

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CONSTRUÇÃO CIVIL
ESPECIALIZAÇÃO EM GERENCIAMENTO DE OBRAS**

LORENA DURAU CARLOTO DOS SANTOS

ANÁLISE DE PATOLOGIAS DOS EDIFÍCIOS EM CURITIBA/ PR

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA

2019

LORENA DURAU CARLOTO DOS SANTOS

ANÁLISE DE PATOLOGIAS DOS EDIFÍCIOS EM CURITIBA/ PR

Monografia apresentada para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Gerenciamento de Obras, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR.

Orientador: Prof. Carlos Alberto da Costa, M. Eng.

CURITIBA

2019

LORENA DURAU CARLOTO DOS SANTOS

ANÁLISE DE PATOLOGIAS DOS EDIFÍCIOS EM CURITIBA-PR

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Gerenciamento de Obras, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, pela comissão formada pelos professores:

Orientador:

Prof. M. Eng. Carlos Alberto da Costa
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Banca:

Prof. Dr. Adalberto Matoski
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Prof. Dr. Cezar Augusto Romano
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Prof. M. Eng. Massayuki Mário Hara
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR – Câmpus Curitiba.

Curitiba
2019

“O termo de aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso”

Dedico este trabalho ao meu amado esposo
Murillo, aos meus pais queridos Luciane e
Benedito e ao meu irmão, Felipe.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu grande Deus, Senhor dos Senhores, que me deu a vida e me agracia com sua profunda misericórdia todos os dias.

Ao meu esposo, Murillo Henrique Lima dos Santos, pelo amor e apoio incondicional, pela compreensão e paciência em todos os momentos.

Aos meus pais, Luciane Aparecida Durau Carloto e Benedito Carloto, pelo amor, encorajamento, apoio, cuidado, carinho e, principalmente, por acreditarem tanto em mim.

Ao meu irmão Felipe Durau Carloto, pelo grande incentivo e motivação constantes, pela inspiração e alegria que sempre me proporciona.

Aos meus sogros, Élcio Domingos dos Santos e Lucimara de Fátima Lima dos Santos, pelo amor, carinho e inúmeras intercessões.

À minha cunhada (e irmã do coração) Amanda Muriele Lima dos Santos pela doçura, força e boa companhia de sempre.

Aos meus avós Lina Aparecida Leal Durau e Ovidio Durau pelo companheirismo e auxílio; pelas orações.

Ao professor Carlos Alberto Costa, pelo suporte técnico, competência e profissionalismo; por me guiar nessa trajetória.

À Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR, pelo acolhimento.

Não temas, porque eu sou contigo; não te
assombres, porque eu sou teu Deus, eu te
fortaleço, e te ajudo, e te sustento com a destra
da minha justiça.
(Isaías 41.10)

RESUMO

SANTOS, Lorena Durau Carloto dos. **Análise de patologias dos Edifícios em Curitiba/ PR.** 2019. 100. Monografia (Especialização em Gerenciamento de Obras) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2019.

A vida útil de uma edificação pode ser afetada severamente pelas patologias prediais, fato que exige acompanhamento técnico das construções. Este trabalho objetiva analisar as patologias com base no local dos Edifícios em que se encontram, tipos de patologias evidenciadas e em qual frequência foram verificadas, além da identificação da origem por fase da obra e efeitos nocivos dessas manifestações nos casos de 86 edifícios com idade entre 01 e 05 anos em Curitiba/PR. Por meio da avaliação do banco de dados de uma Empresa de Engenharia, foram avaliados os Laudos de Inspeção Predial emitidos, e realizados levantamentos dos problemas relatados. Considerando 03 grandes grupos classificatórios (estrutura, vedações, instalações), pode ser observado que o grupo de vedações é o que possui mais manifestações patológicas, seguido pelo grupo de instalações e estrutura. Também, a origem das patologias, na maioria dos casos analisados, foi atribuída à fase de uso, operação e manutenção da edificação; seguida pela fase de execução e, respectivamente, à de projeto. O efeito nocivo mais significativo às edificações foi configurado como o risco à segurança.

Palavras-chave: Patologias prediais. Manutenção predial. Edificações. Tipos de patologias.

ABSTRACT

SANTOS, Lorena Durau Carloto dos. **Analysis of pathologies of buildings in Curitiba/PR.** 2019. 100. Monograph (Specialization in Construction Management) - Federal Technological University of Paraná. Curitiba, 2019.

The useful life of a building can be severely affected by building pathologies, a fact that requires technical monitoring of buildings. This paper aims to analyze the pathologies based on the location of the buildings in which they are located, the types of pathologies evidenced and how often they were verified, as well as the identification of the origin by phase of the work and harmful effects of these manifestations in the case of 86 buildings aged between 01 and 05 years in Curitiba / PR. Through the evaluation of the database of an Engineering Company, the Building Inspection Reports issued were evaluated, and surveys of the reported problems were performed. Considering 03 major classification groups (structure, fences, facilities), it can be observed that the group of fences has the most pathological manifestations, followed by the group of facilities and structure. Also, the origin of the pathologies in most of the cases analyzed was attributed to the phase of use, operation and maintenance of the building; followed by the execution phase and, respectively, the project phase. The most significant harmful effect on buildings has been configured as the security risk.

Key words: Building disorders. Building maintenance. Buildings. Types of pathologies.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 OBJETIVOS	9
1.1.1 Objetivo geral	9
1.1.2 Objetivos Específicos.....	10
1.2 JUSTIFICATIVA	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	21
2.1 PATOLOGIAS	11
2.2 VIDA ÚTIL.....	12
2.3 DURABILIDADE.....	12
2.4 INSPEÇÃO PREDIAL	13
2.5 MANTENABILIDADE	14
2.6 MANUTENÇÃO PREDIAL	15
2.6.1 Fatores Preocupantes	15
2.6.2 Plano de manutenção	16
2.7 RETROFIT.....	16
2.8 NORMAS TÉCNICAS	17
2.8.1 ABNT NBR 15575:2013.....	17
2.8.2 ABNT NBR 5674:2012.....	18
3 METODOLOGIA	20
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	24
4.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO LEVANTAMENTO DE DADOS	24
4.2 ANÁLISE QUALITATIVA DAS PATOLOGIAS	26
4.2.1 Estrutura.....	26
4.2.2 Vedações.....	28
4.2.3 Instalações	34
4.3 ANÁLISE QUANTITATIVA DAS PATOLOGIAS	40
4.3.1 Estrutura.....	43
4.3.2 Vedações.....	44
4.3.3 Instalações.....	45
4.4 INTERFERÊNCIA DAS PATOLOGIAS AOS USUÁRIOS.....	46
5 CONCLUSÃO	48

1 INTRODUÇÃO

A importância de verificações periódicas nas edificações por profissionais habilitados é notável, por facultar a identificação de patologias prediais, que podem prejudicar o conforto, segurança e durabilidade da edificação, e orientar quanto à ação corretiva que deve ser adotada a fim de preservar o imóvel (XAVIER, 2012).

No cenário da cidade de Curitiba, capital do Paraná, que possui 1034 edifícios, podem ser notadas situações de descaso com a paisagem urbana; edificações visivelmente negligenciadas, oferecendo, inclusive, riscos aos usuários, imóveis vizinhos e aos transeuntes que circulam nas vias de Curitiba (EMPORIS, 2013).

O pós-obra é tão importante quanto as demais etapas consideradas (planejamento, projeto, execução, fiscalização); a atenção ao desenvolvimento de patologias e à (atrelada) manutenção e operação das edificações desde a fase de concepção dos Empreendimentos garante melhor desempenho do produto após sua entrega (VASCONCELLOS, 2015). Deve-se ter em mente que edificações não devem ser tratadas como bens descartáveis (o que seria uma perspectiva inviável e insustentável) carecendo de procedimentos que conservem e/ou recuperem as condições originais dos sistemas componentes (ABNT, 2012).

Tendo em vista a contextualização apresentada, este estudo visa apresentar as principais patologias identificadas durante o estudo de Laudos de Inspeção Predial de 86 edifícios da Capital do Paraná.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Analisar as patologias prediais por tipo, frequência e origem no caso de 86 edifícios da cidade de Curitiba, no Estado do Paraná.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Identificar os locais dos Edifícios onde mais ocorrem patologias;
- Identificar os principais tipos de patologias por local dos Edifícios;
- Identificar as origens das patologias por fase da obra;
- Identificar efeitos nocivos aos Edifícios analisados.

1.2 JUSTIFICATIVA

Este estudo justifica-se face ao grande número de edifícios existentes na cidade de Curitiba/PR abrigando vidas humanas e, eventualmente, colocando-as em risco por não se identificarem as patologias prediais, suas causas e consequências.

Conhecendo-se as patologias e evidenciando-se suas origens, pode-se retroalimentar o processo de concepção de projetos e construção; prática útil para otimização da fase de planejamento de Empreendimentos futuros, a fim de que se evite a repetição dos mesmos problemas. Ademais, a identificação de patologias embasa inspeções técnicas nos Edifícios, visando resguardo de conforto, segurança e durabilidade das edificações.

Em suma, a importância de se conhecer e classificar as patologias reside na forma de se melhorarem projetos, processos e inspeções.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 PATOLOGIAS

O termo patologia atrela-se à Medicina como o ramo de estudo das doenças. A etimologia da palavra é grega “phatos”, que significa doença/ sofrimento e “logia”, que significa estudo; avaliando-se as definições existentes, patologia pode ser definida como a ciência que estuda a origem, sintomas e natureza das doenças (NAZÁRIO E ZANCAN, 2011).

Segundo Helene (2003), o termo patologia aplicado ao contexto predial pode ser entendido como a parte da Engenharia que estuda os sintomas, mecanismos, causas e origens dos defeitos nas construções civis, ou seja, é o estudo das partes que compõem o diagnóstico do problema.

