



Universidade Federal De Ouro Preto
Escola De Minas
Departamento de Engenharia Civil



João Pedro Silveira Azevedo

Análise das Manifestações Patológicas da Creche Municipal Cirandinha - Estudo de Caso.

Ouro Preto

2026

João Pedro Silveira Azevedo

**Análise das Manifestações Patológicas da Creche Municipal
Cirandinha - Estudo de Caso.**

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Civil.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Júnia Toledo Fagundes

Ouro Preto

2026

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

A994a Azevedo, Joao Pedro Silveira.
Análise das manifestações patológicas da creche municipal
Cirandinha - estudo de Caso. [manuscrito] / Joao Pedro Silveira Azevedo.
- 2026.

50 f.: il.: color., tab..

Orientadora: Profa. Dra. Júnia Toledo Fagundes.
Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto.
Escola de Minas. Graduação em Engenharia Civil .

1. Edifícios - Reformas - Localização de falhas (Engenharia). 2.
Edifícios - Manutenção. 3. Edifícios públicos. 4. Construção civil -
Inspeção. I. Fagundes, Júnia Toledo. II. Universidade Federal de Ouro
Preto. III. Título.

CDU 624

Bibliotecário(a) Responsável: Maristela Sanches Lima Mesquita - CRB-1716



FOLHA DE APROVAÇÃO

João Pedro Silveira Azevedo

Análise das Manifestações Patológicas da Creche Municipal Cirandinha – Estudo de Caso

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Civil

Aprovada em 29 de julho de 2026

Membros da banca

Profª. Drª. Júnia Toledo Fagundes - Orientadora (Universidade Federal de Ouro Preto)
Prof. Dr. Mário Luís Cabello Russo (Instituto Federal de Minas Gerais Campus Ouro Preto)
Prof. Msc. Marcelo Nascimento Santos (Instituto Federal de Minas Gerais Campus Ouro Preto)

Júnia Toledo Fagundes, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 04/08/2026



Documento assinado eletronicamente por **Junia Toledo Fagundes, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 05/08/2026, às 12:50, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1149266** e o código CRC **B4813F1F**.

AGRADECIMENTOS

Antes de tudo meus agradecimentos aos meus pais João Claudio e Vanessa por todo apoio sem vocês nada disso seria possível, apoio de quem sempre acreditou que seria possível e todos meus familiares que também acreditaram e me apoiaram nessa empreitada. A Geovana meu amor pelo apoio e parceria em todos os momentos dessa caminhada.

A Republica Baviera e todos os amigos de Ouro Preto que transformaram esta caminhada mais fácil e descontraída.

A professora Júnia por toda paciência e conhecimento podendo fazer com que esse trabalho fosse possível através de suas orientações e sugestões e a prefeitura de Ouro Preto também pela permissão para que o estudo de caso ocorresse.

RESUMO

Este trabalho apresenta um estudo de caso sobre as manifestações patológicas identificadas na Creche Municipal Cirandinha, edificação pública localizada no bairro Morro Santana, em Ouro Preto (MG). O objetivo foi analisar as manifestações patológicas construtivas presentes na edificação, identificando suas prováveis causas, mecanismos de degradação e origens, bem como propor medidas de reparo e manutenção. A metodologia baseou-se em inspeção predial de caráter predominantemente sensorial e visual, conforme a ABNT NBR 16747 (2020) e a Norma de Inspeção Predial do IBAPE (2025), com registro fotográfico e elaboração de fichas técnicas individuais para cada manifestação. Foram documentadas onze manifestações patológicas, abrangendo revestimentos de argamassa, pisos, elementos metálicos e estruturas de concreto armado, classificadas quanto ao patamar de prioridade de intervenção. Os resultados evidenciam a predominância de anomalias associadas à ação da umidade e à ausência de manutenção preventiva sistemática. Conclui-se que a implantação de um plano de manutenção predial e a correção tempestiva das anomalias identificadas são essenciais para preservar a vida útil, a funcionalidade e a segurança da edificação.

Palavras-chave: Patologia das construções; Inspeção predial; Manifestações patológicas; Manutenção predial; Edificação pública.

ABSTRACT

This work presents a case study on the pathological manifestations identified in the Cirandinha Municipal Daycare Center, a public building located in the Morro Santana neighborhood, in Ouro Preto, Minas Gerais, Brazil. The objective was to diagnose the building construction anomalies, identifying their probable causes, degradation mechanisms and origins, as well as to propose intervention measures. The methodology was based on a predominantly sensorial and visual building inspection, in accordance with ABNT NBR 16747 (2020) and the IBAPE Building Inspection Standard (2025), with photographic records and the preparation of individual technical sheets for each manifestation. Eleven pathological manifestations were documented, covering mortar coatings, floors, metallic elements and reinforced concrete structures, classified according to their intervention priority level. The results show a predominance of anomalies associated with the action of moisture and the absence of systematic preventive maintenance. It is concluded that implementing a building maintenance plan and promptly correcting the identified anomalies are essential to preserve the building service life, functionality and safety.

Keywords: Construction pathology; Building inspection; Pathological manifestations; Building maintenance; Public building.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização geográfica da edificação.....	22
Figura 2 – Projeto arquitetônico do primeiro pavimento com patologias enumeradas.....	23
Figura 3 – Projeto arquitetônico do segundo pavimento com patologias enumeradas	24
Figura 4 – Esmagamento da alvenaria de vedação por sobrecarga do telhado no apoio da cobertura	28
Figura 5 – Vegetação invasiva e obstrução da calha e do beiral da cobertura.....	30
Figura 6 – Descascamento da pintura e exposição da argamassa no muro de fachada	31
Figura 7 – Destacamento da pintura e desagregação do revestimento sob o peitoril da janela	32
Figura 8 – Descolamento em placas do revestimento argamassado em parede externa	34
Figura 9 – Fissura na interface alvenaria-laje com infiltração em sala de aula.....	35
Figura 10 – Fissuras mapeadas e colonização fúngica na argamassa de parede/teto.....	36
Figura 11 – Desgaste superficial do piso de concreto da área externa.....	38
Figura 12 – Deterioração das juntas do piso em granitina em banheiro	40
Figura 13 – Corrosão uniforme do suporte metálico de pia em banheiro	41
Figura 14 – Corrosão por pites e fissura no chumbamento do corrimão da escada.....	43

LISTA DE FIGURAS

Tabela 1 – Síntese das manifestações patológicas identificadas na Creche Municipal Cirandinha	44
Tabela 2 – Priorização das intervenções por prazo de execução	47

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
1.1 Objetivos	13
1.1.1 Objetivo Geral	13
1.1.2 Objetivos Específicos	13
1.2 Justificativa.....	13
1.3 Estrutura do Trabalho.....	13
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
2.1 Conceito de Patologia das Construções.....	14
2.2 Inspeção Predial	14
2.2.1 Anamnese	15
2.2.2 Mapeamento de Manifestações Patológicas	15
2.3 Manutenção de Edificações.....	15
2.4 Manifestações Patológicas das Estruturas	16
2.4.1 Manifestações Patológicas em Revestimentos de Argamassa.....	16
2.4.2 Manifestações Patológicas em Pintura	19
2.4.3 Desgaste de Piso de Concreto com Perda de Massa.....	20
2.4.4 Corrosão em Elementos Metálicos	20
2.4.5 Manifestações Patológicas de Origem Biológica	21
3 CARACTERIZAÇÃO DA EDIFICAÇÃO	22
3.1 Histórico e Localização	22
3.2 Descrição Física da Edificação.....	22
3.3 Histórico de Manutenção e Intervenções Realizadas	23
3.4 Condições Gerais Observadas	23
4 METODOLOGIA.....	25
4.1 Classificação da Pesquisa.....	25
4.2 Objeto de Estudo	25
4.3 Procedimento de Vistoria	25
4.4 Instrumentos Utilizados.....	25
4.5 Classificação das Anomalias	25
4.6 Limitações da Pesquisa	26
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
5.1 Considerações Iniciais.....	27
5.2 Levantamento das Manifestações Patológicas	27
5.2.1 Sistema de Vedação.....	27
5.2.2 Sistema de Vedação - Revestimento Externo (Fachadas)	30
5.2.3 Sistema de Vedação - Revestimento Interno.....	34
5.2.4 Pisos	37
5.2.5 Elementos Metálicos	40
5.3 Síntese dos Resultados	44
5.4 Discussão.....	45
6 RECOMENDAÇÕES DE INTERVENÇÃO	47
6.1 Considerações Iniciais.....	47
6.2 Priorização das Intervenções	47
7 CONCLUSÃO.....	49
REFERÊNCIAS.....	50

1 INTRODUÇÃO

No âmbito da engenharia civil, a realização de inspeções preventivas ao longo do tempo é essencial para a integridade do imóvel, tanto sob o aspecto estético quanto estrutural. Toda edificação, independentemente de sua utilização, deve cumprir requisitos de desempenho que garantam aos seus usuários segurança, habitabilidade e sustentabilidade (ABNT NBR 15575, 2021).

A inspeção predial consiste na análise sistêmica da edificação, visando à verificação da qualidade predial e do desempenho de seus elementos construtivos. Esse procedimento permite identificar problemas relacionados aos sistemas, materiais e processos construtivos, além de avaliar as condições de ocupação, segurança e adequação ambiental. A partir desse diagnóstico, procede-se, quando aplicável, ao levantamento das anomalias e falhas existentes, com posterior análise das técnicas empregadas e definição dos níveis de criticidade e prioridade para as intervenções necessárias (ABNT NBR 16747, 2020).

Edificações de uso público, como creches e escolas, apresentam características que elevam a relevância desse diagnóstico. Além de servirem a um público vulnerável crianças em fase de desenvolvimento, tais edificações frequentemente acumulam longos períodos sem manutenção sistemática, o que contribui para o surgimento e agravamento de diversas manifestações patológicas (FERREIRA, 2023). Nesse contexto, o levantamento e a análise das anomalias existentes tornam-se não apenas uma exigência técnica, mas também uma responsabilidade social.

O presente trabalho tem como objeto de estudo a Creche Municipal Cirandinha, localizada em Ouro Preto, Minas Gerais. A edificação, de uso público municipal, atende crianças em idade escolar e apresenta sinais visíveis de degradação que motivaram a realização deste estudo. Por meio de vistoria técnica com levantamento fotográfico, buscou-se identificar, classificar e analisar as manifestações patológicas existentes nos sistemas estrutural, de vedação e de cobertura da edificação, propondo recomendações de intervenção adequadas às condições do imóvel.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar as manifestações patológicas presentes na Creche Municipal Cirandinha, localizada em Ouro Preto/MG, por meio de um estudo de caso.

1.1.2 Objetivos Específicos

- a) Apresentar os conceitos sobre manifestações patológicas e técnicas de intervenção
- b) Realizar vistoria técnica na edificação com registro fotográfico e levantamento das manifestações patológicas identificadas;
- c) Identificar, registrar e mapear as manifestações patológicas;
- d) Analisar as prováveis causas e mecanismos de ocorrência das manifestações patológicas;
- e) Propor medidas de reparo e manutenção.

