De 24/06/2026 a 27/06/2026
São Paulo
https://doi.org/10.67775/170gav31

Congresso Brasileiro de Patologia das Construções

MAPEAMENTO E ANÁLISE COMPARATIVA DE IRREGULARIDADES TÉCNICAS EM OBRAS RESIDENCIAIS MULTIFAMILIARES

Ana Lívia Lima Brasil[1]*, Carla Souza Calheiros[1]; Valdete dos Santos de Araújo[1]
*Autor de contato: livialima.allb01@gmail.com

[1] Escola Superior de Tecnologia, Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, Brasil

RESUMO

A entrega técnica de unidades habitacionais constitui etapa fundamental para a verificação da qualidade construtiva e para a identificação precoce de não conformidades aparentes decorrentes do processo executivo. Este estudo tem como objetivo mapear, classificar e hierarquizar irregularidades técnicas visuais observadas durante a entrega de 40 unidades habitacionais pertencentes a dois empreendimentos multifamiliares verticais de tipologia padronizada, localizados em Manaus-AM. A pesquisa caracteriza-se como aplicada, de natureza descritiva e baseada em estudo de campo, conduzida por meio de inspeções visuais sistematizadas, com registros em checklists digitais e documentação fotográfica. As ocorrências foram avaliadas por meio de um Índice de Severidade (IS), calculado a partir da combinação entre gravidade normativa, impacto de uso e frequência de ocorrência nas unidades analisadas. Os resultados indicaram predominância de irregularidades em revestimentos cerâmicos, fissuras em paredes e lajes, avarias em portas de madeira, falhas hidrossanitárias e não conformidades em esquadrias. O método aplicado mostrou-se adequado para priorizar ações corretivas na fase de entrega e apoiar melhorias no controle da qualidade em empreendimentos habitacionais.
Palavras-chave: inspeção predial; manifestações patológicas; controle de qualidade na construção; índice de severidade, não conformidade.

ABSTRACT

The technical handover of housing units is a crucial step in verifying construction quality and identifying early on any apparent non-conformity resulting from the construction process. This study aims to map, classify, and prioritize visual technical irregularities observed during the handover of 40 housing units belonging to two standardized multi-family vertical developments located in Manaus, Amazonas. The research is characterized as applied, descriptive in nature, and based on fieldwork, conducted through systematic visual inspections, with records in digital checklists and photographic documentation. The occurrences were evaluated using a Severity Index (SI), calculated based on a combination of regulatory severity, impact on use, and frequency of occurrence in the analyzed units. The results indicated a predominance of irregularities in ceramic tiles, cracks in walls and slabs, damage to wooden doors, plumbing and sanitation failures,

and non-conformities in window and door frames. The method applied proved adequate for prioritizing corrective actions during the handover phase and supporting improvements in quality control in housing developments.
Keywords: building inspection; pathological manifestations; quality control in construction; severity index; non-conformity.

1. INTRODUÇÃO

O crescimento da produção habitacional nas últimas décadas tem ampliado a necessidade de mecanismos eficazes de controle da qualidade na construção civil, especialmente nas etapas finais de entrega das edificações. Nesse contexto, a verificação técnica das unidades habitacionais torna-se fundamental para assegurar o atendimento aos requisitos de desempenho e durabilidade estabelecidos para os sistemas construtivos (ABNT NBR 15575-1).

A presença de manifestações patológicas em edificações pode decorrer de falhas relacionadas às etapas de projeto, execução ou utilização, sendo frequentemente observada ainda nos momentos iniciais de ocupação das unidades. Segundo Helene (1992), as manifestações patológicas representam sintomas visíveis de não conformidades técnicas que afetam o desempenho dos sistemas e podem comprometer a vida útil das edificações.

Souza e Ripper (1998) destacam que muitas dessas ocorrências estão associadas a deficiências de execução, incompatibilidades entre materiais ou ausência de controle técnico adequado durante o processo construtivo. Tais fatores favorecem o surgimento de fissuras, destacamentos de revestimentos, falhas de vedação e problemas em sistemas prediais, que frequentemente se tornam perceptíveis durante a etapa de entrega das unidades.

No âmbito normativo, a série de normas de desempenho para edificações habitacionais estabelece critérios mínimos relacionados à segurança, habitabilidade e durabilidade dos sistemas construtivos, orientando tanto o processo de execução quanto a verificação das condições de entrega das edificações (ABNT NBR 15575-1). Nesse cenário, a inspeção predial surge como ferramenta técnica relevante para a identificação sistemática de irregularidades aparentes.

