

MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM EDIFICAÇÕES PRÉ-MOLDADAS

GUTERVIL, João Gabriel¹

DALA COSTA, Bárbara Pergher²

RESUMO: O presente trabalho discute as principais manifestações patológicas encontradas em casas construídas com elementos pré-moldados de concreto. A pesquisa buscou entender por que esses problemas aparecem, quais são suas causas mais comuns e como eles afetam a durabilidade das edificações. Ainda que o sistema pré-moldado apresente vantagens, como rapidez e redução de resíduos, constatou-se que algumas falhas, como fissuras, infiltrações e problemas nas ligações entre painéis, continuam recorrentes. O estudo foi desenvolvido a partir de revisão bibliográfica, visitas técnicas e análise de edificações localizadas na região central do Paraná. A partir desse conjunto de informações, foi possível identificar padrões e propor recomendações voltadas à prevenção dessas patologias. Os resultados mostram que muitas ocorrências poderiam ser evitadas com detalhes construtivos mais cuidadosos e manutenção regular. O trabalho contribui para ampliar o entendimento sobre o comportamento desse tipo de sistema e para orientar profissionais na busca por construções mais duráveis e eficientes.

PALAVRAS-CHAVE: pré-moldado; patologias construtivas; durabilidade; manutenção preventiva.

ABSTRACT: This study discusses the main pathological manifestations found in houses built with precast concrete components. The research sought to understand why these problems occur, their most common causes, and how they impact the durability of the structures. Although the precast system offers advantages such as faster execution and reduced waste, recurring failures were observed, including cracking, moisture infiltration and deficiencies in panel connections. The study was developed through bibliographic research, technical inspections and the analysis of residential units located in the central region of Paraná, Brazil. Based on the collected data, it was possible to identify patterns and propose recommendations aimed at preventing these pathological processes. The results indicate that many occurrences could be avoided with more careful construction detailing and regular maintenance. This work contributes to a broader understanding of the behavior of this construction system and supports professionals in the pursuit of more durable and efficient buildings.

KEYWORDS: precast concrete; building pathology; durability; maintenance.

1 INTRODUÇÃO

A crescente demanda por soluções construtivas mais ágeis, econômicas e ambientalmente sustentáveis tem impulsionado o uso de sistemas industrializados na construção civil, entre os quais se destacam as casas pré-moldadas de concreto. Segundo El Debs (2017), esse sistema construtivo caracteriza-se pela fabricação dos elementos estruturais em ambiente controlado e sua posterior montagem no canteiro de obras, o que proporciona vantagens como a racionalização dos insumos, a redução de desperdícios, o aumento da produtividade e o controle rigoroso da qualidade.

¹ Graduando de Engenharia Civil no Centro Universitário Campo Real (engc-joaogutervil@camporeal.edu.br).

² Engenheira Civil, Professora do Centro Universitário Campo Real (prof_babaracosta@camporeal.edu.br).

Complementando essas informações, Santos, Farias e Mendes (2020) destacam que a adoção de sistemas industrializados contribui não apenas para maior eficiência construtiva, mas também para práticas mais sustentáveis, reforçando os benefícios associados ao uso de elementos pré-moldados de concreto no setor.

No entanto, apesar dos benefícios técnicos e operacionais, as edificações em concreto pré-moldado não estão isentas de manifestações patológicas, que comprometem o desempenho, a durabilidade e a segurança das estruturas. Fissuras, trincas, infiltrações e falhas de fixação são patologias recorrentes, geralmente associadas à retração do concreto, à ausência de juntas de dilatação adequadas, à má execução da montagem ou ao uso de materiais de baixa qualidade (EL DEBS, 2017). Tais falhas podem ser agravadas pela negligência nos processos de manutenção preventiva e pela inadequação dos detalhes construtivos, como a aplicação de selantes e a impermeabilização das juntas entre painéis.

A construção civil é reconhecida como uma das principais responsáveis pelo impacto ambiental global, contribuindo significativamente para as emissões de dióxido de carbono e a geração de resíduos sólidos. Segundo Mehta e Monteiro (2014), o setor apresenta elevados índices de consumo de recursos naturais e grande produção de resíduos, fatores que intensificam suas consequências ambientais.

De forma complementar, John et al. (2013) destacam que os sistemas pré-moldados surgem como uma alternativa promissora no cenário atual, pois permitem ganhos ambientais relevantes ao reduzir tanto o consumo de materiais quanto a geração de entulho nas obras.

Apesar dessas vantagens, o texto reforça que é imprescindível garantir que tais benefícios não sejam comprometidos pelo surgimento de falhas patológicas, as quais podem demandar intervenções corretivas recorrentes e onerosas, reduzindo a eficiência e a sustentabilidade do sistema construtivo.

Dessa forma, torna-se essencial a identificação e análise das principais patologias estruturais em habitações pré-moldadas de concreto, com vistas à sua prevenção e correção. A presente pesquisa tem como objetivo geral investigar as manifestações patológicas mais frequentes nesse tipo de edificação, analisando suas origens, impactos e estratégias de mitigação. Para tanto, será adotada uma abordagem metodológica que inclui revisão bibliográfica, estudos de caso e visitas técnicas a fim de compreender os padrões recorrentes de falhas e propor diretrizes técnicas que favoreçam a longevidade e o desempenho das construções.

Ao contribuir para o aprofundamento do conhecimento técnico sobre patologias em sistemas pré-moldados, este estudo busca oferecer subsídios relevantes para engenheiros, projetistas e gestores de obras, promovendo a melhoria das práticas construtivas e a sustentabilidade na construção civil contemporânea.

2 METODOLOGIA

A metodologia deste estudo foi organizada para permitir uma investigação clara e estruturada das manifestações patológicas encontradas em edificações residenciais construídas com elementos pré-moldados de concreto. A intenção foi compreender não apenas onde essas patologias aparecem, mas também como elas influenciam a durabilidade, a segurança estrutural e o desempenho geral das construções. Para isso, foram integrados dados coletados diretamente em campo com informações teóricas obtidas na literatura especializada.

A pesquisa é classificada como aplicada e exploratória, com natureza mista, conforme a definição de Gil (2008). Por ser aplicada, busca propor soluções para problemas reais observados nas edificações. Já o caráter exploratório ajuda a aprofundar o entendimento sobre o tema, favorecendo a identificação das principais patologias e seus possíveis mecanismos de formação. Vergara (2011) também destaca que estudos aplicados são particularmente adequados à construção civil, já que falhas nesse setor impactam diretamente a funcionalidade e a vida útil das estruturas — algo que se confirma no presente trabalho.

A abordagem mista foi adotada justamente para ampliar a compreensão sobre o problema. A parte qualitativa teve papel importante na interpretação das informações coletadas em campo, como os registros fotográficos, as observações feitas durante as visitas e os dados descritos em relatórios técnicos. Durante essas visitas, foi possível observar de perto os tipos de danos, suas possíveis causas e as condições de execução dos elementos construtivos.

Já a abordagem quantitativa foi utilizada para organizar e analisar numericamente informações obtidas nas inspeções, como a frequência com que cada patologia apareceu, os locais mais afetados e o tempo aproximado de surgimento dos problemas. Os dados foram compilados em tabelas e quadros comparativos, permitindo identificar padrões e facilitar a visualização das ocorrências.

Além disso, foram analisados estudos de caso reais e registros técnicos de obras já executadas, com o objetivo de validar os padrões observados. Essa etapa segue o que é recomendado por Yin (2001), que destaca a importância de cruzar diferentes fontes de informação para aumentar a confiabilidade dos resultados em estudos desse tipo.

2.1 ESTUDO DE CASO

O presente trabalho utilizará como estratégia metodológica a realização de um estudo de caso múltiplo, centrado na análise técnica de edificações construídas com sistemas pré-moldados de concreto, localizada na região central do estado do Paraná. A seleção das unidades habitacionais seguirá critérios específicos para garantir a representatividade e a relevância dos dados obtidos.

Serão analisadas algumas edificações, com tipologias semelhantes e com idade aparente superior a 5 anos, a quais apresentam indícios de manifestações patológicas.

Figura 1 - Fluxograma do processo de coleta e análise dos dados.



Fonte: Autor (2025).

Segundo a ABNT NBR 16747:2020, a inspeção predial deve ser realizada de forma sistematizada e planejada, contemplando etapas sequenciais que permitam avaliar as condições de desempenho da edificação. A norma estabelece que o processo deve iniciar-se pela fase de planejamento, na qual são definidos o escopo, os sistemas a serem verificados e os critérios técnicos a serem adotados. Em seguida, orienta-se a análise preliminar da documentação existente, de modo a levantar informações acerca do histórico construtivo, das características dos materiais e dos registros de manutenção.

A NBR 16747 destaca que a vistoria deve ser conduzida predominantemente por meio de inspeção visual, permitindo identificar anomalias aparentes e registrar suas condições de ocorrência. Conforme a norma, as manifestações observadas

devem ser classificadas segundo seu tipo, abrangência, localização e possíveis causas, possibilitando uma avaliação do grau de criticidade e dos riscos associados.

As inspeções serão realizadas in loco, com o objetivo de identificar e registrar as manifestações patológicas presentes em cada edificação. O processo de avaliação seguirá os seguintes procedimentos:

- Inspeção visual detalhada de todos os ambientes acessíveis;
- Localização precisa das patologias observadas, com destaque para os elementos estruturais atingidos;
- Registro fotográfico de cada ocorrência, acompanhado de legendas técnicas descritivas;
- Análise das condições de uso e de manutenção da edificação no momento da visita técnica.

As manifestações patológicas encontradas serão classificadas de acordo com os critérios propostos por Souza e Ripper (1998), que agrupam os problemas em cinco categorias principais: fissuração, destacamento, deformação, corrosão de armaduras e infiltração. Para cada categoria será detalhado:

- O tipo da patologia;
- Seu grau de gravidade;
- As possíveis causas;
- Os impactos na durabilidade e na funcionalidade da edificação.
- Para cada unidade habitacional será elaborado um relatório técnico individual, contendo:
 - Planta baixa com marcação dos pontos afetados;
 - Descrição técnica detalhada dos achados;
 - Quadro-resumo com as possíveis causas e recomendações iniciais de intervenção ou monitoramento.