1.2 Justificativa

A precariedade das condições físicas de edificações públicas municipais é uma realidade recorrente no Brasil, especialmente naquelas destinadas à educação infantil. A ausência de manutenção preventiva sistemática e reformas mais programadas e executadas, aliada à falta de recursos orçamentários, contribui para a degradação acelerada dessas construções, comprometendo a segurança e o bem-estar dos seus usuários. Diante desse cenário, a realização de um diagnóstico técnico das patologias presentes na Creche Municipal Cirandinha representa uma contribuição relevante para subsidiar as decisões de gestão e manutenção por parte do poder público municipal.

1.3 Estrutura do Trabalho

O presente trabalho está organizado em sete capítulos. O Capítulo 1 apresenta a introdução, contextualiza o problema, define os objetivos e a justificativa do trabalho já o Capítulo 2 apresenta a revisão bibliográfica, abordando os conceitos fundamentais de patologia das construções e inspeção predial já Capítulo 3 descreve a edificação estudada já o Capítulo 4 apresenta a metodologia adotada já o Capítulo 5 expõe os resultados obtidos e a discussão das patologias identificadas já Capítulo 6 apresenta as recomendações de intervenção por fim, o Capítulo 7 traz as conclusões do trabalho, seguidas das referências bibliográficas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Conceito de Patologia das Construções

A palavra patologia é um termo derivado do grego pathos, que significa doença, e logos, que significa estudo, estando originalmente associada à medicina. No campo da Engenharia das Construções, constitui a ciência voltada ao estudo das falhas que ocorrem nas edificações, buscando evidenciar suas origens, sintomas e os mecanismos de formação dos danos.

Para França et al. (2011), manifestação patológica é a expressão resultante de um mecanismo de degradação. As manifestações patológicas, em geral, modificam o aspecto visual das edificações, podendo comprometer seu desempenho global e as condições de segurança e habitabilidade para os usuários.

Segundo Castro (1999), a predisposição de uma estrutura para apresentar problemas patológicos pode se originar durante a fase de projeto, de construção ou ser adquirida na fase de uso. Identificadas as origens, torna-se possível realizar um trabalho de prevenção por meio de adequado planejamento de manutenções periódicas.

2.2 Inspeção Predial

A inspeção predial, regulamentada pela ABNT NBR 16747 (2020), é definida como a análise sistêmica da edificação realizada por profissional habilitado, visando à verificação da qualidade predial e do desempenho de seus elementos e sistemas construtivos. Seu escopo abrange edificações de qualquer tipologia, públicas ou privadas.

De acordo com a ABNT NBR 16747 (2020), o procedimento de inspeção predial compreende as seguintes etapas metodológicas:

- a) levantamento de dados e documentação;
- b) anamnese para identificação das características construtivas, histórico de manutenção, reformas e alterações de uso;
- c) vistoria sistêmica da edificação, considerando a complexidade das instalações existentes;
- d) classificação das irregularidades constatadas segundo grau de criticidade;
- e) avaliação das condições de manutenção e uso;
- f) redação e emissão do laudo técnico de inspeção.

Segundo Lins (2022), a inspeção predial funciona como ferramenta de engenharia diagnóstica, permitindo identificar anomalias antes que evoluam para danos mais graves e, aliada às medidas corretivas subsequentes, assegurando a integridade e o uso seguro da edificação.

2.2.1 Anamnese

A ABNT NBR 16747 (2020), em seu item 3.2, define anamnese como a "etapa da inspeção predial que consiste em uma ou mais entrevistas para coleta de dados e obtenção de informações sobre o histórico da edificação, realizada com representante qualificado para tanto". Trata-se de etapa formal obrigatória do procedimento de inspeção (item 5.2 da norma), que antecede a vistoria sistêmica e orienta o profissional quanto às áreas prioritárias de observação em campo.

2.2.2 Mapeamento de Manifestações Patológicas

O mapeamento de manifestações patológicas é o processo de identificação, registro fotográfico e localização espacial sistemática das anomalias observadas na edificação, geralmente organizado por ambiente, pavimento ou fachada. O produto final é o mapa de danos, definido como a representação gráfica das manifestações patológicas presentes em uma edificação (TINOCO, 2009).

Segundo a mesma fonte, o mapeamento contribui para identificar e representar cada ponto de deterioração, auxiliar no diagnóstico e na identificação dos agentes causadores, subsidiar o plano de conservação e relacionar as manifestações às suas causas prováveis. Não há norma brasileira que regule formalmente o mapa de danos, cabendo a metodologia ao rigor técnico do profissional responsável.

Neste trabalho, o mapeamento foi realizado por meio de inspeção visual com registro fotográfico sistemático e elaboração de fichas técnicas individuais para cada manifestação identificada, contendo: localização, descrição, provável causa, mecanismo de degradação, patamar de prioridade e recomendação de intervenção.

2.3 Manutenção de Edificações

A manutenção das edificações é regulamentada pela ABNT NBR 5674 (2024), que define como manutenção o conjunto de atividades realizadas para conservar ou recuperar a capacidade funcional da edificação e de seus sistemas, a fim de atender às necessidades e à segurança dos seus usuários. A norma classifica a manutenção em:

- a) Manutenção preventiva: atividades realizadas em intervalos predeterminados, antes do surgimento de falhas, com o objetivo de reduzir a probabilidade de defeito ou degradação;
- b) Manutenção corretiva: atividades realizadas após a ocorrência de falha, visando à restauração das condições originais de desempenho.

A ABNT NBR 15575 (2021) estabelece os requisitos mínimos de desempenho que os sistemas construtivos devem atender ao longo da vida útil, quanto à segurança, habitabilidade e sustentabilidade. Edificações públicas, como creches, frequentemente acumulam longos

períodos sem manutenção preventiva por restrições orçamentárias, o que favorece o surgimento e o agravamento das patologias.

2.4 Manifestações Patológicas das Estruturas

Segundo Souza e Ripper (1998), distinguir a manifestação patológica (o que se observa em campo), a causa (o agente ou condição que desencadeou o processo) e o mecanismo (a forma pela qual o dano se desenvolve) é fundamental para o diagnóstico e a proposição de intervenções eficazes.

Segundo Oliveira (2009), as manifestações patológicas podem ser classificadas quanto à sua origem em: congênitas, originadas na fase de projeto por não observância de normas técnicas ou por erros de profissionais; construtivas, resultantes de falhas na execução da obra; adquiridas, que ocorrem durante a vida útil dos materiais por exposição ao meio; e acidentais, decorrentes de fenômenos atípicos.

Quanto à natureza do agente causador, as manifestações patológicas classificam-se em: física (ação de água, temperatura, radiação e vento, como fissuras por retração e deslocamentos); química (agentes como CO₂, cloretos e sulfatos, como carbonatação e corrosão de armaduras); mecânica (sobrecargas, recalques e impactos, como trincas e fissuras por recalque); e biológica (fungos, cupins e algas, como mofo, apodrecimento e colonização biológica).

2.4.1 Manifestações Patológicas em Revestimentos de Argamassa

As argamassas de revestimento constituem um dos sistemas mais suscetíveis à degradação em edificações, em razão de sua exposição direta aos agentes ambientais e de sua dependência de variáveis como traço, aplicação e condições de cura. Conforme Bauer (2019), as patologias em argamassas decorrem, em geral, da combinação de erros de projeto, falhas de execução e ausência de manutenção preventiva. A distinção entre deslocamento, esfarelamento e deslocamento em placas, embora os termos sejam frequentemente usados como sinônimos, reflete mecanismos distintos de falha (BAUER, 2019; CINCOTTO, 1988).

a) Deslocamento

O deslocamento (ou descolamento) consiste na separação de uma ou mais camadas do revestimento entre si ou em relação ao substrato, com extensão variável, e resulta da perda de aderência quando as tensões superam a capacidade resistente das interfaces (BAUER, 2019; BARROS et al., 1997). As áreas afetadas apresentam som cavo à percussão, indicador clássico de identificação antes do colapso visível (CINCOTTO, 1988). Entre as causas mais comuns estão: traço inadequado; espessuras superiores a 2 cm, que geram tensões de retração elevadas;

ausência ou inadequação do chapisco; base muito lisa, impregnada de substâncias hidrófugas, pó ou resíduos; e movimentações higrotérmicas diferenciais entre camadas (THOMAZ; CHIMELO, 1993; LEAL, 2003).

b) Esfarelamento

O esfarelamento, ou “descolamento com pulverulência”, caracteriza-se pela perda de coesão interna da argamassa, que se torna friável e se desagrega em pó ou grânulos ao ser pressionada, frequentemente precedendo ou acompanhando o descolamento (BAUER, 2019; CINCOTTO, 1988, apud SEGAT, 2005). Suas causas mais comuns incluem: excesso de materiais pulverulentos no agregado; traço pobre em aglomerantes ou excessivamente rico em cal; carbonatação incompleta da cal (por camadas muito espessas ou pinturas prematuras que bloqueiam a difusão do CO₂); hidratação inadequada da cal; abrasão mecânica; e ataque químico por sais (ILIESCU, 2007).

c) Deslocamento em Placas

Distingue-se do deslocamento pontual por seu caráter sistêmico: o deslocamento em placas compromete grandes superfícies, revelando falha generalizada de projeto, material ou execução do sistema de revestimento. Suas principais causas são: argamassa muito rica em cimento e/ou aplicada em camada excessivamente espessa; superfície da base lisa ou impregnada com substância hidrófuga; ausência de chapisco; chapisco preparado com areia fina; molhagem deficiente da base; base com resíduos de pó; e acabamento superficial inadequado da camada intermediária (CINCOTTO, 1988; BAUER, 2019, apud SEGAT, 2005).

d) Fissuras Mapeadas

As fissuras mapeadas são fissuras finas, superficiais e interligadas, distribuídas em padrão poligonal irregular semelhante a um mapa, sem direção preferencial (CINCOTTO, 1988). Decorrem predominantemente da retração da argamassa durante a cura química, de secagem e por carbonatação (THOMAZ, 2001) sendo agravadas por consumo elevado de cimento, alto teor de finos, excesso de água de amassamento, aplicação sobre base seca, cura deficiente e camadas em número ou espessura excessivos (THOMAZ, 1989; LEAL, 2003).

e) Fissuras Horizontais

As fissuras horizontais desenvolvem-se paralelamente às juntas de assentamento, evidenciando movimentação ou tensão predominantemente vertical no plano da parede. Suas causas típicas incluem: ausência ou execução precoce do encunhamento (THOMAZ, 1989); variação higrotérmica, por expansão das argamassas ou ataque de sulfatos (CINCOTTO, 1988); e compressão excessiva associada a sobrecargas. Nesta última situação, a fissura horizontal concentra-se nas fiadas superiores da parede, junto ao ponto de introdução da carga, e

acompanha a junta de argamassa, componente mais deformável do conjunto. Quando a tensão atuante se aproxima da capacidade resistente da alvenaria, a fissuração horizontal deixa de ser sintoma isolado de movimentação e passa a integrar o quadro de ruína por esmagamento, tratado na alínea g) (THOMAZ, 1989).

f) Fissuras Diagonais

As fissuras diagonais apresentam angulação de aproximadamente 45° em relação à horizontal, aparecendo tipicamente no topo ou nos cantos de painéis de alvenaria e em cantos de aberturas, sendo um dos padrões mais relevantes na diagnose por sua associação a esforços de cisalhamento (THOMAZ, 1989; SOUZA; RIPPER, 1998). Suas principais causas são: cisalhamento por movimentação térmica da laje de cobertura; recalque diferencial de fundações, que gera cargas diferenciadas e fissuração diagonal (SOUZA; RIPPER, 1998); concentração de tensões em aberturas sem verga ou contraverga (CASOTTI, 2007; THOMAZ, 1989); e difusão de tensões sob carga concentrada, caso em que as fissuras se abrem em leque a partir do ponto de aplicação do esforço, delimitando o bulbo de espraçamento da carga na alvenaria (THOMAZ, 1989).

