

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE ANGICOS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA TRABALHO DE
CONCLUSÃO DE CURSO (2025.2)

**PERÍCIA TÉCNICA EM EDIFICAÇÃO PÚBLICA:
IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES
PATOLÓGICAS.**

**TECHNICAL EXPERTISE IN PUBLIC BUILDING:
IDENTIFICATION AND ANALYSIS OF PATHOLOGICAL
MANIFESTATIONS.**

Jeferson Justino da Silva
Janaina Salustio da Silva
Wendel Silva Cabral

RESUMO

A gestão do patrimônio público exige a adoção de procedimentos técnicos capazes de garantir a segurança, a durabilidade e o desempenho adequado das edificações, sendo as manifestações patológicas importantes indicativos do estado de conservação do ambiente construído, uma vez que demandam diagnóstico preciso e intervenções compatíveis com o grau de risco identificado. Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar as manifestações patológicas observadas em uma edificação pública de ensino localizada no município de Angicos, Rio Grande do Norte, buscando compreender suas causas prováveis e os mecanismos de deterioração associados. A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, de natureza descritiva e aplicada, desenvolvida a partir de levantamento documental e inspeção predial visual sistematizada, conduzida conforme as diretrizes estabelecidas pela ABNT NBR 16747:2020, com a realização de registros fotográficos, medições e observações técnicas dos elementos construtivos. Os resultados evidenciaram a presença de fissuras em elementos de alvenaria, infiltrações, umidade ascendente, destacamentos de revestimentos, corrosão de armaduras, ocorrência de mofo e deficiências no sistema de drenagem pluvial, constatando-se que tais manifestações decorrem, predominantemente, do envelhecimento natural dos materiais, de falhas construtivas e, sobretudo, da ausência de manutenção preventiva e corretiva ao longo do tempo. Conclui-se que, embora não tenha sido identificado comprometimento estrutural generalizado, algumas patologias apresentam potencial de agravamento, exigindo intervenções corretivas prioritárias, o que reforça a relevância da inspeção predial como instrumento essencial para o diagnóstico técnico e para o planejamento de ações de manutenção, contribuindo de forma significativa para a preservação do patrimônio público e para a segurança da comunidade escolar.

Palavras-chave: Inspeção predial. Patologias. Manutenção. Engenharia diagnóstica.

ABSTRACT

The management of public assets requires the adoption of technical procedures capable of ensuring the safety, durability, and adequate performance of buildings, with pathological manifestations serving as important indicators of the conservation state of the built environment, as they demand accurate diagnosis and interventions compatible with the identified level of risk. In this context, the present study aims to analyze the pathological manifestations observed in a public educational building located in the municipality of Angicos, in the state of Rio Grande do Norte, Brazil, seeking to understand their probable causes and the associated deterioration mechanisms. The research is characterized as qualitative, descriptive, and applied in nature, and was developed through documentary research and a systematic visual building inspection conducted in accordance with the guidelines established by ABNT NBR 16747:2020, including photographic records, measurements, and technical observations of the building components. The results revealed the presence of cracks in masonry elements, water infiltration, rising damp, detachment of finishes, reinforcement corrosion, mold occurrence, and deficiencies in the stormwater drainage system, indicating that such manifestations are predominantly related to the natural aging of materials, construction deficiencies, and, above all, the lack of preventive and corrective maintenance over time. It is concluded that, although no generalized structural impairment was identified, some pathological manifestations present potential for progression, requiring prioritized corrective interventions. This finding reinforces the relevance of building inspection as an essential tool for technical diagnosis and maintenance planning, contributing significantly to the preservation of public assets and to the safety of the school community.

Key words: Building inspection. Pathologies. Maintenance. Diagnostic engineering.

1 INTRODUÇÃO

As patologias das edificações correspondem a inconsistências que comprometem as condições de segurança, durabilidade e funcionalidade das construções, manifestando-se por meio infiltrações, corrosão de armaduras, destacamentos de revestimentos, desagregações e deformações estruturais. De acordo com Helene (1992), a compreensão dessas manifestações é essencial para garantir o desempenho das edificações ao longo de sua vida útil, considerando que sua origem está relacionada a fatores de projeto, execução, materiais empregados, uso inadequado e agentes ambientais. Assim, o estudo das patologias assume papel fundamental na prevenção de danos progressivos e na preservação da integridade das edificações.

A análise das manifestações patológicas apresenta relevância ainda maior em edificações públicas, onde problemas como infiltrações, fissuras, umidade ascendente, desprendimento de revestimentos e degradação de componentes são recorrentes. Thomaz (1989) enfatiza que a falta de manutenção preventiva é um dos principais fatores que intensificam o avanço dessas patologias, resultando em custos maiores de reparo e diminuição da vida útil das estruturas. Estudos clássicos, como os de Souza e Ripper (1998), também apontam que edificações públicas frequentemente sofrem com uso intenso, envelhecimento dos sistemas construtivos e limitações orçamentárias, o que aumenta a incidência e a severidade das anomalias.

Nesse cenário, o laudo pericial se destaca como instrumento técnico indispensável, pois formaliza o processo de diagnóstico por meio do registro sistemático das evidências observadas, análises realizadas e conclusões fundamentadas. Conforme Ripper (1998), a perícia em engenharia baseia-se em métodos científicos capazes de identificar causas, consequências e responsabilidades associadas às anomalias, fornecendo informações confiáveis para a tomada de decisões. Assim, o laudo torna-se documento essencial tanto para fins administrativos e

jurídicos quanto para orientar intervenções de manutenção e recuperação.

Diante desse contexto, este estudo tem como objetivo analisar as manifestações patológicas identificadas em uma edificação pública, buscando compreender suas causas prováveis e propor diretrizes para correção. A escolha do tema justifica-se pela relevância social e técnica que envolve a manutenção predial, especialmente em estruturas destinadas à coletividade, as quais devem garantir condições adequadas de segurança, salubridade e desempenho.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Desde os primórdios da civilização o homem tem se preocupado com a construção de estruturas adaptadas às suas necessidades, com isso a humanidade acumulou um grande acervo científico ao longo dos séculos, o que permitiu o desenvolvimento da tecnologia da construção, abrangendo a concepção, o cálculo, a análise e o detalhamento das estruturas. Apesar disto e por ainda existirem limitações ao desenvolvimento científico e tecnológico, além das inevitáveis falhas involuntárias, têm-se constatado que algumas estruturas acabam por ter desempenho insatisfatório, gerando as patologias da construção civil (Ripper e Souza, 1998).

Essas manifestações patológicas estão presentes na maioria das edificações, seja com maior ou menor intensidade, variando o período de aparição e/ou a forma de manifestação. Segundo Lichtenstein (1985), tais problemas podem manifestar-se de maneira simples, possibilitando um diagnóstico e reparo imediatos, ou de forma mais complexa, demandando uma análise específica e detalhada de cada caso. As manifestações patológicas mais recorrentes incluem infiltrações, fissuras, corrosão das armaduras, descolamentos, entre outras ocorrências que comprometem o desempenho e a durabilidade das edificações.

