredes de alvenaria, lajes de concreto e pilares. Elas apresentavam diversas formas e orientações, sendo verticais, horizontais e diagonais, apresentando diferentes profundidades, variando o nível de comprometimento. Essas manifestações muitas vezes decorrentes de movimentações da estrutura, recalques ou retrações de materiais, variações de temperaturas e esforços excessivos (Thomaz, 2020).

Diagnóstico: As trincas que foram originadas nos vértices de janelas e portas que são regiões de grandes tensões, ocorre a falta de verga e contravergas, já nas paredes de alvenaria seriam por falta de juntas de dilatação ou deslocamentos diferenciais, além de poder ser também variações térmicas (Thomaz, 2020; Bolina, Tutikian e Helene, 2019). Nas lajes podem ser por conta da retração do concreto, além de falhas de execução, sobrecarga ou armaduras subdimensionadas.

Conduta: No caso das trincas nos vértices das janelas é recomendado realizar as vergas e contravergas ultrapassando no mínimo 30 centímetros dos limites das esquadrias (Delazeri, 2018). Nas paredes de alvenaria primeiramente deve ser feito o mapeamento de todas trincas e rachaduras para poder fazer a abertura delas, e aplicar selantes flexíveis, caso tenha a necessidade de reforço podemos utilizar telas estruturais. Nas lajes segue os mesmos princípios, mas em casos mais críticos pode ser usado a injeção com resina epóxi ou armaduras externas e se possível realizar ensaios de verificação estrutural. Nos pilares deve ser feito ensaios não destrutivos como o de esclerometria e dependendo da situação deve ser feito também a utilização de injeção de resina ou realizar um encamisamento que consiste em aumentar a seção transversal do pilar com uma nova camada de concreto de alto desempenho e adicionando também novas armaduras longitudinais para reforço estrutural.

Figura 12 – Manchas de infiltração em laje de banheiro



Fonte: Autor, (2025).

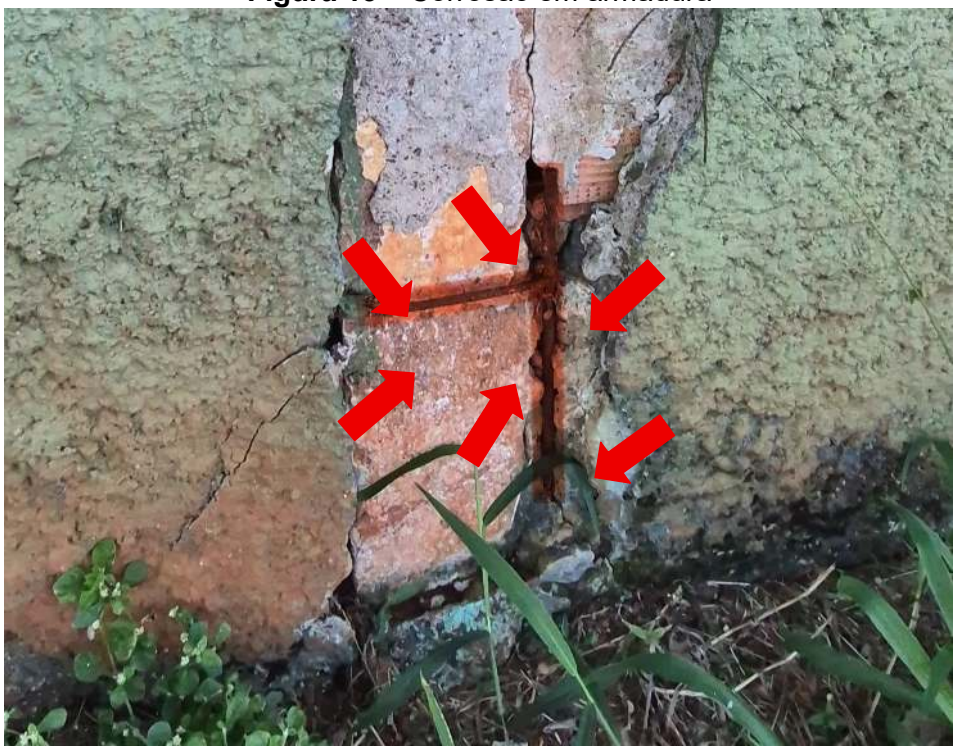
Vistoria: Também durante a vistoria na escola foi constatadas infiltrações em diversos ambientes, tanto internos quanto externos, essas infiltrações estavam causando mofos e bolores, além de fissuras nas paredes e lajes da edificação. Essas manchas

observadas na Figura 12 mostram que possui uma permanência de umidade naquele local por um longo período, comprometendo o material de acabamento e a salubridade.