g) Esmagamento da Alvenaria por Sobrecarga

O esmagamento corresponde ao estado limite último de compressão da alvenaria, atingido quando a tensão atuante supera a resistência do conjunto formado pelos componentes e pelas juntas de argamassa. Distingue-se dos demais padrões de fissuração por não decorrer de movimentação ou de retração, mas de insuficiência de capacidade resistente, o que lhe confere caráter estrutural (THOMAZ, 1989; SOUZA; RIPPER, 1998). O mecanismo é governado pela diferença de deformabilidade entre os materiais: sob compressão, a argamassa da junta, mais deformável, tende a se expandir lateralmente e, impedida pela aderência ao componente, transfere a ele tração transversal, originando as fissuras verticais de fendilhamento nos blocos, sinal diagnóstico característico do processo. Junto ao ponto de introdução da carga, a difusão das tensões produz fissuras inclinadas em leque; o avanço do processo conduz à pulverulência e à expulsão da argamassa das juntas comprimidas, ao destacamento do revestimento em lascas e à perda de seção resistente (THOMAZ, 1989). Entre as causas mais frequentes estão o apoio direto de elementos de cobertura sobre paredes de vedação não dimensionadas para função estrutural, a ausência de cinta de respaldo ou de coxim capaz de distribuir cargas concentradas, o acréscimo de carga permanente não previsto em projeto e o emprego de componentes ou de argamassa com resistência à compressão incompatível com o carregamento (THOMAZ, 1989; CASOTTI, 2007). Por constituir mecanismo cumulativo e autoacelerado, em que a perda de

seção eleva a tensão no trecho remanescente, o esmagamento demanda escoramento, verificação estrutural e intervenção prioritária.

h) Eflorescência

A eflorescência manifesta-se como manchas brancas ou acinzentadas na superfície das paredes, formadas por sais solúveis que migram do interior dos materiais para a superfície e cristalizam em contato com o ar; a água dissolve hidróxidos de cálcio e magnésio do cimento, que reagem com o CO₂ atmosférico e, após a evaporação, formam as manchas características (YAZIGI, 2009). Contribuem para sua ocorrência o alto teor de sais solúveis, ambiente quente e úmido, excesso de água na argamassa, fissuras, impurezas na areia e cal não totalmente carbonatada; além do dano estético, pode indicar perda de resistência do substrato (YAZIGI, 2009).

2.4.2 Manifestações Patológicas em Pintura

As pinturas desempenham função técnica de proteção do substrato contra agentes climáticos, além da função estética. A não utilização de projeto e execução seguindo técnicas adequadas pode resultar em manifestações patológicas na película de tinta que comprometem ambas as funções (ALMEIDA, 2012). As manifestações mais frequentes em pinturas estão relacionadas à presença de umidade e a falhas no processo de aplicação (BOLINA; TUTIKIAN; HELENE, 2019).

a) Descascamento

O descascamento caracteriza-se pela perda de aderência da película de tinta, que se solta em fragmentos ou lâminas, expondo o substrato (ILIESCU, 2007). Ocorre principalmente quando a tinta é aplicada sobre superfície úmida ou sem cura: a água nos poros impede a ancoragem e, ao evaporar, gera vazios e tensões que rompem a aderência. Outras causas comuns são: partes soltas ou caiação não removida; diluição incorreta; ausência de selador; incompatibilidade química com o substrato; e resíduos de pó na superfície (ALMEIDA, 2012).

b) Bolhas

As causas incluem: aplicação de tinta sobre superfície úmida, em que a pressão de vapor gerada pela evaporação sob a película impermeável cria a bolha por deslocamento mecânico da tinta; infiltração de água por capilaridade; impurezas no agregado (matéria orgânica, pirita, torrões de argila) que se decompõem ou oxidam liberando gases; e uso de massa corrida PVA em paredes sujeitas à umidade, provocando esfarelamento do reboco e formação de bolhas (DE MILITO,).

c) Bolor

O bolor (mofo) consiste no crescimento de fungos sobre superfícies pintadas, favorecido por elevada umidade e baixa insolação, manifestando-se como manchas escuras, esverdeadas ou pretas em tetos, cantos e áreas pouco ventiladas sobretudo em tintas à base de PVA, ricas em compostos orgânicos. Suas causas determinantes são: umidade prolongada na superfície; falta de ventilação e insolação; ausência de biocida ou fungicida na tinta; e clima tropical quente e úmido (YAZIGI, 2009). Além do dano estético, pode degradar a película e comprometer a salubridade do ambiente.

2.4.3 Desgaste de Piso de Concreto com Perda de Massa

O desgaste por abrasão caracteriza-se pela perda progressiva de material da camada superficial do piso de concreto, decorrente da ação mecânica repetida (atrito, tráfego e impacto) sobre superfície de resistência insuficiente (PADILHA; SCHIMELFENIG; VITORINO DA SILVA, 2017). Manifesta-se por irregularidades superficiais, exposição de agregados, formação de depressões nas áreas de maior tráfego e perda de planeza em estágios avançados. Suas principais causas são: tráfego intenso; relação água/cimento elevada; ausência de endurecedor superficial; exsudação excessiva; cura inadequada; e acabamento deficiente.

2.4.4 Corrosão em Elementos Metálicos

A corrosão é o processo de deterioração de metais por reação eletroquímica com o ambiente, resultando na perda progressiva de massa e de resistência mecânica dos elementos afetados. O mecanismo básico envolve a formação de uma célula eletroquímica, com reação anódica de oxidação do metal ($\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^-$) e reação catódica de redução do oxigênio ($\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$), produzindo como produto característico o óxido de ferro hidratado (ferrugem) (NUNES, 2003). Em ambientes com elevada umidade relativa do ar como banheiros, cozinhas e áreas expostas a chuvas, a velocidade do processo corrosivo é significativamente elevada. Para fins de inspeção predial visual, destacam-se duas formas predominantes.

a) Corrosão Uniforme

A corrosão uniforme (ou generalizada) ocorre com velocidade aproximadamente igual em toda a superfície metálica exposta, na qual inúmeros ânodos e cátodos formam micropilhas que resultam em perda de espessura relativamente homogênea (NUNES, 2003; PAZINI FIGUEIREDO; MEIRA, [s.d.]). Visualmente, manifesta-se por uma camada homogênea de óxido (ferrugem avermelhada ou alaranjada) distribuída de forma constante, com perda gradual de seção que pode levar ao colapso funcional; por ser ampla, é geralmente perceptível em inspeção visual.

b) Corrosão por Pites

A corrosão por pites é uma forma localizada, caracterizada pela formação de pequenas cavidades profundas e puntiformes, sem ataque expressivo ao material circundante. Baseia-se em células de aeração diferencial — o interior da cavidade, com menor acesso a oxigênio, torna-se anódico, enquanto a superfície circundante funciona como cátodo em processo autocatalítico e autossustentado (NUNES, 2003). É considerada mais perigosa que a uniforme porque concentra o dano em seções localizadas, reduzindo drasticamente a área resistente e podendo levar à perfuração com aparente bom estado nas regiões adjacentes, o que dificulta sua detecção visual (PAZINI FIGUEIREDO; MEIRA, [s.d.]).

2.4.5 Manifestações Patológicas de Origem Biológica

Nas edificações, os processos biodeteriorativos podem se manifestar de forma física, estética ou química, abrangendo desde fissuras e fraturas até manchas e decomposição de superfícies (CANEVA; NUGARI; SALVADORI, 2000). Vegetação superior e insetos xilófagos em especial os cupins figuram entre os principais agentes de biodeterioração em edificações, favorecidos por condições de umidade, luminosidade e ausência de manutenção preventiva.

a) Vegetação Invasiva

O mecanismo de deterioração é duplo. Do ponto de vista físico, as raízes exercem pressão mecânica progressiva ao penetrar por fissuras e juntas preexistentes, ampliando-as e favorecendo a infiltração de água o que acelera o descolamento de revestimentos e a corrosão de armaduras embutidas. Do ponto de vista químico, a decomposição de matéria orgânica produz ácidos húmicos que atacam a argamassa e o concreto, reduzindo sua resistência mecânica e aumentando a porosidade do substrato. Adicionalmente, o sistema radicular de árvores próximas às edificações pode provocar recalques diferenciais de fundação ao absorver água do solo ou ao ser suprimido, gerando inchamento do terreno (MILITSKY; CONSOLI; SCHNAID, 2015).

b) Ataque de Cupins

As espécies de maior relevância em edificações urbanas brasileiras são os cupins de madeira seca (*Cryptotermes brevis*), que dispensam contato com o solo e infestam diretamente peças de madeira, e os cupins subterrâneos (*Coptotermes havilandi*), que formam colônias no solo e constroem galerias protegidas para alcançar os elementos de madeira das edificações. A presença de fissuras e furos não obturados em pisos e alvenarias, bem como de raízes remanescentes de árvores em contato com o solo, facilita o acesso dos cupins subterrâneos às estruturas (PONTES, 2013).

3 CARACTERIZAÇÃO DA EDIFICAÇÃO

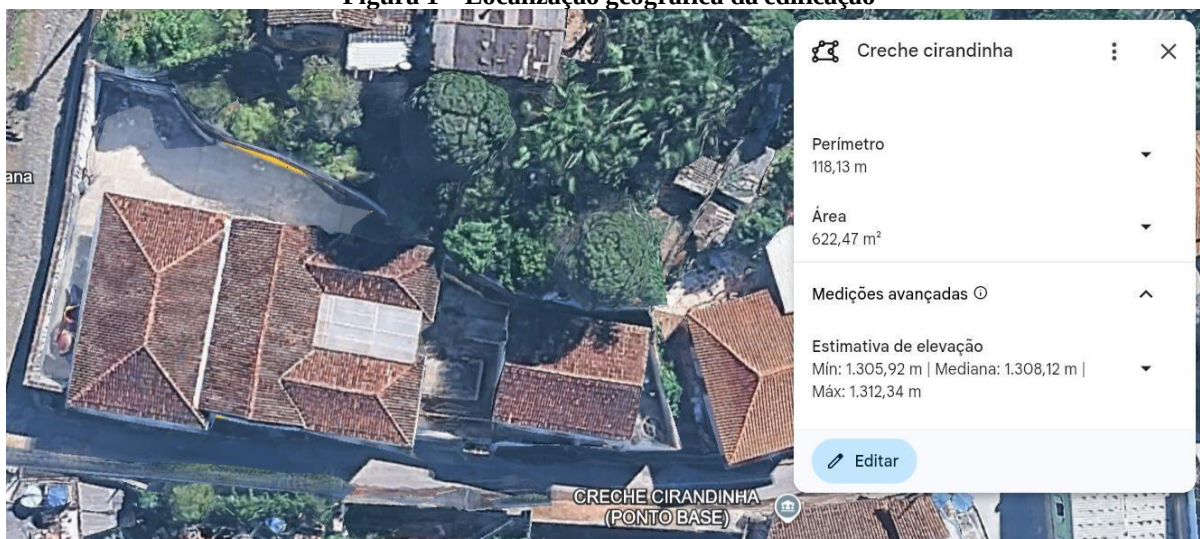
3.1 Histórico e Localização

A Escola Municipal de Educação Infantil (EMEI) Cirandinha foi fundada em 31 de março de 1975, funcionando inicialmente como pré-escolar anexo à Escola Municipal Professora Juventina Drummond até constituir-se como unidade independente. Atualmente localiza-se na Rua 24 de Junho, bairro Morro Santana, em Ouro Preto/MG.