Para haver entendimento dos problemas que ocorrem em uma edificação, normalmente se busca a origem do problema exposto, uma relação de causa e efeito que possa ter gerado tal manifestação. Esses problemas normalmente têm origem em algum erro ou falha cometida em ao menos uma das fases a seguir: planejamento, projeto, fabricação das matérias primas, execução e uso, porém, das etapas previamente listadas, algumas são mais contundentes quando se aborda o surgimento de patologias, podendo ressaltar as fases de execução, controle de materiais e uso (Helene, 2003).

Uma construção durável é decorrente de um conjunto de decisões e procedimentos adotados nas fases preliminares do projeto, levados em conta desde o planejamento inicial, tais decisões são as que garantem à estrutura e aos materiais um desempenho satisfatório durante sua vida útil, parâmetros que definem um adequado sistema de qualidade e produção são os mesmos que definem a durabilidade do edifício (Ripper e Souza, 1998).

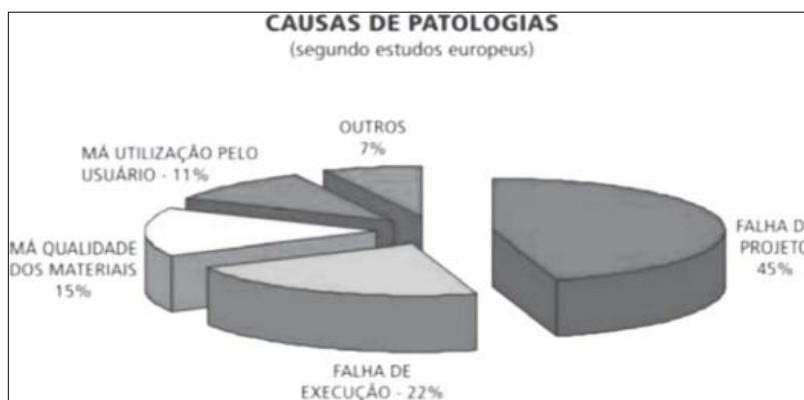
2.1 Causas patológicas

As principais causas das manifestações patológicas nas edificações estão associadas a deficiências de projeto, falhas de execução, má qualidade ou emprego inadequado dos materiais, uso inadequado da estrutura, bem como à ausência ou inadequação das ações de manutenção. Destaca-se, nesse contexto, a falta de manutenção preventiva e corretiva ao longo da vida útil da edificação, fator que contribui de forma significativa para a progressão dos danos, uma vez que impede a identificação precoce das anomalias e a realização de intervenções oportunas, favorecendo o agravamento das patologias e a redução do desempenho, da durabilidade e da segurança da construção.

A Figura 1 apresenta a distribuição das principais causas de manifestações patológicas nas edificações, conforme estudos europeus, destacando-se a predominância das falhas de

projeto (45%), seguidas pelas falhas de execução (22%), má qualidade dos materiais (15%), má utilização pelo usuário (11%) e outros fatores (7%). Esses dados evidenciam a relevância do planejamento e da execução adequados para a redução dessas manifestações (Construção Fácil RJ, 2013).

Figura 1- Origem das manifestações patológicas.



Fonte: ConstruçãoFácilRJ, 2013.

A organização desses dados permite compreender a relevância do controle técnico em todas as etapas da obra, reforçando a necessidade de práticas de planejamento, execução e manutenção mais rigorosas. Dessa forma, a figura contribui para a fundamentação do tema ao evidenciar estatisticamente os fatores que mais impactam o desempenho das edificações (Construção Fácil RJ, 2013).

2.2 Principais tipos de manifestações patológicas

As manifestações patológicas correspondem a indícios que evidenciam anomalias no desempenho das edificações, podendo surgir em qualquer fase de sua vida útil. Esses sintomas incluem fissuras, infiltrações, corrosão, destacamentos e outras alterações que comprometem a durabilidade e a funcionalidade da construção.

Segundo Stolz e Wasém (2020), tais manifestações são essenciais para avaliar a integridade da edificação, pois indicam processos de degradação e auxiliam na identificação das causas dos danos. Já Rodrigues, Scariot e Botin (2022) destacam que essas patologias decorrem principalmente do acúmulo de erros construtivos e da insuficiência de manutenção ao longo do tempo, reforçando a importância de inspeções regulares e de práticas preventivas.

As patologias são causadas por inúmeros problemas, a seguir, serão discutidos os principais tipos.

2.2.1 Infiltração

Esse tipo de manifestação é muito recorrente e ocasionada devido à penetração de água por infiltração ou percolação. Os problemas oriundos da umidade costumam ser de difícil solução, pois pode causar prejuízos de caráter funcional da edificação, desconforto dos usuários e, em casos extremos, podem afetar a saúde dos moradores, além disso, provoca danos em equipamentos e nos bens presentes nos interiores das edificações e diversos prejuízos financeiros (Civilização Engenharia, 2018). A infiltração constante provoca a desagregação

do revestimento, com pulverulência ou formação de bolor em locais onde não há incidência com o sol (Sotana et al., 2012).

As infiltrações configuram-se como uma das manifestações patológicas mais recorrentes nas edificações, caracterizando-se pela entrada indevida de líquidos nos elementos construtivos, o que compromete o desempenho, a durabilidade e as condições de salubridade dos ambientes (Silva; Abdalla, 2022). Esse fenômeno pode ter origem interna, associada a falhas em tubulações e sistemas hidrossanitários, ou externa, decorrente da ação das águas pluviais e da umidade proveniente do solo, sendo comum em edificações que apresentam deficiências nos sistemas de impermeabilização e drenagem. Independentemente de sua origem, a presença contínua de umidade pode ocasionar diversos danos, tais como descascamento de paredes, ruptura de revestimentos, degradação de forros em gesso, surgimento de mofo e bolor, além da deterioração de esquadrias e outros componentes construtivos (Aragão, 2022).

As causas das infiltrações são variadas e incluem tubulações danificadas, rejuntas mal executados, utilização de revestimentos inadequados para áreas molhadas, falhas em esquadrias externas, ausência de proteção em alvenarias expostas e inadequações nos sistemas de impermeabilização (Silva; Abdalla, 2022). Ambientes como cozinhas, banheiros, varandas e garagens apresentam maior suscetibilidade a esse tipo de manifestação patológica, em razão do contato frequente com água e agentes químicos utilizados na limpeza.

A prevenção das infiltrações deve ser considerada desde as fases de projeto, construção ou reforma, por meio do correto detalhamento construtivo, da adequada condução das águas e da aplicação de proteções físicas e químicas nos elementos da edificação. Estudos recentes destacam que a adoção de medidas preventivas simples, aliada à manutenção periódica, contribui de forma significativa para a redução da incidência de infiltrações e para a preservação da vida útil dos sistemas construtivos (Aragão, 2022).

A Figura 2 apresenta um exemplo de degradação superficial em elemento construtivo, evidenciada pelo destacamento do revestimento e pela presença de umidade acumulada. Esse tipo de manifestação patológica compromete tanto o desempenho estético quanto a durabilidade do componente, reforçando a necessidade de inspeções periódicas e manutenção preventiva (Fors Arquitetura, 2015).

Figura 2 – Infiltração



Fonte: Fors Arquitetura, 2015.

2.2.2 Fissura, Trinca e Rachadura

Fissuras são o segundo defeito mais comum em uma edificação, ficando atrás somente dos problemas de umidade. Essas manifestações decorrentes da movimentação dos materiais e componentes da edificação, que, em muitos casos, tendem a se estabilizar com o tempo. Além disso, podem estar associadas à influência de vibrações presentes na área, contribuindo para o surgimento ou agravamento das anomalias construtivas (Construção Fácil RJ, 2013).