As manifestações patológicas podem advir das mais variadas causas, considerando-se envelhecimento natural, acidentes, negligência, imperícia ou imprudência de profissionais e usuários (especificando, aplicando ou utilizando materiais de forma incorreta), entre outras (RIPPER; SOUZA, 1998).

Segundo Cremonini (1988), as edificações estão suscetíveis a perdas de desempenho durante a vida útil, tal fato ocorre naturalmente e pode ser acentuado devido a falhas no processo de concepção da edificação como um todo.

Com o passar do tempo, a degradação dos sistemas passa a ocorrer com maior rapidez até que se atinja um estado incompatível com conforto e segurança, previstos em projeto; o que envolve diretamente a manutenção predial (VILLANUEVA, 2015).

No contexto das patologias prediais, distinguem-se, também, os termos falha e defeito. Falha é um evento que representa o término da capacidade de um item desenvolver a função requerida; é definida como uma ocorrência que prejudica a utilização do sistema ou do elemento, resultando em desempenho aquém do requerido (ABNT, 2013). Os defeitos são caracterizados por desvios de um item quanto a seus requisitos; quando o produto causa danos aos consumidores dando-lhe o direito de ajuizar ação de reparação de danos, com prazo prescricional de 05 anos (VASCONCELLOS, 2015). Pode-se acrescentar que defeitos são ocorrências que não impedem funcionamento de um elemento instantaneamente, mas a curto

ou longo prazo, pelo agravamento do problema, pode ocorrer indisponibilidade do recurso defeituoso (ABNT, 1994).

2.2 VIDA ÚTIL

A vida útil é o período de tempo em que uma edificação e/ou seus sistemas se prestam às atividades para as quais foram projetados e construídos, com atendimento dos níveis de desempenho previstos nas normas técnicas, considerando a periodicidade e a correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção; a vida útil não pode ser confundida com prazo de garantia legal ou contratual (CBIQ, 2014).

Interferem na vida útil, além da vida útil de projeto, as características dos materiais e da qualidade da construção como um todo, o correto uso e operação da edificação e de suas partes, a constância e efetividade das operações de limpeza e manutenção, alterações climáticas e níveis de poluição no local da obra, mudanças no entorno da obra ao longo do tempo- trânsito de veículos, obras de infraestrutura, expansão urbana (CBIQ, 2014).

O valor real do tempo de vida útil será uma composição de valor teórico de vida útil de projeto devidamente influenciado pelas ações da manutenção, da utilização, da natureza e da sua vizinhança. As negligências no atendimento integral dos programas definidos no Manual de Uso, Operação e Manutenção da edificação, bem como ações anormais do meio ambiente, irão reduzir o tempo de vida útil, podendo este ficar menor que o prazo teórico calculado como vida útil de projeto (CBIQ, 2014).

2.3 DURABILIDADE

Durabilidade é a capacidade da edificação ou de seus sistemas de desempenhar suas funções, ao longo do tempo e sob condições de uso e manutenção especificadas. O termo é comumente utilizado como qualitativo para expressar a condição em que a edificação ou seus sistemas mantem seu desempenho requerido durante a vida útil (ABNT, 2013).

A durabilidade de um produto se extingue quando ele deixa de atender às funções que lhe foram atribuídas, quer seja pela degradação, que o conduz a um estado insatisfatório de desempenho, quer seja por obsolescência funcional (CBIQ, 2014).

2.4 INSPEÇÃO PREDIAL

A inspeção predial é uma vistoria técnica de Engenharia, multifacetada, que verifica as condições técnicas de funcionalidade, segurança e proteção do edifício, visando determinar o real estado da edificação a fim de propor soluções que evitem acidentes, preservando vidas e o patrimônio (LARA, 2006).

Todos os sistemas componentes do Edifício devem ser abordados durante a inspeção predial, a saber: estrutura, impermeabilização, instalações hidráulicas, instalações elétricas, revestimentos internos, revestimentos externos, esquadrias, elevadores, climatização, ventilação, exaustão, coberturas, telhados, sistema de proteção contra descargas atmosféricas, sistema de proteção e combate a incêndios.

Segundo definições do CREA-PR (2016), a inspeção predial é uma:

atividade que possui norma e metodologia próprias, feita normalmente por meio de “check-up”, que classifica as deficiências constatadas na edificação, aponta o grau de risco observado para cada uma delas e gera ordem de prioridades técnicas com orientações ou recomendações para sua correção.

A finalidade da inspeção predial é estabelecer providências e responsabilidades, analisar os sistemas construtivos da edificação (estrutura, alvenaria, esquadrias, revestimentos, fachadas, impermeabilização, entre outros) as instalações (elétricas, hidráulicas, gás) e os equipamentos (elevadores, bombas, ar condicionado), prediais, determinar as irregularidades prediais (CREA-PR, 2016).

Não é, ainda, exigência nacional que os Edifícios contratem profissionais que façam a inspeção predial, contudo, por alguns municípios e Estados, já foi instaurada legalmente Tramita, no Congresso Nacional, projeto de Lei de Inspeção Predial, que propõe realização periódica de vistorias por profissional habilitado (NASCIMENTO, 2018).

A inspeção predial, segundo IBAPE Nacional (2012), pode ser dividida em três níveis: nível 1, nível 2 e nível 3, empregados de acordo com a análise de alguns fatores como idade do

imóvel, complexidade dos sistemas instalados, existência ou não de plano de manutenção, tipo de construção executada (padrão do empreendimento):

Nível 1: identifica apenas anormalidades aparentes;

Nível 2: identifica falhas aparentes com a utilização eventual de equipamentos ou aparelhos, análise de documentação, envolvendo, inclusive, multidisciplinaridade de profissionais;

Nível 3: nível 2 complementado por auditoria técnica conjunta ou isolada, de aspectos técnicos de uso e manutenção predial, além de orientação no plano de manutenção com melhoria de ajuste dos procedimentos.

Por não realizarem de modo regular as inspeções prediais (para identificação das patologias) há exemplos de edifícios que foram seriamente afetados pela negligência da manutenção ou aplicação de uma programação de manutenção deficitária. As tragédias motivaram mudanças com relação à estruturação predial e Normas especiais para a segurança de edifícios, saídas de emergência e proteção contra incêndio começaram a ser pensadas (KRÜGER, 2016).

Segundo Vasconcellos (2015), as inspeções são formalizadas por meio do registro das observações técnicas na formatação de um Laudo de Inspeção Técnica, que se valem da Engenharia Diagnóstica, que é o ramo da Engenharia disposto a identificar patologias nas edificações via emprego de metodologias que encaminham o profissional à obtenção de dados técnicos que facultam a apuração da causa que evidencia as patologias dando-se tratamento necessário para correção. A formalização de Laudo de Engenharia Diagnóstica, entre outras finalidades, determina a qualidade técnica do produto final e produz provas periciais.

2.5 MANTENABILIDADE

A capacidade de um item ser mantido ou recolocado em condições de executar suas funções requeridas, sob condições de uso especificadas; quando a manutenção é executada sob condições determinadas e mediante procedimentos e meios prescritos (ABNT, 1994).

A ABNT (1994) ainda define que o desempenho de suporte de manutenção é a capacidade de uma organização de manutenção prover, sob demanda, os recursos necessários para manter um item sob condições especificadas e de acordo com uma dada política de manutenção.

2.6 MANUTENÇÃO PREDIAL

O dicionário Michaelis define manutenção, nas proposições iniciais, como “ato ou efeito de manter-se, ato de conservar ou de fazer durar algo em bom estado, preservação, aquilo que se apoia ou sustem algo; apoio, sustentação” (VASCONCELLOS, 2015).

A Manutenção Predial é regida pela ABNT NBR 5674:2012- Manutenção de edificações- Requisitos para o sistema de gestão da manutenção. As edificações já existentes na data de publicação da Norma deveriam adequar-se às especificações incluindo a criação dos próprios programas de manutenção predial, que poderiam ser embasados em modelos anexos à Norma.

O êxito na aplicação de ações de manutenção desses sistemas depende de serem estabelecidas as informações e fluxo da comunicação, bem como incumbências e autonomia de decisão dos envolvidos; ademais, é necessária a infraestrutura material, técnica, financeira e de recursos humanos. Também, devem ser atribuídos os serviços a executores; à empresa especializada ou empresa capacitada ou, ainda, equipe de manutenção local, conforme avaliação (ABNT, 2012).

A manutenção pode ser vista como gerenciamento de patrimônio e é amparada pela Inspeção Predial no sentido de que pode ser aferida por esse procedimento (verificada) e aprimorada por ele. Culturalmente, é vista como custo em vez de investimento a longo prazo, e alerta-se para um importante dado: uma pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de São Paulo- IBAPE-SP, evidenciou que, dentre as incidências sobre os acidentes prediais, 64% são provenientes de falhas de manutenção e uso. Em resumo, há mais acidentes gerados por falhas de manutenção ou manutenções ineficientes do que os relacionados às anomalias construtivas (NASCIMENTO, 2018).

2.6.1 Fatores Preocupantes

Os fatores preocupantes no contexto da manutenção predial dizem respeito aos acidentes que ocorrem nos Edifícios envolvendo a má gerência da manutenção predial. Foram relacionados alguns tópicos em que se descrevem alguns agravantes relacionados à temática em questão (VASCONCELLOS, 2015):

Adensamento imobiliário versus escassez de terrenos nos centros urbanos versus aumento da demanda de utilizar instalações antigas;
Deterioração precoce das edificações e insuficiência de planos de manutenção integrados;
Alterações e reformas sem orientações técnicas;
Desconhecimento dos fatores de deterioração;
Desconhecimento por parte de síndicos e administradores de responsabilidades técnicas e jurídicas.