A creche presta atendimento a 166 crianças com faixa etária compreendida entre 2 anos e 9 meses e 5 anos de idade, em regime de educação infantil de período integral ou parcial, cumprindo função essencial na rede pública municipal de ensino de Ouro Preto.

Na figura a seguir é possível ver as dimensões da creche da qual estão localizadas as seguintes coordenadas (20°22'56.07"S 43°29'16.57"W).

Figura 1 – Localização geográfica da edificação



Fonte: Acervo do autor feito no google Earth (2026).

3.2 Descrição Física da Edificação

A edificação é composta por dois blocos construídos em alvenaria e concreto armado, com cobertura de madeira e telhados cerâmicos coloniais. O bloco principal possui dois pavimentos, enquanto o segundo bloco é térreo, constituindo um conjunto arquitetônico de configuração mista. A estrutura abriga os seguintes ambientes:

- 4 (quatro) salas de aula;
- 1 (uma) biblioteca;
- 1 (um) refeitório;
- 1 (uma) cozinha;
- 4 (quatro) banheiros;

- 1 (uma) sala administrativa;
- 2 (duas) áreas externas, sendo uma com aproximadamente 70 m² e outra com 150 m²;
- 1 (um) parque infantil localizado nos fundos da edificação.

3.3 Histórico de Manutenção e Intervenções Realizadas

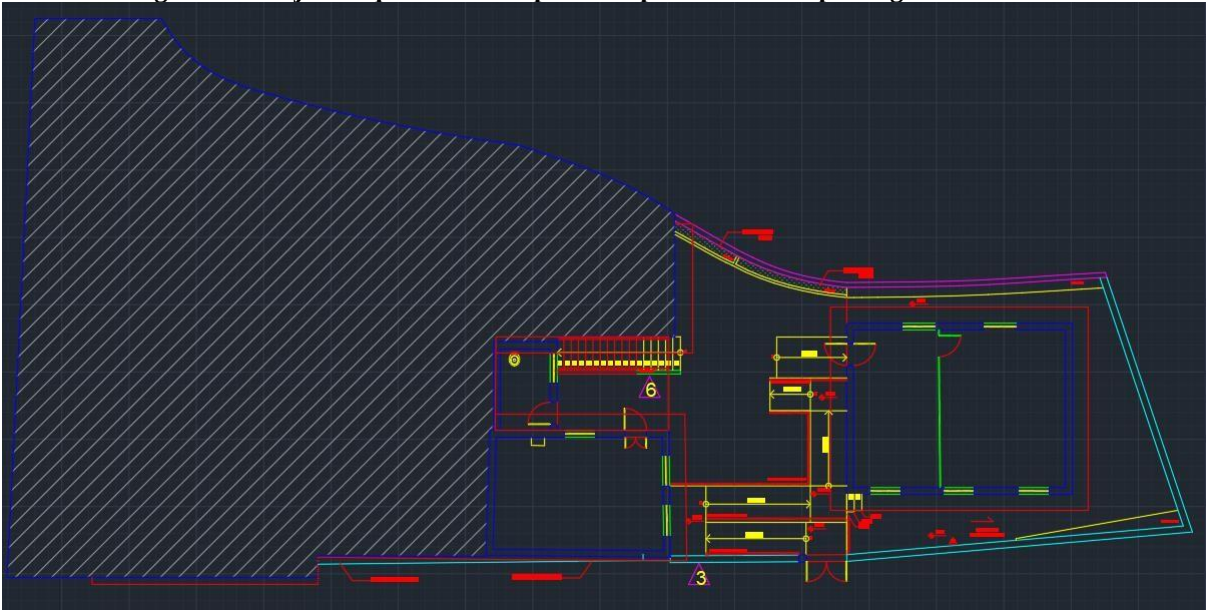
Antes da realização da inspeção objeto deste trabalho, a edificação havia passado por um ciclo de obras de manutenção promovido pela Prefeitura Municipal de Ouro Preto. As intervenções realizadas compreenderam:

- Manutenção das redes elétricas e hidráulicas;
- Troca e recolocação de telhas;
- Limpeza e desobstrução de calhas;
- Substituição do piso do pátio;
- Pintura geral da edificação;
- Reparos de portas e esquadrias;
- Reparos de corrimão;
- Reparos das instalações sanitárias;
- Substituição e reparos de lâmpadas e tomadas;
- Recuperação de equipamentos do parque infantil.

3.4 Condições Gerais Observadas

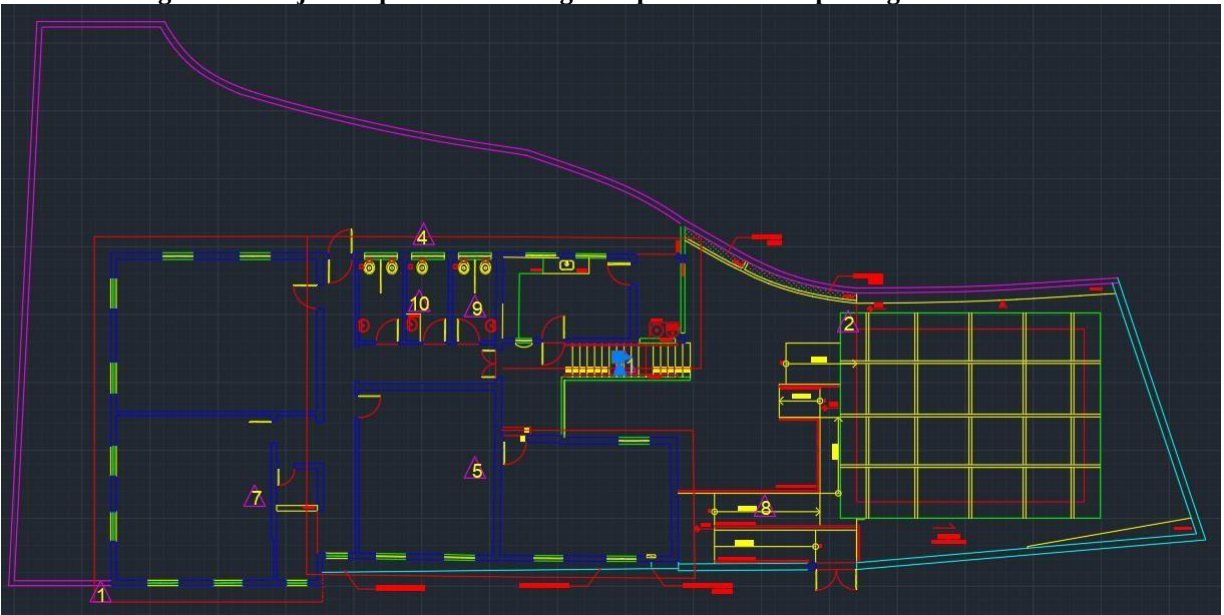
De maneira geral, a edificação apresenta-se em estado de conservação regular, com sinais de envelhecimento natural dos materiais e degradação acumulada por longos períodos sem manutenção preventiva sistemática. As patologias identificadas distribuem-se por diferentes ambientes e sistemas construtivos da edificação, conforme detalhado no Capítulo 5 e apresentada na figura abaixo com as patologias enumeradas de acordo com as sequências das figuras também do Capítulo 5.

Figura 2 – Projeto arquitetônico do primeiro pavimento com patologias enumeradas.



Fonte: Acervo do autor (2026).

Figura 3 – Projeto arquitetônico do segundo pavimento com patologias enumeradas.



Fonte: Acervo do autor (2026).

4 METODOLOGIA

4.1 Classificação da Pesquisa

A pesquisa caracteriza-se como estudo de caso, de natureza aplicada e abordagem qualitativa. Os dados foram obtidos por visitas técnicas e inspeções visuais, com as manifestações patológicas identificadas, registradas fotograficamente e mapeadas em planta baixa. A análise das prováveis causas baseou-se na literatura técnica e na interpretação das evidências de campo, sem ensaios laboratoriais ou medições instrumentadas, de modo que as causas atribuídas constituem hipóteses diagnósticas fundamentadas.

4.2 Objeto de Estudo

O objeto de estudo é a Escola Municipal de Educação Infantil (EMEI) Cirandinha, de propriedade e gestão da Prefeitura Municipal de Ouro Preto, caracterizada em detalhes no Capítulo 3.

4.3 Procedimento de Vistoria

A vistoria técnica foi realizada pelo próprio autor, por inspeção visual sistemática de todos os ambientes acessíveis, seguindo a ABNT NBR 16747 (2020) e a Norma de Inspeção Predial do IBAPE (2025), que definem as etapas da inspeção, a classificação das anomalias quanto à origem e a organização das recomendações em patamares de prioridade.

Em cada ambiente, procedeu-se ao levantamento sistemático das manifestações visualmente identificáveis, registrando localização, extensão aparente e características de cada anomalia.

4.4 Instrumentos Utilizados

O registro das manifestações foi feito por fotografias durante as inspeções, procedimento compatível com o caráter sensorial da inspeção predial, sem equipamentos especiais ou ensaios destrutivos.

4.5 Classificação das Anomalias

As manifestações identificadas foram classificadas quanto ao patamar de prioridade, conforme a Norma de Inspeção Predial do IBAPE (2025), que organiza as recomendações em três patamares definidos pela perda de desempenho associada a cada anomalia:

- Prioridade 1: perda de desempenho que compromete a saúde e a segurança dos usuários, a funcionalidade, a vida útil e a durabilidade da edificação, ou que eleva expressivamente o custo de manutenção e recuperação. Recomenda-se intervenção prioritária.
- Prioridade 2: perda de desempenho que compromete parcialmente a funcionalidade da edificação, sem prejuízo à operação e sem comprometer a saúde e a segurança dos usuários. Recomenda-se correção em prazo programado.
- Prioridade 3: perda de desempenho que pode ser objeto de ações planejadas e programadas, sem comprometimento da vida útil ou da durabilidade da edificação.

4.6 Limitações da Pesquisa

A ausência da documentação técnica original (projetos, memorial descritivo e histórico de manutenção) limitou a anamnese e a identificação das causas. Ainda assim, a inspeção visual e o registro fotográfico permitiram identificar, documentar e mapear as manifestações, subsidiando a análise de causas e as recomendações. A anamnese foi conduzida conforme a NBR 16747:2020, por entrevistas com gestores e funcionários sobre histórico, reformas, sinistros e percepção dos usuários.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Considerações Iniciais

Este capítulo apresenta os resultados obtidos por meio da inspeção visual realizada nas dependências da Escola Municipal de Educação Infantil Cirandinha, localizada no bairro Morro Santana, em Ouro Preto/MG.

5.2 Levantamento das Manifestações Patológicas

As subseções a seguir apresentam as fichas técnicas das manifestações patológicas identificadas durante a inspeção, organizadas por sistema construtivo.

5.2.1 Sistema de Vedação

As manifestações patológicas a seguir estão associadas ao sistema de vedação da edificação, apontado como a origem primária de grande parte das anomalias identificadas.