Segundo a literatura vigente, fissuras são classificadas de acordo com a profundidade e características da abertura, assumindo nomes diferentes. De acordo com Civilização Engenharia (2018), as fissuras são aberturas estreitas e alongadas na superfície de um material. Geralmente são de gravidade menor e superficial. É fundamental considerar que toda rachadura tem origem em uma fissura inicial, sendo, portanto, essencial realizar o monitoramento contínuo para verificar a possível evolução do problema ao longo do tempo. As trincas, por sua vez, caracterizam-se por serem aberturas mais profundas e pronunciadas, indicando um estágio mais avançado de degradação do material.

O principal fator para identificar se uma abertura pode ser classificada como trinca é a “separação entre as partes”, ou seja, quando o material apresenta divisão em duas porções distintas. As rachaduras, por sua vez, possuem características semelhantes às trincas quanto a essa separação, porém se destacam por serem aberturas maiores, mais profundas e acentuadas, sendo, portanto, de fácil identificação visual.

As movimentações dos componentes da edificação podem gerar fissuras decorrentes de variações térmicas, que provocam dilatações e contrações, e de alterações de umidade, que modificam o volume dos materiais. Além disso, o recalque de fundações é uma causa relevante, pois produz deslocamentos diferenciais capazes de originar fissuras inclinadas (Thomaz, 1989).

Outro fator comum é a retração de materiais à base de cimento, especialmente nas idades iniciais, favorecendo a microfissuração quando a cura é inadequada. Helene (1992) aponta que o comportamento higrotérmico do concreto influencia diretamente sua suscetibilidade à retração. Assim, compreender essas movimentações contribui para prevenir patologias e orientar intervenções adequadas.

A Figura 3 ilustra um padrão de fissuração característico em superfícies de argamassa ou concreto, evidenciando a presença de trincas de diferentes espessuras e direções.

Figura 3 – Parede Fissurada



Fonte: Noal, 2016.

Durante a inspeção de uma edificação é importante, diante da presença de manifestações do tipo fissuras e trincas, buscar identificar corretamente sua origem para a definição de medidas de prevenção e reparo adequadas.

2.2.3 Descolamento de revestimentos e piso

São caracterizados pela perda de aderência das placas cerâmicas do substrato, ou da argamassa colante, quando as tensões ultrapassam a capacidade de aderência das ligações entre a placa cerâmica e argamassa colante e/ou emboço. Um dos sinais desta patologia é a ocorrência de um som cavo (oco) nas placas cerâmicas quando percutidas, ou ainda, a observação visual do estufamento da camada de acabamento (Comunidade da Construção, 2004).

As principais patologias associadas aos revestimentos cerâmicos são:

- Destacamentos ou descolamentos: Os destacamentos são caracterizados pela perda de aderência das placas cerâmicas do substrato, ou da argamassa colante, quando as tensões surgidas no revestimento cerâmico ultrapassam a capacidade de aderência das ligações entre a placa cerâmica e argamassa colante e/ou emboço.
- Gretamento: é uma patologia caracterizada por uma série de aberturas inferiores a 1mm localizadas na superfície esmaltada das placas. A expansão por umidade provoca um aumento nas dimensões das placas cerâmicas, forçando a dilatação do esmalte, sendo que o esmalte é menos flexível, logo, não consegue absorver a variação de tamanho da placa originando as fissuras capilares. (Civilização e Engenharia, 2018).
- Deterioração do rejunte: A deterioração do rejunte em revestimentos cerâmicos é uma manifestação patológica frequente e está geralmente associada a fatores como umidade, movimentações estruturais, variações térmicas e aplicação inadequada. Segundo a NBR 13755 (ABNT, 2017), o desempenho do sistema de revestimento depende diretamente da correta execução e manutenção dos rejuntamentos, uma vez que eles garantem a estanqueidade entre as peças. Quando o rejunte se desgasta ou fissa, ocorre a perda de aderência e a redução da impermeabilidade, permitindo infiltrações que podem ocasionar manchas, mofo e deterioração dos elementos construtivos vizinhos. Thomaz (2013) destaca que a falta de manutenção e o uso inadequado de materiais são fatores determinantes para o surgimento dessas degradações, reforçando a necessidade de inspeções periódicas e reparos preventivos.

A Figura 4 apresenta um exemplo de destacamento de placas cerâmicas, ilustrando uma manifestação patológica comum em revestimentos de piso. Esse tipo de falha evidencia a perda de aderência entre a cerâmica e a base, podendo ser resultado de falhas na execução, uso inadequado de argamassa colante ou da ação de agentes físicos, como variações térmicas.

Esse destacamento pode comprometer não apenas a estética, mas também a segurança e o desempenho do ambiente. A correta escolha dos materiais e a observância das normas técnicas são fundamentais para prevenir esse tipo de manifestação patológica.

Figura 4 – Destacamento de placas cerâmicas



Fonte: Adrelit, 2018.

2.2.4 Recalques estruturais

O recalque, também denominado assentamento, é um termo amplamente utilizado na arquitetura e na engenharia civil para descrever o fenômeno em que uma edificação sofre rebaixamento em decorrência do adensamento do solo sob sua fundação (Pinto, 2006).

Esse comportamento do terreno constitui uma das principais causas de trincas e rachaduras nas construções, isso é especialmente crítico quando ocorre o recalque diferencial, resultando em esforços estruturais não previstos no projeto e podendo, em casos mais severos, comprometer a integridade e a estabilidade da edificação (Souza e Ripper, 1998).

No Brasil, os edifícios de Santos, construídos nas décadas de 1950 e 1960, representam o caso mais emblemático de manifestação patológica por recalque diferencial. O fenômeno decorreu da inadequação das fundações rasas em um subsolo composto por uma espessa e altamente compressível camada de argila mole. Esse fator levou ao adensamento excessivo do solo e ao consequente desaprumo das estruturas (Souza, 2021). A estabilização dessas edificações exigiu complexas intervenções de engenharia geotécnica, focadas no reaprumo e no reforço estrutural por meio de subfundação profunda (Scudeler, 2020). A Figura 5 traz um exemplo do caso.

Figura 5 – Exmplo de Recalque de fundações em edifício de Santos/SP.



Fonte: Maffei, 2006.

2.2.5 Corrosão de armadura em concreto armado

Helene (2002) caracteriza a corrosão das armaduras de concreto como um fenômeno de natureza eletroquímica, cuja velocidade se intensifica na presença de agentes químicos, internos ou externos ao material. No concreto armado, o aço está inserido em um ambiente altamente alcalino, o que normalmente assegura proteção contra a corrosão, por meio da formação de uma película passiva que atua como barreira protetora, preservando a integridade estrutural da edificação.

A corrosão do aço torna-se de suma importância, pois costuma se apresentar inicialmente em pequenos trechos localizados, logo se alastrando. Essa armadura atua na sua forma passiva e somente poderá sofrer algumas alterações se caso houver contato com cloretos, sulfatos e sulfetos, que podem estar na própria massa do concreto ou proveniente do meio ambiente (Lottermann, 2013).