Campos, Cidade e Júnior (2021) ressaltam que a inspeção visual constitui procedimento amplamente utilizado em avaliações técnicas de edificações, permitindo identificar não conformidades construtivas por meio da observação direta dos elementos e da realização de verificações simples de funcionamento dos sistemas prediais.

Entretanto, em empreendimentos com grande número de unidades, a simples identificação das irregularidades não é suficiente para orientar a tomada de decisão técnica. Torna-se necessário estabelecer critérios que permitam classificar e priorizar as ocorrências observadas, considerando seu impacto no desempenho da edificação e na experiência do usuário.

Nesse contexto, métodos de priorização inspirados em ferramentas de análise de risco têm sido aplicados em diferentes áreas da engenharia para apoiar processos de avaliação técnica. Amaral et al. (2018) destacam que a aplicação de modelos baseados em composição de métodos permite estruturar indicadores capazes de hierarquizar problemas de acordo com sua severidade e frequência de ocorrência.

Diante desse cenário, o presente estudo tem como objetivo mapear, classificar e hierarquizar irregularidades técnicas visuais observadas durante a entrega de unidades habitacionais, por meio da aplicação de um índice de severidade associado à análise de Pareto aplicado a ocorrências construtivas identificadas em empreendimentos multifamiliares verticais localizados na cidade de Manaus-AM.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Manifestações Patológicas em Edificações

Os processos de degradação observados em edificações frequentemente se manifestam por meio de alterações indesejadas no comportamento dos sistemas construtivos, perceptíveis através de sinais físicos que indicam perda de funcionalidade, durabilidade ou qualidade estética dos elementos da construção. Esses fenômenos são frequentemente associados a falhas ocorridas nas etapas de projeto, execução ou utilização da edificação, podendo comprometer o comportamento esperado dos sistemas ao longo de sua vida útil (Helene, 1992).

De acordo com Souza e Ripper (1998), as não conformidades podem ser compreendidas como sintomas resultantes de processos de degradação ou de não conformidades técnicas incorporadas durante a construção. Tais manifestações costumam aparecer na forma de fissuras, destacamentos de revestimentos, infiltrações ou deformações em elementos estruturais e de vedação, indicando que determinado sistema não está desempenhando adequadamente as funções para as quais foi concebido.

A ocorrência dessas irregularidades está frequentemente relacionada à combinação de fatores técnicos, como especificação inadequada de materiais, falhas de execução, ausência de controle tecnológico ou incompatibilidades entre sistemas construtivos. Helene (1992) destaca que a identificação precoce dessas manifestações é essencial para evitar a evolução dos danos e reduzir custos associados a intervenções corretivas posteriores.

No contexto das edificações habitacionais, muitas manifestações patológicas tornam-se perceptíveis durante as fases finais da obra ou no momento da entrega das unidades aos usuários. Nesse período, irregularidades executivas ou defeitos de acabamento passam a ser observados com maior clareza, tornando a inspeção técnica um instrumento relevante para a verificação da conformidade da obra em relação aos requisitos de desempenho estabelecidos na ABNT NBR 15575-1:2024.

A identificação sistemática das manifestações patológicas permite compreender as principais origens das não conformidades observadas em empreendimentos habitacionais e subsidiar estratégias de melhoria nos processos construtivos. Souza e Ripper (1998) ressaltam que o estudo das patologias em edificações não se limita à identificação dos danos, mas também contribui para o aperfeiçoamento das práticas de projeto, execução e controle da qualidade na construção civil.

2.2 Sistemas Construtivos e Manifestações Típicas na Entrega

Durante a etapa de conclusão das obras e preparação para a entrega das unidades habitacionais, diversos sistemas construtivos passam por verificação funcional e estética, momento em que irregularidades executivas tendem a se tornar mais evidentes. Esse processo de avaliação permite

identificar falhas que podem comprometer o desempenho esperado dos elementos da edificação, especialmente aqueles diretamente relacionados ao uso cotidiano dos moradores (ABNT NBR 15575-1).

Entre os sistemas frequentemente avaliados nessa fase destacam-se os revestimentos de pisos e paredes, responsáveis por funções de proteção superficial, acabamento e facilidade de manutenção dos ambientes. Defeitos como desplacamento de peças, presença de “som cavo”, desalinhamentos ou falhas de rejuntamento estão normalmente associados a problemas de execução ou de aderência entre as camadas do sistema de revestimento (ABNT NBR 15575-1).

As esquadrias também constituem elementos sensíveis na etapa de entrega das edificações, pois desempenham papel importante na vedação, ventilação e iluminação dos ambientes internos. Problemas de funcionamento, falhas de vedação ou desalinhamentos podem comprometer o desempenho desses sistemas, afetando aspectos relacionados à estanqueidade e ao conforto dos usuários (ABNT NBR 15575-1).