Esmagamento da seção de alvenaria de vedação por sobrecarga do telhado, no apoio da cobertura (figura 4).

Local: coroamento da alvenaria de vedação, no apoio da estrutura do telhado

Manifestação: Esmagamento localizado da seção de alvenaria de vedação sob o apoio da cobertura, caracterizado por fissuras horizontais contínuas ao longo das juntas de assentamento das fiadas superiores, fissuras verticais de fendilhamento nos componentes, fissuras inclinadas a aproximadamente 45 graus irradiando a partir do ponto de aplicação da carga, esmagamento e pulverulência da argamassa das juntas comprimidas e destacamento do revestimento em lascas.

Possível causa: sobrecarga transmitida pelo telhado diretamente à alvenaria de vedação, que não foi dimensionada para desempenhar função estrutural. Contribuem para o quadro o apoio direto do madeiramento (tesouras e terças) sobre a parede, sem cinta de respaldo ou viga de distribuição que espraie o carregamento; a concentração de carga pontual nos apoios; o acréscimo de peso na cobertura decorrente da substituição das telhas e do acúmulo de matéria orgânica e de água nas calhas obstruídas; e o emprego de componentes e de argamassa de assentamento com baixa resistência à compressão.

Mecanismo: as cargas permanentes do telhado (madeiramento e telhas cerâmicas) e as cargas acidentais são conduzidas pelas terças e tesouras a pontos localizados do coroamento da alvenaria. Na ausência de cinta de respaldo que distribua o esforço, a tensão de compressão nesses pontos supera a resistência da alvenaria. A argamassa das juntas horizontais, mais

deformável que os componentes, tende a se expandir lateralmente sob compressão e, impedida pela aderência, induz tração transversal nos blocos, o que origina as fissuras verticais de fendilhamento. Junto ao ponto de carga, a difusão das tensões gera fissuras inclinadas a cerca de 45 graus. Com a progressão do processo, a junta é esmagada, ocorre perda de seção resistente, aumento da tensão no trecho remanescente e destacamento do revestimento, configurando um mecanismo cumulativo e autoacelerado.

Origem: de projeto e de execução, associada à ausência de cinta de respaldo ou de elemento de distribuição no coroamento da alvenaria e ao apoio direto da estrutura do telhado sobre parede de vedação não dimensionada para receber carga, agravada pelo emprego de componentes de baixa resistência à compressão.

Profilaxia: Executar cinta de respaldo em concreto armado no coroamento das alvenarias que recebem a cobertura; apoiar tesouras e terças sobre elementos estruturais (vigas ou pilares) e nunca diretamente sobre alvenaria de vedação; prever coxins ou placas metálicas de distribuição sob cargas concentradas; especificar componentes e argamassa com resistência à compressão compatível com o carregamento previsto; e submeter qualquer acréscimo de carga na cobertura a verificação estrutural prévia.

Prognóstico: desfavorável. O esmagamento evidencia que a alvenaria trabalha acima da sua capacidade resistente, em processo progressivo e cumulativo: a perda de seção reduz a área resistente, eleva a tensão no trecho remanescente e acelera a deterioração, com risco de instabilidade localizada do apoio da cobertura. A evolução é agravada por qualquer acréscimo de carga e pela presença de umidade nas juntas.

Reparo: Escorar provisoriamente a estrutura do telhado no trecho afetado e isolar a área sob o apoio; aliviar o carregamento removendo o acúmulo de matéria orgânica e de água na cobertura; solicitar avaliação estrutural com verificação da tensão atuante na alvenaria; executar cinta de respaldo em concreto armado ou perfil metálico de distribuição sob os pontos de apoio, ou transferir a carga para pilaretes devidamente dimensionados; reconstituir, com escoramento prévio, o trecho de alvenaria esmagado, empregando componentes e argamassa de resistência adequada; e recompor o revestimento somente após a estabilização, mantendo monitoramento com selos testemunho.

Patamar de prioridade: Prioridade 1 - por comprometer a segurança dos usuários e a estabilidade do apoio da cobertura, com risco de colapso localizado e de perda expressiva de vida útil, demandando escoramento imediato, avaliação estrutural e intervenção prioritária (IBAPE, 2025).

Figura 4 – Esmagamento da alvenaria de vedação por sobrecarga do telhado no apoio da cobertura



Fonte: Acervo do autor (2026).

Vegetação invasiva e obstrução da calha e do beiral da cobertura (Figura 5).

Local: Calha e beiral da cobertura, face externa da edificação

Manifestação: Crescimento de vegetação invasiva na calha e entre as telhas cerâmicas, associado ao acúmulo de matéria orgânica e à colonização por líquens e algas na cobertura.

Possível causa: Falta de manutenção, acúmulo de matéria orgânica e inclinação insuficiente da cobertura ou da calha, favorecendo a retenção de umidade e o crescimento de vegetação.

Mecanismo: O acúmulo de matéria orgânica e a retenção de umidade na cobertura e nas calhas favorecem a germinação de sementes e o desenvolvimento da vegetação, cujas raízes penetram nas juntas e contribuem para a obstrução do sistema de drenagem.

Origem: Construtiva e de manutenção, devido à inclinação insuficiente da cobertura/calhas e à limpeza inadequada.

Profilaxia: Garantir inclinação adequada da cobertura e das calhas, além de realizar limpezas e inspeções periódicas.

Prognóstico: Tendência de agravamento, com retenção de água, proliferação de vegetação, obstrução da drenagem e aumento do risco de infiltrações.

Reparo: Remover a vegetação e a matéria orgânica, desobstruir as calhas e corrigir a inclinação da cobertura e/ou das calhas, restabelecendo o escoamento das águas pluviais.

Patamar de prioridade: Prioridade 1 - a manifestação compromete o sistema de drenagem pluvial da cobertura e, por constituir origem primária de diversas outras manifestações, agrava

a degradação do conjunto e a perda de durabilidade da edificação, demandando intervenção prioritária (IBAPE, 2025).

Figura 5 – Vegetação invasiva e obstrução da calha e do beiral da cobertura



Fonte: Acervo do autor (2026).

5.2.2 Sistema de Vedação - Revestimento Externo (Fachadas)

As manifestações patológicas a seguir foram identificadas nos revestimentos externos (fachadas) da edificação.

Descascamento da pintura e desagregação da argamassa no muro de fachada

Local: Muro de fachada, face externa

Manifestação: Desagregação superficial da argamassa de revestimento, caracterizada por perda de coesão e aspecto pulverulento, associada à presença de manchas escuras pontuais distribuídas pela superfície, compatíveis com colonização biológica (bolor).

Possível causa: Traço inadequado da argamassa, ausência de chapim e/ou pingadeira, exposição às intempéries e falta de manutenção.

Mecanismo: A ação da umidade e das intempéries promove a degradação da argamassa, reduzindo sua coesão e favorecendo a desagregação superficial e a colonização por bolor.

Origem: Construtiva e adquirida por falhas na execução da pintura (ausência de selador, substrato úmido) combinadas com a degradação natural por exposição prolongada aos agentes climáticos e sem manutenção preventiva.

Profilaxia: Executar corretamente o revestimento, instalar chapim com pingadeira, aplicar pintura sobre substrato seco e realizar manutenção periódica.

Prognóstico: Tendência de agravamento, com aumento da desagregação e redução da durabilidade do revestimento.

Reparo: Remover o revestimento desagregado, recompor a argamassa, instalar chapim com pingadeira e reaplicar o sistema de pintura.

Patamar de prioridade: Prioridade 2 - a anomalia compromete parcialmente a funcionalidade e a estética da edificação, sem prejuízo imediato à operação nem à saúde e à segurança dos usuários, apresentando potencial de agravamento progressivo caso não seja tratada (IBAPE, 2025).

Figura 6 – Descascamento da pintura e exposição da argamassa no muro de fachada



Fonte: Acervo do autor (2026)

Destacamento da pintura sob o peitoril da janela (Figura 7).

Local: Face externa da parede, abaixo do peitoril da janela do banheiro

Manifestação: Destacamento da pintura, desagregação localizada do revestimento argamassado, manchas de umidade, acúmulo de sujeira, colonização biológica (bolor) e fissuras, concentrados abaixo do peitoril da janela e com padrão característico de escoamento de água.

Possível causa: Escoamento de água pelo peitoril, possivelmente decorrente da ausência da pingadeira, favorecendo a umidade e a degradação do revestimento. Fissuras finas possivelmente associadas à retração da argamassa e à exposição à umidade.

Mecanismo: O escoamento de água pelo peitoril mantém o revestimento úmido, favorecendo o acúmulo de sujeira, a colonização biológica e a degradação da pintura e da argamassa. As fissuras facilitam a entrada de água, acelerando a deterioração do sistema de revestimento.

Origem: Construtiva, falha de projeto e/ou execução pela ausência ou ineficiência da pingadeira do peitoril, agravada pela ação contínua da umidade e pela deficiência de manutenção.

Profilaxia: Executar peitoril com pingadeira, garantindo o escoamento da água para longe da fachada; realizar manutenção periódica da pintura e do revestimento; promover limpeza da superfície para remoção de sujeira e colonização biológica; e corrigir fissuras para impedir a penetração de água.

Prognóstico: A falha na pingadeira mantém o revestimento úmido, agravando fissuras, bolor e degradação. Sem intervenção, o dano tende a se expandir e pode comprometer o substrato. Trata-se de dano reversível com intervenção em curto prazo.

Reparo: Executar a pingadeira do peitoril; remover e recompor o revestimento deteriorado; reparar as fissuras; eliminar a colonização biológica; e repintar a superfície.

Patamar de prioridade: Prioridade 2 - a manifestação compromete parcialmente a funcionalidade e a estética da edificação, com potencial de agravamento e risco de infiltração para elementos internos, sem prejuízo imediato à saúde e à segurança, recomendando-se correção em prazo programado (IBAPE, 2025).

Figura 7 – Destacamento da pintura e desagregação do revestimento sob o peitoril da janela



Fonte: Acervo do autor (2026).

Deslocamento do revestimento argamassado externo (Figura 8).

Local: Ambiente externo/escada (Parede com sinais de desagregação).

Manifestação: Descolamento em placas de grandes proporções, abrangendo as camadas de reboco e emboço (revestimento argamassado), com exposição da base (alvenaria); descascamento generalizado da película de tinta nas bordas do descolamento; e presença de manchas de umidade e colônias biológicas (bolor/algas) na interface entre a camada de revestimento destacada e o substrato.

Possível causa: Falta de aderência entre o revestimento e o substrato (alvenaria); aplicação de argamassa com traço inadequado ou rico em finos; umidade ascendente ou infiltrativa acumulada na interface reboco/base proveniente de água de limpeza da parte interior da escada; deficiência na preparação da base (falta de chapisco ou contaminação por pó/resíduos).

Mecanismo: O descolamento em placas ocorre quando as tensões geradas (por retração, expansão higroscópica ou movimentação térmica) superam a capacidade de aderência das camadas de argamassa entre si ou com a base. A presença de umidade na interface, frequentemente decorrente de falhas de estanqueidade, atua como agente enfraquecedor da ligação adesiva, facilitando a separação do revestimento em fatias ou placas rígidas.

Origem: Construtiva, resultante de falhas na execução (preparo da base, aplicação, traço da argamassa) e adquirida, agravada pela falta de manutenção preventiva.

