

DANIEL COSTA DE PAULA  
MARIANA FONSECA ALVES RIBEIRO  
PAULO OTÁVIO BARBOZA DOS SANTOS  
RICARDO BARBOSA FERREIRA

## **A INSPEÇÃO PREDIAL CONFORME A ABNT NBR 16747:2020 E SUA IMPORTÂNCIA NA PREVENÇÃO DE ACIDENTES**

Trabalho de Perícia

Goiânia/GO  
2021

## RESUMO

A Engenharia Diagnóstica é fundamental no acompanhamento do plano de manutenção das edificações, conseqüentemente, na garantia de adequadas condições de conforto, segurança e estabilidade destas durante sua vida útil. A negligência no cumprimento de inspeções regulares tem tido graves conseqüências, incluindo colapsos de edifícios inteiros. O presente trabalho relata a importância da inspeção predial estruturada periodicamente na prevenção de eventos extremos. Com este intuito, conduziu-se uma inspeção predial baseada nos requisitos da ABNT NBR 16747: 2020. Implementou-se uma plataforma tecnológica para registro e análise das manifestações constatadas, pois o diagnóstico precoce e assertivo destas é determinante para correto prognóstico e definição das medidas corretivas que solucionem suas causas definitivamente. Na plataforma implementada, a inspeção é conduzida com suporte de *checklist* para salvaguardo das informações e armazenamento do registro fotográfico comprobatório. Estas informações inseridas no *checklist* são automaticamente armazenadas num banco de dados em nuvem, analisado em tempo real, consolidando os resultados num *dashboard* de *software* de *business intelligence*, *Power BI*<sup>®</sup>. O emprego deste na execução e análise de atividades da Engenharia Diagnóstica traz resultados céleres, com forte embasamento em fatos inquestionáveis, fornecendo meios para tomada de decisões assertivas, contribuindo decisivamente para garantir a estabilidade das construções e segurança dos usuários.

**Palavras-chave:** NBR 16.747; Inspeção; Diagnóstico; Prevenção; Power BI.

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil e no Mundo têm ocorrido frequentes acidentes estruturais, tais como: do Edifício Liberdade no Rio de Janeiro (2012), marquise em Goiânia (2014), Edifício Grand Parc em Vitória (2016), Edifício Andréa em Fortaleza (2019), marquise em São Paulo (2019) e Prédio com 4 (quatro) pavimentos na Comunidade Rio das Pedras no Rio de Janeiro (2021). Graves acidentes, como os citados, ceifam vidas e causam grandes prejuízos patrimoniais, sociais e ambientais.

As causas destes colapsos normalmente são complexas e podem envolver erros de concepção e projeto, vícios construtivos, falhas de utilização e falta de manutenção. No entanto, há um consenso de que estes colapsos poderiam ter sido evitados caso houvesse a prática da execução de vistorias e inspeções prediais periódicas e preventivas. No Quadro 1 são descritos alguns detalhes dos acidentes citados.

**Quadro 1– Consequências dos acidentes.**

<b>Acidentes</b>	<b>Consequências</b>
<b>Edifício Liberdade no Rio de Janeiro -RJ (2012)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ 17 mortes e 5 pessoas desaparecidos</li><li>▪ Desabamento de três prédios</li><li>▪ R\$ 10 milhões para reconstrução</li></ul>
<b>Marquise - Goiânia – GO (2014)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Homem teve as pernas amputadas</li><li>▪ Interdição do prédio afetado</li></ul>
<b>Edifício Gran Parc em Vitória – ES (2016)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ 1 morte e 4 pessoas feridas</li><li>▪ 4 engenheiros responsabilizados por homicídio culposo</li><li>▪ Interdição do condomínio</li><li>▪ Previsão de R\$ 130 milhões para indenizações e reconstrução</li></ul>
<b>Edifício Andréa em Fortaleza – CE (2019)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ 9 mortes e 7 pessoas feridas</li><li>▪ R\$ 1,78 milhões em indenizações</li><li>▪ 1 engenheiro responsabilizado por homicídio culposo</li></ul>
<b>Marquise em São Paulo – SP (2019)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ 1 morte e 1 pessoa ferida</li></ul>
<b>Prédio - Comunidade Rio das Pedras no Rio de Janeiro – RJ (2021)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ 2 mortes e 4 pessoas feridas</li><li>▪ Desabamento de 1 edifício e demolição de 3 imóveis</li><li>▪ Interdição de 7 imóveis</li></ul>

**Fonte: Autoria Própria (2021).**

Alguns destes colapsos lamentáveis são emblemáticos e sensibilizam a sociedade como um todo, trazendo à tona a discussão sobre a importância da inspeção técnica de Engenharia periódica e favorecendo a aprovação de normas e legislações sobre o tema. Nesta linha, o colapso do Edifício Liberdade – RJ em 2012, que teve como uma das causas a realização de uma reforma sem projeto e sem responsável técnico, havendo demolição parcial da estrutura (pilares), desencadeou um processo de discussões que levou à aprovação da Lei nº 6.400 de 2013 que regulamenta a inspeção predial obrigatória no município do Rio de Janeiro e à publicação, em 2014, da norma ABNT NBR 16280:2014 que estabelece critérios e requisitos a serem seguidos de forma a garantir a segurança de todos e o profissionalismo nas reformas a serem executadas em edificações.

Como se percebe, no Brasil ainda existe pouca adesão à realização de inspeções prediais de maneira proativa e voluntária, normalmente estas só são realizadas de forma compulsória. A sociedade ainda não se conscientizou que, assim como o ser humano, as estruturas das edificações precisam ser avaliadas periodicamente para garantir sua “saúde”. Elas devem passar por manutenções preventivas e corretivas, como forma de manter seu adequado desempenho e garantir sua vida útil, prevenindo-se, desta forma, a ocorrência de graves acidentes e desabamentos que causam prejuízos a toda à sociedade.

Nas grandes cidades brasileiras, em especial às mais antigas, há muitos edifícios que se aproximam ou já ultrapassaram seus períodos de vida útil de projeto, apresentando redução de desempenho por fatores inerentes ao envelhecimento da construção. Em outros casos, apresentam degradação precoce por falta de manutenção, interferindo negativamente na segurança dos moradores, paisagem e até mesmo na valorização do ambiente urbano. Esses fatores demandam obras de reparo ou reconstrução, que podem acarretar custos bastante elevados, diretos e indiretos, e não raramente colocar em risco a segurança de quem neles vive e do seu entorno (VIEIRA, 2015). Neste contexto, a avaliação do estado de conservação das estruturas faz parte da Engenharia Diagnóstica.

A Engenharia Diagnóstica é um ramo da engenharia, e por meio dela são definidas as prescrições técnicas para o melhor desempenho da edificação e solução dos problemas. Dentro desse ramo da Engenharia insere-se a Inspeção Predial. Em âmbito nacional, desde 2012, a inspeção predial foi padronizada por procedimento publicado pelo Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia - IBAPE. Em 21 de maio 2020, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) publicou a NBR 16747:2020, intitulada Inspeção Predial: diretrizes, conceitos, terminologia e procedimentos.

O envelhecimento natural, tal como o surgimento e desenvolvimento de manifestações patológicas nas edificações brasileiras, torna necessária a rápida implementação da inspeção predial conforme previsto na ABNT NBR 16747: 2020. Por meio dela é possível vistoriar as edificações, identificar seus problemas (se houverem) e propor-lhes soluções. Além disso, ela permite trabalhar de forma preventiva, evitando o agravamento dos problemas, reduzindo os custos de recuperação, minimizando a ocorrência de acidentes e valorizando a edificação.

Portanto, a inspeção predial baseada na norma ABNT NBR 16747: 2020 é fundamental na análise das condições gerais da edificação, de modo a verificar a necessidade de inspeções especializadas para aprimorar o diagnóstico de problemas complexos. Assim, é possível reduzir o número de acidentes estruturais e diminuir o prejuízo financeiro, preservando a edificação e a vida dos usuários.

Neste contexto, o presente artigo tem como objetivos: apresentar de forma clara e sucinta os principais pontos da ABNT NBR 16747: 2020, norma de inspeção predial; realizar um levantamento das legislações estaduais e municipais vigentes no País, destacando os pontos de convergência entre elas e apresentando sua relação com a ABNT NBR 16747: 2020 de inspeção predial; apresentar um estudo de caso de uma inspeção predial executada de acordo com os parâmetros e procedimentos definidos na norma ABNT NBR 16747: 2020; desenvolver e implementar um formulário *Checklist* de suporte e auxílio para a condução de inspeções prediais com

base nos requisitos da norma ABNT NBR 16747: 2020 e estruturar o formulário *Checklist* para que utilize armazenamento de dados em nuvem, possibilitando a análise imediata dos dados por meio do desenvolvimento de um *dashboard* em *software de business intelligence, Power BI®*.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nos tópicos a seguir se apresenta informações importantes no contexto da Inspeção Predial.

### 2.1 Engenharia Diagnóstica

A Engenharia Diagnóstica compreende a visão sistêmica da melhoria contínua das edificações e suas estruturas e dispõe de cinco ferramentas que são os procedimentos técnicos avaliativos representados pela vistoria, inspeção, auditoria, perícia e consultoria. Segundo a ABNT NBR 16747: 2020, vistoria pode ser definida como um processo de constatação do comportamento em uso da edificação, que é feita no local de forma predominantemente sensorial. Alguns dos tipos de vistorias mais frequentes são as de recebimento e entrega de empreendimento, as cautelares, as de sistemas elétricos, as de sistemas mecânicos etc.

Sobre este assunto, pode-se considerar que Inspeção é a análise técnica de determinado fato, condição ou direito relativo a uma edificação, com base em informações genéricas e interpretação baseada na experiência do engenheiro diagnóstico. Auditoria é o atestado técnico de conformidade, ou não, de um fato, condição ou direito relativo a uma edificação. Perícia é a apuração técnica da origem, causa e mecanismo de ação de um fato, condição ou direito relativo a uma edificação. Consultoria é o prognóstico e a prescrição técnica a respeito de um fato, condição ou direito relativo a uma edificação. (GOMIDE; FAGUNDES NETO; GULLO, 2015, p. 25).

### 2.2 Inspeção Predial no Brasil

A Inspeção Predial foi padronizada no Brasil no ano de 1999, por meio de um trabalho técnico intitulado “A inspeção predial deve ser obrigatória?” apresentado no X Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias – COBREAP pelo engenheiro Tito Lívio Gomide. Após esta data, os estudos sobre o tema foram aprofundados, novas técnicas foram introduzidas e algumas adaptações foram realizadas, com o objetivo de adequar a Inspeção Predial às necessidades do nosso mercado (NEVES; BRANCO, 2009).

O primeiro documento de padronização e regramento da inspeção predial foi o procedimento publicado pelo Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia do estado de São Paulo – IBAPE/SP no ano de 2003, a fim de preencher uma lacuna que era a avaliação de uso, operação e manutenção dos sistemas construtivos, para que se alcançasse a vida útil da edificação.

Em 19 de julho de 2013, entrou em vigor a ABNT NBR 15575:2013, abordando a questão do desempenho das edificações habitacionais. Tal norma trouxe requisitos

para uma melhor performance da edificação, que está intimamente ligada à vida útil desta, tema já abordado no procedimento do IBAPE/SP.