As armaduras das peças de concreto armado geralmente são posicionadas próximas às superfícies da estrutura. Entretanto, quando o cobrimento é insuficiente ou o concreto apresenta adensamento inadequado, as armaduras tornam-se suscetíveis à ação da corrosão, comprometendo a durabilidade e a segurança da edificação.

A corrosão das armaduras é uma das mais comuns manifestações patológicas, e podem ser causadas por vários motivos: Recobrimento das armaduras abaixo do recomendado; Concreto mal executado, acarretando elevada porosidade e fissuras de retração. Além da formação de nichos de concretagem, devido ao traço, vibração ou formas incorretas e deficiência de cura do concreto, causando fissuras, porosidade excessiva e diminuição da resistência. (Hussein, 2013, p. 29).

2.2.6 Bolor e Mofo

De acordo com Lottermann (2013), o termo bolor ou mofo é definido como a colonização de diversos tipos de substrato por populações de fungos filamentosos, incluindo, entre outros, as argamassas inorgânicas. De acordo com esse autor:

O termo emboloramento constitui-se numa: alteração observável macroscopicamente na superfície de diferentes materiais, sendo uma consequência do desenvolvimento de microorganismos pertencentes ao grupo dos fungos. O desenvolvimento de fungos em revestimentos internos ou de fachadas causa alteração estética de tetos e paredes, formando manchas escuras indesejáveis em tonalidades preta, marrom e verde, ou ocasionalmente, manchas claras esbranquiçadas ou amareladas (Lottermann, 2013, p. 25 apud Allucci, 1988).

Além das fissuras e do mofo, podem ocorrer também o surgimento de bolhas, manchas e o descascamento das pinturas em algumas paredes. Esses problemas podem ser ocasionados por diversos fatores, como a aplicação inadequada da tinta, o tempo insuficiente de secagem do reboco e o excesso de umidade. Ambientes com elevada umidade, em contato frequente com água e com pouca incidência de luz solar, apresentam maior risco de desenvolvimento de mofo ao longo do tempo. O bolor, altamente tóxico à saúde humana, pode se espalhar pelas paredes, pisos e até pelos móveis (Hussein, 2013).

Os problemas oriundos da umidade geralmente não surgem logo após a pintura. Podem ser causados pela umidade do ar, por vazamentos hidráulicos ou por infiltrações, estas identificadas quando há danos no reboco, alvenaria ou estrutura. Manchas ou bolhas no meio da parede ou do forro indicam infiltração por tubulação e exigem verificação e reparo. Já a umidade proveniente do solo pode ser evitada com adequada impermeabilização da viga baldrame (Hussein, 2013, p. 43 apud Valle, 2008).

2.3 Inspeção Predial

A inspeção predial constitui uma atividade essencial para garantir a segurança, a funcionalidade e a durabilidade das edificações ao longo de sua vida útil. Trata-se de um processo sistemático de verificação das condições físicas, operacionais e de manutenção dos sistemas construtivos, permitindo identificar anomalias, falhas de desempenho e riscos potenciais. Segundo Souza e Ripper (1998), a avaliação periódica, realizada através da inspeção predial das edificações possibilita a prevenção de danos estruturais e patologias, reduzindo custos futuros e contribuindo para a preservação do valor imobiliário. Dessa forma, tal prática assume importância estratégica para a gestão responsável do ambiente construído, garantindo condições adequadas de habitabilidade, estabilidade e segurança aos usuários.

As metodologias de inspeção predial são estruturadas em níveis que variam de acordo com a profundidade e o grau de detalhamento requerido na avaliação. A ABNT NBR 16747:2020 estabelece que as inspeções podem ser classificadas em níveis básico, intermediário e detalhado, cada qual compatível com a complexidade da edificação e da natureza das manifestações observadas. O nível básico compreende uma análise predominantemente visual, com foco na identificação geral de anomalias aparentes, enquanto o nível intermediário envolve verificações complementares, medições e exames documentais. O nível detalhado, por sua vez, inclui ensaios específicos, diagnósticos aprofundados e uso de instrumentos capazes de fornecer dados técnicos de maior precisão (ABNT, 2020). A escolha do nível adequado depende do objetivo da inspeção e da criticidade dos sistemas avaliados.

No que se refere às normas e diretrizes aplicáveis, a ABNT NBR 16747:2020 constitui o principal documento técnico vigente no Brasil sobre inspeção predial, estabelecendo critérios, procedimentos e requisitos para a avaliação das condições de uso, operação e manutenção das edificações. Complementarmente, outras normas nacionais, como a ABNT NBR 15575:2013, que trata do desempenho de edificações habitacionais, e a ABNT NBR 5674:2012, referente ao sistema de manutenção, oferecem base normativa para o entendimento do comportamento dos sistemas construtivos ao longo do tempo. Além disso, diretrizes elaboradas por entidades como o IBAPE (Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia) também contribuem para padronizar práticas e qualificar tecnicamente as avaliações prediais (IBAPE, 2012). O conjunto desses referenciais normativos orienta inspeções mais consistentes e fundamentadas, promovendo a integridade e o desempenho global das edificações.

2.3 Técnicas de diagnóstico e classificação de patologias

A inspeção visual é a etapa fundamental do processo de diagnóstico das manifestações patológicas, consistindo na observação direta e sistemática dos elementos da edificação. Esse procedimento permite identificar sinais aparentes de deterioração, tais como fissuras, infiltrações, deslocamentos de revestimentos, manchas de umidade, deformações e indícios de corrosão. A análise deve ser realizada percorrendo-se todos os ambientes internos e externos, garantindo que nenhum setor relevante seja omitido (Souza, 1998).

O registro fotográfico complementa a inspeção visual, funcionando como evidência documental das condições encontradas no momento da vistoria. As fotografias facilitam o

detalhamento das anomalias, possibilitam estudos comparativos ao longo do tempo e servem como suporte técnico na elaboração de relatórios, pareceres e laudos. Além disso, o uso de imagens padronizadas permite que outros profissionais compreendam a situação da edificação, mesmo sem estarem presentes no local, assegurando maior precisão no diagnóstico (IBAPE, 2012).

O mapeamento das patologias consiste na organização e representação gráfica das anomalias identificadas durante a inspeção. Essa etapa permite localizar, quantificar e classificar os danos, indicando sua extensão, distribuição e possíveis padrões de ocorrência. Por meio do mapeamento, torna-se possível identificar áreas críticas, setores com maior concentração de manifestações e regiões que necessitam de intervenções imediatas.

Esse procedimento fornece uma visão global da edificação, facilitando o planejamento de ações corretivas e preventivas. Além disso, o mapeamento serve como base para o acompanhamento da evolução das patologias ao longo do tempo, contribuindo para o controle de manutenção, para o gerenciamento da edificação e para o desenvolvimento de estratégias de preservação do patrimônio público (Souza, 1998).

Após a identificação e o mapeamento das manifestações patológicas, torna-se essencial classificá-las segundo o risco que oferecem à edificação e a urgência das intervenções necessárias. Essa classificação, baseada nas recomendações da ABNT NBR 16747:2020 e em diretrizes amplamente adotadas em inspeções prediais, permite hierarquizar as anomalias e direcionar adequadamente os recursos destinados à manutenção.