Profilaxia: Garantir o correto proporcionamento da argamassa (evitar traços excessivamente ricos ou pobres); garantir a aderência através da execução de chapisco adequado; promover a correta preparação da base (limpeza de pó e resíduos); e monitorar a umidade do substrato antes da aplicação de qualquer revestimento ou pintura.

Prognóstico: Risco de desprendimento de fragmentos do revestimento, com potencial de causar acidentes, comprometimento da proteção da alvenaria, aceleração do processo de degradação e prejuízo estético da edificação. Além de favorecer a proliferação de microrganismos e comprometer a salubridade do ambiente (se realmente houver umidade).

Reparo: Remoção de todo o revestimento que apresenta som cavo (descolado) mediante ensaio de percussão; limpeza vigorosa da base (alvenaria) para remoção de partículas soltas e agentes biológicos; execução de novo chapisco aderente; aplicação de novo emboço e reboco respeitando as espessuras recomendadas e o tempo de cura; aplicação de selador e repintura final e o tratamento da umidade da parte interior com a utilização de um material selante e um rodapé.

Patamar de prioridade: Prioridade 2 - a anomalia compromete parcialmente a funcionalidade, o conforto e a estética da edificação, apresentando potencial de agravamento e risco de desprendimento de material, sem prejuízo imediato à operação, recomendando-se correção em prazo programado (IBAPE, 2025).

Figura 8 – Descolamento em placas do revestimento argamassado em parede externa



Fonte: Acervo do autor (2026).

5.2.3 Sistema de Vedação - Revestimento Interno

As manifestações patológicas a seguir foram identificadas nos revestimentos internos da edificação.

Fissura na interface alvenaria-laje com infiltração (Figura 9).

Local: Ambiente interno (Sala de aula).

Manifestação: Fissura horizontal localizada na interface entre a alvenaria de vedação e a laje de teto, acompanhada de fissura vertical/diagonal descendente; presença de bolhas (empolamento) e descascamento da película de tinta, além de manchas e sinais visíveis de infiltração/umidade na região superior da parede e na laje.

Possível causa: Movimentação térmica da laje de cobertura não absorvida pela alvenaria; falha ou ausência na execução correta do encunhamento (ligação entre alvenaria e estrutura); infiltração proveniente da cobertura (falha de impermeabilização, telhado ou calha superior) que atinge a interface e agrava a degradação do revestimento interno.

Mecanismo: A infiltração de água na região da laje/viga provoca umedecimento do revestimento, enquanto as deformações diferenciais entre a estrutura e a alvenaria concentram tensões na interface, originando fissuras e favorecendo o desprendimento da pintura.

Origem: Construtiva (falha no detalhamento da interface estrutura/vedação e falha na impermeabilização superior) e adquirida (falta de manutenção preventiva na cobertura e sistemas de escoamento pluvial).

Profilaxia: Respeitar o tempo de recalque plástico da argamassa de assentamento (mínimo de 14 dias) antes de executar o encunhamento; utilizar materiais compressíveis (como espuma de poliuretano) ou argamassa expansiva na fixação; utilizar telas de reforço na ligação estrutura-alvenaria; garantir a impermeabilização correta da laje e telhado; e realizar inspeções e manutenções preventivas periódicas nos sistemas de cobertura.

Consequências: Degradação contínua do revestimento e da pintura, acarretando prejuízo estético acentuado; ingresso constante de umidade no ambiente interno, propiciando a formação de bolor e fungos, o que compromete a salubridade da sala de aula e representa risco à saúde respiratória das crianças; risco de descolamento e queda de fragmentos de argamassa.

Reparo: Solucionar preliminarmente a origem da infiltração na laje/cobertura superior. Internamente, deve-se abrir a fissura em formato de "V", remover a pintura e a argamassa solta ou com bolhas no entorno; preencher a fissura com selante elastomérico flexível (à base de poliuretano - PU) para absorver pequenas movimentações futuras; aplicar tela de poliéster ou fibra de vidro alcalirresistente estruturando a argamassa de recomposição; e finalizar com nivelamento (massa acrílica), aplicação de selador e repintura com tinta adequada.

Patamar de prioridade: Prioridade 1 - a anomalia compromete a funcionalidade e o conforto e, sobretudo, a saúde dos usuários, em razão da proliferação de fungos associada à infiltração ativa, além de apresentar potencial de agravamento com maiores deslocamentos, demandando intervenção prioritária (IBAPE, 2025).

Figura 9 – Fissura na interface alvenaria-laje com infiltração em sala de aula



Fonte: Acervo do autor (2026).

Fissuras mapeadas e colonização fúngica no teto e paredes (Figura 10)

Local: Sala de aula, região do encontro teto/parede

Manifestação: Fissuração mapeada do revestimento argamassado, associada à umidade e ao desprendimento da pintura.

Possível causa: Infiltração de água proveniente da laje/cobertura ou de falhas de impermeabilização, provocando umedecimento contínuo do revestimento.

Mecanismo: A água infiltra pela laje ou pela interface laje-parede, migra para o revestimento por capilaridade. A presença contínua de água reduz a aderência da pintura, provoca seu desprendimento e favorece a abertura ou evidência das fissuras mapeadas devido às tensões geradas por retração, variações higrotérmicas e degradação do revestimento.

Origem: Construtiva (fissuras mapeadas falha de execução na aplicação da argamassa) e adquirida (bolor manipulação por uso prolongado sem manutenção e ventilação insuficiente).

Profilaxia: Garantir a adequada impermeabilização da laje, o correto escoamento das águas pluviais e a realização de manutenções periódicas para prevenir infiltrações.

Prognóstico: A persistência da infiltração agravará a degradação do revestimento, comprometendo sua durabilidade e a salubridade do ambiente.

Reparo: Eliminar a origem da infiltração, promover a secagem do substrato, tratar as fissuras de retração com material de reparo adequado, recompor o revestimento nas áreas comprometidas e, após aplicação de selador, realizar a repintura.

Patamar de prioridade: Prioridade 1 - a manifestação compromete a salubridade do ambiente e o conforto dos usuários, com potencial de agravamento progressivo e risco à saúde das crianças, demandando intervenção prioritária (IBAPE, 2025).

Figura 10 – Fissuras mapeadas e colonização fúngica na argamassa de parede/teto



Fonte: Acervo do autor (2026).

5.2.4 Pisos

As manifestações patológicas a seguir foram identificadas nos pisos da edificação.

Desgaste superficial do piso de concreto da área externa (Figura 11).

Local: Área externa / rampa e piso de concreto

Manifestação: Desgaste superficial generalizado do piso de concreto com perda progressiva da pasta de cimento, expondo os agregados graúdos e miúdos em toda a extensão visível; textura original completamente consumida; presença de fissura longitudinal de abertura significativa com bordas fraturadas e lascadas; e colonização biológica (algas e musgos) no interior da fissura e nas depressões da superfície.

Possível causa: Tráfego intenso e prolongado sobre piso sem endurecedor superficial; relação água/cimento elevada na concepção do traço, reduzindo a resistência à compressão e a dureza superficial; exsudação excessiva durante a cura, que formou na superfície uma camada mais fraca e porosa; ausência de tratamento superficial adequado; cura deficiente.

Mecanismo:

A ação mecânica repetida de tráfego (pedestres, carrinhos, mobiliário) sobre uma camada superficial de baixa resistência promove o desgaste progressivo por abrasão, removendo primeiro a pasta de cimento e depois expondo os agregados. Paralelamente, as tensões de tração geradas pela retração e pela variação térmica, sem alívio por juntas adequadas, ultrapassam a resistência à tração do concreto, gerando a fissura longitudinal.

Origem: Construtiva e adquirida por falhas de execução (traço inadequado, juntas insuficientes) combinadas com a degradação acumulada pelo uso intenso sem manutenção.

Profilaxia: Especificação de traço adequado com baixa relação água/cimento; aplicação de endurecedor superficial à base de sílica ativa ou quartzito; execução de juntas de dilatação e retração com espaçamento conforme projeto; cura úmida por no mínimo 7 dias; e programa de manutenção preventiva com selagem periódica das juntas.

Consequências: Superfície irregular com risco de tropeço e acidentes, especialmente crítico em ambiente frequentado por crianças; acúmulo de água, sujeira e microrganismos nas depressões e na fissura, comprometendo a higiene e a salubridade do ambiente; e progressão da fissura com risco de deslocamento de fragmentos do piso.

Reparo: Fresagem ou lixamento da superfície degradada; selagem da fissura com selante poliuretânico flexível compatível com concreto; aplicação de endurecedor superficial fluido por impregnação nas áreas de desgaste; e, nas áreas de desgaste mais avançado, recomposição com argamassa de alto desempenho ou concreto projetado com posterior acabamento.

Patamar de prioridade: Prioridade 1 - a anomalia afeta a funcionalidade e a segurança dos usuários, com risco de acidentes por tropeço em área de circulação, demandando intervenção prioritária para eliminação do risco (IBAPE, 2025).

Figura 11 – Desgaste superficial do piso de concreto da área externa



Fonte: Acervo do autor (2026).

Deterioração das juntas do piso em granitina (Figura 12).

Local: Área interna / banheiro (piso em granitina)

Manifestação: Deterioração das juntas do piso em granitina, com escurecimento, desgaste e perda de continuidade nas linhas de divisão do revestimento. Observa-se alteração de coloração e acúmulo de umidade/sujidade na superfície do piso, indicando falhas localizadas na estanqueidade do sistema e possível penetração de água pelas juntas deterioradas.

Possível causa: Exposição frequente à água e à umidade decorrente do uso e da limpeza do banheiro; desgaste natural do piso em razão do tráfego e da lavagem periódica; ausência de manutenção das juntas; possível falha na vedação das linhas de divisão do piso; e envelhecimento do material de preenchimento das juntas, favorecendo a perda de estanqueidade e o acúmulo de sujidades.

Mecanismo: A ação recorrente da água sobre o piso em granitina, associada ao tráfego de usuários e aos processos de limpeza, pode provocar desgaste progressivo das juntas e perda de sua capacidade de vedação. Com a deterioração dessas regiões, a água tende a penetrar pelas discontinuidades, favorecendo o acúmulo de umidade nas camadas inferiores do piso e o escurecimento das linhas de junta. Em áreas molhadas, como banheiros, a perda de estanqueidade pode acelerar a degradação do revestimento, comprometer a higiene do ambiente e favorecer o surgimento de manchas, odores e proliferação de microrganismos.

Origem: Adquirida por uso e manutenção, associada à exposição contínua do piso à água, ao tráfego de usuários, à limpeza frequente e à ausência de recomposição periódica das juntas. Também pode apresentar contribuição construtiva caso as juntas tenham sido executadas sem vedação adequada ou com material incompatível com ambiente sujeito à umidade.

Profilaxia: Execução adequada das juntas do piso em granitina, com material de preenchimento compatível com áreas molhadas; aplicação de selador ou proteção superficial adequada, quando recomendado tecnicamente; limpeza periódica com produtos compatíveis; eliminação de pontos de acúmulo de água; inspeção frequente das linhas de junta; recomposição preventiva das juntas deterioradas; e inclusão do piso nas rotinas de manutenção preventiva da edificação.