Outro grupo relevante corresponde às instalações hidrossanitárias, cuja verificação envolve o funcionamento adequado dos pontos de utilização, a ausência de vazamentos aparentes e o correto escoamento das águas nos sistemas prediais. A identificação de obstruções, vazamentos ou retorno de efluentes durante a entrega das unidades pode indicar falhas de execução ou problemas de dimensionamento das tubulações (ABNT NBR 15575-1).

Além desses aspectos, a presença de fissuras em elementos de vedação vertical ou em superfícies de lajes constitui ocorrência recorrente em edificações recém-concluídas. Essas descontinuidades podem resultar de movimentações diferenciais entre elementos construtivos, retração de materiais ou tensões decorrentes do processo de execução, exigindo avaliação técnica para verificar sua relevância estrutural ou funcional (Souza; Ripper, 1998).

2.3 Classificação de Irregularidades e Aplicação do método FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)

Em processos de avaliação técnica de edificações, a identificação das irregularidades observadas durante inspeções constitui apenas a etapa inicial do diagnóstico. Em empreendimentos com grande número de unidades ou ocorrências registradas, torna-se necessário estabelecer critérios que permitam hierarquizar as não conformidades identificadas, direcionando as ações corretivas para os problemas com maior potencial de impacto sobre o desempenho da edificação.

Nesse contexto, métodos de análise de risco têm sido utilizados como ferramentas de apoio à tomada de decisão técnica em diferentes áreas da engenharia. Entre esses métodos destaca-se o Failure Mode and Effect Analysis (FMEA), originalmente desenvolvido para identificar modos de falha em sistemas e avaliar seus efeitos potenciais, permitindo priorizar intervenções com base na gravidade e na probabilidade de ocorrência dos problemas identificados (Amaral et al., 2018).

O princípio fundamental do FMEA baseia-se na atribuição de índices associados a fatores que influenciam o risco de determinada falha, possibilitando a construção de um indicador numérico capaz de classificar a criticidade das ocorrências analisadas. De acordo com Amaral et al. (2018), a aplicação de métodos compostos de avaliação permite estruturar indicadores quantitativos que auxiliam na hierarquização de problemas técnicos em contextos operacionais complexos.

A partir dessa lógica, adaptações do método têm sido empregadas em estudos relacionados à avaliação de edificações, permitindo transformar informações provenientes de inspeções visuais em indicadores comparáveis entre diferentes sistemas construtivos. Essa abordagem contribui para reduzir a subjetividade na análise das ocorrências e fornece suporte técnico para a definição de prioridades de intervenção em empreendimentos habitacionais.

Assim, a utilização de indicadores derivados de métodos de análise de risco torna-se uma estratégia relevante para apoiar processos de gestão da qualidade na construção civil, permitindo organizar e interpretar de forma estruturada os dados obtidos em inspeções técnicas e subsidiar decisões relacionadas à correção de irregularidades identificadas durante a fase de entrega das edificações (Amaral et al., 2018).

3. METODOLOGIA

3.1 Caracterização da Pesquisa

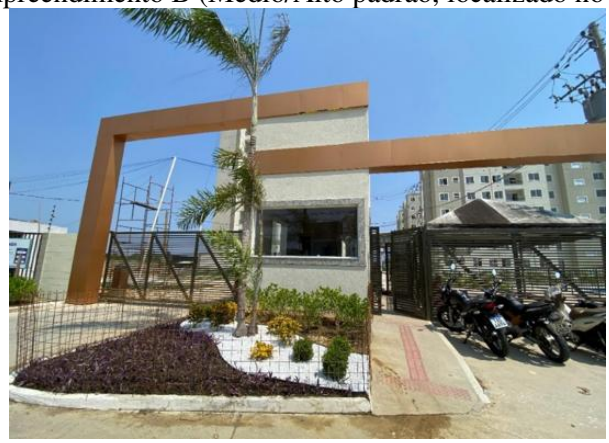
A presente investigação caracteriza-se como pesquisa aplicada, de natureza descritiva e baseada em estudo de campo, conduzida em dois empreendimentos residenciais multifamiliares verticais localizados na cidade de Manaus, Amazonas. O estudo concentrou-se na etapa de entrega técnica das unidades habitacionais, fase em que são realizadas verificações destinadas a identificar irregularidades construtivas aparentes antes da ocupação definitiva pelos usuários.

Figura 1 – Empreendimento A (Médio padrão, localizado na Ponta Negra).



Fonte: os autores.

Figura 2 – Empreendimento B (Médio/Alto padrão, localizado no Novo Aleixo).