2.6.2 Plano de manutenção

Conforme a ABNT (2012) um Programa de Manutenção consiste:

na determinação das atividades essenciais de manutenção, sua periodicidade, responsáveis pela execução, documentos de referência, referências normativas e recursos necessários, todos referidos individualmente aos sistemas e, quando aplicável, aos elementos, componentes e equipamentos.

Além disso, esse programa deve ser atualizado, segundo a ABNT (2012), de maneira periódica e:

considerar projetos, memoriais, orientações dos fornecedores e manual de uso, operação, e manutenção (quando houver), além de características específicas como: tipologia, complexidade e regime de uso da edificação; sistemas materiais e equipamentos; idade das edificações; expectativa de durabilidade dos sistemas, quando aplicável aos elementos e componentes, devendo atender à ABNT 15575 quando aplicável; relatórios das inspeções, constando comparativos entre as metas previstas e as metas efetivas, tanto físicas como financeiras; relatórios das inspeções constando as não conformidades encontradas; relatórios das inspeções sobre as ações corretivas e preventivas; solicitações e reclamações dos usuários ou proprietários; histórico das manutenções realizadas; rastreabilidade dos serviços; impactos referentes às condições climáticas e ambientais do local da edificação; escala de prioridades entre os diversos serviços; previsão financeira.

Não somente a manutenção é, hoje, objeto de atenção relacionando-se a grandes tragédias; a falta de manutenção predial pode desvalorizar o imóvel em 30%, sendo que o padrão percebido das edificações é atrelado a ideais de eficiência, segurança e organização. Um condomínio visto como bem mantido é bem conceituado, enquanto que o oposto afasta potenciais compradores e ocasiona diminuição de preços (EMPORIS, 2012).

2.7 RETROFIT

Retrofit pode ser caracterizado como a remodelação ou atualização dos edifícios ou de sistemas, por meio da incorporação de novas tecnologias e conceitos, visando valorização do imóvel, mudança de uso, aumento de vida útil, eficiência operacional e energética (ABNT, 2013).

Inúmeras edificações antigas foram construídas segundo diretrizes que não são mais funcionais. Essas edificações necessitam de uma reabilitação, uma reforma gerenciada que visa adaptar as construções às novas necessidades nos mais variados sistemas como pisos, iluminação, elevadores, fachadas, ar condicionado, instalações hidráulicas, elétricas, de segurança, automação predial, pavimentação, entre outros. Considera-se que o retrofit não se limita à restauração de edifícios antigos de valor arquitetônico e tombados pelo patrimônio histórico (BARRIENTOS, 2004).

As alterações em edifícios existentes podem resultar em melhoria da eficiência energética, redução do consumo de água, otimização de conforto e qualidade nos espaços em termos de iluminação natural, qualidade do ar, diminuição do barulho; é importante o destaque ao fato de que executar ações de manutenção é diferente de se executar o retrofit (SOUSA, 2014).

2.8 NORMAS TÉCNICAS

2.8.1 ABNT NBR 15575:2013

Como forma de se proteger o bem do consumidor, que muitas vezes é um sonho materializado por parte do cliente, foi concebido um instrumento técnico jurídico ABNT NBR 15575:2013, a Norma de Desempenho das Edificações; em que se encontram as diretrizes tanto para Construtor/ Incorporador quanto para o Usuário- esclarecem-se as responsabilidades das partes envolvidas (VASCONCELLOS, 2015).

Desempenho é o “comportamento em uso de um edifício e de seus sistemas” para que o usuário tenha seus anseios atendidos quanto às exigências, há um nível estabelecido em projeto, desde que não inferior ao mínimo fixado pela norma, considerando os requisitos de segurança, habitabilidade e sustentabilidade (ABNT, 2013).

Vasconcellos (2015) ainda define que o foco está nas exigências dos usuários para o edifício habitacional e seus sistemas, quanto ao seu comportamento em uso; e não na prescrição

de como os sistemas são construídos. Em suma, essa norma técnica não tem o objetivo de direcionar procedimentos construtivos (forma de construir), mas sim de como projetar os sistemas, edificá-los e mantê-los.

A ABNT NBR 15575:2013 sob o título de Edificações Habitacionais- Desempenho abrange todas as edificações residenciais, independentemente do tamanho ou número de pavimentos. Está subdividida em 6 partes:

- Parte 1- Requisitos gerais;
- Parte 2- Requisitos para os sistemas estruturais;
- Parte 3- Requisitos para os sistemas de pisos;
- Parte 4- Requisitos para os sistemas de vedações verticais;
- Parte 5- Requisitos para os sistemas de coberturas;
- Parte 6- Requisitos para os sistemas hidrossanitários.

2.8.2 ABNT NBR 5674:2012

Segundo a ABNT (2012), “a manutenção das edificações é um tema cuja importância supera, gradualmente, a cultura de se pensar o processo de construção limitado até o momento quando a edificação é entregue e entra em uso”.

Ainda, conforme prescreve a Associação Brasileira de Normas Técnicas (2012) é:

inviável, sob o ponto de vista econômico, e inaceitável, sob o ponto de vista ambiental, considerar as edificações como produtos descartáveis, passíveis da simples substituição por novas construções quando os requisitos de desempenho atingem níveis inferiores àqueles exigidos pela ABNT NBR 15575 (partes 1 a 6). Isto exige que a manutenção das edificações seja levada em conta tão logo elas sejam colocadas em uso (p. vi).

Negligências na manutenção predial tendem a expor a edificação a uma situação de degradação muito antes do que previu a fase de projeto daquele imóvel, tornando conturbada a situação dos usuários, que precisam arcar com custos substancialmente mais altos daqueles empregados caso houvesse manutenção periódica nos sistemas da edificação, para a recuperação ou construção de um novo imóvel (ABNT, 2012).

Deve ser adotada manutenção periódica (corretiva e preventiva), estruturada do ponto de vista técnico (como um sistema na gestão da manutenção- com controle de qualidade e custo), e não de modo improvisado, esporádico ou casual. É interessante que seja vista como

investimento que visa preservação do valor patrimonial, uma vez que preza pela qualidade de vida dos usuários e sua segurança na utilização da edificação (ABNT, 2012).

3 METODOLOGIA

O diagnóstico das patologias relacionado à conceituação do tema (envolvendo definições de patologia, falha, defeito, desempenho, vida útil, durabilidade, inspeção, manutenibilidade, manutenção e retrofit) e sua relação com a manutenção predial constituem o cenário em que se dá a verificação dos tipos mais frequentes de patologias nos Edifícios.

Em sequência a um estudo bibliográfico, foi acessado banco de dados de uma Empresa de Engenharia (neste documento denominada Empresa X) dedicada a atividades de Engenharia Diagnóstica com elaboração de Laudos de Inspeção Técnica, Perícias Judiciais de Engenharia, Acompanhamento e Fiscalização de obras e de serviços técnicos, avaliando-se o resultado da Inspeção Predial (Laudos) de 86 Edifícios da Capital do Paraná. Os Laudos de Inspeção Predial avaliados são datados dos últimos 05 anos, de 2014 a 2019.

Dentre a gama de Edifícios residenciais e comerciais que puderam ser evidenciados no acervo, foram selecionados os que atendiam a 02 restrições: deveriam ter sido executados no sistema construtivo de concreto armado (independentemente do número de pavimentos) e a idade de utilização deveria estar entre 01 e 05 anos.

O método descrito pode ser verificado na Figura 01:

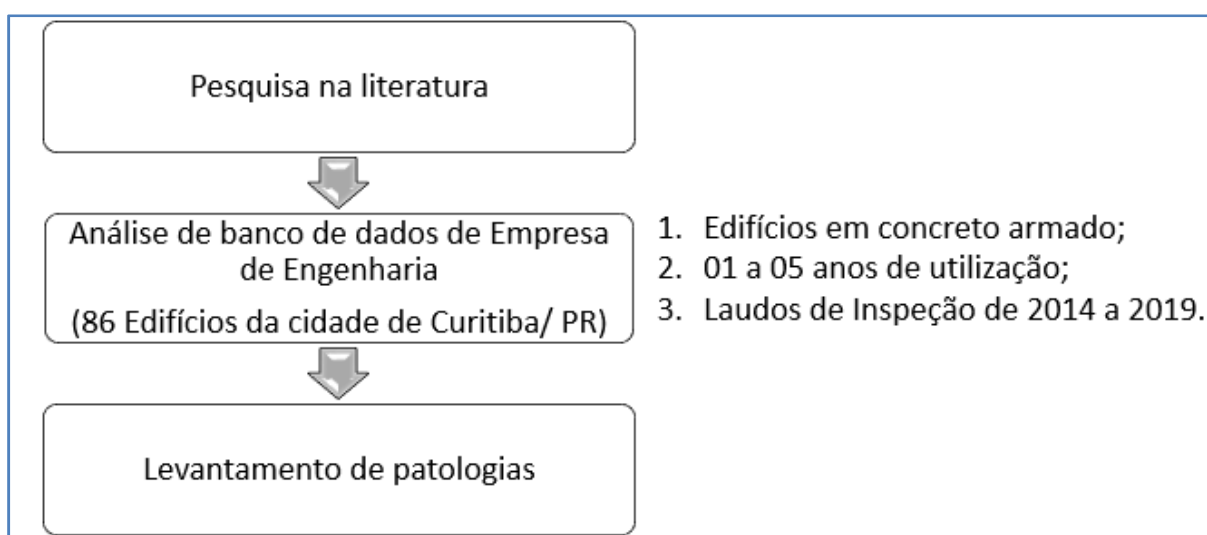


Figura 01 – Metodologia
Fonte: A Autora (2019)

O objetivo das análises dos Laudos de Inspeção Predial correspondia ao levantamento das patologias mais recorrentemente identificadas nos registros fotográficos para definição do local, tipo, origem e efeitos nocivos dessas manifestações, conforme a Figura 02.