De acordo com a ABNT NBR 15575-1: 2013, vida útil representa o período em que um edifício e/ou sistemas se prestam às atividades para as quais foram projetados e construídos. Já o desempenho, pode ser definido como o comportamento em uso de uma edificação e de seus sistemas. Para comprovar o desempenho de um ou mais sistemas, faz-se necessária uma vistoria *in loco*, a fim de constatar seus comportamentos em utilização.

Neste contexto, a vida útil de uma edificação pode ser definida para seis sistemas: estrutural, piso interno, vedação vertical externa, vedação vertical interna, cobertura e hidrossanitário. Para cada um destes sistemas é atribuída uma vida útil de projeto (VUP) mínima, intermediária e superior, como pode-se observar no Quadro 2.

**Quadro 2 - Vida útil de projeto (VUP).**

Sistema	Vida Útil de Projeto (VUP) (anos)		
	Mínimo	Intermediário	Superior
Estrutura	≥ 50	≥ 63	≥ 75
Pisos Internos	≥ 13	≥ 17	≥ 20
Vedação Vertical Externa	≥ 40	≥ 50	≥ 60
Vedação Vertical Interna	≥ 20	≥ 25	≥ 30
Cobertura	≥ 20	≥ 25	≥ 30
Hidrossanitário	≥ 20	≥ 25	≥ 30

**Fonte: ABNT NBR 15575-1: 2013.**

Dotada como ferramenta fundamental para se atingir e ultrapassar a VUP, a inspeção predial é um processo de avaliação das condições técnicas, de uso, operação, manutenção e funcionalidade da edificação e de seus sistemas e subsistemas construtivos, de forma sistêmica e predominantemente sensorial (na data da vistoria), considerando os requisitos do usuário. A avaliação consiste na constatação da situação da edificação quanto à sua capacidade de atender às suas funções segundo requisitos dos usuários. Esta capacidade pode ser atrelada a sua vida útil e desempenho. (ABNT NBR 16747: 2020)

Desta forma, a inspeção predial deve ser feita abrangendo em sua avaliação de desempenho, os seguintes requisitos dos usuários: segurança, habitabilidade e sustentabilidade. Além disso, as inspeções devem respeitar a legislação vigente do município e estado em que estiverem sendo executadas. (ABNT NBR 16747: 2020)

### 2.3 Fundamentos da ABNT NBR 16747: 2020

Conforme os critérios apresentados na ABNT NBR 16747:2020, a inspeção predial é realizada por meio de uma sequência estruturada de etapas, que inicia com a coleta de dados e documentação da edificação, seguida pela análise desses documentos coletados, anamnese e inspeção *in loco*. Deve ser realizada por

profissional habilitado, devidamente registrado nos conselhos profissionais pertinentes, sendo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) ou Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU).

O principal objetivo da inspeção *in loco* é a constatação das manifestações patológicas incidentes na edificação. A manifestação patológica pode ser definida como uma ocorrência resultante de um mecanismo de degradação. São sinais ou sintomas decorrentes da existência de mecanismos ou processos de degradação de materiais, componentes ou sistemas, que contribuem ou atuam no sentido de reduzir seu desempenho. Seguindo os requisitos da norma, as irregularidades constatadas devem ser classificadas em anomalias ou falhas. As anomalias classificam-se em: endógenas, exógenas ou funcionais. Já as falhas são classificadas em decorrência do uso, operação e manutenção do imóvel.

As anomalias endógenas ou construtivas são aquelas em que a perda de desempenho decorre das etapas de projeto ou execução. Já as anomalias exógenas são aquelas em que a perda de desempenho se relaciona a fatores externos à edificação, provocados por terceiros. As anomalias funcionais são aquelas em que a perda de desempenho se dá pelo envelhecimento natural e conseqüente término da vida útil. Por fim, as falhas, segundo a norma, são definidas como irregularidades ou anormalidades que implicam no término da capacidade da edificação ou de suas partes de cumprir suas funções como requerido, ou seja, a obtenção de um desempenho não aceitável.

Considerando as definições de uso, operação e manutenção de uma edificação trazidas pela ABNT NBR 14037:2011, é possível definir os tipos de falhas citadas anteriormente. As falhas de uso são as atividades realizadas pelo usuário da edificação que não se enquadram nas condições previstas em projeto. As falhas de operação são ocorrências de erros no funcionamento dos sistemas e equipamentos da edificação, provocando o impedimento de sua adequada performance. Já as falhas de manutenção correspondem a erros ou ausência das atividades realizadas para conservação ou recuperação da capacidade funcional de uma edificação.

A ABNT NBR 16747:2020 define também a organização das prioridades, em patamares de urgência. O nível de prioridade 1 diz respeito às ações necessárias quando a perda de desempenho compromete a saúde e/ou segurança dos usuários, e/ou funcionalidade dos sistemas construtivos, com possíveis paralisações. Além disso, diz respeito ao comprometimento da durabilidade (vida útil) e/ou aumento expressivo do custo de manutenção e de recuperação. Por fim, expressa as ações necessárias quando a perda de desempenho, real ou potencial, pode gerar riscos ao meio ambiente.

O nível de prioridade 2 estabelece as ações necessárias quando a perda parcial de desempenho (real ou potencial) tem impacto sobre a funcionalidade da edificação, sem prejuízo à operação direta de sistemas e sem comprometer a saúde e segurança dos usuários.

Já o nível de prioridade 3 diz respeito às ações necessárias quando a perda de desempenho (real ou potencial) pode ocasionar pequenos prejuízos à estética ou quando as ações necessárias são atividades programáveis e passíveis de planejamento, além de baixo ou nenhum comprometimento do valor da edificação.

A partir da observação das condições do comportamento em uso dos sistemas, frente às constatações das falhas de uso, operação e manutenção, e confrontando-se com as condições previstas em projeto em construção, pode-se estabelecer uma avaliação do estado de manutenção e condições de uso da edificação. No que diz respeito a avaliação do estado de manutenção, deve-se atender à NBR 5674 – Manutenção de Edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção (ABNT, 2012).

O uso da edificação é classificado em regular ou irregular. O uso regular ocorre quando está de acordo com o previsto em projetos, normas técnicas, dados de fabricantes e manual de uso, operação e manutenção – MUOM. Já o uso irregular ocorre quando apresenta divergência em relação ao que foi previsto nos projetos, normas técnicas e dados de fabricantes e manual de uso, operação e manutenção. Quanto a avaliação de manutenção da edificação, é necessária a análise da conformidade do plano de manutenção analisado e seu efetivo cumprimento e coerência com a idade dos sistemas construtivos inspecionados, seu uso regular e sua condição de exposição ambiental.

#### 2.4 Legislações sobre Inspeção Predial vigentes no Brasil

O número de legislações que envolvem a inspeção predial e a manutenção preventiva têm crescido no Brasil ao longo dos últimos anos. A grande maioria tem abrangência municipal, porém, há também legislações estaduais. Algumas destas legislações estão citadas no Quadro 3.

**Quadro 3- Legislações Vigentes.**

<b>Localidade</b>	<b>Legislação</b>
<b>Belém - PA</b>	Lei nº 7.737/1994
<b>Jundiaí - SP</b>	Lei complementar nº 261/1998
<b>Aracaju - SE</b>	Lei nº 2.765/1999
<b>Bauru - SP</b>	Lei nº 4.444/1999
<b>Salvador - BA</b>	Lei nº 5.908/2001
<b>Santos - SP</b>	Lei Complementar nº 441/2001
<b>Ribeirão Preto - SP</b>	Lei Complementar nº 1669/2004
<b>Estado de Pernambuco</b>	Lei nº 13.032/2006
<b>Balneário Camboriú - SC</b>	Lei nº 2.805/2008
<b>Cuiabá - MT</b>	Lei Ordinária nº 5.587/2012
<b>Fortaleza - CE</b>	Lei nº 9.913/2012
<b>Maceió - AL</b>	Decreto nº 7.448/2012
<b>São Vicente - SP</b>	Lei nº 2.854-A/2012
<b>Rio de Janeiro - RJ</b>	Lei nº 6.400/2013
<b>Estado do Rio de Janeiro</b>	Lei Complementar nº 126
<b>Campo Grande - MS</b>	Lei Complementar nº 230/2014
<b>Estado do Sergipe</b>	Lei nº 7.813/2014
<b>Natal - RN</b>	Lei nº 562/2018
<b>Vitória - ES</b>	Lei nº 9.418/2019



**Fonte: Autoria Própria (2021).**

As legislações vigentes apresentam diversos pontos de convergência e abordagem com itens em comum, tais como: uso da edificação (fins residenciais, comerciais, industriais etc.), características da edificação (fator limitante da edificação, seja por quantidade de pavimentos ou área construída), propriedade (pública ou privada), referencial de idade da edificação (habite-se ou data de entrega da obra), idade da edificação (contada a partir do referencial de idade) e periodicidade de vistoria (influenciada diretamente pela idade da edificação). Todos estes fatores são pontos importantes presentes nas legislações envolvendo a inspeção predial no Brasil.

### 3 METODOLOGIA

A metodologia que fundamentou este trabalho foi estruturada conforme detalhado nos itens a seguir.

#### 3.1 *A norma ABNT NBR 16747: 2020*

Muito aguardada pelos profissionais da Engenharia Diagnóstica, a publicação da norma de inspeção predial, ABNT NBR 16747: 2020, trouxe consigo um novo cenário. Devido ter-se passado pouco tempo de sua publicação, é de grande valia uma abordagem panorâmica sobre aspectos relevantes da norma, dentre os quais pode-se relacionar: os termos e definições mais importantes; os procedimentos de inspeção predial, a classificação das irregularidades constatadas e a avaliação da manutenção e uso. Esta abordagem a respeito da ABNT NBR 16747: 2020 é feita no item 2.3.

#### 3.2 *Legislações sobre inspeção predial vigentes no Brasil*

Foram analisadas 20 (vinte) legislações municipais e estaduais vigentes no País (Quadro 3). Nestas legislações identificou-se 73 (setenta e três) diferentes regras para a inspeção predial. O levantamento foi organizado em uma planilha do *software Microsoft Excel®*, onde as colunas representavam os critérios que condicionam a inspeção predial, enquanto as linhas configuravam as diferentes 73 regras para a inspeção predial. As informações constantes na planilha foram enviadas a um banco de dados no *software de business intelligence Power BI®*. No ambiente do *BI* foram construídos gráficos e realizadas análises de dados. Dentre os critérios adotados pelas distintas legislações, destacam-se: a idade e o referencial de idade da edificação; a propriedade (pública e/ou privada) da edificação; a finalidade da edificação; a periodicidade (em anos) da inspeção predial; dentre outros.

#### 3.3 *Estudo de caso de inspeção predial*

Foi realizado um estudo de caso de inspeção predial, analisado por meio da verificação e análise de documentos e projetos, visitas técnicas, registros fotográficos e da avaliação final da edificação. Avaliou-se as manifestações patológicas e

anomalias do edifício em estudo de acordo com a classificação das irregularidades definidas na ABNT NBR 16747: 2020. As anomalias são classificadas em endógenas, exógenas ou funcionais.

De acordo com os critérios estabelecidos na ABNT NBR 16747: 2020, cada manifestação patológica deve ter definida sua prioridade de correção. Os níveis de prioridades definidos são: 1, 2 ou 3, sendo o nível 1 o de maior prioridade. Por fim, também foi avaliado o uso da edificação, conforme a norma de inspeção predial, em regular ou irregular.