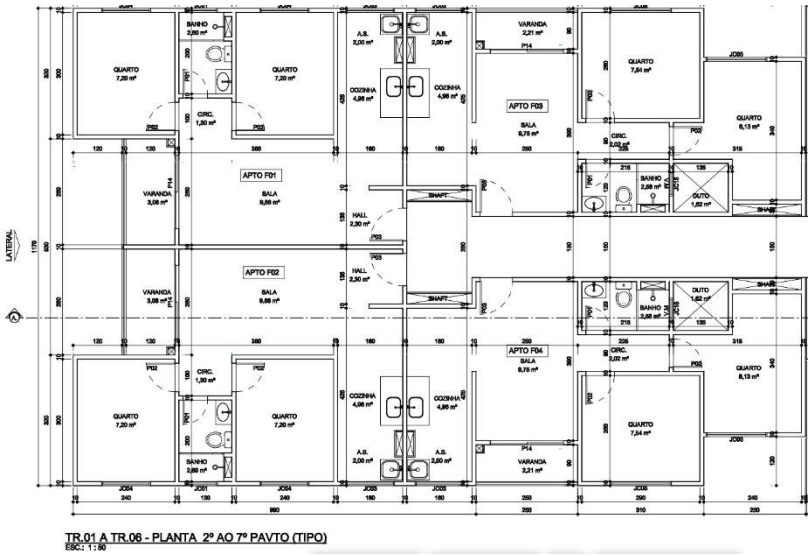


Fonte: os autores.

Foram analisadas quarenta unidades habitacionais com tipologia construtiva padronizada (figura 3), pertencentes aos empreendimentos investigados. A tipologia das unidades conta com dois dormitórios, um banheiro, sala integrada com a cozinha integrada e área de serviço e varanda, medindo aproximadamente 40m².

A escolha desse universo de análise buscou representar o conjunto de ocorrências observáveis na fase de finalização das obras, permitindo avaliar padrões recorrentes de irregularidades técnicas presentes nos sistemas construtivos inspecionados.

Figura 3 – Planta Baixa – Tipologias. Empreendimento A e B.



Fonte: BIM 360 Construtora X (nome omitido por confidencialidade), 2022.

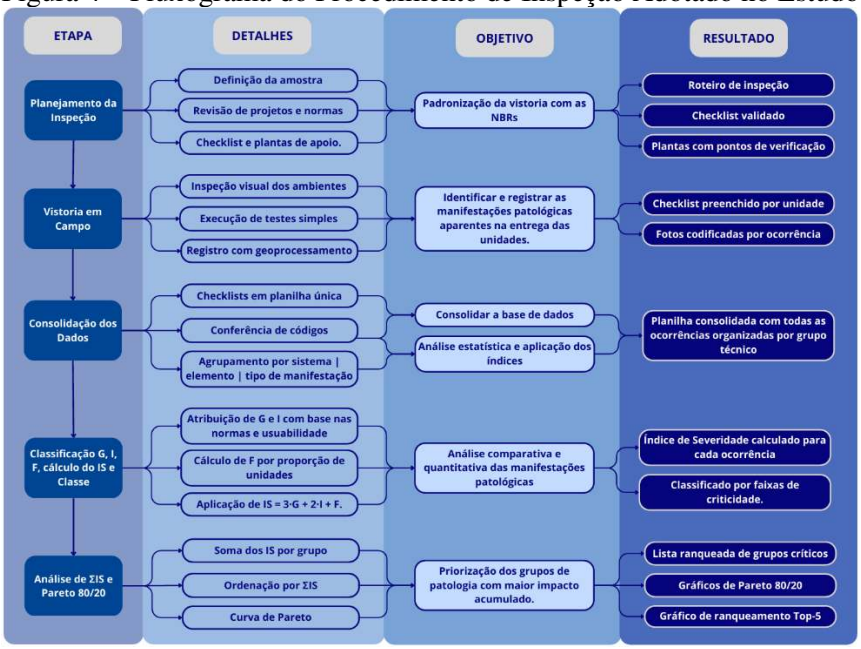
3.2 Procedimento de Inspeção Técnica e Etapas do Processo Metodológico

A coleta de dados foi realizada por meio de inspeções visuais sistematizadas nas unidades habitacionais selecionadas. Durante as visitas técnicas foram avaliados elementos construtivos associados aos principais sistemas presentes nas unidades, incluindo revestimentos, esquadrias, portas internas, elementos de vedação vertical e instalações hidrossanitárias.

As inspeções foram conduzidas com auxílio de checklists estruturados, elaborados para registrar de forma padronizada as ocorrências identificadas em cada unidade. Esse procedimento permitiu organizar as informações coletadas de maneira comparável entre as unidades analisadas, favorecendo a posterior consolidação dos dados.