Figura 02 – Categorização das patologias
Fonte: A Autora (2019)

Todas as patologias relatadas nos Pareceres e referenciadas com fotos foram categorizadas conforme ao sistema predial que pertenciam, sendo considerados 03 grandes grupos classificatórios para melhor análise de frequências: estrutura, vedações e instalações, conforme a Figura 03.

Estrutura	Vedações	Instalações
<ul style="list-style-type: none"> • Contenções; • Fundações; • Blocos; • Pilares; • Vigas; • Lajes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alvenarias; • Revestimentos; • Pavimentações; • Esquadrias; • Coberturas; • Impermeabilizações. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elétricas; • Hidrossanitárias; • Voz, dados, imagens VDI; • SPDA- sistema de proteção contra descargas atmosféricas; • Prevenção e combate a incêndio e pânico; • Eletromecânicas (elevadores, gás e ar condicionado).

Figura 03 – Grupos classificatórios das patologias
Fonte: A Autora (2019)

Ainda, as origens patológicas dos grupos foram evidenciadas como relativas a projeto, execução ou uso (que envolve, intrinsecamente, a questão de operação e manutenção das edificações), segundo a Figura 04.

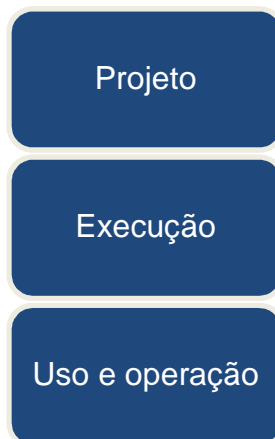


Figura 04 – Origens patológicas segundo a fase de obra
Fonte: A Autora (2019)

Exemplares fotográficos de patologias em instalações, vedações e estrutura foram alocados neste documento de modo adjacente a descrições dos principais problemas verificados.

Ademais, foram categorizadas as patologias conforme a interferência que proporcionam ao usuário (efeitos nocivos), em que poderiam ser consideradas como prejudiciais ao conforto, segurança ou durabilidade, segundo a Figura 05.

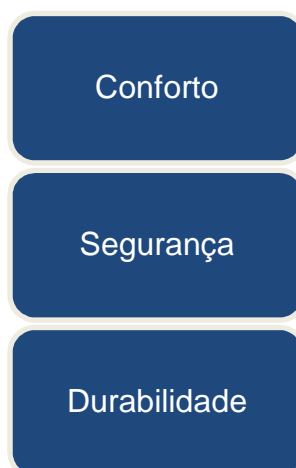


Figura 05 – Categorias de efeitos nocivos das patologias
Fonte: A Autora (2019)

Prejuízos ao conforto podem ser entendidos como aqueles que incomodam o usuário, sem comprometer-lhe a segurança ou a durabilidade do sistema, elemento ou componente predial. Prejuízos à segurança são caracterizados por, além de comprometerem o conforto do usuário, sobretudo lhe oferecerem risco durante o uso da edificação. Prejuízo à durabilidade faz referência às manifestações patológicas que comprometem de modo severo a vida útil do sistema assolado, sua manutenibilidade ou sustentabilidade.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO LEVANTAMENTO DE DADOS

Considerando o conjunto universo analisado como sendo de 86 edifícios situados na cidade de Curitiba, no Estado do Paraná, separam-se essas edificações em residenciais (50) e comerciais (36), conforme a disposição da Figura 06.

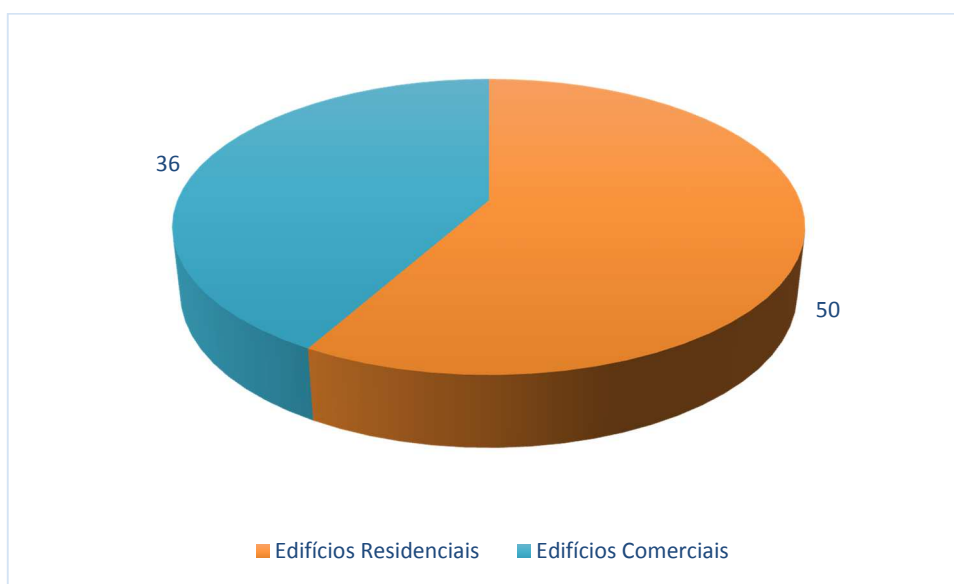


Figura 06 – Categorização dos Edifícios analisados por tipo- Residencial x Comercial
Fonte: A Autora (2019)

Foram, também, estratificadas na Figura 07 as edificações com base no número de pavimentos que apresentam; edificações com até 10 pavimentos (48), edificações possuidoras de 10 a 20 pavimentos (29) e edificações com mais de 20 pavimentos (9).



Figura 07- Categorização dos Edifícios analisados pelo número de pavimentos
Fonte: A Autora (2019)

A distribuição dos Edifícios por bairro da cidade de Curitiba/ PR ocorreu conforme indica a Figura 08, sendo o bairro com maior representatividade em quantitativo de Empreendimentos o Ecoville, onde foram avaliadas 17 edificações, aproximadamente 20% da totalidade de prédios; seguido pelo bairro Batel, com representatividade de cerca de 10% dos 86 edifícios analisados.

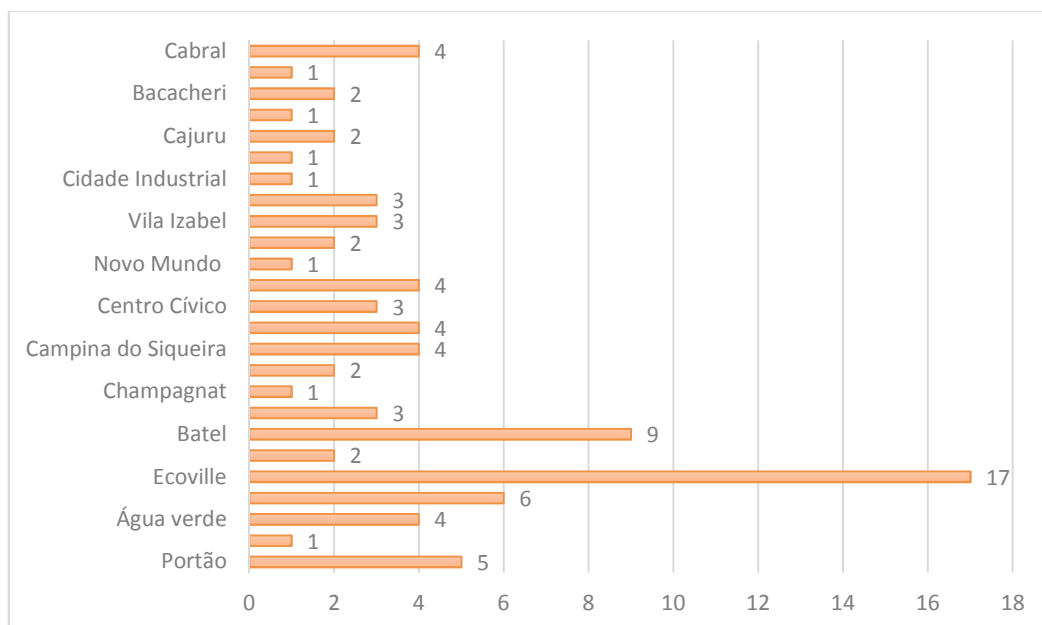


Figura 08- Localização por bairro dos Edifícios analisados
Fonte: A Autora (2019)

4.2 ANÁLISE QUALITATIVA DAS PATOLOGIAS

Os Laudos de Inspeção Predial das edificações (86) foram analisados a partir da categorização das patologias descritas em três grandes grupos, a saber: estrutura, vedações e instalações.

Serão mencionados os problemas mais frequentemente identificados nas edificações com relação aos estabelecidos grupos.

4.2.1 Estrutura

A Figura 09 exemplifica registro fotográfico de vistoria no grupo de estrutura, em que foram identificadas armaduras aparentes e oxidadas na base de um pilar. Essas armaduras já apresentavam grau de oxidação e deformações compatíveis a um tempo de exposição considerável.

A falta de recobrimento permite que o elemento estrutural fique suscetível à deterioração precoce quando comparado à uma situação em que as barras de aço estivessem protegidas.



Figura 09- Armaduras aparentes em pilar
Fonte: Laudo de Inspeção Predial- Empresa X (2016)

A Figura 10, similarmente, apresenta armaduras aparentes em elemento estrutural (viga).

Verificou-se, in loco, deslocamento do emboço e exposição das armaduras a agentes externos, o que culmina em deterioração precoce.