A comparação dos relatórios permitirá identificar padrões de ocorrência, correlações com o tipo construtivo ou com as condições de manutenção, e contribuirá para a formulação de diretrizes que minimizem ou previnam o surgimento das patologias em futuras construções com o mesmo sistema.

2.2 NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

Durante a análise das patologias, serão utilizados como referência os parâmetros estabelecidos em normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que definem critérios de desempenho, durabilidade e qualidade para estruturas de concreto. Entre as normas que fundamentam esta pesquisa, destacam-se:

ABNT NBR 6118:2014 – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento;

ABNT NBR 12655:2015 – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle e recebimento;

ABNT NBR 14931:2023 – Execução de estruturas de concreto – Procedimento;

ABNT NBR 15575:2021 – Edificações habitacionais – Desempenho.

Segundo Medeiros (2013), a aderência às normas técnicas é essencial para prevenir falhas de projeto e execução que resultam em patologias. Além disso, serão consideradas diretrizes do Instituto Brasileiro do Concreto (IBRACON) e do Manual de Inspeção Predial do IBAPE-SP (2021), que oferecem parâmetros de avaliação técnica para a identificação de falhas construtivas e seu diagnóstico.

A aplicação normativa será feita tanto na inspeção das obras quanto na análise das entrevistas, a fim de verificar a conformidade técnica dos sistemas construtivos com os requisitos mínimos exigidos por desempenho estrutural, estanqueidade, vida útil e manutenção preventiva.

2.3 CLASSIFICAÇÃO E ANÁLISE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

A classificação das patologias identificadas será realizada com base em sistemas consagrados na literatura técnica, em especial a tipologia apresentada por Souza e Ripper (1998), que categoriza as manifestações patológicas conforme sua natureza, origem e impacto na estrutura.

Segundo os autores, as patologias podem ser divididas em cinco categorias principais:

Quadro 1 - Definição das manifestações patológicas segundo a literatura técnica.

Patologia	Definição técnica	Autoridade técnica / referência
<p data-bbox="336 528 576 562">Fissura / Trinca</p> 	<p data-bbox="703 568 1042 824">Aberturas lineares em elementos estruturais ou de vedação, resultantes de retração, variação térmica, recalques ou esforços excessivos.</p>	<p data-bbox="1086 678 1422 712">Souza e Ripper (1998).</p>
<p data-bbox="352 871 560 904">Deformações</p> 	<p data-bbox="703 916 1042 1171">Alterações geométricas permanentes em elementos estruturais, como flechas excessivas, empenamentos e deslocamentos.</p>	<p data-bbox="1118 1005 1390 1077">Helene e Medeiros (2009).</p>
<p data-bbox="336 1214 576 1247">Desplacamento</p> 	<p data-bbox="703 1258 1042 1514">Perda de aderência e destacamento do revestimento ou da superfície do concreto, geralmente associado à umidade ou corrosão da armadura.</p>	<p data-bbox="1086 1328 1422 1435">Helene e Medeiros (2009); Souza & Ripper (1998).</p>
<p data-bbox="368 1556 544 1590">Infiltrações</p> 	<p data-bbox="703 1615 1042 1832">Presença de água, manchas, eflorescências ou sinais de umidade em superfícies internas e externas.</p>	<p data-bbox="1118 1704 1382 1738">Shirakawa (1985).</p>

Fonte: Adaptado de Souza & Ripper (1996); Helene & Medeiros (2009); Shirakawa (1985).

Cada patologia será documentada com apoio da ficha de inspeção, fotos e desenhos técnicos. A análise será feita de maneira qualitativa e quantitativa, considerando fatores como:

- Frequência de ocorrência;
- Localização no sistema construtivo;
- Gravidade técnica e funcional;
- Relação com falhas construtivas ou de projeto;
- Impacto na durabilidade e segurança da edificação.

Essa abordagem permitirá identificar padrões e causas recorrentes, favorecendo a proposição de recomendações técnicas. Segundo Helene e Medeiros (2009), a análise adequada das patologias depende da capacidade de interpretar os sintomas observados à luz dos processos construtivos adotados e das condições de exposição.

2.4 TRATAMENTO DOS DADOS

A análise dos dados coletados neste estudo será conduzida com base na metodologia do estudo de caso, conforme os princípios estabelecidos por Robert K. Yin (2001). A ênfase recai sobre a observação direta em campo, com foco na análise empírica das manifestações patológicas em edificações pré-moldadas, considerando seu contexto real de uso e exposição.

Segundo Yin, a análise em estudos de caso deve buscar padrões de evidência empírica, por meio da sistematização das observações, registros e medições realizadas. No presente trabalho, essa abordagem será aplicada com base em dados obtidos exclusivamente por meio das inspeções técnicas in loco.

As informações coletadas nas visitas técnicas serão organizadas em fichas padronizadas, com registro detalhado das patologias encontradas, localização, extensão, gravidade aparente e elementos construtivos afetados. Serão incluídas também fotografias com marcação técnica.

Esses dados serão sistematizados em tabelas comparativas por edificação, permitindo a identificação de padrões recorrentes e diferenças contextuais entre as obras analisadas. A análise cruzada entre os casos favorecerá a observação de tendências e correlações importantes, como a relação entre o tipo de ligação estrutural

e o surgimento de fissuras, ou a maior incidência de falhas em determinadas regiões da edificação (como juntas, fundações ou painéis de fachada).

A análise qualitativa será conduzida a partir das descrições técnicas coletadas em campo, com base nos critérios de classificação patológica propostos por Souza e Ripper (1998). Serão identificadas categorias principais de manifestações, como fissuração, destacamento, infiltração, deformação e corrosão de armaduras, com ênfase em suas características visuais e possíveis causas associadas à execução ou detalhamento construtivo.

Essas observações serão interpretadas de forma contextualizada, considerando as condições de exposição das edificações e os sistemas construtivos utilizados. A interpretação será orientada por princípios técnicos da literatura especializada e das normas da ABNT aplicáveis.

As informações mensuráveis obtidas nas inspeções — como frequência de ocorrência, elementos estruturais mais afetados, tempo estimado de aparecimento das falhas e gravidade técnica observada — serão organizadas em planilhas eletrônicas e tratadas por meio de estatísticas descritivas simples, conforme (Barbetta, 2012).

Serão aplicadas análises de frequência, média e desvio padrão, e os resultados serão representados por meio de gráficos e quadros, facilitando a comparação entre os diferentes casos estudados. Essa abordagem estatística, associada à análise qualitativa das manifestações observadas, possibilita uma compreensão mais ampla e fundamentada dos padrões patológicos identificados.

2.5 CRITÉRIOS DE VALIDAÇÃO

A validade dos dados e a confiabilidade das conclusões desta pesquisa serão garantidas por meio de múltiplas estratégias metodológicas. Segundo Yin (2001), a triangulação das fontes é uma das principais formas de se obter validação em estudos de caso. Neste trabalho, essa triangulação ocorrerá por meio da combinação de:

- Inspeções técnicas in loco;
- Análise documental dos projetos e memoriais;
- Entrevistas com profissionais atuantes no setor.

Além disso, será respeitado o princípio da saturação de dados, especialmente nas entrevistas, ou seja, as coletas serão encerradas apenas quando os dados passarem a apresentar repetições e não contribuírem com novas informações relevantes, conforme preconiza (Fontanella et al., 2008).

Para reforçar a validade externa do estudo, os casos serão selecionados de maneira a representar diferentes realidades, tipos de projeto e condições de uso. Também será realizada uma verificação cruzada entre as observações de campo e as normas técnicas da ABNT, a fim de garantir que as análises estejam baseadas em parâmetros reconhecidos oficialmente.

3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

3.1 EDIFICAÇÃO 1 – MUNICÍPIO DE GOIOXIM (PR)

Localização :	Município de Goioxim – PR
Sistema construtivo :	Painéis (placas e postes) de concreto pré-moldado
Área aproximada :	96,62 m ²
Idade aproximada:	25 anos
Estado geral de conservação:	regular

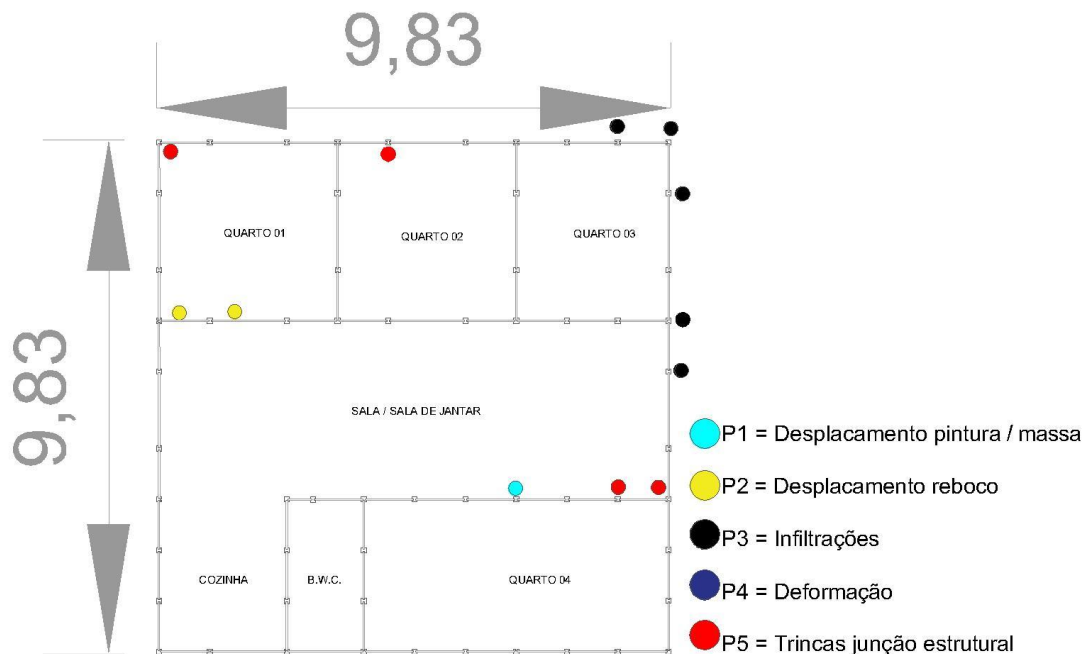
A Edificação 1 é constituída por sistema pré-moldado em concreto, composto por painéis e postes estruturais, com área construída estimada em 100 m² e idade aproximada de 25 anos. De modo geral, observou-se estado de conservação regular, com presença de degradações localizadas, sobretudo em fachadas e regiões de junção entre elementos pré-moldados expostos às intempéries.