De maneira geral, as patologias podem ser agrupadas em três categorias principais:

- **Baixo risco – intervenção programável:** Compreende anomalias que não comprometem a segurança dos usuários nem afetam de forma significativa o desempenho do edifício. São manifestações de caráter predominantemente estético ou superficial, como pequenas fissuras, desgastes pontuais de pintura e manchas isoladas de umidade. Podem ser tratadas de forma planejada, dentro do cronograma regular de manutenção.
- **Médio risco – intervenção urgente:** Inclui danos que, apesar de não representarem perigo imediato, possuem potencial de agravamento caso não recebam atenção em curto prazo. Enquadram-se nessa categoria infiltrações recorrentes, trincas de maior abertura, descolamentos de revestimentos e presença de mofo em ambientes fechados. A correção deve ocorrer com prioridade, evitando o avanço da deterioração e impactos futuros mais severos.
- **Alto risco – intervenção emergencial:** Refere-se a patologias que podem colocar em risco direto os usuários ou a estabilidade de determinados elementos da edificação. Entre elas estão a corrosão acentuada de armaduras, fissuras estruturais, destacamento de revestimentos com risco de queda e recalques significativos. Nessas situações, as ações devem ser imediatas, podendo incluir isolamento da área afetada e adoção de medidas emergenciais de segurança.

A aplicação desses critérios auxilia na definição das prioridades de intervenção e contribui para a elaboração de estratégias eficazes de manutenção, garantindo maior segurança, funcionalidade e prolongamento da vida útil da edificação.

3 METODOLOGIA

A metodologia adotada neste trabalho caracteriza-se como pesquisa aplicada, de abordagem qualitativa, descritiva e fundamentada na engenharia diagnóstica. O estudo foi

conduzido por meio da realização de uma inspeção predial de caráter técnico, seguindo as diretrizes estabelecidas pela ABNT NBR 16747:2020, a qual orienta os procedimentos para identificação, classificação e avaliação de anomalias e falhas construtivas.

O objetivo deste estudo visou identificar, registrar e analisar as manifestações patológicas presentes na edificação. Esse procedimento envolveu a observação direta de elementos estruturais e não estruturais, permitindo a detecção de inconsistências em equipamentos e elementos constituintes da edificação estudada. Durante a vistoria, as evidências foram documentadas por meio de registros fotográficos, medições e anotações técnicas, assegurando a coleta organizada das informações necessárias para o diagnóstico das condições de conservação da edificação.

As manifestações identificadas serviram de base para realização de uma classificação final da condição da edificação conforme os critérios de origem, evolução, risco e urgência de intervenção, em conformidade com a ABNT NBR 16747:2020. A análise seguiu princípios da engenharia diagnóstica, contemplando avaliação das possíveis causas, mecanismos de deterioração e implicações para a segurança e funcionalidade da edificação.

3.1 Objeto de estudo

O objeto de estudo deste trabalho foi a Escola Estadual de Ensino Médio em Tempo Integral Professor Francisco Veras, localizada no município de Angicos, no estado do Rio Grande do Norte. Inaugurada em 1964, a edificação possui atualmente 61 anos, apresentando características construtivas compatíveis com obras públicas da época. Trata-se de uma edificação de porte médio, destinada ao uso institucional, que atende estudantes e profissionais da educação, contando com um total de 14 salas, sendo 11 salas de aula, uma biblioteca, uma sala de coordenação e uma sala dos professores.

A edificação possui características construtivas típicas de obras públicas de pequeno e médio porte, composta por estrutura em concreto armado, com alvenaria de vedação em tijolos cerâmicos, revestimentos argamassados em paredes internas e externas, e acabamentos em pintura acrílica. O piso é predominantemente cerâmico, e a cobertura é formada por laje de concreto armado em alguns setores e, em outros, por estrutura de madeira com telhas cerâmicas, as esquadrias apresentam-se em alumínio ou madeira, dependendo do ambiente analisado, conforme observado durante a inspeção, pois não foi fornecido o acesso aos projetos.

De acordo com relatos dos usuários, mesmo com décadas de funcionamento, não há registro de manutenção preventiva da edificação, limitando-se a intervenções pontuais e corretivas. Essa ausência de um programa de manutenção sistemática, somada ao desgaste natural dos materiais devido à longa operação da estrutura, favorece o surgimento de anomalias. Tal contexto justifica plenamente a realização da perícia técnica descrita no presente estudo.

A Figura 6 apresenta a fachada principal do imóvel, permitindo a visualização geral de suas características arquitetônicas e do padrão construtivo predominante, servindo como referência inicial para a análise técnica desenvolvida neste trabalho.

Figura 6 – Fachada principal da Escola Estadual Professor Francisco Veras



Fonte: Autor, 2025.

4 RESULTADOS

A inspeção visual, conduzida na Escola Estadual de Ensino Médio em Tempo Integral Professor Francisco Veras, possibilitou a identificação de um conjunto significativo de manifestações patológicas, distribuídas em diversos ambientes da edificação. As anomalias observadas são indicativas tanto da idade longa da estrutura (61 anos de operação desde sua inauguração) quanto da ausência de um programa contínuo de manutenção preventiva

Entre as manifestações mais recorrentes, destacaram-se fissuras em paredes de alvenaria, principalmente próximas a esquadrias e regiões de encontro entre elementos estruturais e não estruturais. Foram identificadas fissuras horizontais, verticais e inclinadas, algumas de borda e outras associadas a possíveis recalques diferenciais, exigindo monitoramento. Também foram observadas manchas de umidade e infiltrações em salas de aula, banheiros e setores administrativos, decorrentes, sobretudo, de falhas no sistema de impermeabilização e degradação do revestimento externo, favorecendo infiltração de água da chuva.

A presença de destacamento de revestimentos cerâmicos foi constatada em corredores e áreas molhadas, caracterizada por som cavo e perda de aderência das placas. Em alguns pontos, o destacamento gerou riscos de queda de peças. Elementos estruturais de concreto apresentaram exposição de armaduras e indícios de corrosão, resultado de carbonatação avançada e cobrimento insuficiente, que se agravou com o tempo e com a ação da umidade.

Além disso, foram identificados bolor e mofo em ambientes com baixa ventilação, especialmente em salas de armazenamento e setores onde a iluminação natural é reduzida. Esses fungos representam risco à saúde dos usuários e evidenciam problemas de ventilação e umidade interna. Também foram registrados problemas no sistema de drenagem de águas pluviais, com calhas obstruídas e pontos de escoamento insuficiente, contribuindo para infiltrações nas paredes externas.

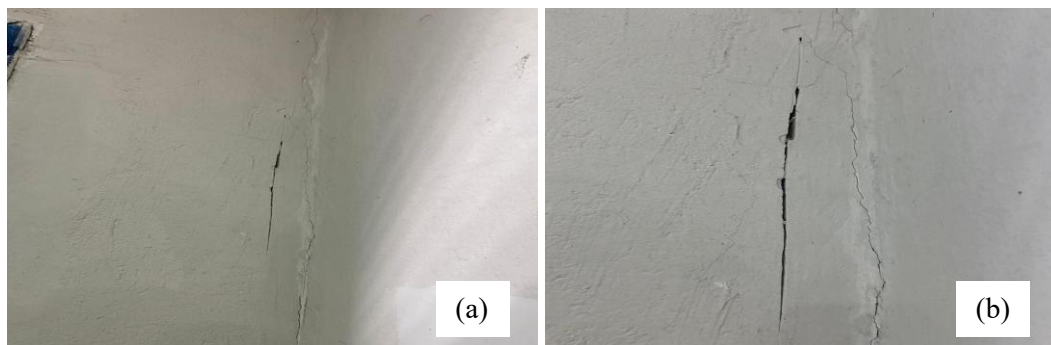
As fotografias registradas durante a vistoria documentam cada anomalia encontrada e foram organizadas em anexo para a elaboração do diagnóstico técnico. A análise integrada desses resultados permitiu identificar os principais mecanismos de deterioração presentes na edificação, estabelecendo suas possíveis causas e o grau de risco associado.