Além do registro em checklist, as irregularidades observadas foram documentadas por meio de registros fotográficos, possibilitando a verificação posterior das condições encontradas e a caracterização das manifestações identificadas durante as inspeções de campo.

Figura 4 – Fluxograma do Procedimento de Inspeção Adotado no Estudo



Fonte: os autores.

3.3 Cálculo do Índice de Severidade das Ocorrências

Com base nas irregularidades identificadas durante as inspeções, foi aplicado um indicador denominado Índice de Severidade (IS), utilizado para avaliar o nível de criticidade das ocorrências registradas. O cálculo do indicador foi estruturado a partir da combinação de três parâmetros conforme apresentado pelo método FMEA: gravidade normativa da irregularidade, impacto potencial sobre o uso da edificação e frequência de ocorrência nas unidades analisadas.

$$NPR = S \times O \times D \quad (1)$$

Fonte: Adaptado de Amaral et al., 2018.

Onde:
S = Severidade
O = Ocorrência
D = Detecção e
NPR = Número de Prioridade de Risco.

A gravidade normativa foi definida a partir da relação da irregularidade com requisitos técnicos estabelecidos em normas aplicáveis aos sistemas construtivos. O impacto de uso considerou o grau de interferência da irregularidade no funcionamento ou na habitabilidade da unidade. Já a frequência foi determinada com base no número de unidades em que cada ocorrência foi identificada. As ocorrências foram então classificadas em faixas de severidade: baixa (0–3), moderada (4–7), alta (8–9) e crítica (≥10).

$$IS = 3 \cdot G + 2 \cdot I + F \quad (2)$$

Onde:
G = gravidade técnica
I = impacto funcional/estético
F = frequência de ocorrência e

IS = Índice de Severidade.

Na sequência, as ocorrências foram agregadas por grupo técnico, obtendo-se o somatório dos índices de severidade para cada grupo (ΣIS). Com essa série, construiu-se a curva de Pareto 80/20, relacionando a contribuição percentual acumulada de ΣIS aos grupos ordenados por criticidade. Essa análise permitiu identificar os "poucos vitais" responsáveis pela maior parcela do impacto global, fornecendo base objetiva para discussão dos resultados e priorização de ações corretivas e preventivas no empreendimento.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As inspeções técnicas realizadas nas quarenta unidades habitacionais permitiram identificar um conjunto representativo de irregularidades construtivas aparentes distribuídas entre diferentes sistemas da edificação. As ocorrências registradas abrangeram principalmente revestimentos cerâmicos, elementos de vedação vertical, esquadrias, portas de madeira e instalações hidrossanitárias, refletindo problemas frequentemente associados à etapa final de execução das obras.

A análise inicial dos registros obtidos por meio dos checklists digitais possibilitou organizar as irregularidades observadas em categorias técnicas, permitindo identificar padrões de repetição entre as unidades avaliadas.

Figura 5 – Checklist de Inspeção Visual Preenchido.



Identificação da vistoria	Preenchimento
Torre / Unidade	Bloco: 02 Unidade: 201
Data / Hora	16 / 03 / 25 às 10:00
Inspetor(a) / Equipe	NA
Condições ambientais	dia nublado
Planta tipo	☒ Sim ☐ Não • Pavimento: 2º

Item	Opções padronizadas
Elemento	☒ Piso ☒ Parede/Laje ☐ Porta Madeira ☒ Tubulação/Conexão/Sifão ☐ Louças/Metais ☐ Esquadria Alumínio ☐ Soleira/Peitoril ☐ Fiação/Pontos Elétricos ☐ Outro: _____
Sistema	☒ Revestimento Cerâmico ☐ Vedação ☐ Estrutural ☐ Impermeabilização/Estanqueidade ☒ Hidrossanitário ☐ Elétrico ☐ Outro: _____
Tipo	☐ Avaria ☒ Fissura/Trinca ☒ Infiltração/Vazamento/Umidade ☒ Desplacamento/Som Cavo ☐ Obstrução ☐ Mancha/Eflorescência ☐ Mau funcionamento ☐ Desnível/Desalinhamento ☐ Outro:
Dimensão/Extensão	☐ Pontual ☒ Localizada ☒ Extensa ☐ Generalizada
Referência normativa associada	NBR 13754; NBR 15575-3; NBR 5626; NBR 9574; NBR 9575
Teste(s) aplicado(s)	☒ Som cavo (revestimento) ☒ Teste hidráulico (torneira/descarga/ralo) ☒ Teste elétrico (tomadas/iluminação/disjuntores) ☒ Verificação de vedação/folgas (esquadrias/portas) ☒ Observação de gotejamento/umidade ☐ N/A
Resultado dos testes	☐ Conforme ☒ Não conforme ☐ Indício (repetir) Observação: _____

Fonte: os autores.