O imóvel do estudo de caso, que pode ser observado na Figura 1 e na Figura 2, é constituído de dois pavimentos, com área total de aproximadamente 9.500 m<sup>2</sup>, estruturados em concreto armado, vedações verticais em alvenaria de vedação com blocos cerâmicos, com revestimento cerâmico, pintura interna em PVA, pintura externa texturizada, esquadrias de aço e vidro, portas internas de madeira e cobertura em telha de fibrocimento. Trata-se de empreendimento de uso comercial, de propriedade privada, com alterações realizadas com o passar do tempo, 180 ambientes comerciais com divisórias em *drywall*, lajes maciças, algumas alvenarias em tijolo maciço, vigas invertidas, 61 vagas de estacionamento e mais de 20 anos de execução. Na Figura 1 visualiza-se a fachada lateral sul do empreendimento, enquanto na Figura 2 pode-se visualizar uma vista superior do imóvel obtida por satélite.

**Figura 1 – Vista lateral do imóvel inspecionado.**



**Fonte: Autoria Própria (2021).**

**Figura 2 – Visão aérea do imóvel inspecionado.**



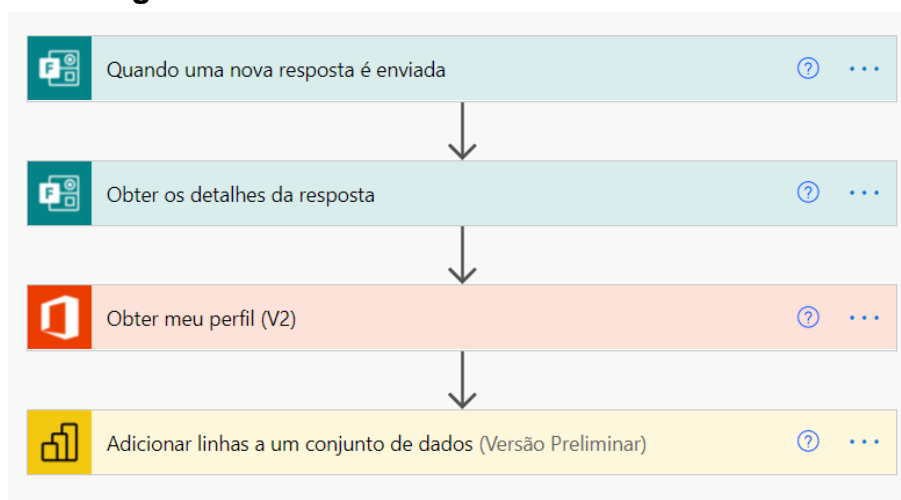
**Fonte: Google (2021).**

### 3.4 *Formulário Checklist para auxílio na inspeção predial*

Por fim, elaborou-se um *Checklist* para auxílio na realização da inspeção predial. Ele foi construído por meio de um formulário no *software Microsoft Forms*<sup>®</sup>, podendo ser preenchido a partir de equipamentos portáteis como *notebook*, *tablet* e *smartphone*. Neste formulário estão configurados os procedimentos de inspeção, de forma que o inspetor predial possa verificar a existência de toda a documentação necessária para a realização da inspeção e possa conduzir as atividades práticas da inspeção, bem como realizar os registros necessários. Caso não haja o preenchimento de todos os requisitos estipulados na norma de inspeção predial, o formulário exibe uma resposta com os itens preenchidos, auxiliando o inspetor predial a complementar os dados conforme preconizados na ABNT NBR 16747: 2020, ou justificar a ausência de dados.

Após o envio das informações obtidas pelo formulário, elas são adicionadas a um banco de dados armazenado em nuvem no *software Microsoft Power BI*<sup>®</sup>. Tal ação é intermediada pelo *Microsoft Power Automate*<sup>®</sup>. Através da sua conexão com o *Forms*<sup>®</sup> e com o *Power BI*<sup>®</sup>, o *Automate*<sup>®</sup> cria um fluxo dos dados enviados, conforme ilustrado na Figura 3.

**Figura 3– Fluxo de dados no Power Automate®.**



**Fonte: Autoria Própria (2021).**

Assim, os dados obtidos são apresentados em um *Dashboard* no *Power BI*®, onde são vinculados automaticamente após o preenchimento do formulário, armazenando e permitindo a análise dos dados coletados na inspeção predial realizada *in loco*.

Posteriormente à realização da inspeção predial *in loco*, conduziu-se a análise das informações coletadas em campo e fez-se a classificação das irregularidades evidenciadas e a determinação dos patamares de prioridade das manifestações patológicas, em ambiente de escritório. Este conjunto de análises realizadas é armazenado em banco de dados em nuvem vinculado ao *Power BI*® e a visualização dos resultados é feita em *Dashboard*.

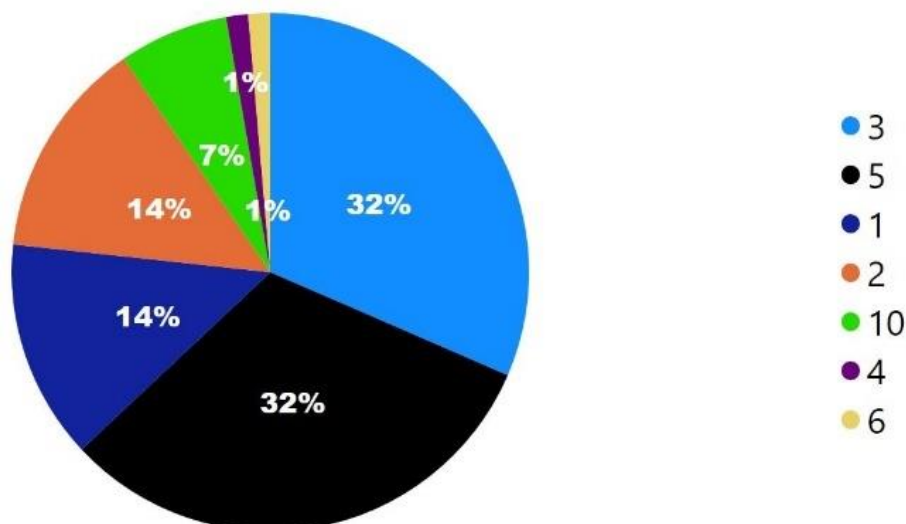
## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na metodologia proposta, pôde-se obter os resultados conforme relatados nos itens a seguir.

### 4.1 Legislação sobre inspeção predial vigente no Brasil

Um primeiro aspecto muito importante sobre a inspeção predial é sua periodicidade, que é o intervalo de tempo entre uma inspeção e outra. As diversas legislações vigentes no país trazem distintas periodicidades, sempre atreladas à idade da edificação. Na Figura 4 apresenta-se as periodicidades citadas nas legislações, são períodos que vão de 1 a 10 anos.

**Figura 4 – Casos municipais e estaduais por periodicidade de vistorias (anos).**

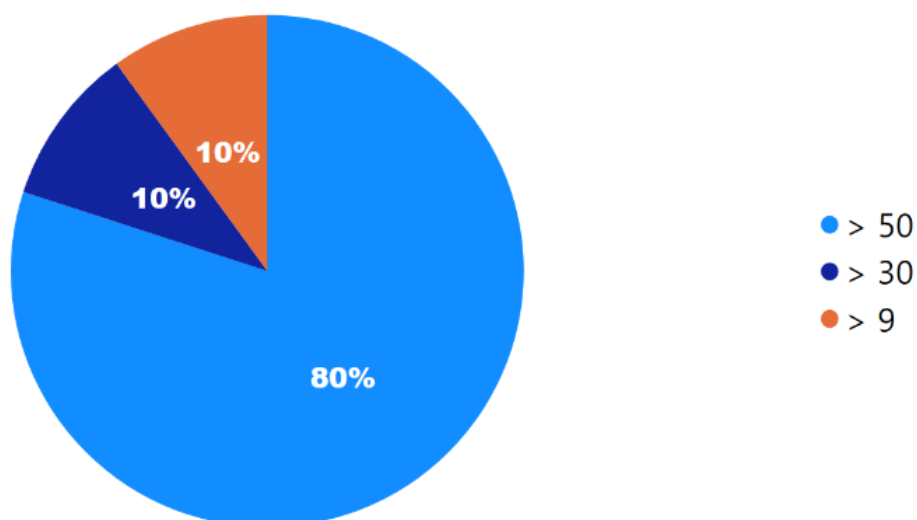


**Fonte: Autoria Própria (2021).**

Nota-se que as legislações com periodicidade de 1, 2, 3 e 5 anos apresentaram maior incidência no levantamento, enquanto os casos de 4, 6 e 10 anos tiveram uma proporção menor. Infere-se, portanto, que legislações com intervalo de até 5 anos entre inspeções, têm tido uma maior aceitação e implantação nos âmbitos estaduais e municipais.

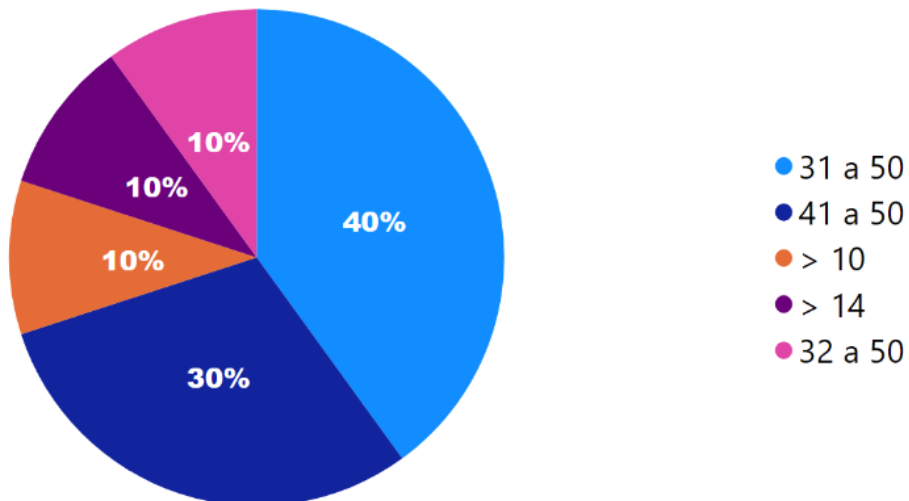
Seguindo com o levantamento a respeito das legislações, foi realizado um acompanhamento mais selecionado, abordando as periodicidades com maior incidência e comparando-as com as idades das edificações às quais se aplicavam. Da Figura 5 à Figura 8 observa-se a periodicidade de inspeções em função da faixa de idade da edificação.