Figura 2 – Vista externa da Edificação 1



Fonte: Autor (2025).

Figura 3 – Planta baixa da Edificação 1



Fonte: Autor (2025).

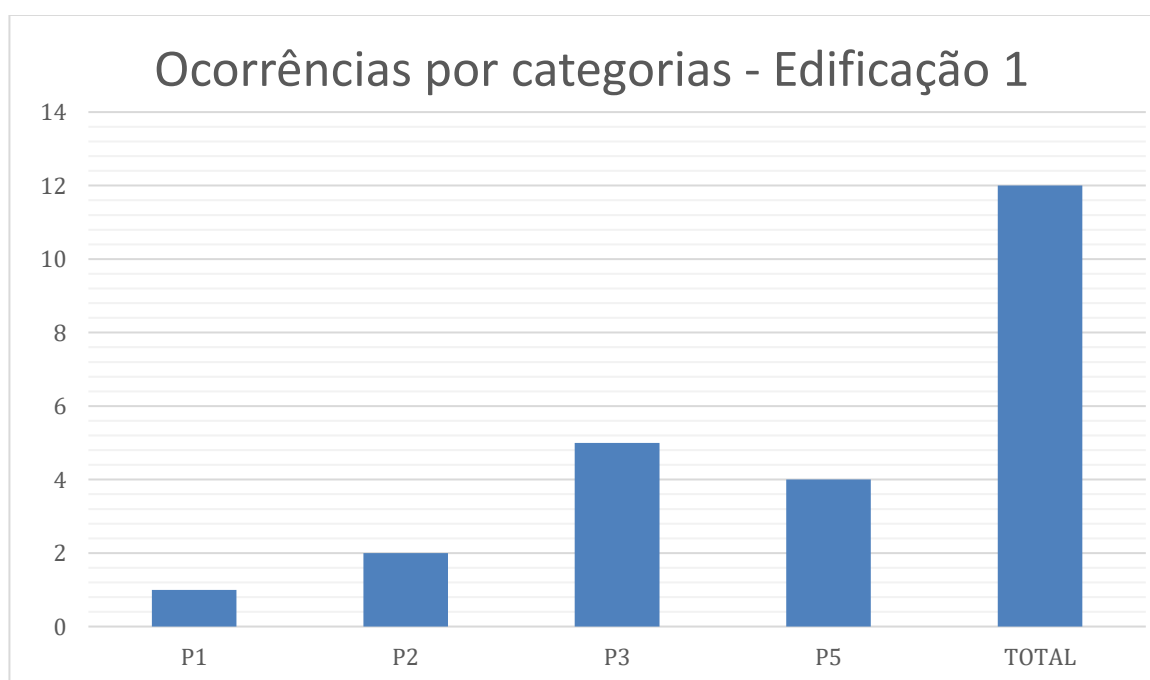
As Figuras A e B a seguir apresentam registros fotográficos de manifestações patológicas identificadas na Edificação 1, evidenciando danos presentes nas interfaces entre os painéis e nos pontos sujeitos à umidade. Esses registros permitem visualizar de forma objetiva como tais patologias se distribuem ao longo da edificação e quais áreas são mais afetadas.

Figuras A - B – Exemplos de manifestações patológicas na Edificação 1



A partir das imagens, observa-se a presença predominante de infiltrações e perdas de revestimento superficial, com maior incidência na base dos painéis e em regiões com contato diretamente ao solo. As patologias demonstram um quadro compatível com falhas de estanqueidade e degradação progressiva do revestimento, associadas à falta de proteção adequada e problemas nas juntas estruturais.

Gráfico 1 – Patologias por categoria – Edificação 1



Fonte: Autor (2025).

Análise dos resultados

Na Edificação 1 foi verificada predominância das manifestações de infiltração (P3), totalizando 5 ocorrências registradas. Além disso, identificaram-se 3 fissurações estruturais (P5), concentradas principalmente em junções entre postes e painéis, 2 casos de deslocamento de reboco em painéis (P2) e 1 ocorrência de deslocamento superficial de pintura e massa de correção (P1). Esses resultados indicam que os principais problemas estão associados à entrada de umidade e à atuação combinada de variações térmicas e deficiências nos sistemas de vedação, contribuindo para a degradação progressiva do revestimento e para o surgimento de fissuras em ligações estruturais.

Considerações da Edificação 1

O conjunto das manifestações patológicas observadas na Edificação 1 é compatível com uma edificação em sistema pré-moldado com idade avançada e exposição prolongada às intempéries. Destaca-se a necessidade de revisão do sistema de escoamento das águas pluviais e da proteção das fachadas, bem como de tratamento das juntas entre painéis e postes, visando reduzir a incidência de infiltrações e a evolução das fissuras estruturais.

As fichas completas de levantamento das manifestações patológicas das edificações, com fotografias e respectivas classificações, constam integralmente no Anexo A.

3.2 EDIFICAÇÃO 2 – MUNICÍPIO DE GOIOXIM (PR)

Localização :	Município de Goioxim – PR
Sistema construtivo :	Painéis (placas e postes) de concreto pré-moldado
Área aproximada :	101,04 m ²
Idade aproximada :	14 anos
Estado geral de conservação :	de regular para ruim

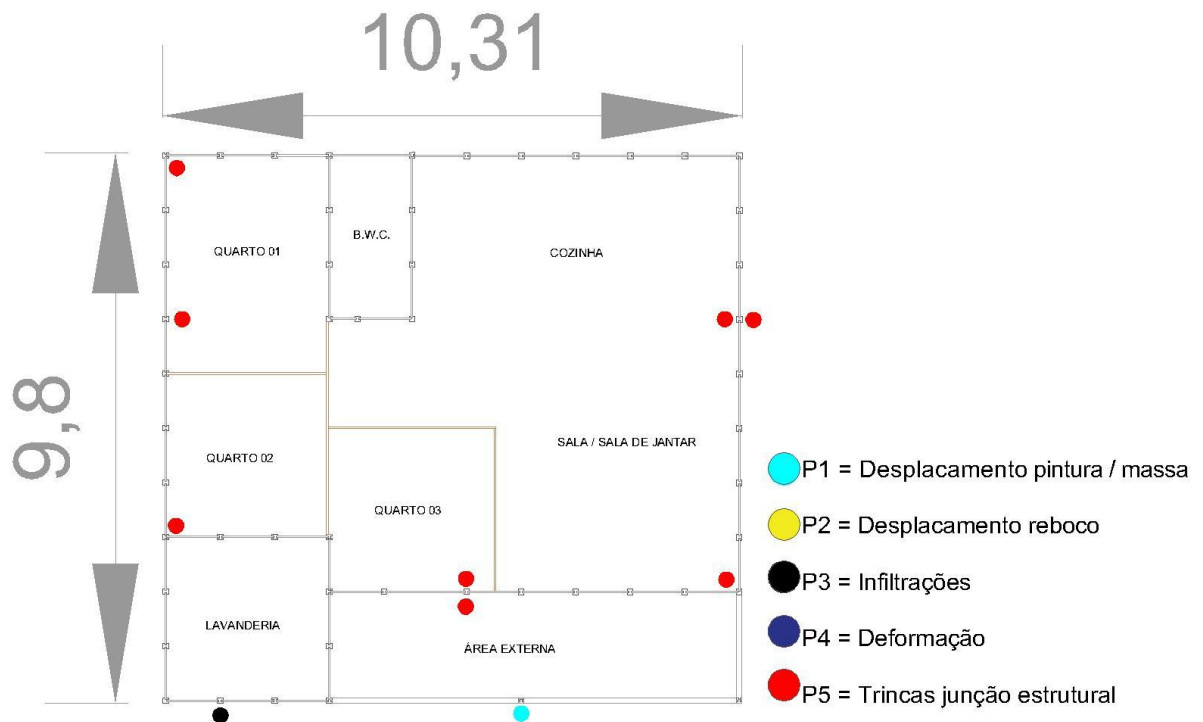
A Edificação 2 também é executada em sistema pré-moldado de concreto, com área aproximada de 105 m² e idade estimada de 14 anos. O estado de conservação foi classificado entre regular e ruim, em função da presença de fissurações mais intensas em elementos estruturais, especialmente nas regiões de encontro entre postes, placas, vergas e contravergas.

Figura 4 – Vista externa da Edificação 2



Fonte: Autor (2025).

Figura 5 – Planta baixa da Edificação 2



Fonte: Autor (2025).

As Figuras A e B apresentam os principais danos observados na Edificação 2, com foco em fissurações estruturais e problemas localizados em postes, vergas e contravergas. As imagens destacam visualmente a natureza e intensidade das manifestações patológicas identificadas durante a inspeção.