Figura 10- Armaduras aparentes em vigas
Fonte: Laudo de Inspeção Predial- Empresa X (2016)

As patologias de maior recorrência no grupo de estrutura corresponderam a:

- Fissuras, trincas e rachaduras em lajes, vigas e pilares, bem como armaduras expostas, sem recobrimento.

A preocupação com o grupo estrutural dá-se pelas características de transmissão de esforços e sustentação das edificações que esse grupo tem.

Fissuras, trincas e rachaduras de natureza estrutural indicam que o sistema pode estar recebendo mais carga do que o previsto (tal fato pode remeter a erro de projeto ou de uso); que tenha sido executado de maneira incorreta (com erros de procedimento da boa técnica ou em desacordo com o projeto) ou, ainda, que o uso, de modo direto e exclusivo, tenha lhe causado danos.

As armaduras expostas podem estar atreladas a erros executivos, recobrimento insuficiente ou, também, retirada accidental da camada protetora das barras de aço via impactos sofridos durante a vida útil do Edifício.

4.2.2 Vedações

4.2.2.1 Esquadrias

Foram analisados variados modelos de esquadrias, portas e janelas em diversos ambientes. O material de composição dos elementos (madeira, aço, ferro, PVC, alumínio) não foi tratado como critério de análise, ou seja, as esquadrias foram analisadas de modo homogêneo, sem categorização por tamanho, uso ou material que a compõe.

As patologias de maior frequência nas esquadrias correspondem a problemas nas regulagens. Entre essas questões, podem-se destacar casos de dificuldade de fechamento e/ ou travamento, bem como entaves no curso dos trilhos.

Além de incômodo no manuseio pelos usuários, puderam ser verificados, também, problemas relacionados à estanqueidade dos Edifícios.

4.2.2.2 Revestimentos

A Figura 11 possui destaque de regiões que apresentam má aplicação do revestimento da fachada do Edifício, de forma que são facultadas infiltrações.

O caso retratado pela referida imagem demonstra que a litocerâmica usada como revestimento da fachada não foi aplicada conforme a boa técnica construtiva no trecho destacado, o que propicia deformidades estéticas, podendo ser notabilizadas, inclusive, falhas de rejuntamento. Por essas falhas ocorre a percolação de águas das chuvas, que seguem infiltrando por trás da manta de impermeabilização aplicada na laje de cobertura e ancorada a altura de 40 centímetros na platibanda. Tal fato é confirmado pela existência de infiltrações no pavimento subjacente à laje impermeabilizada, na região do encontro entre platibanda e laje.

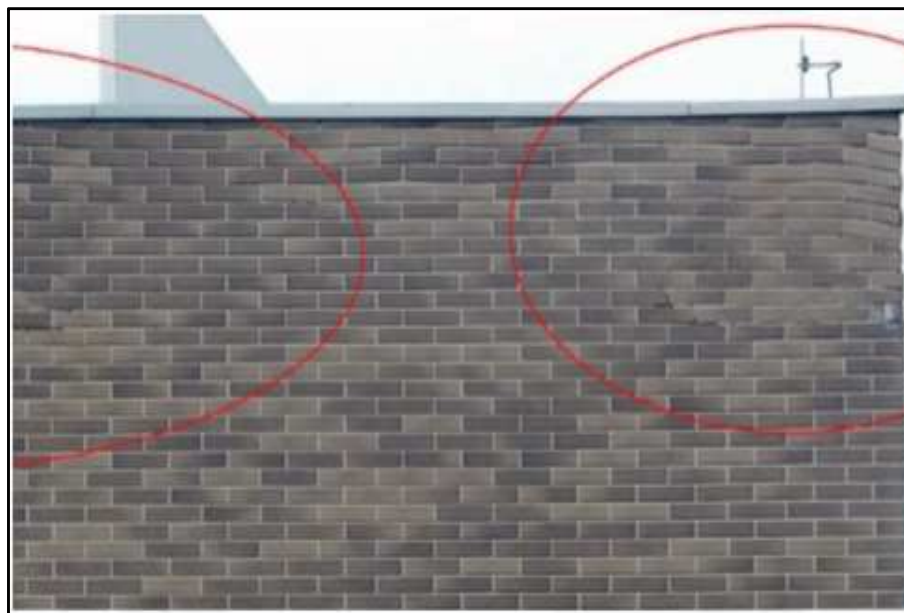


Figura 11- Má aplicação de revestimento em fachada propicia infiltrações
Fonte: Laudo de Inspeção Predial- Empresa X (2017)

A Figura 12 registra o pavimento subsolo, na região de vagas de estacionamento, em que se nota desagregação do piso de concreto.

A desagregação é percebida tanto pela exposição dos agregados graúdos, quanto pela soltura de pó da superfície.



Figura 12- Desagregação de piso de concreto em subsolo
Fonte: Laudo de Inspeção Predial- Empresa X (2017)

A Figura 13 registra vagas de estacionamento no pavimento térreo de uma edificação; nota-se desgaste e desagregação do piso.

O desgaste excessivo da laje de piso do estacionamento pode ser notabilizado pela exposição de armaduras e perceptível relevo na superfície. Também, podem ser verificados deslocamentos de determinados trechos.



Figura 13- Desagregação de piso em vagas de estacionamento
Fonte: Laudo de Inspeção Predial- Empresa X (2018)

A Figura 14 evidencia região de rampa de acesso a subsolo em que houve desprendimento e danos a peças de ladrilho hidráulico que revestiam o local.

Na rampa que constituía o único acesso aos subsolos da edificação as peças de revestimento, aos 03 anos de entrega do prédio, apresentavam quebras e soltura. O pior trecho em que a situação foi constatada é na proximidade da instalação da grelha.



Figura 14- Soltura de peças de revestimento de rampa de acesso ao subsolo
Fonte: Laudo de Inspeção Predial- Empresa X (2018)

As patologias de maior frequência no grupo de vedações corresponderam a:

- Escoriações de revestimentos texturados das fachadas;
- Desplacamento de pastilhas das fachadas;
- Estufamentos de revestimentos de fachadas;
- Esfarelamento de pisos de subsolos;
- Soltura de peças cerâmicas dos pisos;
- Ausência de juntas de movimentação, dilatação e solidarização em pisos e fachadas.

Manifestações patológicas atreladas aos revestimentos de fachada remetem a problemas estéticos e de estanqueidade dos panos, além de riscos à segurança dos usuários quando as peças de revestimento cerâmicos, por exemplo, estão suscetíveis ao desprendimento da fachada podendo atingir transeuntes (condôminos ou não) e veículos que estejam estacionados nas proximidades.

Também prejudicial à estética e estanqueidade está a soltura de peças de pisos, diretamente associada à falta de juntas de movimentação, dilatação e solidarização (com a criação de tensões indevidas entre os componentes) ou à má preparação do substrato para o assentamento.

4.2.2.3 Alvenarias

A Figura 15 apresenta delimitação lateral de edificação em que se nota abundante fissuração, bem como trincas.



Figura 15- Fissuração em edifício
Fonte: Laudo de Inspeção Predial- Empresa X (2018)

As patologias de maior frequência nas alvenarias corresponderam a:

- Fissuras, trincas e rachaduras nas delimitações;
- Destacamento de blocos.

As patologias em alvenarias estão relacionadas à estética e estanqueidade das delimitações; há prejuízos à durabilidade de sua composição quando surgem as fendas ou destacamento dos blocos.

4.2.2.4 Impermeabilização/ drenagem

A Figura 16 apresenta registro de patologia em impermeabilização de ralo. Foi instalada, como solução paliativa, base metálica sob a região em questão (para coleta do indesejado fluxo de água).

A água excedente (que pingava do ralo) passou a ser coletada por calha metálica (já oxidada na ocasião de vistoria), que tinha escoamento via tubulação acoplada em uma das extremidades da chapa a fim de dirigir o fluxo a uma caixa de passagem no piso.



Figura 16- Falhas de impermeabilização em subsolo
Fonte: Laudo de Inspeção Predial- Empresa X (2016)

As patologias de maior frequência na impermeabilização/ drenagem corresponderam a:

- Perfuração/ rasgos na impermeabilização das áreas descobertas e piscinas;
- Problemas de instalação de manta asfáltica;
- Ausência de sistema de drenagem em subsolos;
- Falhas de impermeabilização em juntas estruturais.

As patologias que danificam os sistemas impermeabilizantes ou relacionadas à falta desses sistemas podem culminar em problemas estruturais e estéticos, já que uma laje (por exemplo) com nessa condição pode comprometer as armaduras ali alocadas devido à percolação. Similarmente ocorre às juntas estruturais não impermeabilizadas.

Foi verificado que muitos pavimentos subsolos não possuem ventilação cruzada satisfatória e, ainda, falta-lhes sistema drenante adequado, o que gera, nas paredes falsas de

delimitação (que visam esconder contenções/ fundações) infiltrações e locais propícios ao desenvolvimento de fungos.

4.2.3 Instalações

4.2.3.1 Instalações hidrossanitárias

Apresenta-se, na Figura 17, exemplar de registro fotográfico de vistoria em instalações hidráulicas.

A correta instalação das válvulas redutoras de pressão nos edifícios e fiscalização de seu funcionamento são indispensáveis para que a distribuição de água nas unidades privativas ocorra conforme previsto em projeto.

O abrigo das válvulas redutoras de pressão no edifício retratado a seguir estava em conformidade (fora do alcance de pessoas sem capacitação de manuseio), contudo as válvulas estavam desreguladas, com pressão abaixo da estipulada em projeto, o que resultou em problemas de fornecimento em unidades dos pavimentos superiores.