4.1 Consolidação das Irregularidades Identificadas

A partir desses formulários foi elaborada a planilha única de consolidação. Cada linha corresponde a uma ocorrência, associada ao respectivo grupo técnico e aos escores de gravidade técnica, impacto e frequência.

Os dados consolidados evidenciaram que determinadas irregularidades apresentaram recorrência significativa entre as unidades habitacionais, indicando possíveis padrões associados a processos executivos ou a etapas específicas da obra.

Essa organização permite enxergar, de forma rápida, a concentração de manifestações por sistema e por unidade, além de facilitar filtros e agrupamentos posteriores.

Figura 6 – Trecho da Planilha de Consolidação de Evidências de U1-U40 e índice de G, I e F e IS.

ID ocorrência	Unidade	Ambiente	Grupo (Sistema | Elemento | Tipo)	Normativo utilizado	evidência registrada	G	I	F	IS	Classe
U1-01	1	Quarto solteiro	Parede/Laje | Estrutura | Fissura/Trinca	N15575-3	fissura na diagonal – quarto solteiro	1	1	3	8	Alto
U1-02	1	Quarto casal	Parede/Laje | Estrutura | Fissura/Trinca	N15575-3	fissura na diagonal – quarto casal	1	1	3	8	Alto
U1-03	1	Sala	Parede/Laje | Estrutura | Fissura/Trinca	N15575-3	fissura na diagonal – sala	1	1	3	8	Alto
U1-04	1	Cozinha	Parede/Piso | Revestimento Cerâmico | Desplacamento/Som Cavo	N13753/13754	desplacamento de revestimento – cozinha	3	3	3	18	Crítico
U1-05	1	Sala	Parede/Piso | Revestimento Cerâmico | Desplacamento/Som Cavo	N13753	desplacamento de revestimento – sala	3	3	3	18	Crítico
U2-01	2	Cozinha	Parede/Piso | Revestimento Cerâmico | Desplacamento/Som Cavo	N13754	desplacamento de revestimento – cozinha	3	3	3	18	Crítico
U2-02	2	Quarto solteiro	Parede/Piso | Revestimento Cerâmico | Desplacamento/Som Cavo	N13753	desplacamento do piso e manta acústica – quarto solteiro	3	3	3	18	Crítico
U2-03	2	Quarto casal	Parede/Laje | Estrutura | Fissura/Trinca	N15575-3	fissura diagonal – quarto casal	1	1	3	8	Alto
U2-04	2	Quarto casal	Parede/Piso | Revestimento Cerâmico | Desplacamento/Som Cavo	N13753	desplacamento do piso – quarto casal	3	3	3	18	Crítico
U2-05	2	Banheiro	Parede/Piso | Revestimento Cerâmico | Desplacamento/Som Cavo	N13754	desplacamento de azulejos – banheiro	3	3	3	18	Crítico

Fonte: os autores.

4.2 Avaliação do Índice de Severidade das Ocorrências

Com base na planilha consolidada, o Índice de Severidade foi calculado para cada ocorrência, combinando gravidade técnica, impacto e frequência. A Tabela 1 apresenta o somatório do IS por grupo de manifestação e o valor acumulado ao longo da lista ordenada. Essa tabela sintetiza a contribuição relativa de cada grupo para o resultado global do empreendimento.