**Figura 5 – Periodicidade de vistoria de 1 ano por idade da edificação (anos).**



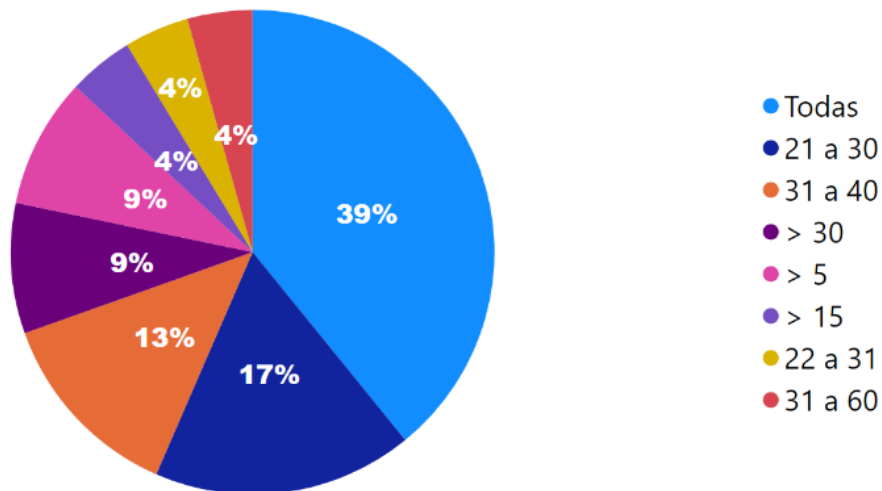
**Fonte: Autoria Própria (2021).**

**Figura 6 – Periodicidade de vistoria de 2 anos por idade da edificação (anos).**



Fonte: Autoria Própria (2021).

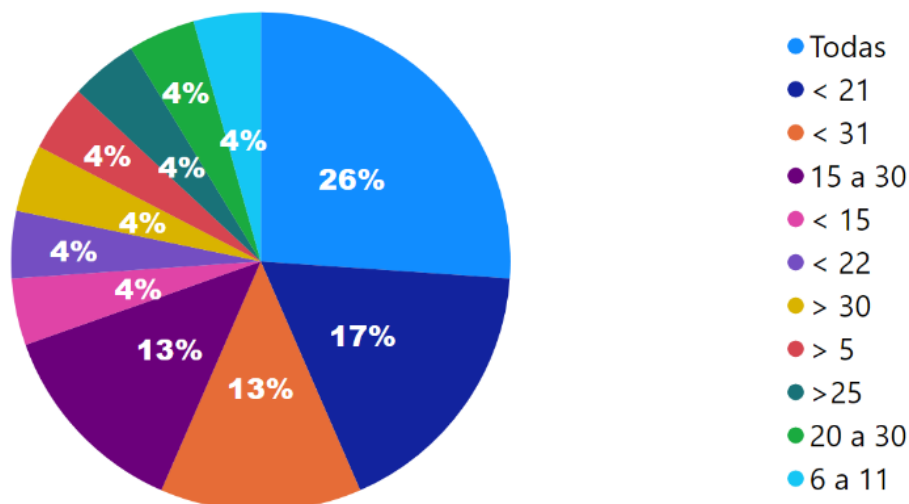
**Figura 7 – Periodicidade de vistoria de 3 anos por idade da edificação (anos).**



Fonte: Autoria Própria (2021).



**Figura 8 – Periodicidade de vistoria de 5 anos por idade da edificação (anos).**



**Fonte: Autoria Própria (2021).**

A partir da Figura 5, denota-se que a periodicidade de 1 ano tem maior vigência em edificações mais antigas (com mais de 50 anos), apresentando uma porcentagem de 80% de ocorrência. Isso se deve à necessidade de um acompanhamento constante (com inspeções em um curto espaço de tempo) em edificações com maior idade e tempo de funcionamento.

Na Figura 6 aborda-se a periodicidade de 2 anos, que tem maior ocorrência para idades de 31 a 50 anos e 41 a 50 anos. Caracterizando-se, portanto, com idades inferiores às requeridas para a periodicidade de 1 ano.

Na Figura 7 visualiza-se que a periodicidade de 3 anos é recomendada em todas as idades das edificações, bem como em edificações com idade entre 21 e 30 anos. É um prazo recorrente nas legislações de inspeção predial. Para o estudo em questão, foi, juntamente com a periodicidade de 5 anos, o item com maior número de ocorrências (23).

O caso mais comum encontrado nas legislações é o da periodicidade de 5 anos, apresentado na Figura 8. Tendo a maior diversidade de idades de todos os casos estudados.

Outros três parâmetros considerados no levantamento foram: referencial de idade da edificação, tipo de propriedade alcançada (pública e/ou privada) e uso da edificação. Com relação ao referencial de idade, foi constatado que o principal documento de referência para a idade da edificação é o “Habite-se”, estando presente em 15 das legislações estudadas (75%). Para o tipo de propriedade alcançada, foi inferido que as legislações estudadas, em sua maioria, abrangem os âmbitos público e privado, tendo 95% de ocorrência nos casos estudados. Com relação ao uso da edificação, foram verificados três casos de maior incidência: um abrangendo todos os tipos de edificação, obtendo uma ocorrência de 29%; outro envolvendo somente a de uso residencial, com percentual de 16%. E, com 14% de ocorrência, um caso para edificações com uso comercial, industrial, institucional ou de lazer.

Um fator importante é que a legislação por si só não instrui totalmente o profissional que irá executar a inspeção predial. É necessário que ele também tenha domínio da norma pertinente ao assunto (NBR 16747:2020), uma vez que as legislações não abordam itens técnicos e a norma não aborda a regulamentação da inspeção predial. As leis e decretos trazem itens como periodicidade e tipos de imóveis abrangidos, enquanto a norma aborda os métodos executivos da inspeção. O profissional da inspeção ao usar os documentos de forma conjugada e complementar, coopera para uma realização satisfatória da inspeção.

#### 4.2 Checklist para auxílio na inspeção predial

Por meio da plataforma computacional *Microsoft Forms*<sup>®</sup>, foi desenvolvido um formulário para o *checklist* de inspeção predial. Na Figura 9 a seguir mostra-se a 1ª (primeira) página do questionário, onde constam as perguntas sobre a identificação da edificação inspecionada. O formulário desenvolvido foi utilizado como ferramenta de suporte e registro das informações levantadas durante as atividades de campo da inspeção predial. A íntegra do formulário pode ser visualizada no Apêndice B do presente artigo.

**Figura 9 – Formulário – Checklist de Inspeção.**

### Checklist - Inspeção Predial

Baseado na NBR 16747 de 2020

\* Obrigatória

\* Este formulário registrará seu nome. Preencha-o.

Informações da edificação inspecionada

1. Qual o nome da edificação a ser inspecionada? \*

**Fonte: Autoria Própria (2021).**

O formulário para realização do checklist de inspeção predial também pode ser acessado a partir do QR Code visualizado na Figura 10.



**Figura 10 – QR Code para acesso ao formulário de Inspeção Predial.**



**Fonte: Autoria Própria (2021).**

Durante a realização da inspeção, o formulário foi preenchido e após o envio dos dados, obteve-se um conjunto de dados preliminar da inspeção, através do dashboard automatizado. Os dados obtidos auxiliaram no desenvolvimento do levantamento final das informações feito em escritório.

#### *4.3 Inspeção predial*

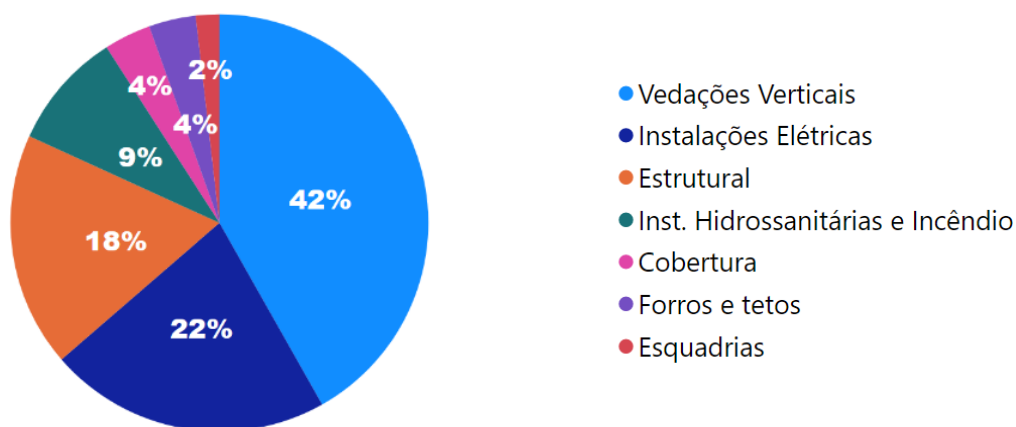
Inicialmente foi realizado um levantamento de dados e documentações conforme listagem explicitada na ABNT NBR 16747: 2020. Os documentos foram solicitados ao responsável do imóvel e poucos registros foram entregues. Apenas o memorial descritivo de uma reforma em 2010, a planta baixa desatualizada dos pavimentos, cortes, e detalhamento dos banheiros foram disponibilizados. O empreendimento não possui *As Built*, os dois elevadores instalados não constam nos projetos entregues e não estão funcionando atualmente. Como o empreendimento é do início da década de 90, ainda não havia a necessidade de implementação do Manual de Uso, Operação e Manutenção exigido na primeira versão da norma ABNT NBR 14037:1998. Assim, este documento não foi entregue.

Em sequência, foi conduzida a anamnese da edificação para levantamento de seu histórico. Sobre este assunto, o prédio foi construído na década de 90 com finalidade de abrigar uma indústria de alimentos, posteriormente alterou-se a finalidade da edificação por mais de uma vez, sendo que após o uso industrial, o imóvel ficou desocupado durante um período não precisado. No ano de 2010 foi realizada uma reforma para adequação do prédio à utilização por uma instituição de ensino superior. Em 2019, alterou-se novamente a finalidade do empreendimento, atendendo agora a um centro comercial com mais de 100 lojas, área administrativa e estacionamentos. Embora tenha-se mudado repetidas vezes a finalidade do empreendimento, este não passou por adequações referentes a cada tipologia de imóvel. Sendo assim, constatou-se que o imóvel está em uso irregular.

Por fim, realizou-se a inspeção predial sistematizada da edificação. Durante sua realização foram evidenciadas 55 irregularidades. Destacando-se problemas nos seguintes sistemas construtivos: estrutural, instalações prediais (elétrica,

hidrossanitária e incêndio), vedação vertical, forro e teto, esquadrias e cobertura. Na Figura 11 apresenta-se o levantamento das irregularidades identificadas.

**Figura 11 – Distribuição das irregularidades por sistema.**



**Fonte: Autoria Própria (2021).**

Na Figura 12 observa-se a relação geral das irregularidades identificadas na inspeção.

**Figura 12 – Relação geral de irregularidades.**



**Fonte: Autoria Própria (2021).**

Com base nos dados da Figura 12, nota-se que as irregularidades de manchamento de umidade (umidade ascendente, infiltração e insalubridades), fissuras em parede (verticais e horizontais) e sobreaquecimento em dispositivos elétricos (quadros e disjuntores) tiveram grande incidência na edificação inspecionada, apresentando percentual global de 43%.

O sistema de vedações verticais foi o que apresentou maior número de ocorrências: 23, totalizando 42% dos casos. Sendo que, foram evidenciadas fissuras, infiltrações, umidade ascendente etc. Na Figura 13 registra-se a ocorrência de fissuras e umidade ascendente em alvenaria.