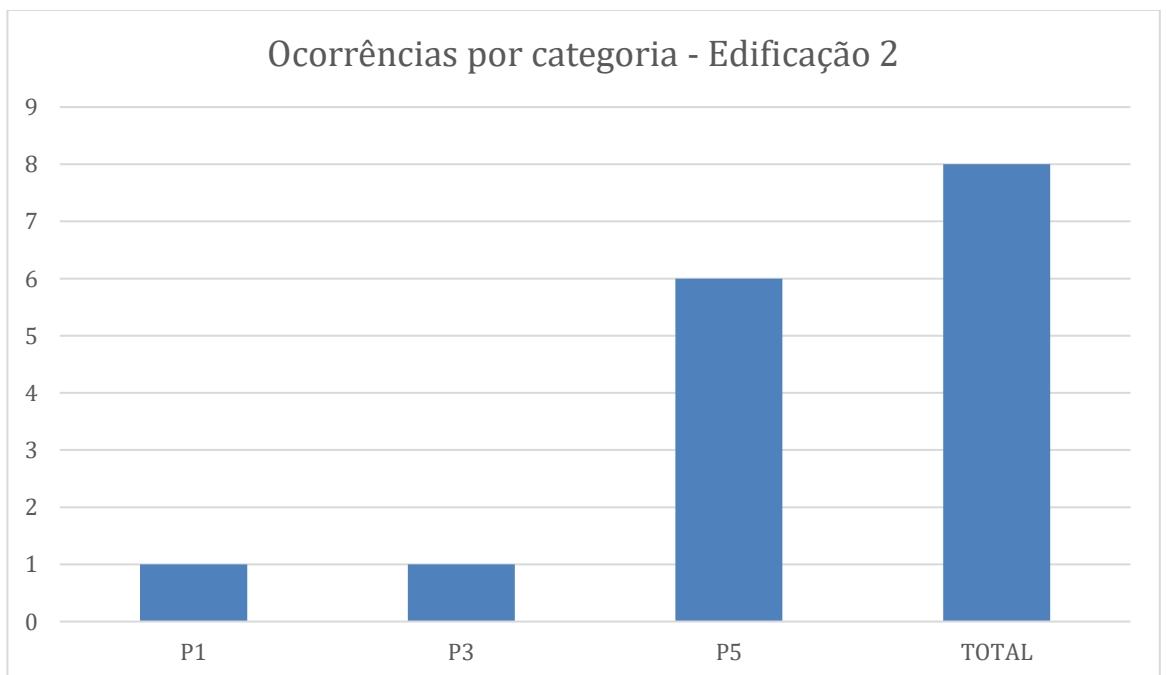
Figuras A e B – Exemplos de manifestações patológicas na Edificação 2



Fonte: Autor (2025).

Com base nas imagens, observa-se a presença simultânea de infiltração em superfície externa e de fissura vertical contínua na junção entre placa e poste, evidenciando tanto a ação da umidade quanto movimentações estruturais no ponto de ligação. Essas ocorrências reforçam a fragilidade das interfaces da edificação e a necessidade de intervenção corretiva.

Gráfico 2 – Quantidade de patologias por categoria – Edificação 2



Fonte: Autor (2025).

Análise dos resultados

Na Edificação 2 observou-se predominância marcante de fissurações estruturais (P5), totalizando 6 ocorrências identificadas. Foram registradas ainda 1 ocorrência de infiltração (P3) e 1 caso de deslocamento por corrosão em poste (P1), porém em quantidade significativamente inferior em relação às fissuras. As manifestações patológicas concentram-se nas ligações entre postes e painéis, bem como em regiões de vergas e contravergas, indicando movimentações diferenciais e possível deficiência no detalhamento e na execução das juntas estruturais.

Considerações da Edificação 2

Os resultados apontam que a Edificação 2 apresenta maior fragilidade nas interfaces estruturais do sistema pré-moldado, com fissurações recorrentes em pontos de concentração de esforços. Recomenda-se intervenção corretiva voltada ao tratamento das juntas, reforço ou recomposição das ligações entre painéis e postes e revisão das condições de apoio e continuidade estrutural, a fim de reduzir a evolução dos danos e restabelecer a segurança e a estanqueidade do conjunto.

As fichas completas de levantamento das manifestações patológicas da Edificação 2, com fotografias e respectivas classificações, constam integralmente no Anexo B.

3.3 EDIFICAÇÃO 3 – MUNICÍPIO DE GOIOXIM (PR)

Localização :	Município de Goioxim – PR
Sistema construtivo :	Painéis (placas e postes) de concreto pré-moldado
Área aproximada :	66,71 m ²
Idade aproximada :	7 anos
Estado geral de conservação :	regular

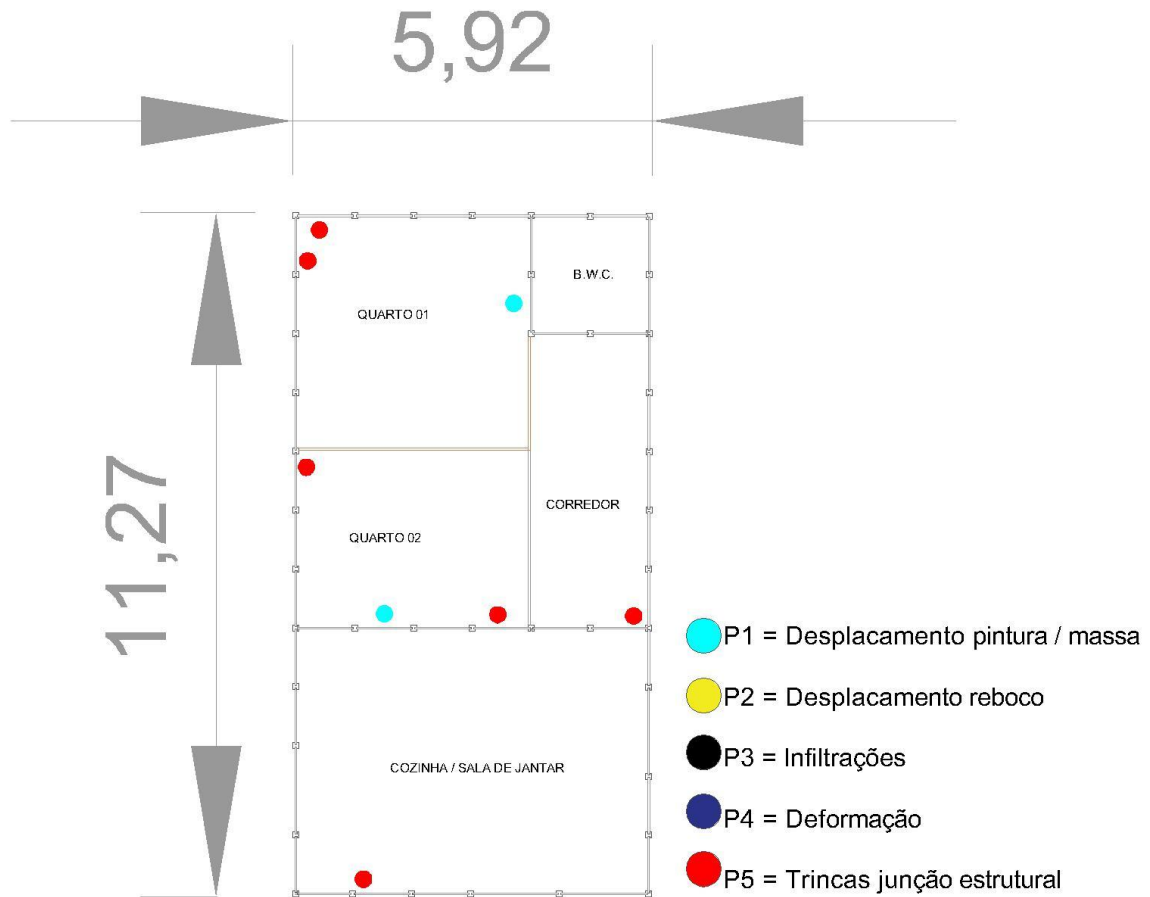
A Edificação 3 possui sistema pré-moldado em concreto, com área construída aproximada de 69 m² e idade de aproximadamente 7 anos. Apesar de relativamente recente, foram identificadas manifestações patológicas ligadas principalmente às regiões de junção dos elementos estruturais e pontos com presença de umidade ascendente em paredes internas. De forma geral, a edificação se encontra em estado regular de conservação, apresentando degradações pontuais que requerem acompanhamento.

Figura 6 – Vista externa da Edificação 3



Fonte: Autor (2025).

Figura 7 – Planta baixa da Edificação 3



Fonte: Autor (2025).

As Figuras A e B apresentam registros fotográficos das principais patologias evidenciadas na Edificação 3, especialmente aquelas associadas à ação da umidade e às fissuras estruturais identificadas em pontos críticos de interface entre os elementos pré-moldados.

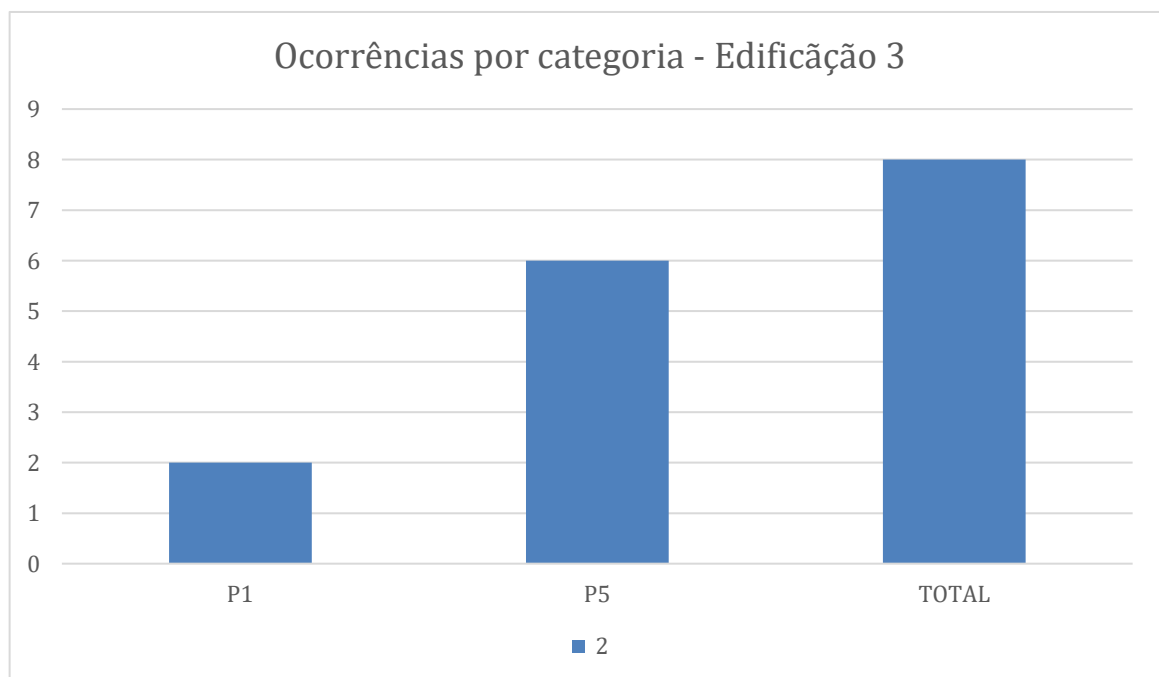
Figuras A e B – Exemplos de manifestações patológicas na Edificação 3



Fonte: Autor (2025).