Tabela 1: Consolidação de ΣIS e IS% acumulado

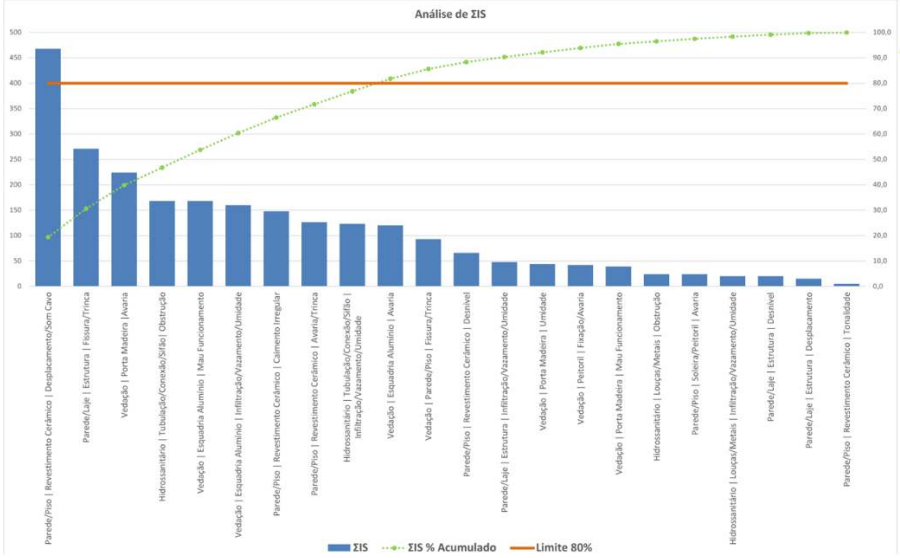
Grupo (Sistema | Elemento | Tipo)	ΣIS	ΣIS % Acumulado	Limite 80%	ΣIS acumulado	N (ocorrências)	n (unidades)	F proporcional
Parede/Piso | Revestimento Cerâmico | Desplacamento/Som Cavo	468	19,4	80,0	468	31	23	3
Parede/Laje | Estrutura | Fissura/Trinca	271	30,6	80,0	739	31	25	3
Vedação | Porta Madeira |Avaria	224	39,9	80,0	963,0	28	22	3
Hidrossanitário | Tubulação/Conexão/Sifão| Obstrução	168	46,8	80,0	1131,0	12	11	2
Vedação | Esquadria Alumínio | Mau Funcionamento	168	53,8	80,0	1299,0	14	10	2
Vedação | Esquadria Alumínio | Infiltração/Vazamento/Umidade	160	60,4	80,0	1459,0	10	9	2
Parede/Piso | Revestimento Cerâmico | Caimento Irregular	148	66,5	80,0	1607,0	9	9	2
Parede/Piso | Revestimento Cerâmico | Avaria/Trinca	126	71,7	80,0	1733,0	13	12	2

Grupo (Sistema | Elemento | Tipo)	ΣIS	ΣIS % Acumulado	Limite 80%	ΣIS acumulado	N (ocorrências)	n (unidades)	F proporcional
Hidrossanitário | Tubulação/Conexão/Sifão | Infiltração/Vazamento/Umidade	123	76,8	80,0	1856,0	9	7	2
Vedação | Esquadria Alumínio | Avaria	120	81,8	80,0	1976,0	10	9	2
Vedação | Parede/Piso | Fissura/Trinca	93	85,6	80,0	2069,0	7	7	1
Parede/Piso | Revestimento Cerâmico | Desnível	66	88,4	80,0	2135,0	6	6	1
Parede/Laje | Estrutura | Infiltração/Vazamento/Umidade	48	90,4	80,0	2183,0	3	3	1
Vedação | Porta Madeira | Umidade	44	92,2	80,0	2227,0	4	3	1
Vedação | Peitoril | Fixação/Avaria	42	93,9	80,0	2269,0	3	2	1
Vedação | Porta Madeira | Mau Funcionamento	39	95,5	80,0	2308,0	3	3	1
Hidrossanitário | Louças/Metais | Obstrução	24	96,5	80,0	2332,0	2	2	0
Parede/Piso | Soleira/Peitoril | Avaria	24	97,5	80,0	2356,0	4	4	1
Hidrossanitário | Louças/Metais | Infiltração/Vazamento/Umidade	20	98,3	80,0	2376,0	2	2	0
Parede/Laje | Estrutura | Desnível	20	99,2	80,0	2396,0	2	2	0
Parede/Laje | Estrutura | Desplacamento	15	99,8	80,0	2411,0	1	1	0
Parede/Piso | Revestimento Cerâmico | Tonalidade	5	100,0	80,0	2416,0	1	1	0

Fonte: os autores.

Observa-se que grupos com grande número de registros nem sempre apresentam os maiores valores de ΣIS. A partir da Tabela 1 foi construído o gráfico de Pareto, apresentado na Figura 6. As barras representam o ΣIS de cada grupo de manifestação, enquanto a curva indica o percentual acumulado do índice em ordem decrescente de criticidade.