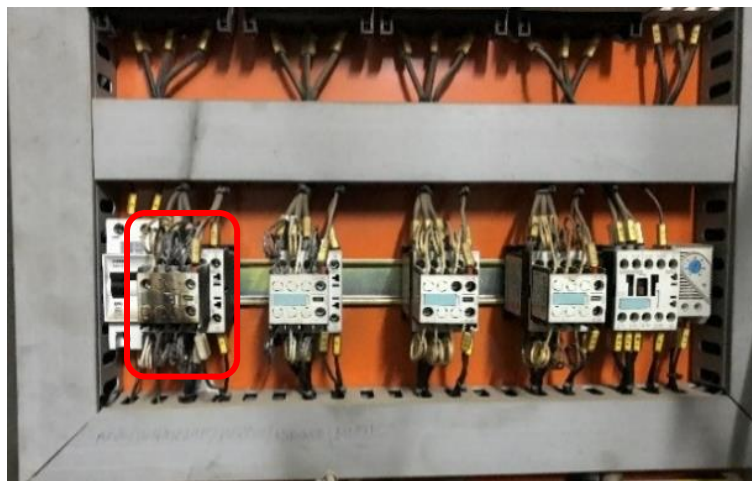
**Figura 13 – Parede externa em alvenaria com fissuras e umidade ascendente.**



**Fonte: Autoria Própria (2021).**

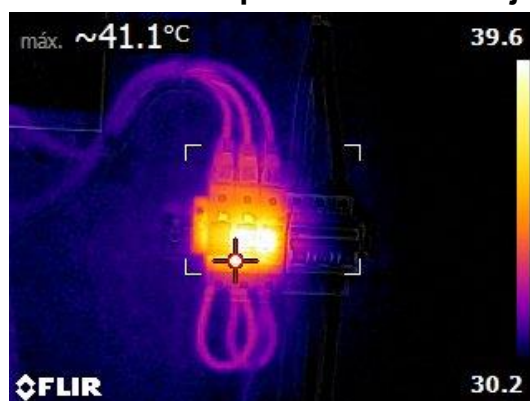
O segundo sistema com maior registro de irregularidades foi o de instalações elétricas, com 12 casos. Foram constatados problemas no SPDA (oxidação da estrutura e sistema desativado), nas fiações (expostas e com emendas não conformes) e principalmente com sobreaquecimento em dispositivos elétricos como disjuntores, capacitores e quadros. Este sobreaquecimento pode ocasionar curto-circuito nos dispositivos. A Figura 14 e a Figura 15 ilustram alguns destes casos.

**Figura 14 – Capacitor danificado por curto-circuito.**



**Fonte: Autoria Própria (2021).**

**Figura 15 – Sobreaquecimento de disjuntor.**



**Fonte: Autoria Própria (2021).**

O terceiro sistema com maior incidência de irregularidades foi o estrutural, sendo detectados 10 casos. Na Figura 16 visualiza-se o deslocamento do concreto de cobertura e a corrosão da armadura da viga invertida em um dos corredores do imóvel. O processo de corrosão das armaduras pode ocasionar a perda de desempenho estrutural da edificação. Foram encontrados também em outros elementos estruturais (pilares), diversos pontos de corrosão da armadura, com perdas de seções e conseqüentemente, necessidade de reparo estrutural.

**Figura 16 – Viga invertida com armadura exposta em estado avançado de corrosão e deslocamento do concreto de cobertura.**



**Fonte: Autoria Própria (2021).**

O quarto sistema em quantidade de manifestações patológicas foi o de instalações prediais. Alguns dos casos encontrados foram: extintores com data de validade vencida (como demonstra-se na Figura 17), e tubulações apresentando vazamento, como demonstra-se na Figura 18.

**Figura 17 – Extintor com data de validade vencida.**



**Fonte: Autoria Própria (2021).**



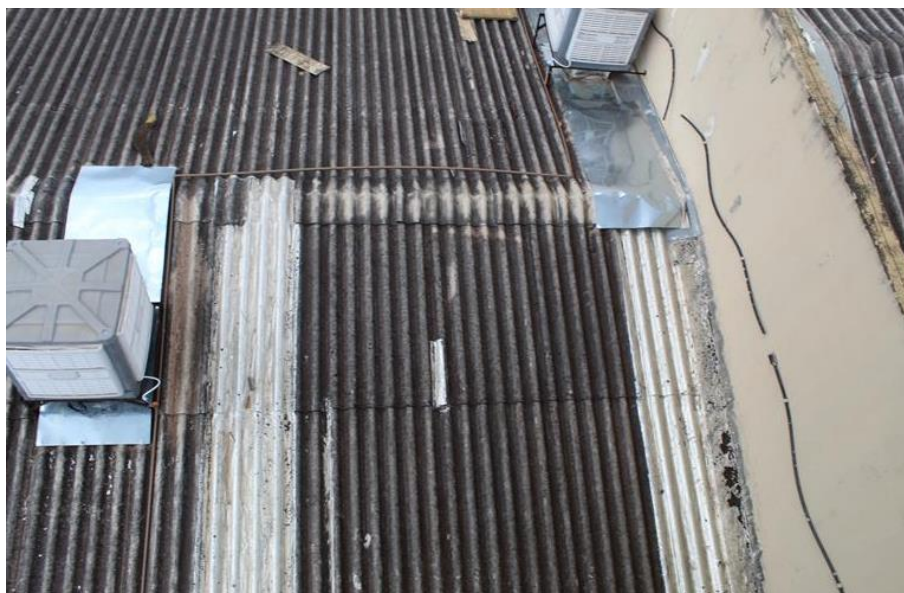
**Figura 18 – Tubulações do barrilete com vazamento.**



**Fonte: Autoria Própria (2021).**

No sistema de cobertura foram constatados dois casos: oxidação em passarela de acesso e falha em calhas, como ilustrado na Figura 19.

**Figura 19 – Telhado com falha em calha.**

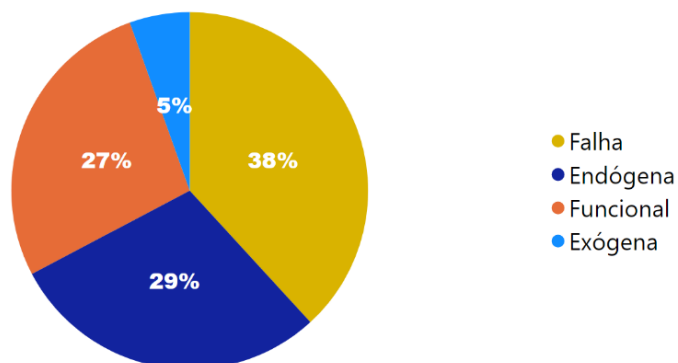


**Fonte: Autoria Própria (2021).**

Foram identificados também dois casos nos forros e tetos da edificação e um caso em esquadrias. Problemas provenientes de infiltrações. O detalhamento na íntegra das manifestações patológicas organizadas por sistema construtivo está apresentado no Apêndice A.

Posteriormente à realização da inspeção *in loco*, classificou-se as irregularidades encontradas com base nos requisitos da ABNT NBR 16747: 2020, conforme pode-se observar na Figura 20.

**Figura 20 – Classificação das irregularidades.**

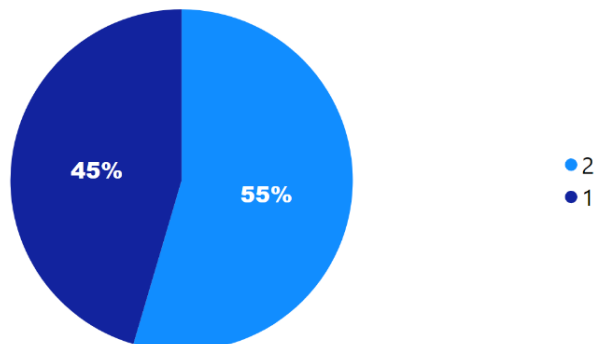


**Fonte: Autoria Própria (2021).**

Dos 55 casos avaliados, 21 se caracterizaram como falhas, 16 anomalias de origem endógena, 15 anomalias de origem funcional e 3 anomalias de origem exógena. A edificação apresentou uma maior incidência de falhas, que foram causadas por reformas realizadas ao longo de seu tempo de uso.

Por fim, definiu-se o patamar de prioridade para as intervenções, conforme apresentado na Figura 21. Dentre as não conformidades constatadas, a maior parte delas (30) apresentou patamar de prioridade 2, enquanto 25 (45%) apresentou patamar 1, portanto, que devem merecer ação com maior brevidade.

**Figura 21 – Patamar de Prioridade.**

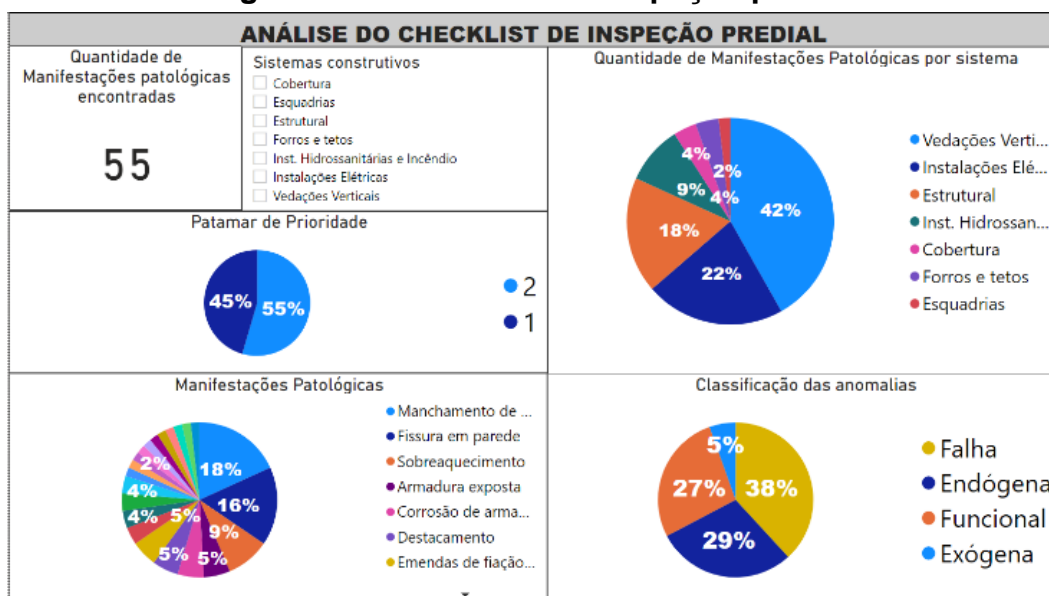


**Fonte: Autoria Própria (2021).**

A edificação possui, em sua maioria, casos em que houve impacto na sua funcionalidade, mas sem prejuízos às operações diretas (patamar 2). Tais casos não representam risco aos usuários, por isso devem ser tratados de forma secundária. Contudo, também foram diagnosticados casos com comprometimento de desempenho, segurança e funcionalidade da edificação em estudo. Estes problemas (patamar 1) têm de ser tratados de forma prioritária pelo responsável da edificação, tendo em vista sua gravidade e risco à estabilidade do edifício e à segurança dos usuários.

Tendo feito a classificação das manifestações patológicas e definidos os patamares de prioridades, tem-se na Figura 22, o *dashboard* do *Power BI*<sup>®</sup> que resume os resultados da inspeção.

**Figura 22 - Dashboard da inspeção predial.**



Fonte: Autoria Própria (2021).