Observa-se, conforme as imagens, a presença simultânea de deslocamentos superficiais e fissuras verticais, reforçando a combinação entre umidade ascendente e movimentação estrutural dos painéis. A ocorrência desses danos demonstra a necessidade de reforço das juntas inferiores e de proteção superficial adequada.

Gráfico 3 – Quantidade de patologias por categoria – Edificação 3



Fonte: Autor (2025).

Análise dos resultados

A Edificação 3 apresentou predominância marcante de fissurações estruturais (P5), totalizando 6 ocorrências registradas, distribuídas principalmente em regiões de canto e nas interfaces entre postes e painéis. Além disso, foram identificados 2 casos de deslocamento superficial (P1) relacionados à ação da umidade na base dos painéis.

Os resultados indicam que a principal manifestação patológica da edificação está associada à movimentação diferencial dos elementos pré-moldados, com maior incidência nos pontos de descontinuidade estrutural.

Considerações da Edificação 3

De forma geral, os danos observados estão relacionados à atuação combinada da umidade ascendente e das movimentações diferenciais dos painéis estruturais. Recomenda-se o tratamento das fissuras identificadas, reforço das juntas inferiores e revisão da proteção superficial das paredes internas e externas.

As fichas completas de levantamento das manifestações patológicas da Edificação 3, com fotografias e respectivas classificações, constam integralmente no Anexo C.

3.4 EDIFICAÇÃO 4 – MUNICÍPIO DE GOIOXIM (PR)

Localização :	Município de Goioxim – PR
Sistema construtivo :	Painéis (placas e postes) de concreto pré-moldado
Área aproximada :	104,10 m ²
Idade aproximada :	5 anos
Estado geral de conservação :	ruim

A Edificação 4 é composta por sistema pré-moldado em concreto, com área aproximada de 112,5 m². Verificou-se que seu estado geral de conservação é ruim,

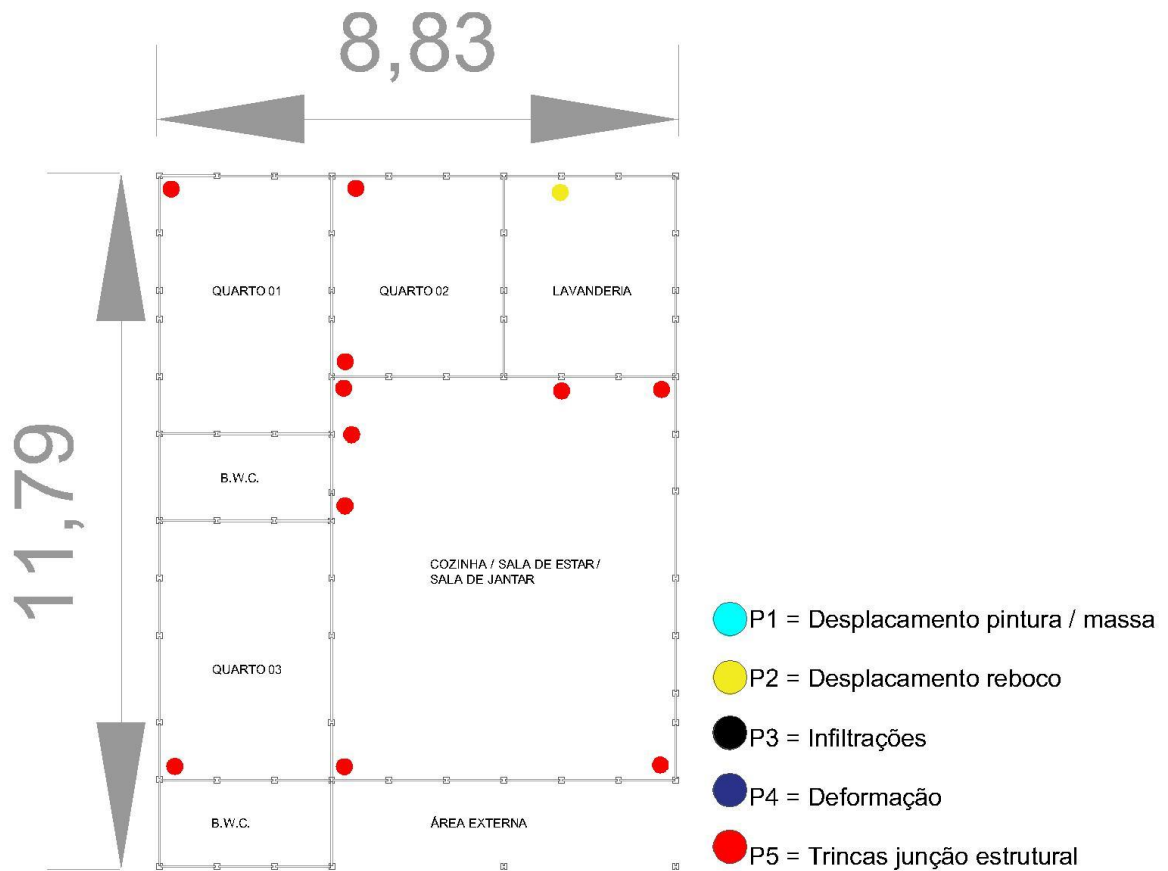
com presença significativa de patologias estruturais e degradações do revestimento associadas à exposição prolongada às intempéries e à ausência de proteção adequada das ligações verticais entre os painéis.

Figura 8 – Vista externa da Edificação 4



Fonte: Autor (2025).

Figura 9 – Planta baixa da Edificação 4



Fonte: Autor (2025).

As Figuras A e B ilustram os principais danos encontrados na Edificação 4, a qual apresentou o maior número de fissurações estruturais entre todas as unidades avaliadas. Os registros evidenciam patologias severas associadas às ligações verticais e às aberturas.

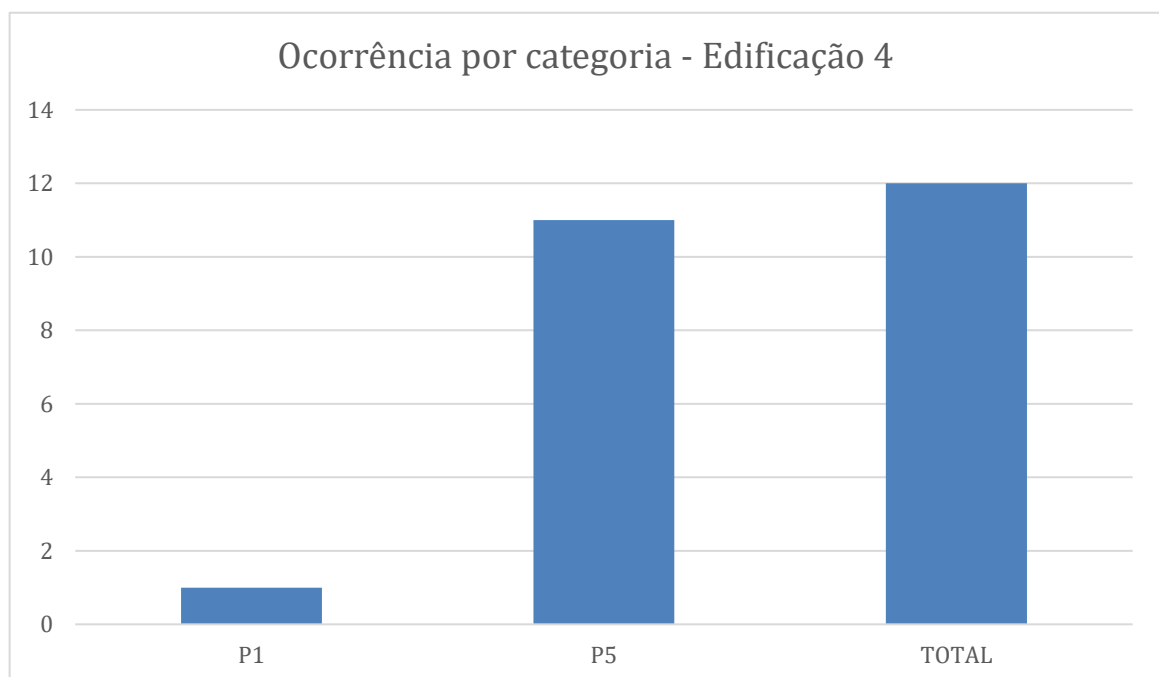
Figura A e B – Exemplos de manifestações patológicas da Edificação 4



Fonte: Autor (2025).

Por meio das imagens, é possível identificar fissuras lineares em juntas horizontais e degradação superficial em pontos expostos à umidade e grandes esforços. Esses resultados reforçam o quadro de movimentação estrutural intensa e falhas relevantes de estanqueidade e fixação.

Gráfico 4 – Quantidade de patologias por categoria – Edificação 4



Fonte: Autor (2025).

Análise dos resultados

Na Edificação 4, observou-se predominância marcante das fissurações estruturais (P5), totalizando 11 ocorrências registradas, valor que supera significativamente o observado nas demais edificações analisadas. Identificou-se ainda 1 ocorrência de deslocamento superficial (P1), mas com impacto menor quando comparada ao volume de fissuras.