Durante a inspeção visual realizada na edificação, foram identificadas diferentes

manifestações patológicas distribuídas por diversos ambientes internos e externos. As figuras a seguir apresentam o registro fotográfico dessas anomalias, evidenciando sua tipologia, localização e grau de deterioração.

A Figura 8 apresenta fissuras verticais observadas em paredes interna de alvenaria na região administrativa da escola. Esse tipo de manifestação exige monitoramento e posterior tratamento para evitar o avanço do dano. No registro, é possível identificar que a abertura fica situada na interseção entre duas paredes, próxima ao setor administrativo, podendo sugerir falta de ancoragem adequada entre estrutura e a alvenaria de vedação, ou entre as duas paredes que se interceptam, resultando na perda de aderência e no risco de desprendimento. Na Figura 7(b) pode-se ver o detalhe ampliado da abertura, mostrando que ela é contínua e com espessura perceptível a olho nu, embora ainda dentro de um padrão considerado não estrutural. A descrição precisa desses dois aspectos contribui para a avaliação do comportamento da fissura ao longo do tempo e para a definição da técnica de reparo mais adequada.

Figura 8– Fissuras verticais em parede de alvenaria: (a) localização na edificação; (b) detalhe da abertura.



Fonte: Autor, 2025.

Na Figura 9 observa-se a presença de infiltração e manchas de umidade no teto da biblioteca e nas salas dos professores. Essa ocorrência está associada à deficiência no sistema de impermeabilização da cobertura, contribuindo para o surgimento de mofo e degradação do revestimento.

Figura 9 – Manchas de umidade decorrentes de infiltração na cobertura



Fonte: Autor, 2025.

A Figura 10 evidencia a presença de umidade ascendente e percolação da água pela parede da secretaria, condição que ocorre quando a infiltração penetra no substrato e se acumula no revestimento. Esse quadro caracteriza um processo contínuo de umedecimento que já compromete o desempenho do revestimento, necessitando de intervenção corretiva no sentido de evitar a progressão da patologia.

Figura 10 – Degradação do revestimento em razão de umidade ascendente por capilaridade.



Fonte: Autor, 2025.

Na Figura 11 observa-se corrosão de armadura exposta em um pilar localizado na frente da escola. A imagem destaca em (a) a posição do pilar no muro e em (b) o detalhe da armadura corroída, indicando redução de cobertura e avanço do processo corrosivo. Essa condição compromete a durabilidade do elemento e requer intervenção para evitar agravamento do dano.

Figura 11 – (a) localização do pilar com corrosão na fachada frontal da escola; (b) – Detalhe da armadura exposta e com corrosão.



Fonte: Autor (2025).

A Figura 12 evidencia a presença de uma mancha no forro de gesso da sala onde está localizada a biblioteca da escola, indicando acúmulo de umidade possivelmente decorrente de infiltração proveniente da cobertura. A alteração de cor no material é um indício típico desse tipo de manifestação, especialmente em ambientes com baixa ventilação e propensos ao acúmulo de umidade. Durante a vistoria, verificou-se que a origem mais provável da infiltração está relacionada a falhas na impermeabilização ou a pontos de vazamento no telhado. Essa condição compromete o desempenho do forro e reforça a necessidade de intervenção na cobertura, além da adoção de medidas que melhorem a ventilação do ambiente para evitar o agravamento do dano

Figura 12 – Manchas de infiltração: (a) mancha amarelada no forro de gesso na sala da biblioteca; (b) detalhe da região afetada.

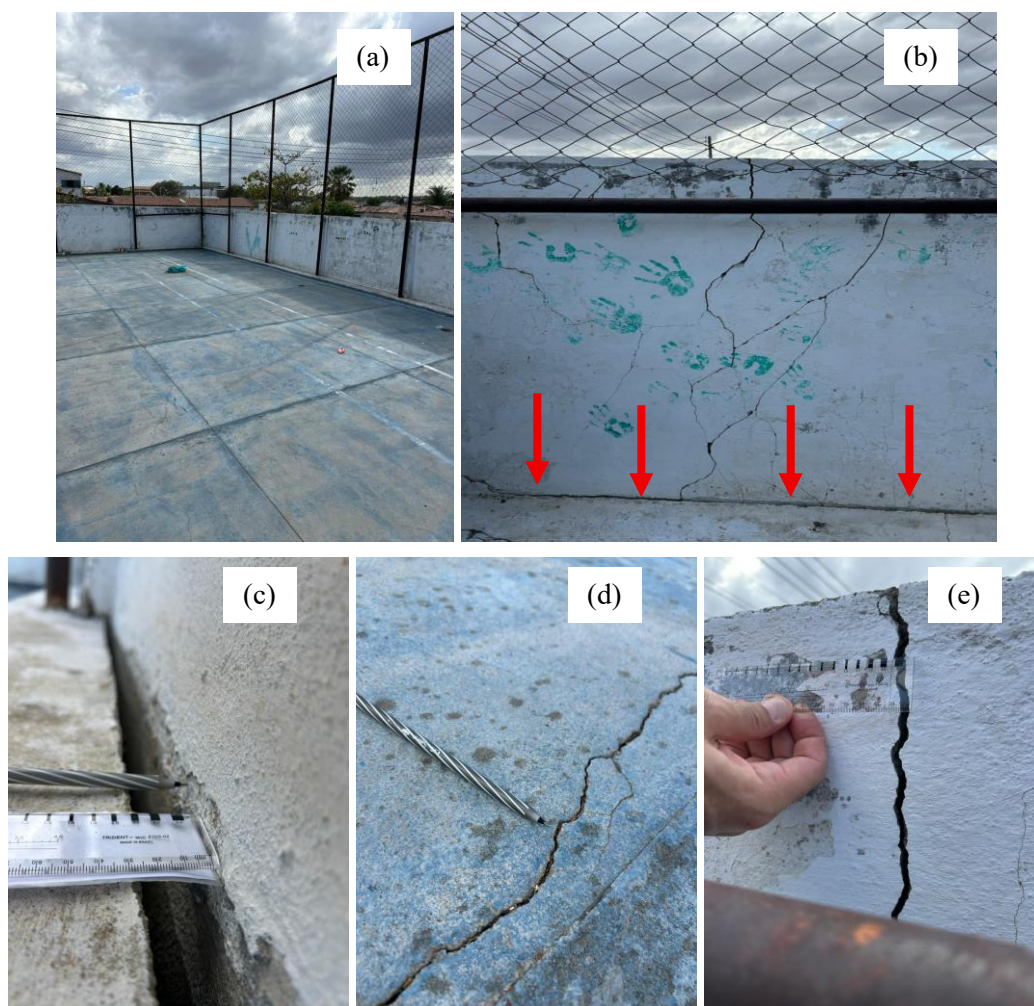


Fonte: Autor (2025).