## 5 CONCLUSÕES

Pautando-se na metodologia proposta, nas limitações do estudo de caso e nas evidências constatadas na inspeção predial, pode-se obter as conclusões a seguir:

A ABNT NBR 16747: 2020 preencheu importante lacuna do meio técnico e constituiu-se ferramenta de valorização da Engenharia Diagnóstica. A norma formaliza que a análise da edificação seja conduzida de forma sistêmica e integrada, com a padronização de conceitos, regras e procedimentos para a realização da inspeção predial. Devido seu caráter multidisciplinar, a inspeção deve ser realizada por profissionais capacitados, experientes e devidamente habilitados. Assim, permite-se a identificação, caracterização e classificação das irregularidades, de forma a possibilitar a identificação de suas causas e a definição do prognóstico e terapia adequados. Neste cenário, a publicação da norma de inspeção predial passa a ter papel determinante na prevenção de colapsos, considerando seu caráter investigativo e resolutivo.

As legislações sobre inspeção predial no Brasil tiveram um crescimento considerável nos últimos anos, tornando obrigatório o cuidado com as edificações. As periodicidades de execução das inspeções mais usuais são de 1, 2, 3 e 5 anos. A periodicidade de 5 anos tem maior ocorrência em edificações novas, com até 20 anos. A periodicidade de 3 anos é definida predominantemente para edificações com idades de 21 a 30 anos. A periodicidade de 2 anos é adotada preferencialmente para edificações com idade de 31 a 40 anos. Já a periodicidade de 1 ano é adotada para edificações mais antigas (mais de 50 anos). Além das legislações, a norma de 2020 é um documento que reitera o cuidado com as edificações. O uso conjugado destes documentos é de fundamental importância ao profissional que executa a inspeção, agregando ao serviço maior confiabilidade e segurança.



Realizada a inspeção predial da edificação em estudo, foram contabilizadas 55 manifestações patológicas. As principais estavam relacionadas aos sistemas de vedações verticais, elétrico, estrutural, hidrossanitário e incêndio. As irregularidades foram classificadas em falhas e anomalias endógenas, exógenas e funcionais. As falhas têm maior ocorrência, com 21 casos (38,2%). Foram constatados 16 casos (29,1%) de anomalias endógenas, 15 casos (27,3%) de anomalias funcionais e apenas 3 casos (5,5%) de anomalias exógenas. Com relação ao patamar de prioridade, foi verificado que o patamar 2 apresentou uma incidência mais acentuada, com 30 (trinta) casos, enquanto o patamar 1 apresentou 25 (vinte e cinco) casos. Considerando as repetidas reformas na edificação, a finalidade original do imóvel foi significativamente alterada sem receber as adequações necessárias a cada tipologia. Sendo assim, conclui-se que o imóvel está em uso irregular.

Com a utilização do *Checklist* de inspeção predial desenvolvido no *software Microsoft Forms*<sup>®</sup> tornou-se possível um processo de campo mais ágil e produtivo. A integração entre o *software Microsoft Forms*<sup>®</sup> e a plataforma *Power BI*<sup>®</sup> possibilitou o envio em tempo real das informações coletadas na inspeção, o armazenamento destas em nuvem, a apresentação de um relatório gráfico pré-configurado na forma de um *dashboard* e a análise célere dos resultados da inspeção. Desta forma, constatou-se um ganho relevante na antecipação e confiabilidade da tomada de decisão quanto às resoluções para as manifestações patológicas evidenciadas.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

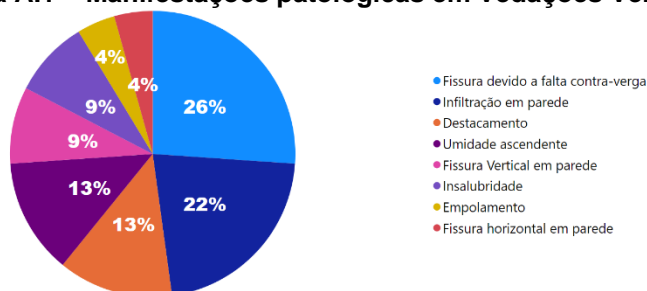
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 5674: Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção**. Rio de Janeiro, 2012.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14037: Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos**. Rio de Janeiro, 2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15575 - 1: Edificações Habitacionais – Desempenho – Parte 1: Requisitos Gerais**. Rio de Janeiro, 2013.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 16280: Reformas em edificações – Sistema de gestão de reformas – Requisitos**. Rio de Janeiro, 2014.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 16747: Inspeção Predial – Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento**. Rio de Janeiro, 2020.
- ARACAJU. LEI nº 2.765, de 30 de dezembro de 1999. **Prefeitura Municipal de Aracaju**, [S. l.], 30 dez. 1999. Disponível em: <<https://primeconstrucoes.com.br/servico-detalle-vistoriainspecao.php#:~:text=LEI%20N%C2%BA%201.474,-DE%2016%20DE&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20obrigatoriedade%20de%20manuten%C3%A7%C3%A3o%20de%20pr%C3%A9dios%20e%20vistorias%20peri%C3%B3dicas>>. Acesso em: 2 fev.2021
- BALNEÁRIO CAMBORIÚ. Lei nº 2805, de 12 de março de 2008. **Câmara de Vereadores de Balneário Camboriú**, [S. l.], 12 mar. 2008. Disponível em: <[https://www.balnear.com.br/condominio/arquivos/lei\\_vistoria\\_e\\_inspecao\\_tecnica.pdf](https://www.balnear.com.br/condominio/arquivos/lei_vistoria_e_inspecao_tecnica.pdf)>. Acesso em: 3 fev. 2021.
- BAURU. LEI nº 4444, de 21 de setembro de 1999. **Prefeitura Municipal de Bauru**, [S. l.], 21 set. 1999. Disponível em: <[https://sapl.bauru.sp.leg.br/pysc/download\\_norma\\_pysc?cod\\_norma=4618&texto\\_original=1](https://sapl.bauru.sp.leg.br/pysc/download_norma_pysc?cod_norma=4618&texto_original=1)>. Acesso em: 2 fev.2021
- BELÉM. LEI nº 7737, de 16 de novembro de 1994. **Prefeitura Municipal de Belém**, [S. l.], 16 nov.1994. Disponível em:<<https://cm-belem.jusbrasil.com.br/legislacao/582549/lei-7737-94>>. Acesso em 2 fev. 2021.
- CAMPO GRANDE. Lei Complementar nº 230, de 23 de abril de 2014. **Prefeitura Municipal de Campo Grande**, [S. l.], 23 abr. 2014. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=269560>>. Acesso em: 4 fev. 2021

- CARPES, G. Após desabamentos, Teatro Municipal do Rio realiza teste. In: **Terra**. [S. l.], 2 fev. 2012. Disponível em: <<https://www.terra.com.br/noticias/brasil/cidades/apos-desabamentos-teatro-municipal-do-rio-realiza-testes.df98c280d01da310VgnCLD200000bbcceb0aRCRD.html>> Acesso em: 9 out. 2020.
- CUIABÁ. LEI nº 5587, de 3 de outubro de 2012. **Câmara Municipal de Cuiabá**, [S. l.], 3 out. 2012. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a1/mt/c/cuiaba/lei-ordinaria/2012/558/5587/lei-ordinaria-n-5587-2012-determina-a-realizacao-periodica-de-inspecao-em-edificacoes-e-cria-o-laudo-de-inspecao-predial-lip?r=p>> Acesso em: 3 fev. 2021
- CUNHA, A. J. P.; SOUZA, V. C. M.; LIMA, N. A. **Acidentes estruturais na construção civil**, volume 2. São Paulo: Pini, 1998.
- FERNANDES, Vilmar. Desabamento do Grand Parc: quatro engenheiros viram réus. **A Gazeta**, Vitória, 26 ago. 2019. Disponível em: < <https://www.agazeta.com.br/es/gv/desabamento-do-grand-parc-quatro-engenheiros-viram-reus-0819>>. Acesso em: 03 abr. 2021.
- FORTALEZA. LEI nº 9913, de 16 de julho de 2012. **Diário Oficial do Município**: Poder Legislativo, Fortaleza, p. 17-18, 16 jul. 2012. Disponível em: <[https://urbanismoemambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/catalogodeservico/lei\\_municipal\\_ndeeg\\_9913-2012\\_0.pdf](https://urbanismoemambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/catalogodeservico/lei_municipal_ndeeg_9913-2012_0.pdf)>. Acesso em: 3 fev. 2021
- FREITAS, C.; NUNES, B. Como e por que um prédio desaba. In: Veja. [S. l.], 27 jan. 2012. Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/brasil/como-e-por-que-um-predio-desaba/#:~:text=%E2%80%9CNo%20Brasil%2C%20constr%C3%B3%2Dse,s%C3%A9culo%20XVII%2C%20havia%20uma%20lagoa>>. Acesso em 9 out. 2020.
- GOMIDE, Tito Lívio Ferreira, NETO, Jerônimo Cabral P. Fagundes & GULLO, Marco Antonio. **Engenharia Diagnóstica em Edificações**. 2ª Edição. São Paulo: Editora Pini, 2015, 418 p.
- GOMIDE, Tito Lívio Ferreira, NETO, Jerônimo Cabral P. Fagundes & GULLO, Marco Antônio. **Inspeção Predial Total**. 1ª Edição. São Paulo: Editora Pini, 2011, 145 p.
- HOMEM TEM PERNAS AMPUTADAS APÓS SER ATINGIDO POR MARQUISE. **G1 GO**, Goiânia, 11 jan. 2014. Disponível em: <<https://g1.globo.com/goias/noticia/2014/01/video-mostra-marquise-caindo-em-cima-de-comerciante-em-goiania.html#:~:text=O%20comerciante%20Josias%20Pereira%20dos,Setor%20Parque%20Amaz%C3%B4nia%2C%20em%20Goi%C3%A2nia>>. Acesso em: 20 mar. 2021.
- IBAPE. Instituto Brasileiro de avaliações e perícias de engenharia. **Norma de inspeção predial Nacional**. Aprovada em assembleia nacional de 25/10/2012. Disponível em: <<https://ibape-nacional.com.br/biblioteca/wp-content/uploads/2012/12/NormadeInspe%C3%A7%C3%A3o-Predial-IBAPE-Nacional.pdf>>. Acesso em: 25 nov. 2020.
- IMÓVEL EM GOIÂNIA ONDE HOMEM FOI FERIDO POR MARQUISE ESTAVA IRREGULAR. **G1 GO**, Goiânia, 14 jan. 2014. Disponível em: < <https://g1.globo.com/goias/noticia/2014/01/imovel-em-goiania-onde-homem-foi-ferido-por-marquise-estava-irregular.html>>. Acesso em: 20 mar. 2021.
- JUNDIAÍ. Lei Complementar nº 2516/11, de 16 de novembro de 1998. **Prefeitura do Município de Jundiá**, [S. l.], 16 nov. 1998. Disponível em: < [https://sapl.jundiai.sp.leg.br/sapl\\_documentos/norma\\_juridica/8309\\_texto\\_integral.pdf](https://sapl.jundiai.sp.leg.br/sapl_documentos/norma_juridica/8309_texto_integral.pdf)>. Acesso em 5 fev. 2021.
- LEMOS, Marcela. Prédio desaba em Rio das Pedras, zona oeste do Rio; criança e pai morrem. Uol, Rio de Janeiro, 03 jun. 2021. Disponível em: <<https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2021/06/03/rj-predio-desaba-na-comunidade-do-rio-das-pedras.htm>>. Acesso em: 03 jun. 2021.
- MACEIÓ. Decreto nº 7448, de 19 de novembro de 2012. **Prefeitura Municipal de Maceió**, [S. l.], 19 nov. 2012. Disponível em: < <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=247211>> Acesso em: 5 fev. 2021.
- MACHADO, Viviane, VAREJÃO, Victoria. Área de lazer em condomínio de luxo desaba e porteiro é achado morto. **TV Gazeta**, Espírito Santo, 19 jul. 2016. Disponível em: < <https://g1.globo.com/espírito-santo/noticia/2016/07/torres-de-condominio-de-luxo-no-es-sao-evacuadas-apos-desabamento.html>>. Acesso em: 03 abr. 2021.
- MARQUISE DE PRÉDIO DESABA NOS JARDINS E DEIXA UM MORTO. **TV GLOBO**, São Paulo, 13 nov. 2019. Disponível em: < <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2019/11/13/marquise-cai-na-bela-vista-regiao-central-de-sp.ghtml>>. Acesso em: 20 mar. 2021.
- MOGI DAS CRUZES. LEI nº 7658, de 22 de fevereiro de 2021. **Câmara Municipal de Mogi das Cruzes**, [S. l.], 22 fev. 2021. Disponível em: < <https://oidiario.com.br/certificacao-de-inspecao-predial-camara-mogi/>>. Acesso em: 4 fev. 2021
- NATAL. LEI nº 562, de 14 de setembro de 2018. **Câmara Municipal de Natal**, [S. l.], 14 set. 2018. Disponível em: < [https://sapl.natal.br/legisweb/sapl/public/normajuridica/2018/254/lp\\_562.18.pdf](https://sapl.natal.br/legisweb/sapl/public/normajuridica/2018/254/lp_562.18.pdf)>. Acesso em: 3 fev. 2021.
- NEVES, D. R. R.; BRANCO, L. A. M. N. **Estratégia de Inspeção Predial**, Belo Horizonte: FUMEC, 2009.
- PERNAMBUCO (Estado). LEI nº 13.032, de 14 de junho de 2006. **Assembleia Legislativa do Estado de Pernambuco**, Palácio Campo das Princesas, p. 1-4, 14 jun. 2006. Disponível em: < <https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=3919&tipo=TEXTORIGINAL>>. Acesso em: 2 fev. 2021.
- RIBEIRÃO PRETO. LEI nº 1669, de 5 de maio de 2004. **Câmara Municipal de Ribeirão Preto**, [S. l.], 5 maio 2004. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/sp/r/ribeirao-preto/lei-%20%20%20complementar/2004/167/1669/lei-complementar-n-1669-2004-estabelece-a>>