As fissurações apresentam-se majoritariamente em regiões de canto e em junções entre postes, placas, vergas e contravergas, sugerindo movimentação estrutural contínua e inadequação das juntas de ligação para absorção dos esforços atuantes.

Considerações da Edificação 4

O quadro geral evidencia degradação acentuada do sistema pré-moldado, com instabilidade das ligações verticais e elevada incidência de fissuras estruturais. Recomenda-se intervenção imediata nas regiões críticas, priorizando o tratamento das junções, recomposição dos elementos afetados e avaliação da necessidade de reforço estrutural localizado, além de medidas de controle da umidade e de proteção superficial.

As fichas completas de levantamento das manifestações patológicas da Edificação 4, com fotografias e respectivas classificações, constam integralmente no Anexo D.

3.5 ANÁLISE GLOBAL

As manifestações patológicas identificadas na Edificação 1 evidenciam predominância de falhas relacionadas à estanqueidade e às ligações estruturais. Os danos concentram-se em pontos de junção entre postes e placas e em áreas sujeitas à ação direta da umidade, comportamento típico em edificações pré-moldadas com

longo tempo de uso. A associação entre infiltrações (P3), deslocamentos (P1 e P2) e trincas (P4 e P5) demonstra a interdependência entre os mecanismos de degradação, em conformidade com o que descrevem Souza e Ripper (1998) e Medeiros (2013), ao apontarem a umidade como agente intensificador de processos patológicos.

Na Edificação 2, observou-se predominância marcada de trincas estruturais (P5), distribuídas em diversos ambientes e localizadas principalmente nas interfaces entre postes, placas, vergas e contravergas. Esse padrão patológico sugere movimentações diferenciais entre os elementos pré-moldados e desgaste progressivo dos pontos de ligação. A recorrência das fissuras demonstra coerência com o comportamento observado em construções pré-moldadas envelhecidas, especialmente quando submetidas a variações térmicas e ações mecânicas ao longo dos anos.

Edificação 3 apresentou um conjunto de manifestações associadas tanto a ações de umidade quanto a movimentações estruturais do sistema pré-moldado. Foram identificadas trincas estruturais (P5), deslocamentos (P1) condicionados pela umidade ascendente (P3) e indícios de possíveis falhas construtivas, principalmente na região da viga-cinta da entrada principal. Os comportamentos registrados estão alinhados com os mecanismos descritos na literatura por Souza e Ripper (1998), Helene e Medeiros (2009), El Debs (2017), Costa (2016) e Shirakawa (1985), que ressaltam a sensibilidade das ligações e da proteção superficial ao desempenho da edificação.

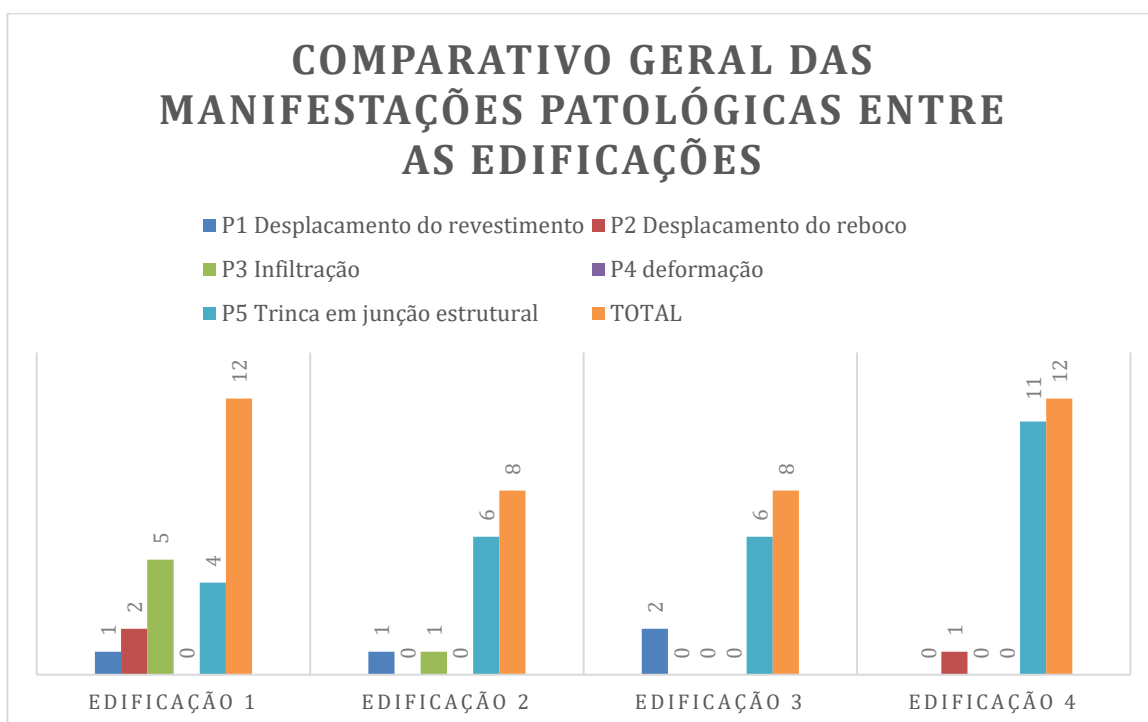
Na Edificação 4, as manifestações foram predominantemente ligadas às movimentações estruturais dos painéis e às condições de exposição das superfícies externas. As fissuras observadas concentraram-se nas regiões de conexão entre postes e placas, enquanto pontos isolados de infiltração estiveram associados ao desgaste do acabamento externo e à passagem de água em áreas específicas. A simultaneidade desses sintomas indica interação entre tensões internas e degradação superficial, especialmente em regiões expostas ao intemperismo.

De modo geral, a análise integrada das quatro edificações demonstra que as patologias mais recorrentes estão associadas à interação entre umidade, movimentações diferenciais e degradação das ligações estruturais. Esses fatores influenciam diretamente a evolução das manifestações identificadas, reforçando o papel das condições de exposição, das características do sistema pré-moldado e do

tempo de serviço no desempenho das edificações. Os resultados obtidos fornecem base consistente para a comparação entre os casos estudados e para a compreensão dos mecanismos predominantes de degradação em edificações pré-moldadas de concreto.

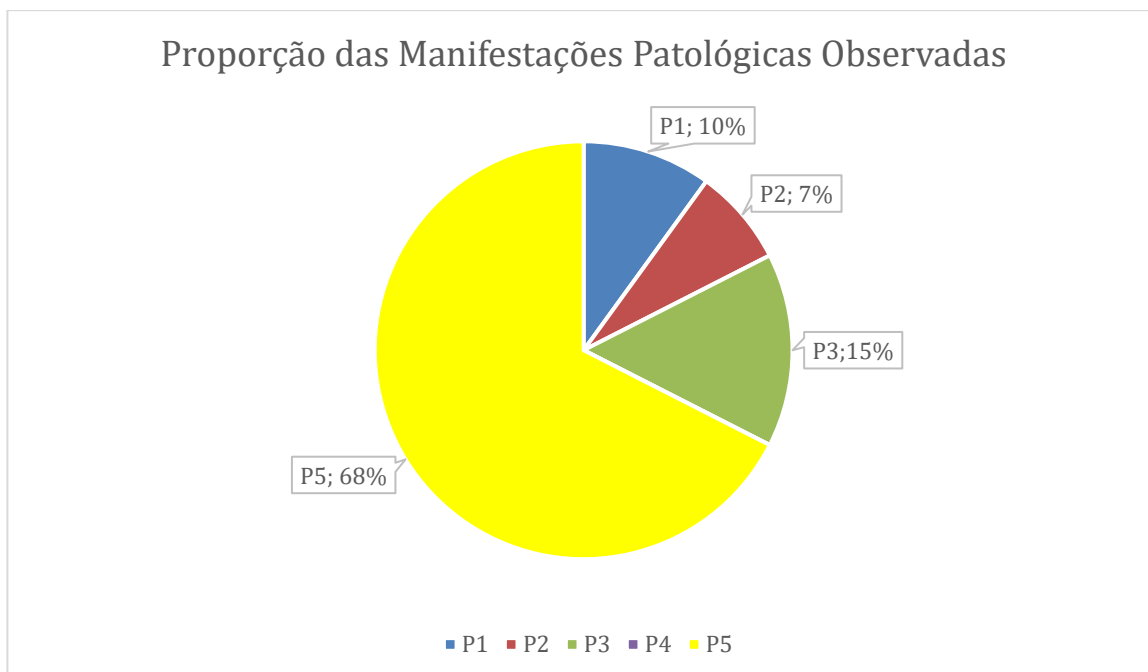
Considerando o conjunto das edificações analisadas na região central de Goioxim (PR), verifica-se que a manifestação patológica mais recorrente é a fissuração estrutural (P5), presente de forma predominante nas quatro edificações avaliadas e totalizando o maior número de registros entre todas as categorias. Esse resultado evidencia não apenas a sensibilidade das ligações verticais dos sistemas pré-moldados, mas também o impacto das movimentações diferenciais ao longo do tempo, consolidando a fissuração como o principal mecanismo de degradação na região estudada.

Gráfico 5 – Comparativo geral das manifestações patológicas entre as edificações



Fonte: Autor (2025).

Gráfico 6 – Proporção das Manifestações Patológicas Observadas



Fonte: Autor (2025).

4 CONCLUSÃO

O presente estudo buscou identificar, analisar e discutir as principais manifestações patológicas encontradas em edificações pré-moldadas de concreto na região central do Paraná, a partir da avaliação de quatro estudos de caso. Com as inspeções técnicas, a análise de documentos e o apoio do referencial teórico, foi possível entender com mais clareza quais tipos de patologias surgem com maior frequência, suas causas mais prováveis e como fatores construtivos e ambientais influenciam esse processo.

Os resultados mostraram que as fissuras estruturais (P5) são, de fato, o problema mais comum, aparecendo em todas as edificações analisadas. Elas se concentraram principalmente nas junções entre postes e placas, nos cantos estruturais, nas vergas, nas contravergas e nas linhas de união entre as placas. Essas regiões são naturalmente mais sensíveis por acumularem tensões e exigirem compatibilização adequada das deformações entre os elementos pré-moldados.