Na Figura 13 observam-se múltiplas trincas e rachadura presentes na parede do quadra da escola. Na Figura 13(a) é possível ter um visão da parte afetada da quadra. Nesse local foi possível observar múltiplas trincas e rachadura em paredes (Figura 13b e 13e), além do destacamento existente entre o muro e o pavimento (Figuras 13c) e desnivelamento de piso (Figura 13d).

A partir da vistoria no local foi possível estabelecer que causa mais provável para as manifestações patológicas presentes na quadra pode ter sido escorregamento ou falhas no processo de compactação do terreno natural.

Figura 13 – Danos na quadra poliesportiva da escola: (a) visão da parte afetada da quadra; (b) vista de uma das paredes com múltiplas aberturas e destacamento entre parede e piso; (c) detalhe do destacamento; (d) desnivelamento do piso causado por provável recalque; (e) detalhe da rachadura na parede.

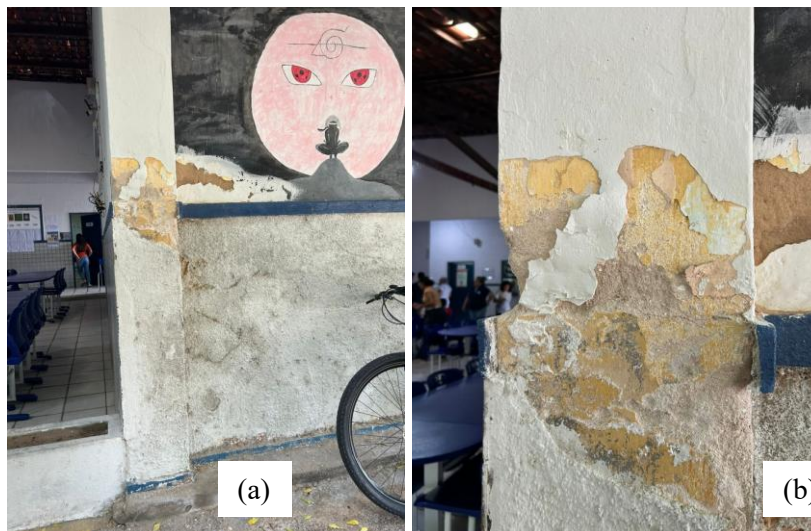


Fonte: Autor (2025)

As imagens da Figura 14 evidenciam o descascamento das paredes externas localizadas no pátio da escola, manifestação causada pela infiltração e pelo acúmulo de umidade nas superfícies. A Figura 14(a) apresenta a vista ampla do trecho afetado, permitindo visualizar a extensão da degradação no revestimento. Já a Figura 14(b) mostra o detalhe da área danificada, onde se observa a perda de aderência da camada superficial, indicando avanço do processo de deterioração. Essa condição reforça a necessidade de intervenção para restaurar o acabamento

e evitar que a patologia se intensifique.

Figura 14 – Desagregamento do revestimento: (a) visão geral; (b) detalhe.



Fonte: Autor (2025)

Com base na inspeção visual sistematizada realizada na edificação em estudo, elaborou-se um quadro resumo, apresentado na Figura 15, que apresenta um checklist das principais manifestações patológicas identificadas, descrevendo, para cada ocorrência, o tipo de patologia, as condições observadas durante a vistoria, as causas prováveis e as medidas preventivas recomendadas. Essa sistematização permite uma visão integrada dos problemas diagnosticados, auxiliando na compreensão dos mecanismos de deterioração e no planejamento de ações de manutenção adequadas.

Conforme apresentado na Figura 15, as manifestações patológicas identificadas na edificação estão diretamente relacionadas ao envelhecimento natural da estrutura, falhas executivas, uso contínuo associado a ausência de um programa de manutenção preventiva e corretiva ao longo de sua vida útil. A análise do checklist evidencia que grande parte das patologias poderia ser minimizada ou evitada por meio de inspeções periódicas, intervenções oportunas e adoção de medidas preventivas adequadas. Dessa forma, a utilização desse instrumento contribui para o diagnóstico técnico da edificação e reforça a importância da manutenção sistemática como estratégia fundamental para a preservação do desempenho, da durabilidade e da segurança da construção.

Figura 15 – Checklist das manifestações patológicas identificadas na edificação em estudo, com descrição das ocorrências, causas prováveis e medidas preventivas.

Manifestação patológica	Causas prováveis	Recomendações técnicas
Fissuras em paredes de alvenaria	Movimentações higrótérmicas; retração da argamassa; ausência de juntas.	Monitoramento; selagem com materiais flexíveis; tratamento com argamassa de baixo módulo.
Infiltrações em paredes e tetos	Falhas na impermeabilização da cobertura; drenagem pluvial ineficiente; degradação de telhas e rufos.	Correção da impermeabilização; ajuste/substituição de telhas; melhoria da drenagem; recomposição dos revestimentos
Umidade ascendente por capilaridade	Ausência ou falha da impermeabilização da viga baldrame; contato da alvenaria com o solo.	Remoção e recomposição do revestimento para execução de barreira contra umidade; pintura.
Destacamento de revestimentos	Umidade excessiva; falhas de aderência; execução inadequada; envelhecimento do sistema.	Remoção das áreas soltas; regularização do substrato com argamassa de baixo modulo, pintura impermeável.
Corrosão de armaduras	Cobrimento insuficiente; carbonatação; presença constante de umidade.	Remoção do concreto deteriorado; limpeza e passivação das armaduras; recomposição estrutural.
Manchas de umidade e forro deteriorado	Infiltrações provenientes da cobertura; ventilação insuficiente.	Eliminação da infiltração; substituição do forro; melhoria da ventilação.
Bolor e mofo	Alta umidade; infiltrações recorrentes; baixa ventilação e insolação.	Correção da umidade; tratamento antifúngico; melhoria da ventilação.
Trincas e desnivelamento na quadra	Recalque diferencial do solo; falhas de compactação.	Avaliação geotécnica; estabilização do solo para recuperação do pavimento e paredes.

Fonte: Autor (2025).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A vistoria técnica realizada na Escola Estadual de Ensino Médio em Tempo Integral Professor Francisco Veras evidenciou um cenário composto por diversas manifestações patológicas que afetam a funcionalidade, a durabilidade e, em alguns casos, a segurança da edificação. As anomalias observadas incluindo fissuras, infiltrações, corrosão de armaduras, destacamentos de revestimentos e presença de mofo representam processos de deterioração típicos de edificações que passaram longos períodos sem manutenção preventiva.

A análise das patologias permitiu concluir que as causas predominantes estão relacionadas à degradação natural decorrente do envelhecimento dos materiais, falhas anteriores de execução, sistemas de impermeabilização ineficientes, além da ausência de intervenções periódicas de manutenção, necessárias para preservar o desempenho dos elementos construtivos. Em alguns casos, como na corrosão de armaduras e fissuras estruturais, foi constatada a necessidade de intervenção técnica imediata, visando mitigar riscos potenciais à integridade da estrutura e à segurança dos usuários.

Os resultados confirmam a importância da inspeção predial como ferramenta essencial de diagnóstico, pois permite identificar de forma antecipada os mecanismos de deterioração e orientar a tomada de decisão para ações corretivas e preventivas. Recomenda-se a implementação de um plano de manutenção contínua, incluindo reparos nos sistemas de impermeabilização, reconstituição de revestimentos, correção de fissuras, revisão das instalações hidrossanitárias, tratamento e recomposição das armaduras expostas, além de melhorias na ventilação de ambientes internos.