- [obrigatoriedade-de-obtencao-da-certificacao-de-inspecao-predial-nas-edificacoes-que-especifica-sua-periodicidade-e-da-outras-providencias](#)>. Acesso em 3 fev. 2021.
- RIO DE JANEIRO. Lei Complementar nº 126, de 26 de março de 2013. **Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro**, [S. l.], 26 mar. 2013. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=252819#:~:text=Institui%20a%20obrigatoriedade%20de%20realizac%C3%A7%C3%A3o,Janeiro%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAsncias>>. Acesso em 4 fev. 2021.
- RIO DE JANEIRO (Estado). LEI nº 6400, de 5 de março de 2013. **Governo do Estado do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, p. 1, 5 mar. 2013. Disponível em: <<https://alerjln1.alerj.rj.gov.br/CONTLEI.NSF/c8aa0900025feef6032564ec0060dfff/cda5d615434eca4983257b260067692d>>. Acesso em 2 fev. 2021.
- SALVADOR. Decreto nº 13.251, de 27 de setembro de 2001. **Diário Oficial do Município**: Atos do Poder Executivo, Salvador, BA, n. 8, p. 2, 28 set. 2001. Disponível em: <[https://www.sucom.ba.gov.br/wp-content/uploads/2014/11/13251\\_2001.pdf](https://www.sucom.ba.gov.br/wp-content/uploads/2014/11/13251_2001.pdf)>. Acesso em: 4 fev. 2021
- SANTOS. LEI COMPLEMENTAR nº 441, de 26 de dezembro de 2001. **Prefeitura Municipal de Santos**, Santos, p. 1, 26 dez. 2001. Disponível em: <<https://www.santos.sp.gov.br/?q=noticia/lei-complementar-441-indica-que-imizeis-devem-passar-por-vistoria-regularmente>>. Acesso em: 5 fev. 2021.
- SÃO VICENTE. LEI nº 2854-A, de 20 de abril de 2012. **Prefeitura Municipal de São Vicente**, [S. l.], 20 abr. 2012. Disponível em:<<https://leismunicipais.com.br/a/sp/s/sao-vicente/lei-ordinaria/2012/285/2854/lei-ordinaria-n-2854-2012-estabelece-a-obrigatoriedade-de-obtencao-da-certificacao-de-inspecao-predial-nas-edificacoes-publicas-e-privadas-do-municipio-e-da-outras-providencias>>. Acesso em: 2 fev. 2021.
- SERGIPE. LEI nº 7813, de 8 de janeiro de 2014. **Governo do Estado do Sergipe**, [S. l.], 8 jan. 2014. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=264996>>. Acesso em: 2 fev. 2021.
- SILVEIRA, Daniel, COELHO, Henrique. Dono de prédio que desabou em Rio das Pedras admite à polícia que obra de construção era irregular. G1 Rio, Rio de Janeiro, 04 jun. 2021. Disponível em: <<https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2021/06/04/dono-de-predio-que-desabou-em-rio-das-pedras-no-rio-admite-a-policia-que-obra-de-construcao-era-irregular.ghtml>>. Acesso em: 04 jun. 2021.
- TRÊS ANOS APÓS DESABAMENTO, MAIS DE 160 FAMÍLIAS COMEÇAM A RETORNAR AO GRAND PARC. **Redação Folha Vitória**, Vitória, 26 set. 2019. Disponível em: <<https://www.folhavitoria.com.br/geral/noticia/09/2019/tres-anos-apos-desabamento-mais-de-160-familias-comecam-a-retornar-ao-grand-parc>>. Acesso em: 03 abr. 2021.
- VIANA, Theyse. Após Edifício Andrea, ocorrências por risco de desabamento cresceram mais de 11 vezes em Fortaleza: Desde outubro de 2019, quando prédio colapsou, quase 3 mil notificações foram registradas pela Defesa Civil e 19 imóveis foram interditados por riscos estruturais. Fortaleza: **Diário do Nordeste**, 15 out. 2020. Disponível em: <<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/metro/apos-edificio-andrea-ocorrencias-por-risco-de-desabamento-cresceram-mais-de-11-vezes-em-fortaleza-1.3000063>>. Acesso em: 22 out. 2020.
- VIEIRA, Flavia do Nascimento. **Proposta de elaboração de plano de manutenção para edificações a partir da obrigatoriedade legal da inspeção predial no contexto urbano das Cidades**. Rio de Janeiro, 2015. Dissertação (Mestrado) – Programa de Engenharia Urbana, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.
- VITÓRIA. LEI nº 9418, de 26 de janeiro de 2018. **Prefeitura Municipal de Vitória**, [S. l.], 26 jan. 2018. Disponível em: <[https://camarasempapel.cmv.es.gov.br/Arquivo/Documents/legislacao/html\\_impressao/L94182018.html/](https://camarasempapel.cmv.es.gov.br/Arquivo/Documents/legislacao/html_impressao/L94182018.html/)> Acesso em: 20 abr. 2021
- XEREZ, G; ALVES, M. Laudo sobre desabamento de prédio em Fortaleza deve ser concluído em 10 dias. In: **G1**. [S. l.], 21 out. 2019. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ce/ceara/noticia/2019/10/21/pericia-inicia-investigacao-sobre-desabamento-do-edificio-andrea-em-fortaleza-bombeiros-darao-apoio.ghtml>>. Acesso em 21. set. 2020.
- ZAREMBA, Júlia. Prédio cuja marquise caiu em SP foi vistoriado em junho, diz laudo. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 14 nov. 2019. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2019/11/predio-cuja-marquise-caiu-em-sp-foi-vistoriado-em-junho-diz-laudo.shtml>>. Acesso em: 20 mar. 2021.

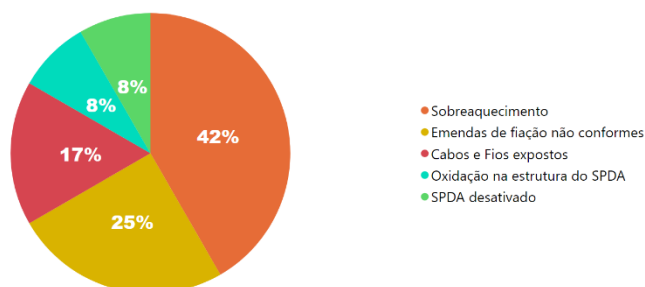
## APÊNDICE A

Figura A.1 – Manifestações patológicas em Vedações Verticais.



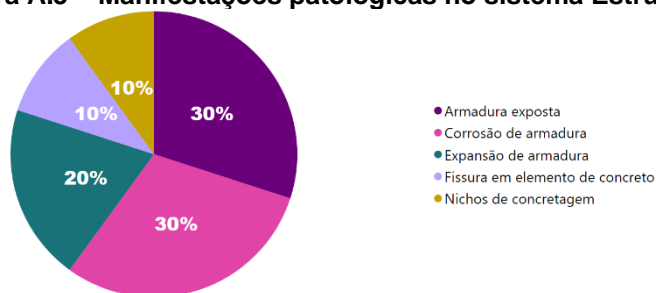
Fonte: Autoria Própria (2021)

Figura A.2 – Manifestações patológicas em Instalações Elétricas



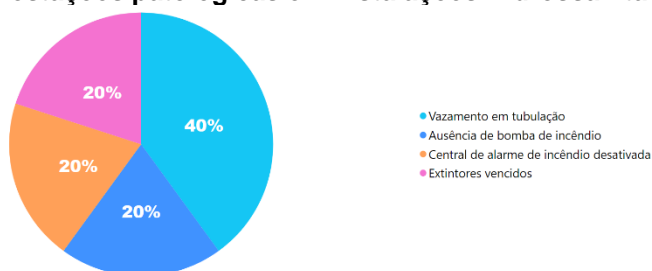
Fonte: Autoria Própria (2021)

Figura A.3 – Manifestações patológicas no sistema Estrutural.



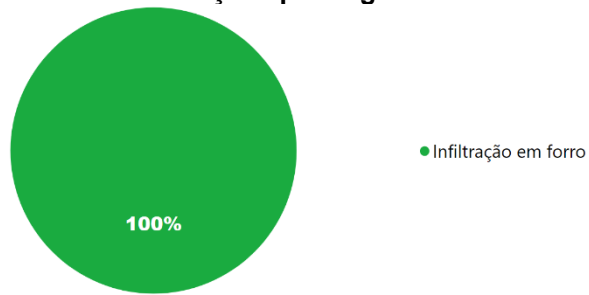
Fonte: Autoria Própria (2021).