Outras patologias importantes observadas foram os deslocamentos de revestimentos (P1 e P2), presentes em cerca de 80% das edificações. Na maior parte

desses casos, havia relação direta com infiltração, umidade ascendente ou falhas no preparo da superfície. As infiltrações (P3), inclusive, apareceram em mais da metade dos imóveis avaliados, mostrando como a presença de umidade costuma estar ligada tanto à degradação do revestimento quanto ao agravamento de fissuras.

A análise também chamou atenção para fatores externos que contribuíram para o surgimento ou intensificação dos danos. Em dois casos, por exemplo, a proximidade de uma linha férrea e a execução sobre aterro favoreceram movimentações estruturais, o que acabou ampliando o número de fissuras. Além disso, problemas como a falta de contravergas, o uso incorreto de selantes, falhas de execução e a ausência de manutenção preventiva foram elementos muito presentes e que, somados, aceleraram o desenvolvimento das patologias.

De maneira geral, constatou-se que, embora as manifestações identificadas ainda não comprometam a estabilidade global das edificações, elas representam riscos importantes para a durabilidade e o desempenho estrutural se não forem tratadas a tempo. Ficou claro também que grande parte desses problemas poderia ter sido evitada com um projeto mais detalhado, execução cuidadosa e manutenção contínua. O sistema pré-moldado, em si, demonstrou ser eficiente, mas mostrou também que é bastante sensível a falhas nas etapas de montagem, vedação e proteção superficial.

Por fim, o estudo contribui para ampliar a compreensão sobre o comportamento patológico de sistemas pré-moldados em habitações de interesse social, oferecendo uma base técnica útil para melhorar as práticas construtivas e orientar ações preventivas que aumentem a vida útil e o desempenho desse tipo de edificação.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118:2014 — Projeto de estruturas de concreto — Procedimento. Rio de Janeiro, 2014.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12655:2015 — Concreto de cimento Portland — Preparo, controle e recebimento. Rio de Janeiro, 2015.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14931:2023 — Execução de estruturas de concreto — Procedimento. Rio de Janeiro, 2023.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575:2021 — Edificações habitacionais — Desempenho. Rio de Janeiro, 2021.

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

BARBETTA, Pedro Alberto. Estatística aplicada às ciências sociais. 7. ed. Florianópolis: UFSC, 2012.

COSTA, J. C. Patologias da construção: causas e soluções. São Paulo: PINI, 2016.

EL DEBS, M. K. Concreto pré-moldado: fundamentos e aplicações. 3. ed. São Paulo: Instituto de Engenharia, 2017.

FONTANELLA, B.; et al. Amostragem em pesquisas qualitativas: conceitos e métodos. Revista da Bahia, 2008.

GIL, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HELENE, Paulo; MEDEIROS, Marcelo H. F. Patologia das estruturas de concreto. São Paulo: PINI, 2009.

IBAPE-SP. Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo. Manual de inspeção predial. São Paulo: IBAPE, 2021.

JOHN, Vanderley M.; et al. Construção sustentável. São Paulo: O Nome da Editora, 2013.

MEHTA, P. Kumar; MONTEIRO, Paulo J. M. Concreto: microestrutura, propriedades e materiais. 2. ed. São Paulo: IBRACON, 2014.

MEDEIROS, Marcelo H. F. Durabilidade do concreto armado: fundamentos e aplicações. São Paulo: O Nome da Editora, 2013.

SANTOS, R.; FARIAS, D.; MENDES, G. Construções industrializadas no Brasil. Revista Engenharia e Construção, 2020.

SHIRAKAWA, M. Umidade e infiltrações em edificações. São Paulo: IPT, 1985.

SOUZA, Vicente; RIPPER, Thomaz. Patologia das estruturas. 2. ed. São Paulo: PINI, 1998.




VERGARA, Sylvia Constant. Projetos e relatórios de pesquisa em administração. 14. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

YIN, Robert K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.




ANEXOS A – REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS OBSERVADAS NA EDIFICAÇÃO 1




Localização	Município de Goioxim – PR
Sistema construtivo	Painéis (placas e postes) de concreto pré-moldado
Área aproximada	96,62 m ²
Idade aproximada	25 anos
Autor dos registros fotográficos	João Gabriel Gutervil (2025)

Este anexo reúne os registros fotográficos obtidos durante a inspeção técnica da Edificação 1, documentando as manifestações patológicas identificadas no imóvel, classificadas conforme Souza e Ripper (1998) e descritas no corpo do trabalho.

FOTO	LOCAL	DESCRIÇÃO	CLASSIFICAÇÃO	ANÁLISE TÉCNICA
 <p>14 de out. de 2025 06:56:11 25°11'38.718"S 52°0'0.381"W Rua XXXII Geoterm Paraná</p>	Sala de estar	Perda de aderência da pintura e da massa de correção em poste estrutural.	P1	Ocorrência associada à ação de umidade e variações térmicas, favorecendo o deslocamento das camadas superficiais.
 <p>14 de out. de 2025 07:00:28 25°11'38.526"S 52°0'0.321"W Rua XXXII Geoterm Paraná</p>	Quarto 1	Deslocamento do reboco em painel de concreto.	P2	Provável infiltração proveniente de tubulação desativada, causando perda de aderência do revestimento.
 <p>14 de out. de 2025 07:00:40 25°11'38.526"S 52°0'0.321"W Rua XXXII Geoterm Paraná</p>	Quarto 1	Continuidade do dano em painel adjacente, com perda de aderência do revestimento.	P2	Saturação por umidade comprometendo a fixação do reboco ao substrato.

	<p>Fachada dos fundos</p>	<p>Manchas de umidade e infiltração na base da parede externa.</p>	<p>P3</p>	<p>Falha de escoamento superficial promovendo penetração de água no revestimento.</p>
	<p>Fachada dos fundos</p>	<p>Infiltração sob a linha da cobertura externa.</p>	<p>P3</p>	<p>Escoamento direto da água pluvial sobre o revestimento, causando saturação superficial.</p>
	<p>Fachada posterior</p>	<p>Mancha de umidade com indícios de eflorescência.</p>	<p>P3</p>	<p>Migração de sais solúveis resultante de umidade constante na superfície.</p>

 <p>14 de out. de 2025 07:04:18 25°11'38,856"S 52°0'0,253"W Rua XXXII Geleixim Paraná</p>	<p>Fachada lateral direita</p>	<p>Umidade concentrada abaixo do beiral lateral.</p>	<p>P3</p>	<p>Falha na proteção da cobertura, provocando absorção continuada da água de escoamento.</p>
 <p>14 de out. de 2025 07:04:08 25°11'38,94"S 52°0'0,291"W Rua XXXII Geleixim Paraná</p>	<p>Fachadas laterais</p>	<p>Degradação generalizada do revestimento externo com umidade contínua.</p>	<p>P3</p>	<p>Exposição prolongada à água provocando perda progressiva do reboco.</p>
 <p>14 de out. de 2025 06:58:51 25°11'38,96"S 52°0'0,306"W Rua XXXII Geleixim Paraná</p>	<p>Quarto 2</p>	<p>Trincas finas na junção de painel e poste junto à janela.</p>	<p>P5</p>	<p>Concentração de tensões estruturais típicas de regiões de abertura.</p>




 <p>14 de out. de 2025 06:59:40 25°11'38,58"S 52°00'0,33"W Rua XXXII Goiatim Paraná</p>	<p>Quarto 1</p>	<p>Trinca vertical em junção estrutural no canto.</p>	<p>P5</p>	<p>Movimentação diferencial entre painel e poste estrutural.</p>
 <p>14 de out. de 2025 06:58:01 25°11'38,796"S 52°00'0,306"W Rua XXXII Goiatim Paraná</p>	<p>Sala de estar</p>	<p>Trinca em poste de canto da sala.</p>	<p>P5</p>	<p>Abertura irregular associada a variações térmicas e recalques diferenciais.</p>
 <p>14 de out. de 2025 06:58:16 25°11'38,796"S 52°00'0,306"W Rua XXXII Goiatim Paraná</p>	<p>Sala de estar</p>	<p>Trinca vertical próxima ao canto estrutural.</p>	<p>P5</p>	<p>Deformações estruturais e retração do concreto favorecendo fissuração.</p>




ANEXO B – REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS OBSERVADAS NA EDIFICAÇÃO 2

Localização :	Município de Goioxim – PR
Sistema construtivo :	Painéis (placas e postes) de concreto pré-moldado
Área aproximada :	101,04 m ²
Idade aproximada :	14 anos
Autor dos registros fotográficos :	João Gabriel Gutervil (2025)

Este anexo reúne os registros fotográficos obtidos durante a inspeção técnica da Edificação 2, documentando as manifestações patológicas identificadas no imóvel e classificadas conforme Souza e Ripper (1998) e Medeiros (2013).