Com base nas manifestações patológicas identificadas durante a vistoria, o estado geral da edificação pode ser classificado como de médio risco, uma vez que, embora não tenha sido constatado comprometimento estrutural generalizado, há anomalias que apresentam potencial de agravamento caso não recebam intervenção em prazo adequado.

Foram observados problemas recorrentes de infiltração, fissuras de diferentes tipologias, destacamento de revestimentos e pontos de corrosão de armaduras, indicando desgaste avançado dos sistemas construtivos e ausência prolongada de manutenção.

Tais condições, segundo a ABNT NBR 16747:2020, enquadram-se como falhas que não representam perigo imediato à estabilidade global da edificação, mas que exigem ações corretivas para evitar evolução para quadros de alto risco e prejuízos à segurança dos usuários. Dessa forma, a edificação demanda um plano de intervenção, especialmente em elementos que já apresentam sinais de deterioração mais acentuada, garantindo a retomada do desempenho adequado e a preservação das condições de uso.

Dessa forma, conclui-se que a intervenção na edificação é indispensável para garantir a segurança dos usuários, prolongar a vida útil do imóvel e assegurar o adequado funcionamento das atividades escolares, contribuindo para a preservação do patrimônio público e para a melhoria das condições de ensino.

REFERÊNCIAS

- ABNT. NBR 13755:2017 — Revestimento de paredes internas e externas com placas cerâmicas: projeto, execução e manutenção. Rio de Janeiro: ABNT, 2017. Acesso em: 14 out. 2025.
- ABNT. NBR 15575:2013 — Edificações habitacionais: desempenho. Rio de Janeiro: ABNT, 2013. Acesso em: 20 nov. 2025.
- ABNT. NBR 16747:2020 — Inspeção predial: diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2020. 14 p. Acesso em: 14 out. 2025.
- ABNT. NBR 5674:2012 — Manutenção de edificações: requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro: ABNT, 2012. Acesso em: 20 nov. 2025.
- ANDRELIT. Argamassas e revestimentos. Disponível em: <http://andrelit.com.br/patologias-de-descolamento-saiba-porque-lajota-deceramica-descola/>. Acesso em: 19 out. 2025.
- ARAGÃO, Ericka Barros. Estudo de manifestações patológicas decorrentes de infiltração em município do interior do Ceará: diagnóstico e tratamento. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil) – Universidade Federal do Ceará, 2022. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/64594>. Acesso em: 14 dez. 2025.
- CIVILIZAÇÃO ENGENHARIA. Conheça as principais patologias na construção civil. 4 abr. 2018. Disponível em: <https://civilizacaoengenharia.wordpress.com/2018/04/04/conheca-as-principais-patologias-na-construcao-civil/>. Acesso em: 19 out. 2025.
- CONSTRUÇÃO FÁCIL RJ. Como consertar rachaduras em paredes de alvenaria. 2016. Disponível em: <http://construfacilrj.com.br/como-consertar-rachaduras-em-paredes/>. Acesso em: 19 out. 2025.
- CONSTRUÇÃO FÁCIL RJ. Patologia da construção civil: principais causas. 2013. Disponível em: <https://construfacilrj.com.br/patologia-da-construcao-civil-principais-causas/>. Acesso em: 19 out. 2025.
- DANTAS, Erika Cristina da Silva; ANDRADE, Tony. Manifestações patológicas em edificações causadas por infiltração. Disponível em: https://repositorio.pgsscogna.com.br/bitstream/123456789/52314/1/ELIKA_CRISTINA.pdf. Acesso em: 14 dez. 2025.
- EURO DICAS. Torre de Pisa. 18 jan. 2018. Disponível em: <https://www.eurodicas.com.br/torre-de-pisa/>. Acesso em: 18 out. 2025.
- FORS ARQUITETURA. De onde vem essa infiltração? Disponível em: <http://www.forsarquitetura.com.br/problemas-com-infiltracao/>. Acesso em: 18 out. 2025.

FÓRUM DA CONSTRUÇÃO. Diferença de fissura e trinca de paredes e como tratar. 2016. Disponível em: <http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=17&Cod=1930>. Acesso em: 17 out. 2025.

FÓRUM DA CONSTRUÇÃO. O que é patologia das construções? 2016. Disponível em: <http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=17&Cod=1620>. Acesso em: 17 out. 2025.

FÓRUM DA CONSTRUÇÃO. Patologias na construção civil. 2016. Disponível em: <http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=17&Cod=1339>. Acesso em: 17 out. 2025.

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

HUSSEIN, Jasmin Sadika Mohamed. Levantamento de patologias causadas por infiltrações devido à falha ou ausência de impermeabilização em construções residenciais na cidade de Campo Mourão – PR. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2013.

IBAPE. Norma de inspeção predial nacional. São Paulo: IBAPE Nacional, 2012. Disponível em: <https://biblioteca.ibape-nacional.com.br/wp-content/uploads/2012/12/Norma-de-Inspeção-Predial-IBAPE-Nacional.pdf>. Acesso em: 5 nov. 2025.

LOTTERMANN, Fabrício Nunes da. Patologias em estruturas de concreto: estudo de caso. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil) – UNIJUÍ, 2013.

NOAL, Bruno Alexandre Mainardi. Entendendo as trincas e fissuras. Mapa da Obra, 13 jul. 2016. Disponível em: <http://www.mapadaobra.com.br/inovacao/entendendo-as-trincas-e-fissuras/>. Acesso em: 18 out. 2025.

PINTO, Carlos de Souza. Curso básico de mecânica dos solos. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

PUJADAS, Flávia Zoéga Andreatta. Inspeção predial – ferramenta de avaliação da manutenção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS, 14., 2007, São Paulo. Anais [...]. São Paulo, 2007.

SANTOS, Altair. Trincas, fissuras, fendas e rachaduras exigem cuidado. 2016. Disponível em: <http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=17&Cod=1579>. Acesso em: 19 out. 2025.

SILVA, Maria Carolina do Nascimento Costa; ABDALLA, Alessandra Monique Weber. Ação da umidade em edificações – métodos de prevenção e recuperação. Revista Tecnológica da FATEC, v. 15, n. 1, 2022. Disponível em: <https://periodico.unifatecpr.com.br/index.php/rtf/article/view/36>. Acesso em: 12 dez. 2025.

SOUZA, João Carlos. Patologias da construção civil: análise do recalque diferencial em solos moles. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Técnica, 2021.

SOUZA, Vicente Custódio Moreira de; RIPPER, Thomaz. Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto. São Paulo: Pini, 1998.

STOLZ, Carina Mariane; WASÉM, Karen Schardong. Manifestações patológicas em edificação histórica no Vale dos Sinos/RS. Revista Tecnologia & Tendências, v. 11, n. 1, p. 37-52, 2020.

THOMAZ, Ercio. Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação. São Paulo: PINI, 1989.

ZAMBONI, Isabela. Como lidar com infiltrações. Revista Casa Linda, São Paulo, 2013. Disponível em: <http://revistacasalinda.com.br/reforma/como-lidar-com-infiltracoes/>. Acesso em: 19 out. 2025.