Figura 17- Válvulas redutoras de pressão no subsolo de um dos Edifícios analisados
Fonte: Laudo de Inspeção Predial- Empresa X (2016)

As patologias de maior recorrência nas instalações hidráulicas corresponderam a:

- Vazamentos na extensão da rede hidráulica ocasionando infiltrações em ambientes comuns e unidades privativas;
- Quebras em tubulações;
- Amassamentos em tubulações;
- Obstrução/ entupimentos das tubulações;
- Válvulas redutoras de pressão desreguladas.

Instalações hidráulicas possuem patologias manifestas em forma de infiltrações e problemas de abastecimento às unidades dos Edifícios. Vazamentos na rede hidráulica, quebras, danos e obstruções em tubulações culminam no aparecimento de manchas e danos às vedações, mobiliário e, em muitos casos, à estrutura predial.

As válvulas redutoras de pressão influenciam, também, na vida útil das instalações hidrossanitárias, uma vez que as tubulações, se submetidas a grandes pressões (por desregulagem das VRP's) podem ser danificadas em algum ponto de sua extensão. Já quando oferecem à rede predial pressão inferior à ideal, propiciam às unidades dificuldade de uso por falta do fluxo e pressão desejados de água.

4.2.3.2 Instalações elétricas

Apresenta-se, na Figura 18, registro de quadro elétrico sem quaisquer identificações dos disjuntores.



Figura 18- Quadro elétrico sem identificação
Fonte: Laudo de Inspeção Predial- Empresa X (2018)

Apresenta-se, na Figura 19, registro de quadro elétrico sem quaisquer proteções que individualizassem fiações e disjuntores, oferecendo risco aos profissionais que fossem operá-lo.



Figura 19- Quadro elétrico
Fonte: Laudo de Inspeção Predial- Empresa X (2015)

As patologias de maior frequência nas instalações elétricas corresponderam a:

- Quadros de energia mal identificados (ou mesmo sem identificação alguma);
- Circuitos com mau funcionamento ou identificação de curto-circuito;
- Número exacerbado de emendas nas fiações;
- Fiações expostas ao contato com água.

Problemas relacionados às instalações elétricas podem gerar fogo nos circuitos e risco a todos os usuários, com destaque aos casos de emendas nas fiações e fiações expostas a intempéries e contato com a água.

O manuseio incorreto dos disjuntores dos quadros de energia nas ocasiões de manutenção pode causar acidentes com vítimas fatais, de onde emerge a importância de identificação que atenda às necessidades dos operadores.

4.2.3.3 Instalações de prevenção e combate a incêndio e pânico

Apresenta-se, na Figura 20, exemplar de registro fotográfico de vistoria em instalações de prevenção e combate a incêndio e pânico.

Não há quaisquer sinalizações de rota de fuga, iluminação de emergência ou identificação dos pavimentos em toda a extensão da escadaria enclausurada do Edifício.



Figura 20- Escadaria sem sinalização de rota de fuga
Fonte: Laudo de Inspeção Predial- Empresa X (2015)

As patologias de maior frequência nas instalações de prevenção e combate a incêndio corresponderam a:

- Falta de componentes quando comparada a situação in loco e as previsões de projeto (extintores, elementos dos hidrantes);
- Sinalização de rotas de fuga não padronizadas, em quantidade deficitária ou inexistente;
- Extintores vencidos.

As instalações de prevenção e combate a incêndio e pânico dão ferramentas aos Edifícios para que, em casos de sinistros, os usuários possam deixar o imóvel com segurança. A falta de componentes ou a distribuição deficitária de elementos que integram o sistema podem ser fatais, dificultando ou até mesmo impedindo a evacuação em situações de emergência.

4.2.3.4 Instalações de proteção contra descargas atmosféricas

A figura 21 exemplifica problema quanto ao cabo do sistema de proteção contra descargas atmosféricas, que encosta em metal da grade de esquadria.

O caso em que dois metais são colocados de modo justaposto favorece a degradação do componente do sistema de proteção contra descargas atmosféricas pelo efeito pilha.



Figura 21- Cabo SPDA encostando em metal de grade
Fonte: Laudo de Inspeção Predial- Empresa X (2015)

A Figura 22 apresenta registro fotográfico de porcas dos parafusos dos para-raios oxidadas.

Elementos metálicos desprotegidos com relação às intempéries (sem tratamento antioxidante adequado) tendem a apresentar ferrugem e diminuição de sua vida útil. Ademais, com a perda de resistência aos esforços proporcionada pela oxidação, os componentes por eles fixados podem ser soltos.



Figura 22- Porcas dos para-raios enferrujadas
Fonte: Laudo de Inspeção Predial- Empresa X (2018)

As patologias de maior frequência nas instalações de proteção contra descargas atmosféricas corresponderam a:

- Improvisações nas instalações;
- Oxidação dos componentes.

Componentes danificados ou instalações danificadas resultam em menor durabilidade do sistema e expõe a edificações a sinistros que poderiam (com sistema íntegro) ser evitados.

4.3 ANÁLISE QUANTITATIVA DAS PATOLOGIAS

Considerando as 86 edificações, foram elencadas patologias relacionadas à estrutura em 27 deles, às vedações em 77 e a às instalações em 76 deles, conforme Figura 23.

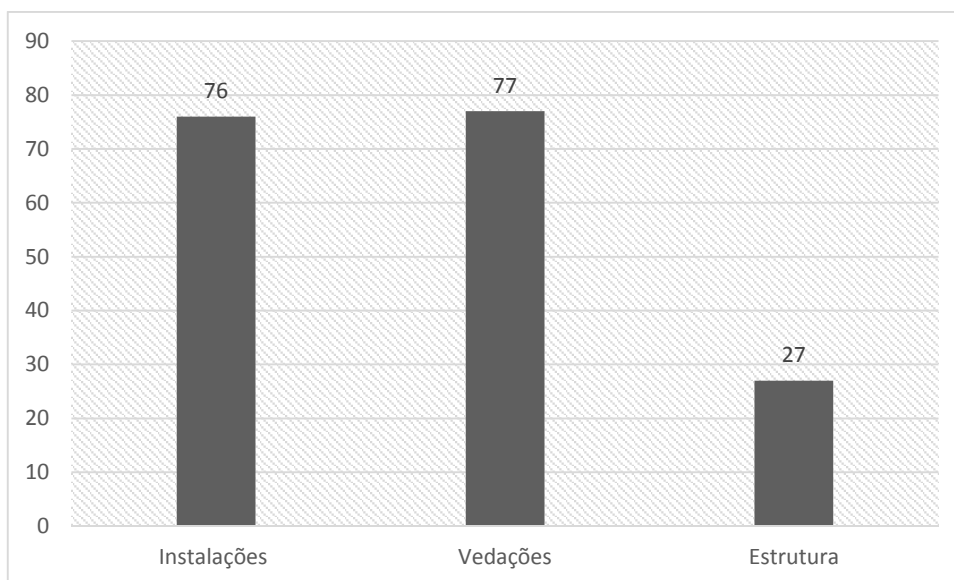


Figura 23 – Levantamento do tipo de patologias identificadas nos Edifícios analisados
Fonte: A Autora (2019)

Portanto, 31% demonstraram problemas estruturais, 89% nas vedações e 88% nas instalações prediais, assim, o grupo mais prejudicado é o de vedações.

Considerando apenas Edifícios Residenciais, foram elencadas patologias relacionadas à estrutura em 16, às vedações em 43 e às instalações em 45 deles, vide Figura 24.

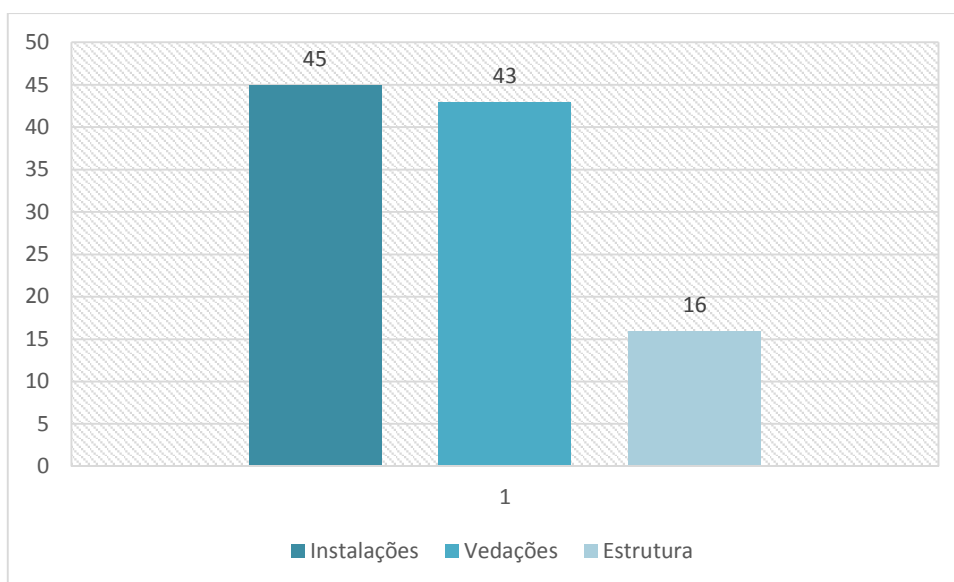


Figura 24 – Distribuição de patologias por natureza- Edifícios Residenciais
Fonte: A Autora (2019)

Avaliando-se, então, isoladamente os Edifícios Residenciais, em 32% deles verificaram-se problemas estruturais, em 86% nas vedações e 90% nas instalações prediais (grupo mais prejudicado).

Por fim, avaliando-se apenas Edifícios Comerciais, na Figura 25, foram elencadas patologias relacionadas à estrutura em 11, às vedações em 34 e às instalações em 31 deles.