FOTO	LOCAL	DESCRIÇÃO	CLASSIFICAÇÃO	ANÁLISE TÉCNICA
	<p>Área externa</p>	<p>Corrosão da armadura interna com perda de cobertura e destacamento do revestimento superficial do poste.</p>	<p>P1</p>	<p>Ocorrência associada à ação de umidade, carbonatação e consequente deterioração do revestimento, resultando em deslocamento por corrosão.</p>
	<p>Lavanderia (lateral externa)</p>	<p>Mancha de infiltração decorrente de umidade contínua na parede externa.</p>	<p>P3</p>	<p>Indícios de entrada recorrente de água por respingos ou gotejamento, promovendo saturação superficial do revestimento.</p>




 <p>13 de nov. de 2025 16:51:14 25°11'41,142"S 52°3'54,156"W</p>	<p>Sala de estar</p>	<p>Trinca localizada em junção entre poste e painéis adjacentes.</p>	<p>P5</p>	<p>Indicativo de movimentação estrutural diferencial entre componentes verticais do sistema pré-moldado.</p>
 <p>13 de nov. de 2025 16:52:02 25°11'41,502"S 52°3'54,152"W Geotrim 85162-000 Brasil</p>	<p>Cozinha</p>	<p>Duas fissuras distintas no poste, verga e painel superior.</p>	<p>P5</p>	<p>Concentração de tensões em região de ligação entre múltiplos elementos, associada à movimentação estrutural.</p>
 <p>13 de nov. de 2025 16:53:22 25°11'41,802"S 52°3'53,832"W Geotrim 85162-000 Brasil</p>	<p>Quarto 2</p>	<p>Fissura na ligação entre contraverga e poste.</p>	<p>P5</p>	<p>Indício de movimentação localizada em região sensível à variação térmica e recalques.</p>




 <p>13 de nov. de 2025 16:51:16 25°11'41,652"S 52°3'53,888"W Geolocalização: 85162-000 Brasil</p>	<p>Quarto 3</p>	<p>Conjunto de fissuras em poste, placa, verga e contraverga.</p>	<p>P5</p>	<p>Ocorrência múltipla, sugerindo movimentação vertical significativa do conjunto estrutural.</p>
 <p>13 de nov. de 2025 16:56:18 25°11'41,622"S 52°3'53,976"W Geolocalização: 85162-000 Brasil</p>	<p>Quarto 3 / fachada externa</p>	<p>Fissura contínua visível interna e externamente.</p>	<p>P5</p>	<p>Característica de fissuração estrutural atravessante, indicando atuação de esforços simultâneos internos e externos.</p>
 <p>13 de nov. de 2025 16:55:30 25°11'41,826"S 52°3'53,976"W Geolocalização: 85162-000 Brasil</p>	<p>Quarto 1</p>	<p>Fissura fina na ligação entre poste e placas.</p>	<p>P5</p>	<p>Movimentações diferenciais verticais, associadas à retração do concreto e possível recalque localizado.</p>



ANEXO C – REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS OBSERVADAS NA EDIFICAÇÃO 3

Localização :	Município de Goioxim – PR
Sistema construtivo:	Painéis (placas e postes) de concreto pré-moldado
Área aproximada :	66,71 m ²
Idade aproximada :	7 anos
Autor dos registros fotográficos :	João Gabriel Gutervil (2025)

Este anexo reúne os registros fotográficos obtidos durante a inspeção técnica da Edificação 3, documentando as manifestações patológicas identificadas no imóvel. As ocorrências foram classificadas conforme Souza e Ripper (1998), Costa (2016), Helene e Medeiros (2009) e demais autores mencionados no corpo do trabalho.

FOTO	LOCAL	DESCRIÇÃO	CLASSIFICAÇÃO	ANÁLISE TÉCNICA
 <p>17 de nov. de 2025 16:51:04 25°11'39,318"S 52°0'5,064"W Goioxim 85162-000 Brasil</p>	Quarto 1	Fissura vertical contínua em junção estrutural entre poste e placas adjacentes.	P5	Indicativo de movimentação estrutural diferencial entre elementos verticais do sistema pré-moldado.
 <p>17 de nov. de 2025 16:49:38 25°11'39,36"S 52°0'5,304"W Goioxim 85162-000 Brasil</p>	Quarto 1	Fissura horizontal na linha de união entre painéis.	P5	Ocorrência relacionada à movimentação entre placas, com aberturas acomodadas na região da junta.
 <p>17 de nov. de 2025 16:51:56 25°11'39,156"S 52°0'5,232"W Goioxim 85162-000 Brasil</p>	Quarto 1	Deslocamento do revestimento com manchas de umidade ascendente.	P1	Sinais característicos de infiltração por capilaridade, provocando destacamento das camadas superficiais.




 <p>17 de nov. de 2025 16:49:33 25°11'39,36"S 52°0'S,304"W Geixim S5162-000 Brensil</p>	<p>Quarto 2</p>	<p>Fissuras finas localizadas nas interfaces de poste de canto com os painéis laterais.</p>	<p>P5</p>	<p>Concentração de tensões em elementos de canto, típica de retração e recalque diferencial.</p>
 <p>17 de nov. de 2025 16:47:41 25°11'39,138"S 52°0'S,232"W Geixim S5162-000 Brensil</p>	<p>Quarto 2</p>	<p>Fissura horizontal contínua ao longo da junção entre placas.</p>	<p>P5</p>	<p>Movimentação linear entre módulos, sugerindo deformações térmicas e diferenciais.</p>
 <p>17 de nov. de 2025 16:48:14 25°11'39,222"S 52°0'S,166"W Geixim S5162-000 Brensil</p>	<p>Quarto 2</p>	<p>Deslocamento superficial da pintura com presença de umidade ascendente.</p>	<p>P1</p>	<p>Perda de aderência associada à infiltração ascendente e degradação superficial.</p>




	<p>Corredor</p>	<p>Fissura localizada sobre o vão da porta, entre poste e placa.</p>	<p>P5</p>	<p>Indício de concentração de esforços na transição do vão, típico de pontos de abertura.</p>
	<p>Sala/Cozinha</p>	<p>Fissura expressiva sobre a porta principal, atingindo o revestimento cerâmico.</p>	<p>P5</p>	<p>Deformação significativa da ligação estrutural, com propagação ao revestimento superficial.</p>

ANEXO D – REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS OBSERVADAS NA EDIFICAÇÃO 4


Localização :	Município de Goioxim – PR
Sistema construtivo :	Painéis (placas e postes) de concreto pré-moldado
Área aproximada :	104,10 m ²
Idade aproximada :	5 anos
Autor dos registros fotográficos :	João Gabriel Gutervil (2025)

Este anexo reúne os registros fotográficos obtidos durante a inspeção técnica da Edificação 4, na qual foram identificadas patologias predominantemente classificadas como fissuras estruturais (P5) e deslocamentos (P1). A presença de aterro recente e proximidade de linha férrea pode ter contribuído para movimentações no solo e recalques diferenciais, influenciando diretamente o surgimento das patologias

FOTO	LOCAL	DESCRIÇÃO	CLASSIFICAÇÃO	ANÁLISE TÉCNICA
 <p>18 de nov. de 2025 18:58:03 25°12'14,094"S 51°59'23,922"W Geotaxi 55162-000 Brasil</p>	Quarto 1	Fissura vertical contínua entre poste e placas no canto do ambiente.	P5	Movimentação estrutural na ligação vertical entre elementos pré-moldados.
 <p>18 de nov. de 2025 18:58:03 25°12'14,094"S 51°59'23,922"W Geotaxi 55162-000 Brasil</p>	Quarto 1	Fissura horizontal linear na linha de junção entre placas.	P5	Abertura associada à movimentação diferencial entre painéis.
 <p>18 de nov. de 2025 18:55:59 25°12'13,95"S 51°59'23,904"W Geotaxi 55162-000 Brasil</p>	Quarto 2	Fissura vertical fina na interface entre poste e placas adjacentes.	P5	Tensões concentradas em ponto estrutural de canto.

 <p>19 de nov. de 2025 18:56:01 25°12'14,01"S 51°59'23,976"W Geotem 55162-000 Brasil</p>	<p>Quarto 2</p>	<p>Fissura horizontal contínua na união entre placas.</p>	<p>P5</p>	<p>Movimentação térmica e estrutural entre placas pré-moldadas.</p>
 <p>19 de nov. de 2025 18:56:53 25°12'14,01"S 51°59'23,976"W Geotem 55162-000 Brasil</p>	<p>Quarto 2</p>	<p>Fissura localizada acima do vão da porta, entre painel e poste.</p>	<p>P5</p>	<p>Esforços concentrados na região de abertura, típica de vãos submetidos a deformações.</p>
 <p>19 de nov. de 2025 18:58:16 25°12'14,094"S 51°59'23,922"W Geotem 55162-000 Brasil</p>	<p>Cozinha/Lavanderia</p>	<p>Fissura vertical na transição entre ambientes, junto ao vão da porta.</p>	<p>P5</p>	<p>Indício de movimentação térmica e estrutural localizada.</p>

 <p>18 de nov. de 2025 19:02:06 25°12'14,692"S 51°59'23,712"W Geoterm 85162-000 Brasil</p>	<p>Cozinha</p>	<p>Fissura vertical contínua em poste de canto.</p>	<p>P5</p>	<p>Tensões redistribuídas em razão de corte ou adaptação do elemento estrutural.</p>
 <p>18 de nov. de 2025 18:53:13 25°12'14,030"S 51°59'23,941"W Geoterm 85162-000 Brasil</p>	<p>Sala de Jantar</p>	<p>Fissura horizontal contínua entre placas próximas ao BWC.</p>	<p>P5</p>	<p>Falha na acomodação da junta entre painéis estruturais.</p>
 <p>18 de nov. de 2025 19:01:01 25°12'14,25"S 51°59'23,76"W Geoterm 85162-000 Brasil</p>	<p>Sala de Estar</p>	<p>Fissura vertical em canto estrutural adjacente ao Quarto 3.</p>	<p>P5</p>	<p>Movimentação vertical diferencial entre elementos conectados.</p>

 <p>13 de mar. de 2025 19:01:32 25°12'14,25"S 51°59'23,76"W Geotext: 85162-000 Brasil</p>	<p>Sala de Estar</p>	<p>Fissura vertical simétrica no canto oposto da sala.</p>	<p>P5</p>	<p>Indício de movimentação global da edificação.</p>
 <p>13 de mar. de 2025 19:00:18 25°12'14,09"S 51°59'23,92"W Geotext: 85162-000 Brasil</p>	<p>Quarto 3</p>	<p>Fissura vertical na junção entre poste e placas na área próxima ao BWC.</p>	<p>P5</p>	<p>Movimentação diferenciada do conjunto de painéis.</p>
 <p>13 de mar. de 2025 19:02:56 25°12'13,992"S 51°59'23,952"W Geotext: 85162-000 Brasil</p>	<p>Lavanderia</p>	<p>Deslocamento de reboco na região do requadro da porta.</p>	<p>P2</p>	<p>Degradação superficial acentuada por umidade e impactos mecânicos.</p>