Diagnóstico: Essas manifestações são típicas de falhas em impermeabilização, infiltração ascendente por capilaridade, ventilação insuficiente do ambiente, sistemas de escoamento pluvial com calhas obstruídas e danificadas, falta de vedações em esquadrias, tudo isso acarreta na presença de mofos e bolores (Silva, 2025).

Conduta: Deve ser feita a identificação exata da origem dessa infiltração ou umidade, verificando e refazendo toda a impermeabilização do local afetado, reparar o sistema de água pluvial do local, fazendo a desobstrução e vedações nos locais necessários, após isso fazer a limpeza e deixar o local bem ventilado para que possa secar, posteriormente coloca-se o novo acabamento do pedaço afetado. E para evitar de que volte acontecer, deve ser feita manutenções periódicas visando sempre ter foco na impermeabilização, na drenagem e vedações dos ambientes.

Figura 13 – Corrosão em armadura



Fonte: Autor, (2025).

Vistoria: Durante a inspeção também foi identificada a presença pontos de corrosão nas armaduras de elementos de concreto armado, na Figura 13 pode-se observar a manifestação patológica. Essa corrosão identificada visualmente ocorreu proveniente do

desplacamento do cobrimento do concreto, deixando assim a armadura exposta a intempéries.

Diagnóstico: A corrosão é uma manifestação grave, onde agentes agressivos como a água entram em contato com a armadura e ocasionam a oxidação da mesma, fazendo com que o aço entre em expansão volumétrica e gere tensões levando a exposição maior da armadura e desplacamento do concreto (Meira, 2017).

Conduta: Primeiramente, deve-se realizar a remoção do concreto danificado na área afetada. Em seguida, procede-se à limpeza das armaduras, podendo ser aplicados produtos inibidores de corrosão. Após essa etapa, deve-se executar o recobrimento com argamassas de alta aderência e resistência. O uso de revestimentos impermeabilizantes e de pinturas específicas também contribui para a proteção das armaduras. Em casos mais críticos, recomenda-se a adoção de técnicas de reforço estrutural (Meira, 2017).

A partir das manifestações patológicas discutidas, foi possível identificar que a parte principal dessas aparições estaria relacionada a falta de manutenção preventiva e corretiva periódica na edificação da escola. Embora falhas de projeto e execução possam ter contribuído para a aparição dessas patologias, a ausência de um plano de manutenção adequado é um fator determinante para a evolução e agravamento desses danos. Essa negligência no âmbito escolar pode impactar diretamente tanto na segurança estrutural quanto na saúde dos usuários daquele local, um exemplo seriam os problemas respiratórios que podem ser causa pelo fato das infiltrações causarem bolor nos ambientes de estudo, gerando um desconforto para alunos e funcionários da instituição. Fora esse âmbito social as consequências econômicas também se tornam evidentes, exigindo um maior investimento financeiro por parte do poder público para melhores soluções.

5 CONCLUSÃO

Este artigo teve como intuito de analisar, vistoriar e estudar as manifestações patológicas encontradas na Escola Estadual Ministro João Paulo dos Reis Veloso na cidade de Dourados-MS a fim de diagnosticar e mostrar a conduta mais recomendada para os casos analisados.

Durante este estudo observou-se que a manifestação mais recorrente foram as fissuras, trincas e rachaduras que apareceram no entorno de toda escola, seguidas por infiltrações e corrosões de armadura. A análise das causas predominantes indicou a precariedade de manutenções preventivas e a ausência de inspeções periódicas, fatores que ao longo do tempo vão contribuir para o agravamento dessas patologias de modo estético e estrutural. Diante desse cenário, recomenda-se a implementação de um plano de manutenção contínuo, com a realização de vistorias técnicas em intervalos semestrais ou anuais. Essas inspeções permitem a identificação precoce de possíveis manifestações patológicas, contribuindo para a manutenção das condições adequadas de uso, conforto e segurança dos usuários da edificação.

A ausência dessas manutenções mostra um certo descaso com o patrimônio público, que faz que essas manifestações apareçam cada vez mais, fora as que são ocasionadas pelas falhas de projetos e de execução. A edificação apresenta sinais claros de abandono, sem qualquer tipo de prevenção ou cuidado, podendo gerar danos irreversíveis. Ressalta-se também que o conhecimento e qualificação do profissional dessa área é de grande importância, para que possa fazer a conduta certa e tornar as práticas de prevenção mais eficientes.

Os estudos das manifestações patológicas disponibilizam um olhar mais técnico e apurado, sendo algo essencial para a profissão de engenharia civil, esse estudo possibilita notar e reconhecer danos mesmo que superficiais que passariam despercebidos, assim, compreendendo as consequências e causas da manifestação. Vale ressaltar que a prevenção mostra ser mais eficiente do que simplesmente corrigir o dano, evitando o índice de retrabalhos, gastos e colapsos estruturais.