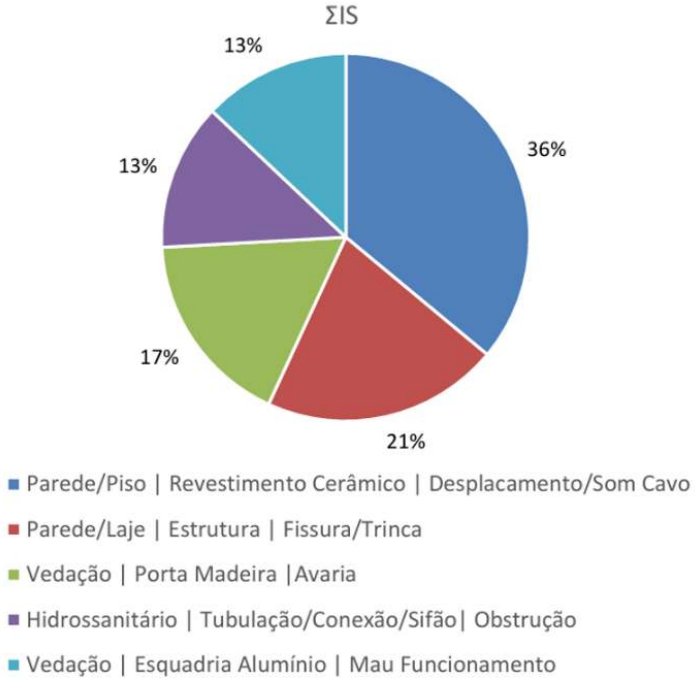
Figura 7 – Gráfico de Pareto 80/20 para Análise de Manifestações Patológicas pela relação Grupo x IS.



Fonte: os autores.

A curva mostra que um conjunto reduzido de grupos atinge aproximadamente oitenta por cento do ΣIS total ainda nas primeiras posições. Esses grupos compõem o núcleo de maior interesse para a gestão da qualidade e para o planejamento de ações de pós-obra. Para a classificação, a Figura 11 apresenta o ranqueamento dos cinco grupos de manifestações patológicas com maiores valores de ΣIS, indicando que ações focadas nesse conjunto tendem a produzir ganhos de desempenho mais significativos do que intervenções pulverizadas em manifestações isoladas ou de baixa severidade.

Figura 8 – Gráfico Top-5 com Maiores Grupos de Manifestações Patológicas Apurados.



Fonte: os autores.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das inspeções realizadas nas quarenta unidades habitacionais permitiu identificar um conjunto recorrente de irregularidades construtivas aparentes associadas principalmente a revestimentos cerâmicos, fissuras em elementos de vedação, avarias em portas de madeira, falhas em sistemas hidrossanitários e não conformidades em esquadrias. A organização sistemática dessas ocorrências possibilitou compreender os padrões de repetição presentes no empreendimento analisado e evidenciar a relevância da inspeção técnica na etapa de entrega das edificações.

A aplicação do Índice de Severidade mostrou-se adequada para transformar registros de inspeção visual em um indicador comparável de criticidade das irregularidades identificadas. A utilização do indicador, associada à análise de Pareto, permitiu estabelecer um ranqueamento das ocorrências mais relevantes, contribuindo para direcionar ações corretivas prioritárias e apoiar processos de tomada de decisão relacionados ao controle de qualidade em empreendimentos habitacionais.

Os resultados obtidos demonstram que a sistematização das inspeções e a utilização de indicadores de priorização podem contribuir para o aperfeiçoamento dos procedimentos de verificação técnica na fase de entrega das unidades. Dessa forma, o método proposto apresenta potencial de aplicação como ferramenta de apoio à gestão da qualidade na construção civil, auxiliando na identificação

de irregularidades críticas e no planejamento de intervenções corretivas em empreendimentos residenciais.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14037:2024 – Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações.** Rio de Janeiro: ABNT, 2024. Disponível em: https://www.abntcatalogo.com.br/. Acesso em: 22 ago. 2025.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15575-1:2025 – Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 1: Requisitos gerais.** Rio de Janeiro: ABNT, 2025. Disponível em: https://www.abntcatalogo.com.br/. Acesso em: 15 set. 2025.

AMARAL, M. M.; NUNES, R. C.; AMARAL, É. H. Metodologia para cálculo do risco por composição de métodos. Programa de Pós-Graduação – Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, 2018. Disponível em: https://www.bing.com/ck/a. Acesso em: 11 de Setembro de 2025.

BEZERRA, A. J. **Inspeção predial em sistemas de água fria, esgoto sanitário e águas pluviais: estudo de caso em escolas públicas.** 2021. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/57960/1/2021_tcc_ajabezerra.pdf. Acesso em: 15 abr. 2025.

CAMPOS, G. R.; CIDADE, C. A.; JÚNIOR, D. F. **Introdução à vistorias nas perícias: constatação, conformidade e causalidade.** São Paulo: IBAPE Nacional, 2021. Disponível em: https://ibape-nacional.com.br/biblioteca/wp-content/uploads/2021/11/ . Acesso em: 08 mar. 2025.

HELENE, P. R. L. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto.** São Paulo: Pini, 1992.

SOUZA, V. C. M.; RIPPER, T. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto.** São Paulo: Pini, 1998.