Consequências: Redução da estanqueidade do piso, penetração de água pelas juntas, acúmulo de umidade e sujidades, escurecimento das linhas de divisão, comprometimento da higiene e da salubridade do banheiro, possível degradação das camadas inferiores do sistema de piso e aumento do risco de superfície escorregadia. Em ambiente escolar de uso coletivo, a manifestação exige atenção por afetar as condições de uso, segurança e conservação do banheiro.

Reparo: Remoção do material deteriorado das juntas, limpeza e secagem completa das linhas de divisão, recomposição das juntas com material adequado para áreas molhadas, tratamento dos pontos de umidade e aplicação de proteção superficial compatível com piso em granitina,

se necessário. Caso seja identificada infiltração nas camadas inferiores ou perda de aderência do revestimento, recomenda-se avaliação complementar e recuperação localizada do sistema de piso. Também é indicado revisar a rotina de limpeza e incluir a inspeção das juntas no plano de manutenção preventiva.

Patamar de prioridade: Prioridade 1 - a manifestação compromete a estanqueidade, a higiene e a durabilidade do piso em granitina, podendo evoluir para infiltrações, degradação das camadas inferiores e aumento do risco de escorregamento. Por se tratar de banheiro em ambiente escolar, de uso coletivo infantil, demanda intervenção prioritária e acompanhamento periódico para manutenção das condições de salubridade e segurança (IBAPE, 2025).

Figura 12 – Deterioração das juntas do piso em granitina em banheiro



Fonte: Acervo do autor (2026).

5.2.5 Elementos Metálicos

As manifestações patológicas a seguir foram identificadas nos elementos metálicos da edificação.

Corrosão uniforme do suporte metálico de pia (Figura 13).

Local: Área interna / lavatório (suporte metálico de pia)

Manifestação: Corrosão uniforme em suporte metálico de pia, com escurecimento generalizado da superfície, presença de oxidação, perda da camada de proteção superficial e provável redução progressiva da seção metálica. Observa-se que o elemento se encontra em região sujeita à umidade frequente, respingos de água e acúmulo de sujeira junto ao encontro entre a louça sanitária, o revestimento cerâmico e o componente metálico de sustentação.

Possível causa: Exposição contínua do suporte metálico à umidade e ao oxigênio; ausência, falha ou desgaste da proteção anticorrosiva superficial; contato recorrente com respingos de água provenientes do uso da pia; possível falha de vedação no entorno do lavatório, favorecendo o acúmulo de umidade junto ao elemento metálico; e ausência de manutenção preventiva periódica, permitindo o avanço do processo corrosivo (GENTIL, 2011).

Mecanismo: O contato recorrente do metal com água e oxigênio favorece a ocorrência de reações eletroquímicas de oxidação, dando início ao processo de corrosão. Em ambientes úmidos, especialmente próximos a lavatórios e áreas molhadas, a permanência de água sobre a superfície metálica acelera a deterioração da camada de proteção e possibilita a formação de produtos de corrosão. Por ocorrer de maneira distribuída ao longo da superfície exposta do suporte, a manifestação caracteriza-se como corrosão uniforme, podendo provocar perda gradual de espessura e redução da capacidade resistente do elemento (GENTIL, 2011; CASCUDO, 1997).

Origem: Adquirida por uso e manutenção, associada à exposição prolongada à umidade, à ausência ou deficiência de proteção superficial anticorrosiva e à falta de intervenções preventivas periódicas.

Profilaxia: Utilização de suporte metálico com proteção anticorrosiva adequada para áreas úmidas; aplicação de pintura ou revestimento protetor compatível com o ambiente de exposição; correta vedação no encontro entre pia, parede e elementos de fixação; eliminação de pontos de acúmulo de água; limpeza periódica da região.

Consequências: Redução progressiva da seção resistente do suporte metálico, perda de durabilidade, comprometimento da estabilidade da pia, risco de desprendimento parcial ou total do elemento de apoio e possibilidade de acidentes durante o uso.

Reparo: Avaliação da estabilidade e do grau de perda de seção do suporte metálico; remoção dos produtos de corrosão por lixamento ou escovação mecânica, caso o elemento ainda apresente condições de reaproveitamento; aplicação de fundo anticorrosivo e pintura de proteção adequada para área úmida; correção de possíveis falhas de vedação e pontos de acúmulo de água no entorno da pia; e substituição completa do suporte metálico quando houver perda significativa de seção, fragilização da fixação ou risco de instabilidade do lavatório.

Patamar de prioridade: Prioridade 1 - a manifestação compromete a durabilidade e a estabilidade do suporte da pia, com possibilidade de evolução para falha funcional ou desprendimento do elemento. Por estar localizada em ambiente de uso coletivo e envolver componente de apoio do lavatório, demanda intervenção prioritária e acompanhamento nas rotinas de manutenção predial (IBAPE, 2025).

Figura 13 – Corrosão uniforme do suporte metálico de pia em banheiro



Fonte: Acervo do autor (2026).

Corrosão por pites no corrimão da escada (Figura 14).

Local: Área externa / escada (corrimão metálico e parede de apoio)

Manifestação: Corrosão por pites no corrimão metálico, caracterizada por pontos localizados de deterioração da pintura e exposição do metal, com formação de pequenas cavidades e manchas escuras distribuídas ao longo da superfície. Observa-se também fissura diagonal no revestimento da parede, localizada abaixo do corrimão, possivelmente associada à região de fixação/chumbamento do elemento metálico e o Desplacamento da pintura da parede próximo à escada.

Possível causa: Exposição do corrimão metálico à umidade, intempéries e agentes agressivos presentes no ambiente externo; falha ou desgaste da pintura de proteção; acúmulo de água e sujeira sobre a superfície metálica; ausência de manutenção preventiva da camada protetora; e possível concentração de tensões na alvenaria ou no revestimento em razão do chumbamento do corrimão, Falta de rodapé na interface entre o piso da escada e a parede.

Mecanismo: A corrosão por pites inicia-se em discontinuidades da camada protetora do metal, onde a umidade desencadeia reações eletroquímicas localizadas. A fissura diagonal pode resultar da concentração de tensões na ancoragem do corrimão ou de falhas de execução. Além disso, a ausência de rodapé favorece o molhamento da base da parede durante a limpeza, contribuindo para o deslocamento da pintura.

Origem: Construtiva e de manutenção. A origem construtiva está relacionada à execução inadequada da fixação do corrimão e à ausência de rodapé. A origem de manutenção decorre da degradação da proteção anticorrosiva do metal e da exposição contínua à umidade e às intempéries.

Profilaxia: Executar corretamente a fixação e a vedação do corrimão, instalar rodapé para proteger a base da parede, aplicar e manter o sistema de proteção anticorrosiva, realizar inspeções periódicas e eliminar o acúmulo de umidade, integrando essas ações ao plano de manutenção da edificação.

Consequências: A corrosão do corrimão tenderá a se intensificar, comprometendo sua durabilidade e segurança, enquanto a fissura e o deslocamento da pintura poderão evoluir, ampliando a degradação do revestimento da parede.

Reparo: Remoção da corrosão e recomposição da proteção anticorrosiva do corrimão, correção da fixação e vedação dos pontos de ancoragem, tratamento das fissuras, recomposição do revestimento e a pintura da parede e instalação do rodapé para proteger a base da parede contra o molhamento durante a limpeza.

Patamar de prioridade: Prioridade 1 - a manifestação afeta elemento de segurança e de acessibilidade da escada, podendo comprometer a durabilidade do corrimão e a estabilidade de sua fixação. A presença de fissura junto à região de chumbamento pode favorecer infiltração e agravar o processo corrosivo, demandando intervenção prioritária e monitoramento (IBAPE, 2025).

Figura 14 – Corrosão por pites e fissura no chumbamento do corrimão da escada



Fonte: Acervo do autor (2026).

5.3 Síntese dos Resultados

A partir das análises individuais realizadas nas seções 5.2.1 a 5.2.5, foi possível consolidar um panorama abrangente das manifestações patológicas identificadas na Creche Municipal Cirandinha. A Tabela 1 apresenta o resumo das onze patologias catalogadas, com indicação de sua localização, mecanismo de degradação predominante, origem da falha e patamar de prioridade classificado segundo a Norma de Inspeção Predial do IBAPE (2025).

Tabela 1 – Síntese das manifestações patológicas identificadas na Creche Municipal Cirandinha.

Figura	Patologia	Localização	Mecanismo	Origem	Prioridade
1	Esmagamento da alvenaria por sobrecarga do telhado	Coroamento da alvenaria / apoio do telhado	Mecânico / Físico	Projeto / Execução	Prioridade 1
2	Vegetação e obstrução em calha e beiral	Calha e beiral cobertura	Físico / Químico / Biológico	Manutenção	Prioridade 1
3	Descascamento de pintura e esfarelamento da argamassa	Muro de fachada face externa	Físico / Químico / Biológico	Execução / Manutenção	Prioridade 2
4	Descascamento, eflorescência e ausência de rufo	Fachada peitoril de janela	Físico / Químico / Biológico	Projeto / Execução / Manutenção	Prioridade 2
5	Descolamento de revestimento em placas	Parede externa	Físico / Químico / Biológico	Execução / Manutenção	Prioridade 2
6	Fissura na interface alvenaria-laje e infiltração	Sala de aula (interno)	Físico / Químico / Biológico	Projeto / Execução / Manutenção	Prioridade 1
7	Fissuras mapeadas e colonização fúngica	Sala de aula teto/parede	Físico / Químico / Biológico	Execução / Manutenção	Prioridade 1
8	Desgaste superficial e fissura em piso de concreto	Área externa / rampa	Físico / Biológico	Execução / Manutenção	Prioridade 1
9	Deterioração das juntas do piso em granitina	Banheiro (interno)	Físico / Químico / Biológico	Execução / Manutenção	Prioridade 1
10	Corrosão uniforme em suporte metálico de pia	Lavatório / banheiro	Químico / Físico	Manutenção / Execução	Prioridade 1
11	Corrosão por pites e fissura no chumbamento	Escada externa corrimão	Químico / Físico	Execução / Manutenção	Prioridade 1

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

Da análise da Tabela 1, observa-se que, das onze manifestações identificadas, oito foram classificadas como Prioridade 1 e três como Prioridade 2, não sendo identificadas ocorrências de Prioridade 3. Esse resultado evidencia um quadro de degradação que exige intervenções prioritárias para evitar o agravamento das patologias.

Em relação aos mecanismos de deterioração, predominam os processos físicos, associados a solicitações mecânicas, movimentações higrotérmicas e ação da umidade. Também foram identificados mecanismos biológicos, favorecidos pelo ambiente úmido decorrente da deficiência na cobertura e na drenagem, e mecanismos químicos, relacionados principalmente à corrosão de elementos metálicos, à eflorescência e à degradação de argamassas e pinturas.

Quanto à origem, predominam as falhas de manutenção, seguidas por falhas de execução e de projeto. Esse cenário é compatível com a ausência de um plano de manutenção e com deficiências construtivas observadas, como a inexistência de juntas de dilatação, rufos e pingadeiras e falhas de impermeabilização

5.4 Discussão

Os resultados da vistoria revelam um padrão de degradação típico de edificações públicas sem programa estruturado de manutenção preventiva: as onze manifestações identificadas, distribuídas por praticamente todos os sistemas da edificação, não decorrem de falhas isoladas, mas de um processo cumulativo e inter-relacionado de degradação, agravado pela ausência de ações corretivas em estágios iniciais e mesmo o ciclo recente de obras da Prefeitura Municipal de Ouro Preto não contemplou parte significativa das anomalias, reforçando o caráter não sistemático dessas ações. Esse perfil é consistente com Ferreira (2023), cujo estudo em edificações escolares públicas também apontou predominância de patologias associadas à umidade e à falta de manutenção da pintura, corroborando a hipótese de que a ausência de manutenção preventiva e falhas na execução são a causa sistêmica do quadro observado. Conforme a Lei de Sitter (1984), o adiamento das intervenções tende a elevar significativamente os custos de recuperação, evidenciando a importância de ações corretivas tempestivas.