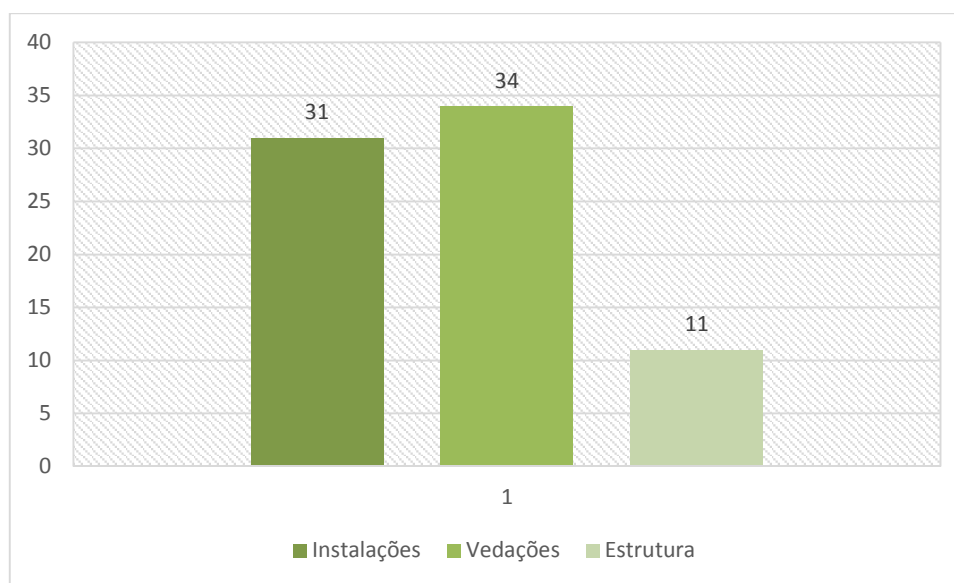


Figura 25 - Distribuição de patologias por natureza- Edifícios Comerciais
Fonte: A Autora (2019)

Quanto aos Edifícios Comerciais, então, em 30% deles verificaram-se problemas estruturais, em 94% nas vedações (grupo mais afetado) e 86% nas instalações prediais (grupo mais prejudicado).

Ao total, foram apontadas, nos 86 edifícios, cerca de 45.580 patologias. No Edifício que mais apresentou problemas, puderam ser mapeados 875 pontos com focos patológicos, 10 estruturais (1%), 582 em vedações (66%) e 283 em instalações (32%) conforme a distribuição gráfica da Figura 26:

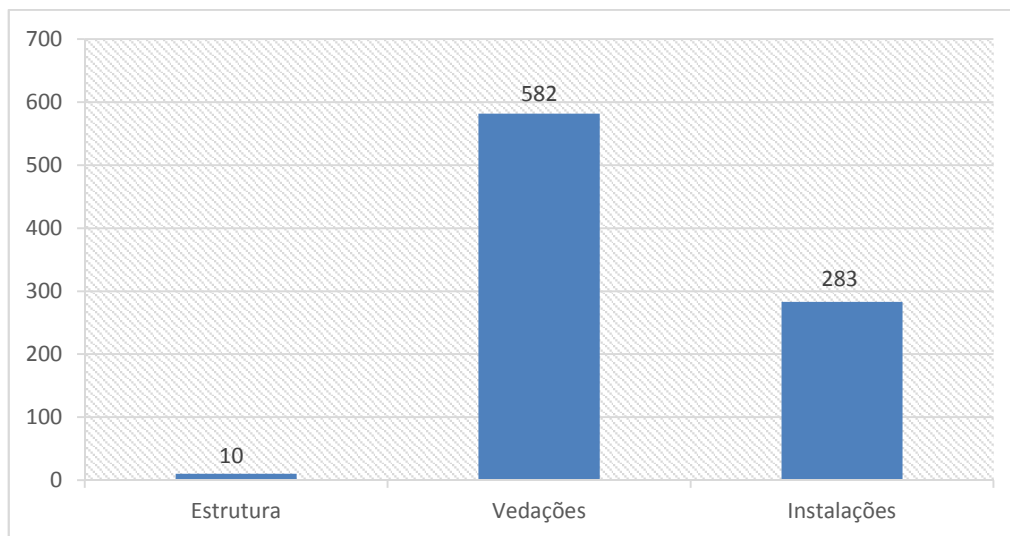


Figura 26 - Distribuição de patologias por natureza- Edifícios Comerciais
Fonte: A Autora (2019)

Serão feitas análises específicas a seguir, em que se classifica a origem das patologias nas edificações em que foram descritas, sendo que um mesmo grupo (estrutura, vedações ou instalações) nos edifícios pode ter (não raramente) suas diversas manifestações patológicas com diferentes origens.

4.3.1 Estrutura

Quanto às patologias atreladas à estrutura dos Edifícios, concluiu-se que dos 27 Edifícios em que foram identificadas, 01 apresenta atribuição de erros a projeto (3%), 10 à fase de execução (37%) e 20 à fase de uso e operação da edificação (74%)- Figura 27.

Sendo assim, a fase de obra que mais acarretou problemas estruturais nos edifícios analisados é a fase de uso e operação.

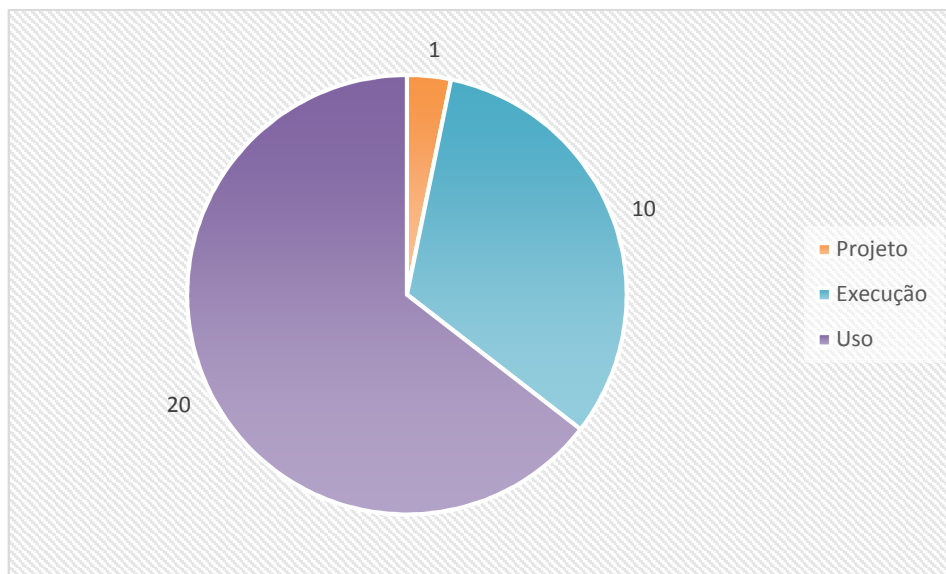


Figura 27 - Origem de patologias relacionadas à Estrutura Predial
Fonte: A Autora (2019)

4.3.2 Vedações

Quanto às patologias atreladas às vedações dos Edifícios, concluiu-se que das 77 edificações que apresentaram problemas relacionados às vedações, em 04 delas puderam ser notados problemas originados por erro de projeto (5%); em 30, problemas advindos da execução dos serviços na fase construtiva (39%); e em 68 delas (88%) problemas relacionados ao uso (uso incorreto/ falta de manutenção predial adequada), vide Figura 28.

Verifica-se, portanto, que a fase de obra que mais acarretou problemas nas vedações dos edifícios analisados é a fase de uso e operação.

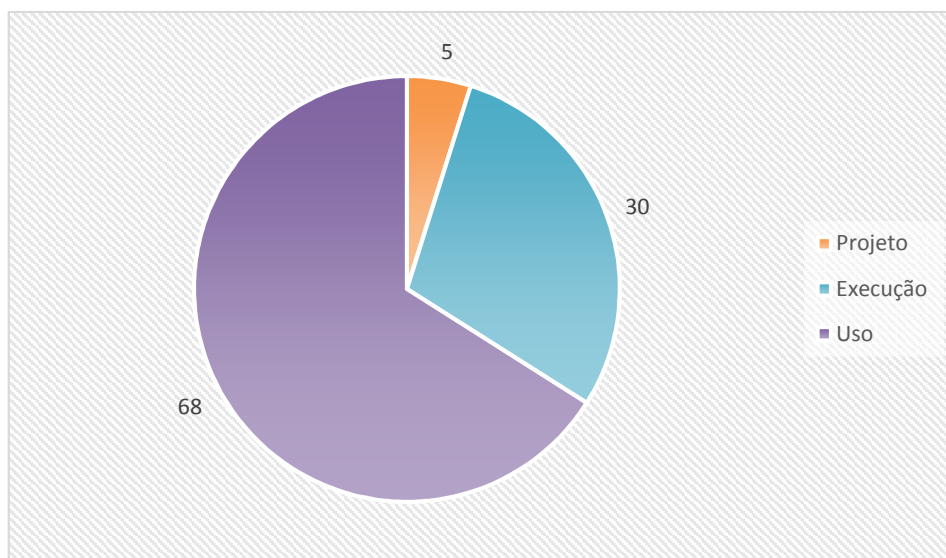


Figura 28 - Origem de patologias relacionadas às Vedações Prediais
Fonte: A Autora (2019)

4.3.3 Instalações

Estudando-se as patologias atreladas às instalações prediais, concluiu-se que, dos 76 edifícios em que foram identificadas, 03 deles apresentavam exemplares de patologias com origem na fase de projeto (4%), 55 deles possuíam patologias decorrentes da fase de execução (72%) e, em 70 deles, foram identificadas patologias como consequência de falhas de uso, operação ou manutenção (92%). A Figura 29 representa esse cenário.

Similarmente aos outros dois grupos relatados, a fase de obra que mais acarretou problemas nas instalações dos edifícios analisados é a fase de uso e operação.