Figura A.4 – Manifestações patológicas em Instalações Hidrossanitárias e de Incêndio



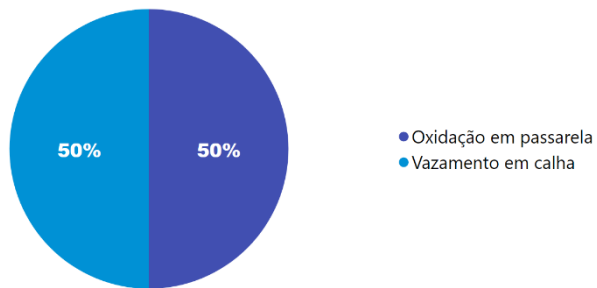
Fonte: Autoria Própria (2021)

**Figura A.5 – Manifestações patológicas em Forros e tetos**



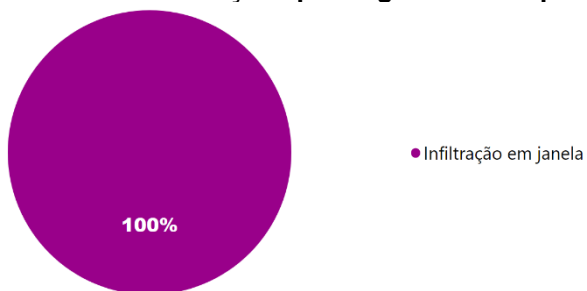
Fonte: Autoria Própria (2021)

**Figura A.6 – Manifestações patológicas em Cobertura**



Fonte: Autoria Própria (2021).

**Figura A.6 – Manifestações patológicas em Esquadrias**



Fonte: Autoria Própria (2021).

## APÊNDICE B

**Figura B.1 - Formulário Checklist – 1ª folha**

### Checklist - Inspeção Predial

Baseado na NBR 16747 de 2020

\* Obrigatória

\* Este formulário registrará seu nome. Preencha-o.

Informações da edificação inspecionada

1. Qual o nome da edificação a ser inspecionada? \*

2. Qual o endereço da edificação? \*

**Fonte: Autoria Própria (2021)**

**Figura B.2 - Formulário Checklist – 2ª folha**

3. Qual a finalidade da edificação? \*

- Residencial
- Comercial
- Industrial
- Misto
- 
- Outra

4. Qual a idade da edificação? \*

- Até 5 anos
- De 6 a 10 anos
- De 11 a 20 anos
- De 21 a 30 anos
- De 31 a 50 anos
- Mais de 50 anos

5. Qual a quantidade de pavimentos da edificação? \*

- Até 3 pavimentos
- De 4 a 12 pavimentos
- De 13 a 35 pavimentos
- Acima de 35 pavimentos

**Fonte: Autoria Própria (2021)**

### Figura B.3 - Formulário Checklist – 3ª folha

6. Assinale a documentação que você já possui para a realização do checklist: \*

- Manual de uso, operação e manutenção da edificação
- Manual Técnico de uso, operação e manutenção dos equipamentos instalados
- Auto de conclusão (Habite-se)
- Alvará de funcionamento (para imóveis não residenciais)
- Alvarás de elevadores (de instalação e funcionamento)
- Auto de vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB)
- Projetos legais aprovados exigidos pelo poder público
- Projetos legais aprovados para segurança contra incêndio
- Projeto legais aprovados em concessionárias
- Projetos executivos
- Regulamento (regimento) interno
- Licenças ambientais
- Termos de ajustamento de conduta ambiental
- Outorga e licença de poço profundo de captação de água
- Outorga e licença de estação de tratamento de efluentes
- Cadastro das máquinas e equipamentos instalados na edificação
- Atestado de brigada de incêndio
- Relatório de inspeção anual de elevadores (RIA)
- Contrato de manutenção (Elevadores e outros meios de transporte)
- Contrato de manutenção (Grupos geradores)
- Contrato de manutenção (Sistema e instrumentos de prevenção e combate a incêndio)
- Certificado de testes de equipamentos de combate a incêndio
- Livro de ocorrências da central de alarmes
- Certificado de desidratação e de desinsetização
- Plano de manutenção, e operação e controle (PMOC) - ambientes climatizados

5/26/2021  
**Fonte: Autoria Própria (2021)**

### Figura B.4 - Formulário Checklist – 4ª folha

- Avaliação da rede de distribuição interna de gás
- Relatórios de realização de serviços de manutenção previstos no manual de uso, operação e manutenção
- Relatório das análises físico-químicas e bacteriológicas de potabilidade de água
- Relatórios de limpeza e desinfecção dos reservatórios de água
- Relatórios de limpeza e manutenção dos poços profundos
- Relatório de manutenção da estação de tratamento de efluentes
- Relatório de manutenção e limpeza das caixas de inspeção e gordura
- Relatório de manutenção da estação de tratamento de água
- Relatório do acompanhamento de rotina da manutenção geral
- Relatórios dos acompanhamentos das manutenções dos sistemas específicos (ar condicionado, motores, antenas, bombas, CFTV, equipamentos eletromecânicos e demais componentes)
- Relatórios de ensaios de água gelada e de condensação de sistemas de ar condicionado central
- Relatório de ensaios de água de reuso (físico-químicos e bacteriológicos)
- Relatório de ensaios de controle de efluentes tratados
- Relatórios de testes de estanqueidade de rede de distribuição interna de gás
- Relatórios de ensaios preditivos, como termografia, vibrações mecânicas etc.
- Relatórios de manutenção de outros sistemas instalados Atestado do sistema de proteção a descarga atmosférica (SPDA)
- Relatório de medição ôhmica do aterramento do SPDA

**Fonte: Autoria Própria (2021)**

### Figura B.5 - Formulário Checklist – 5ª folha

Informações a respeito da inspeção predial

7. Qual a data de realização da inspeção? \*

Formato: D/m/yyyy

8. Qual a empresa que realizou a inspeção? \*

9. Qual a área da edificação a ser inspecionada? \*

- Área Comum  
 Área Privativa

10. Qual pavimento/unidade será inspecionado(a)? \*

Fonte: Autoria Própria (2021)

### Figura B.6 - Formulário Checklist – 6ª folha

11. Qual sistema construtivo será inspecionado? \*

Ex.: Sistema Estrutural.

- Todos  
   
 Outra

12. Quem é o responsável pela manutenção da edificação? \*

Pessoa física ou empresa

Fonte: Autoria Própria (2021)

### Figura B.7 - Formulário Checklist – 7ª folha

Manifestações Patológicas encontradas na edificação

Manifestação Patológica: ocorrência resultante de um mecanismo de degradação. Sinais ou sintomas decorrentes da existência de mecanismos ou processos de degradação de materiais, componentes ou sistemas, que contribuem ou atuam no sentido de reduzir seu desempenho.

13. A.1 Foi encontrada alguma manifestação patológica na edificação?

- Sim  
 Não

14. A.2 A manifestação patológica foi encontrada em qual dos sistemas abaixo?

- Estrutura  
 Vedações Verticais Internas e Externas  
 Revestimentos (Parede)  
 Pisos  
 Esquadrias  
 Forros e tetos  
 Telhado e cobertura  
 Instalações Hidrossanitárias, Incêndio e Gás  
 Instalações Elétricas, iluminação artificial e SPDA

Fonte: Autoria Própria (2021)



## Figura B.8 - Formulário Checklist – 8ª folha

15. A.3 Qual a manifestação patológica encontrada na Estrutura?

- Fissura/trinca
- Armadura exposta
- Corrosão
- Irregularidades Geométricas ou falhas de concretagem
- Erosão e Desgaste
- Desagregação (deslocamento ou esfoliação)
- Segregação
- Manchas
- Eflorescência
- Calcinação
- Flechas Exageradas (deformação excessiva)
- Perda de aderência entre concretos (nas juntas)
- Permeabilidade
- Porosidade
- Podridão
- Atuação de Seres Bióticos
- Recalque diferencial
- Reação Alcali-Agregado (RAA)
- Ataque por Sulfatos
- Formação de Etringita Tardia (DEF)
- Estalacites
- 

Outra

**Fonte: Autoria Própria (2021)**

## Figura B.9 - Formulário Checklist – 9ª folha

16. A.3 Qual a manifestação patológicas encontrada nas Vedações Verticais Internas e Externas?

- Fissura/trinca
- Eflorescência
- Infiltração
- Irregularidades geométricas (esquadro, prumo, nível e/ou planeza)
- Umidade ascendente
- 

Outra

17. A.3 Qual a manifestação patológica encontrada nos revestimentos (parede)?

- Deterioração das juntas
- Fissura/trinca
- Descolamentos
- Destacamento
- Umidade/infiltração
- Insalubridade
- Fragmentação
- Eflorescência/mancha/bolor
- Falha de impermeabilização
- 

Outra

**Fonte: Autoria Própria (2021)**

### Figura B.10 - Formulário Checklist – 10ª folha

18. A.3 Qual a manifestação patológica encontrada nos pisos?

- Desgaste Superficial
- Fissura/Trinca
- Falha na junta de dilatação
- Resquícios de reforma
- Ausência de revestimento argamassado
- Fragmentação
- Falha de impermeabilização
- Insuficiência de rejunte
- 
- Outra

19. A.3 Qual a manifestação patológica encontrada nas esquadrias?

- Calafetação inadequada
- Problemas nos trincos e fechaduras
- Dificuldade nos destzamento
- Guarnições
- Vibração
- Falta de esquadro
- Infiltração
- 
- Outra

**Fonte: Autoria Própria (2021)**

### Figura B.11 - Formulário Checklist – 11ª folha

20. A.3 Qual a manifestação patológica encontrada em forro/teto?

- Destacamento
- Umidade/infiltração
- Fissura
- Falha na junta de dilatação
- Insalubridades
- Resquícios de reforma
- Danos
- Manchas
- Irregularidade no gesso
- 
- Outra

21. A.3 Qual a manifestação patológica encontrada no telhado e cobertura?

- Falha na impermeabilização (calhas e reservatórios)
- Falha nas telhas
- Falha na estrutura do telhado
- Falha nos pontos de ancoragem
- Infiltração
- Caimento do telhado insuficiente
- Transbordamento e entupimento de calha/raio
- Deformação excessiva
- Abertura de frestas no telhado
- 
- Outra

5/26/2021

**Fonte: Autoria Própria (2021)**

### Figura B.12 - Formulário Checklist – 12ª folha

22. A.3 Qual a manifestação patológica encontrada nas Instalações hidrossanitárias, de incêndio e de gás?

- Vazamentos nas tubulações
- Entupimentos das tubulações
- Ruídos e/ou vibrações
- Incidência de ar nas tubulações
- Retorno de espuma
- Mau cheiro
- Extintor com lacre violado ou vencido
- Ausência ou mau funcionamento de bomba de incêndio
- Ausência ou mau funcionamento de mangueira
- 

Outra

**Fonte: Autoria Própria (2021)**

### Figura B.13 - Formulário Checklist – 13ª folha

23. A.3 Qual a manifestação patológica encontrada nas instalações elétricas, SPDA e iluminação artificial?

- Quadros sem barreiras
- Emendas mal isoladas
- Fiação deteriorada
- Interrupção do fio neutro no interruptor
- Ausência ou falha no aterramento
- Falha na isolação elétrica do equipamento
- Infiltração de umidade
- Ação de pragas
- Superaquecimento
- 

Outra

24. A.4 Tire uma foto da manifestação patológica encontrada

Limite de número de arquivos: 2 Limite de tamanho de arquivo único: 100MB Tipos de arquivo permitidos: PDF,imagem

**Fonte: Autoria Própria (2021)**