Destaca-se a inter-relação entre as patologias: a vegetação e a obstrução das calhas (5.2.11) comprometem a drenagem pluvial e favorecem a infiltração pela cobertura e pelo apoio da estrutura (5.2.3), além de acrescentarem carga permanente à cobertura e agravarem o esmagamento da alvenaria de apoio (5.2.10). A umidade resultante alimenta a degradação em paredes e tetos e a evolução das patologias na argamassa (5.2.4), na pintura (5.2.1 e 5.2.9), nas áreas molhadas (5.2.7) e a colonização fúngica interna (5.2.8). Essa cadeia causal demonstra que o tratamento isolado das patologias, sem eliminar as causas-raiz, leva à recorrência; a

intervenção eficaz exige abordagem sistêmica que priorize a recuperação da cobertura e da drenagem antes dos reparos nos elementos afetados.

A inspeção identificou um ponto de atenção estrutural: o esmagamento da seção de alvenaria de vedação no apoio da cobertura (5.2.10), decorrente da sobrecarga transmitida pelo telhado a uma parede não dimensionada para função resistente. Essa manifestação exige escoramento provisório, avaliação estrutural específica e execução de elemento de distribuição de cargas. Ressalvado esse ponto e a corrosão dos elementos metálicos (5.2.5 e 5.2.6), que também requer acompanhamento, as demais ações concentram-se nos sistemas de revestimento, cobertura e instalações, de menor complexidade e custo do que reforços estruturais. Como o estudo baseou-se em inspeção visual direta, de caráter sensorial (NBR 16747:2020 e IBAPE, 2025), sem ensaios instrumentados, a confirmação de hipóteses como a tensão efetivamente atuante na alvenaria e a extensão da corrosão demandaria inspeções complementares, o que não compromete as conclusões gerais, mas delimita o escopo das intervenções corretivas.

6 RECOMENDAÇÕES DE INTERVENÇÃO

6.1 Considerações Iniciais

As recomendações baseiam-se no diagnóstico das fichas do Capítulo 5 e na síntese da Seção 5.3, apresentadas na forma de um quadro de priorização por prazo de execução. A eficácia das intervenções depende da sequência lógica de execução: as ações de curto prazo sobretudo a recuperação da cobertura e da drenagem são pré-requisito para a durabilidade dos reparos nos revestimentos, pois repinturas ou recomposições executadas antes da eliminação das fontes de umidade resultam em reincidência precoce e desperdício de recursos públicos.

6.2 Priorização das Intervenções

A Tabela 2 apresenta a priorização das intervenções em três horizontes temporais, articulando os patamares do IBAPE (2025) com o sequenciamento de execução. Como a maioria das manifestações foi classificada como Prioridade 1, o escalonamento em curto, médio e longo prazo considerou o potencial de agravamento, o risco à segurança e à saúde dos usuários e a interdependência entre as patologias. As ações de curto prazo demandam solicitação orçamentária prioritária; as de médio prazo integram o planejamento de reforma geral; e as de longo prazo, os ciclos de manutenção preventiva.

Tabela 2 – Priorização das intervenções por prazo de execução.

Prazo	Patologia	Ficha	Justificativa
Curto prazo (até 6 meses)	Esmagamento da alvenaria por sobrecarga do telhado	5.2.10	Esmagamento da seção de alvenaria no apoio do telhado, com risco à estabilidade local; escorar, avaliar estruturalmente e executar cinta de respaldo.
Curto prazo (até 6 meses)	Vegetação e obstrução em calha e beiral	5.2.11	Obstrução das calhas agrava diretamente a infiltração; remoção urgente para interromper a cadeia causal.
Curto prazo (até 6 meses)	Fissura na interface alvenaria-laje e infiltração	5.2.3	Infiltração ativa com risco de destacamento de reboco do teto sobre crianças; causa de diversas outras patologias.
Curto prazo (até 6 meses)	Corrosão por pites e fissura no chumbamento	5.2.6	Corrimão de escada é elemento de segurança; risco de ruptura e queda; fissura pode favorecer infiltração.
Curto prazo (até 6 meses)	Corrosão uniforme em suporte metálico de pia	5.2.5	Perda de seção com risco de desprendimento da pia;

			elemento acessível a crianças.
Curto prazo (até 6 meses)	Fissuras mapeadas e colonização fúngica	5.2.8	Bolor ativo em sala de aula; risco à saúde das crianças por inalação de esporos.
Médio prazo (6 a 18 meses)	Descascamento, eflorescência e ausência de rufo	5.2.9	Após instalação de rufo/pingadeira, recuperar revestimento e repintura da fachada.
Médio prazo (6 a 18 meses)	Descascamento de pintura e esfarelamento da argamassa	5.2.1	Após controle da umidade, recomposição da argamassa e repintura do muro de fachada.
Médio prazo (6 a 18 meses)	Descolamento de revestimento em placas	5.2.4	Remoção do revestimento desaderido e reaplicação com traço adequado após controle da umidade.
Médio prazo (6 a 18 meses)	Deterioração das juntas do piso em granitina	5.2.7	Recomposição das juntas e impermeabilização após tratamento dos pontos de umidade do banheiro.
Longo prazo (acima de 18 meses)	Desgaste superficial e fissura em piso de concreto	5.2.2	Selagem da fissura em prazo menor; recuperação superficial integral do piso incorporada à reforma geral.

Fonte: Elaborado pelo autor (2026).

7 CONCLUSÃO

O presente trabalho permitiu analisar as manifestações patológicas presentes na Creche Municipal Cirandinha, em Ouro Preto/MG, por meio de inspeção técnica visual, registro fotográfico e mapeamento dos danos. Foram identificadas onze manifestações patológicas distribuídas entre os principais sistemas construtivos da edificação, evidenciando que a ação da umidade, associada à ausência de manutenção preventiva e a falhas construtivas, contribuiu para o processo de degradação observado.

Com base no diagnóstico realizado, foram propostas medidas de reparo e manutenção, organizadas conforme o grau de prioridade das intervenções, destacando-se a implantação de um Plano de Manutenção Preventiva como estratégia fundamental para aumentar a vida útil da edificação e minimizar o surgimento de novas patologias.

Como o diagnóstico foi baseado predominantemente em inspeção visual, recomenda-se a realização de ensaios complementares para confirmar algumas hipóteses levantadas, bem como o monitoramento da evolução das manifestações patológicas após as intervenções. Conclui-se que os objetivos propostos foram alcançados, uma vez que foi possível identificar, registrar, analisar e mapear as principais manifestações patológicas da edificação, propondo medidas técnicas que podem subsidiar a recuperação, a conservação e a gestão da manutenção da Creche Municipal Cirandinha.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5674**: manutenção de edificações — requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10844**: instalações prediais de águas pluviais. Rio de Janeiro: ABNT, 1989.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13281**: argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos — requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14037**: diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575**: edificações habitacionais — desempenho. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16747**: inspeção predial — diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

BARROS, M. M. S. B.; SABBATINI, F. H.; MACIEL, L. L. **Recomendações para a execução de revestimentos de argamassa para paredes de vedação internas e exteriores e tetos**. São Paulo: EPUSP, 1997.

BAUER, L. A. Falcão. **Materiais de construção**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019.

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

CANEVA, Giulia; NUGARI, Maria Pia; SALVADORI, Ornella. **Biology in the conservation of works of art**. Roma: ICCROM, 1991.

CASCUDO, Oswaldo. **O controle da corrosão de armaduras em concreto**: inspeção e técnicas eletroquímicas. São Paulo: Pini; Goiânia: Editora UFG, 1997.

CASOTTI, Denis Eduardo. **Causas e recuperação de fissuras em alvenaria**. 2007. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade São Francisco (USF), Itatiba, 2007.

CINCOTTO, Maria Alba. Patologia das argamassas de revestimento. In: **Tecnologia de edificações**. São Paulo: Pini; IPT, 1988.

FERREIRA, Renato José. **Análise de manifestações patológicas em edificações escolares da rede pública federal**: estudo de caso (IFMG – Campus Ouro Preto). 2023. Dissertação (Mestrado Profissional em Engenharia das Construções) – Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Ouro Preto, 2023.

GENTIL, Vicente. **Corrosão**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA (IBAPE). **Norma de Inspeção Predial**. IBAPE Nacional, 30 jun. 2025. Disponível em: www.ibape-nacional.com.br. Acesso em: 15 jul. 2026.

LEAL, F. E. C. B. **Estudo do desempenho do chapisco como procedimento de preparação de base em sistemas de revestimento**. 2003. Dissertação (Mestrado em Estruturas e Construção Civil) – Universidade de Brasília (UnB), Brasília, 2003.

MILANO, S. Diagnóstico e controle de cupins em áreas urbanas. In: FONTES, L. R.; BERTI FILHO, E. (Org.). **Cupins: o desafio do conhecimento**. Piracicaba: FEALQ, 1998. p. 45-74.

MILITITSKY, Jarbas; CONSOLI, Nilo Cesar; SCHNAID, Fernando. **Patologia das fundações**. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2015.

NUNES, Valentim M. B. **Electroquímica e corrosão**. Tomar: Instituto Politécnico de Tomar, 2003.

PADILHA, Francine; SCHIMELFENIG, Beatriz; VITORINO DA SILVA, Cristina. Priorização na resolução de manifestações patológicas em estruturas. **Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada (REPA)**, Recife, 2017.

PONTES, Estefanio de. **Identificação de risco de infestação por cupins subterrâneos e arborícolas em obras da construção civil**. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica de Pernambuco, Universidade de Pernambuco (UPE), Recife, 2013.

SEGAT, Gladimir Thomazi. **Manifestações patológicas observadas em revestimentos de argamassa: estudo de caso em conjunto habitacional popular na cidade de Caxias do Sul (RS)**. 2005. Trabalho de Conclusão (Mestrado Profissionalizante em Engenharia) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2005.

SITTER, W. R. de. Costs for service life optimization: the law of fives. In: CEB-RILEM INTERNATIONAL WORKSHOP ON DURABILITY OF CONCRETE STRUCTURES, 1984, Copenhagen. **Proceedings** [...]. Copenhagen: [s.n.], 1984.

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

THOMAZ, E.; CHIMELO, J. P. Cupins e argamassas. **Téchne – Revista de Tecnologia da Construção**, São Paulo, ano 2, n. 7, p. 5, nov./dez. 1993.

THOMAZ, Ercio. **Tecnologia, gerenciamento e qualidade na construção**. São Paulo: Pini, 2001.

THOMAZ, Ercio. **Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação**. São Paulo: Pini; EPUSP; IPT, 1989.

TINOCO, Jorge Eduardo Lucena. **Mapa de danos: recomendações básicas**. Recife: CECI, 2009. (Textos para Discussão, v. 43).

YAZIGI, Walid. **A técnica de edificar**. 10. ed. São Paulo: Pini, 2009.