Para futuros estudos sugere-se a realização de análise de viabilidade financeira comparando custos de manutenções corretivas e preventivas, com um propósito de subsidiar decisões eficientes e sustentáveis na administração de bens públicos.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Carmen. **Corrosão em armaduras para concreto armado: teoria, inspeção e diagnóstico.** São Paulo: Pini, 2002.

ARIVABENE, A. C. **Patologias em estruturas de concreto armado: Estudo de caso.** Revista Especialize On-line IPOG**,** Goiânia, v. 3, n. 10, p. 1–22, 2015.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 6118:2014 — Projeto de estruturas de concreto — Procedimento.** Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2014. 238 p. Versão corrigida em 07 ago. 2014.

BOLINA, Fabricio Longhi; TUTIKIAN, Bernardo Fonseca; HELENE, Paulo. **Patologia de estruturas**. Oficina de Textos, 2019.

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.

DELAZERI, Eduardo Zonatto. **Análise de manifestações patológicas em fachadas com revestimento cerâmico em Porto Alegre: estudo de caso.** 2018.

DUARTE, Hiago Simões; BARBOSA, Melissa; DE FARIAS, Bruno Matos. **Fissuras em Estruturas de Concreto Armado: Estudo de Caso**. Epitaya E-books, v. 1, n. 6, p. 41-91, 2021.

FARIA, Vamberto; NICOLETTI, Renato Silva. **Manifestações patológicas em estruturas de concreto armado: revisão da literatura nacional das causas, métodos de prevenção e soluções.** Revista Multiciência Online, São Carlos: Centro Universitário Central Paulista – UNICEP, 2020

HELENE, Paulo R. L. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto**. São Paulo: Pini. Acesso em: 06 mar. 2024. 1992

LICHTENSTEIN, Norberto. **Patologia das construções: causas e soluções.** Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1986.

LOTTERMANN, André Fernando. **Patologias em estruturas de concreto: estudo de caso.** Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2013.

MEHTA, P. Kumar; MONTEIRO, Paulo J. M. **Concreto: microestrutura, propriedades e materiais**. 3. ed. Tradução de Cristina Borba. Revisão técnica de Nicole Pagan Hasparyk; Paulo Helene; Vladimir Antonio Paulon. São Paulo: IBRACON, 2008.

MEIRA, Gibson Rocha. **Corrosão de armaduras em estruturas de concreto: fundamentos, diagnóstico e prevenção.** *IFPB*, João Pessoa, p. 1-130, 2017.

MENEZES, Marrony A. M. Analise das diretrizes técnicas para elaboração de laudo de inspeção predial e estudo de caso das manifestações patológicas no laboratório de engenharia civil da UFERSA/Angicos. 2020

MONTEIRO, Danilo de Almeida; ARAÚJO, Anelise Avelar de; CHULA, Carlos Eduardo Ribeiro; SILVA, Romério Ribeiro da; RUAS, Matheus Dias. **Patologias em estruturas de**

concreto armado: danos causados pela umidade devido à falha ou ausência de impermeabilização. *Revista Científica Online*, v. 14, n. 7, 2022.

NOVAES, I. M. DE M.; POZNYAKOV, K. Patologias em Estruturas de Concreto Armado. **Boletim do Gerenciamento**, v. 22, n. 22, p. 67–78, 2021.

PEREIRA, Adriana Soares; SHITSUKA, Dorlivete Moreira; PARREIRA, Fábio José; SHITSUKA, Ricardo. **Metodologia da pesquisa científica.** 1. ed. Santa Maria, RS: UAB/NTE/UFSM, 2018.

SILVA, Anderson Ylgner Oliveira; GODOY, Gustavo Henrique Alves Moreira; RESENDE, Paulo Sérgio Oliveira. **Fissuras no concreto armado: causas, consequências, formas de mitigação e reparos.** Goiânia: Pontifícia Universidade Católica de Goiás, 2022.

SILVA, Clarisse Pereira da. **Manifestações patológicas pela ausência ou ineficiência de impermeabilização na construção civil: estudos de caso em Serra Talhada-PE**. 2025.

SOARES, Arthur Pimentel Falcão; VASCONCELOS, Lívia Tenório; NASCIMENTO, Felipe Bomfim Cavalcante do. **Corrosão em armaduras de concreto.** Ciências Exatas e Tecnológicas, Maceió, v. 3, n. 1, nov. 2015.

SOUZA, Vicente Custódio Moreira de; RIPPER, Thomaz. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo: Pini, 2009.

THOMAZ, Ercio. **Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação.** Oficina de Textos, 2020.