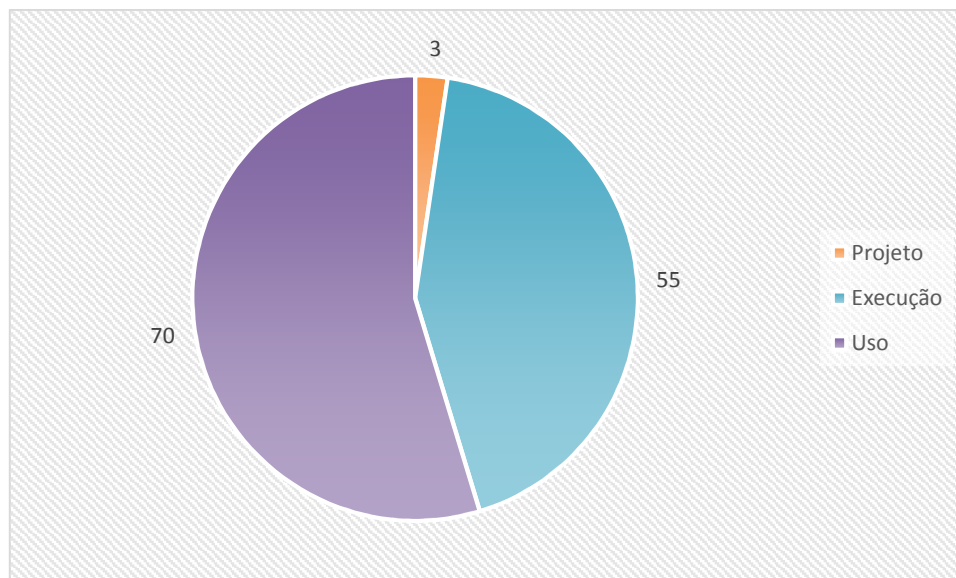


Figura 29 – Origem das patologias relacionadas às Instalações Prediais
Fonte: A Autora (2019)

4.4 INTERFERÊNCIA DAS PATOLOGIAS AOS USUÁRIOS

A partir das verificações, foram separados os Edifícios conforme a maior quantidade de patologias neles identificadas em relação à interferência dos problemas ao usuário nos critérios de conforto, segurança e durabilidade.

Catalogaram-se 12 edificações que possuíam mais patologias que afetam o conforto dos usuários (14%), 40 edificações que possuíam mais patologias relacionadas à segurança da edificação (46%) e 34 edificações que representam mais patologias que prejudicam a durabilidade do prédio (39%), reduzindo sua vida útil. A situação pode ser observada na Figura 30.

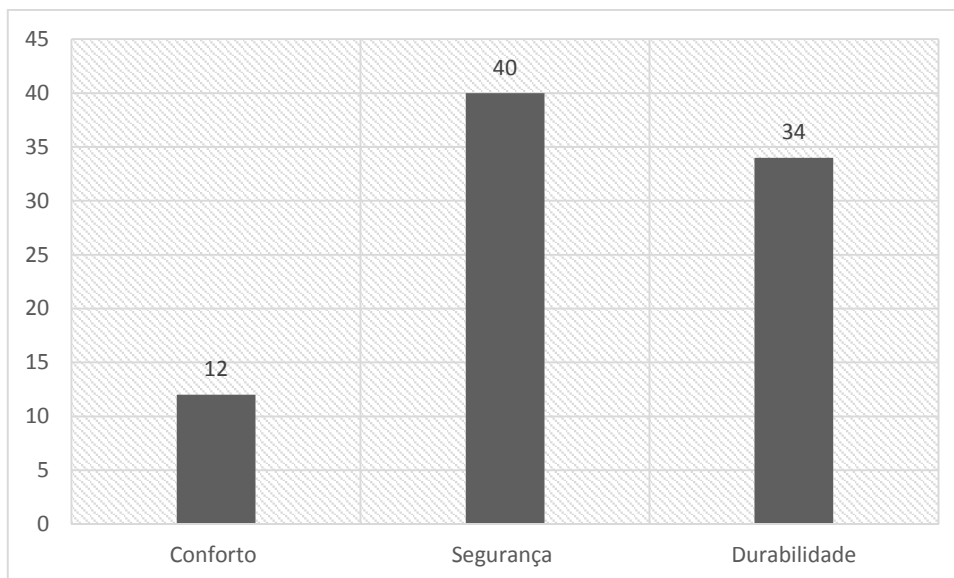


Figura 30 – Classificação das patologias identificadas em relação a conforto, segurança e durabilidade
Fonte: A Autora (2019)

5 CONCLUSÃO

É notável que as condições salútares do grupo estrutura, grupo vedações e grupo instalações dos 86 edifícios analisados em Curitiba/ PR não estão adequadas.

A estrutura dos edifícios apresentou patologias relacionadas a fissuras, trincas e rachaduras em lajes, vigas e pilares, além de armaduras expostas. Verificou-se, ainda, que em 1 (3%) dos 27 Edifícios em que foram constatadas, as manifestações patológicas são atribuídas à fase de projeto; 10 (37%) à fase de execução; e 20 (74%) à fase de uso.

Vedações denunciaram mais inconformidades nas regulagens de esquadrias, revestimentos de fachada (texturados e pastilhados), solturas de peças de revestimentos dos pisos, fissuras, trincas e rachaduras nas delimitações, destacamento de blocos, perfuração e falhas de execução na manta de impermeabilização das áreas descobertas e piscinas, ausência de drenagem. Dos 77 Edifícios em que foram encontradas, em 5 (6%) são decorrentes de falhas na fase de projeto; em 30 (39%) da fase de execução e em 68 (88%) da fase de uso.

Instalações prediais apresentaram mais problemas quanto a instalações hidrossanitárias (vazamentos na extensão da rede, quebras, amassamentos e obstrução das tubulações, desregulagem das válvulas redutoras de pressão), instalações elétricas (quadros de energia mal identificados, circuitos com mau funcionamento, emendas nas fiações, fiações expostas), instalação de prevenção e combate a incêndio (falta de componentes, sinalização de rotas de fuga deficitária, extintores vencidos) e instalações de proteção contra descargas atmosféricas (improvisações e oxidação dos componentes). Foi identificado que em 3 (4%) dos 76 Edifícios em que foram evidentes, as patologias são decorrentes de falhas na fase de projeto; em 55 (72%) na fase de execução; em 70 (92%) na fase de uso.

Complementarmente, em 12 Empreendimentos havia prejuízos significativos ao conforto, em 34 existiam representações de problemas prejudiciais à durabilidade e em 40 deles puderam ser verificadas ameaças à segurança.

Conclui-se que os Edifícios analisados na cidade de Curitiba/ PR carecem de maior atenção, principalmente no que tange às vedações na fase de uso, operação e manutenção para que sejam preservados os requisitos adequados aos usuários.

REFERENCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5674 – Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção.** Rio de Janeiro, p. 1-31. 2012.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5462 – Confiabilidade e manutenibilidade.** Rio de Janeiro, p. 1-37. 1994.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575 – Desempenho de edificações habitacionais.** Rio de Janeiro. 2013.

BARRIENTOS, M. I. G. G. **Retrofit de edificações: estudo de reabilitação e adaptação das edificações antigas às necessidades atuais.** Rio de Janeiro. 2004.

CBIQ- CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Guia Nacional para elaboração de Manual de Uso, Operação e Manutenção das edificações.** Brasília. 2014.

CREMONINI, R. A. **Incidência de manifestações patológicas em unidades escolares da região de Porto Alegre: Recomendações para projeto, execução e manutenção.** Porto Alegre, 1988. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/>. Acesso em 23 de junho de 2019.

EMPORIS. **Periódico eletrônico.** Disponível em <https://www.emporis.com/city/101082/curitiba-brazil>. Acesso em 23 de junho de 2019.

HELENE, P. R. do L. **Manual de reparo, proteção e reforço de estruturas de concreto.** São Paulo, Red Rehabilitar, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. **Norma de Inspeção Predial Nacional.** São Paulo. 2012.

KRÜGER, J. **Inspeção e Manutenção Predial.** Série de Cadernos Técnicos e Agenda Parlamentar. Curitiba. 2016.

LARA, A. M. F. **Téchne.** techne.pini.com.br. Disponível em <http://techne17.pini.com.br/engenharia-civil/117/artigo287405-1.aspx>. Acesso em 29 de junho de 2019.

NASCIMENTO, A. M. A falta de manutenção predial e a perda incalculável do patrimônio histórico do nosso país- um reflexo da falta de implementações dos Laudos de Inspeção Predial. Disponível em http://www.creaac.org.br/novo/index.php?option=com_content&view=article&id=799:2018-09-05-14-34-42&catid=39:news&Itemid=2. Acessado em 23 de junho de 2019.

NAZARIO, D. ZANCAN, E. C. **Manifestações das patologias construtivas nas edificações públicas da rede municipal de Criciúma: Inspeção dos sete postos de saúde.** Universidade do Extremo Sul Catarinense. 2011.

SOUSA, K. P.. **Requalificação de edificação- Retrofit.** Instituto de Pós-Graduação- IPOG. 2014.

SOUZA, V. C. de; RIPPER, Thomaz. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto.** 1ª ed. São Paulo, Pini, 1998.

VASCONCELLOS, J. C. **Módulo de Engenharia Diagnóstica.** Curitiba, p. 1 a 129. 2015.

VILLANUEVA, M. M. **A importância da manutenção preventiva para o bom desempenho da edificação.** Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2015.

XAVIER, C. A. K. **Importância da manutenção periódica das edificações.** Disponível em <http://www.crea-sc.org.br/portal/index.php?cmd=artigos-detalle&id=1670#.XRfGjuhKjIU>. Acesso em 23 de junho de 2019.