

Laudo Técnico de Inspeção Predial: um estudo de caso

DEUS, Letícia Ribeiro de;
CALDEIRA, Mateus de Lima;
PIRES, Mariana da Silva;
CUNHA, Matheus Gabriel da Costa;
GOMES, Mário Eduardo Figueiredo.

Universidade UNA de Catalão

Sabrina Mendes Vieira; Professora Orientadora, Curso de Engenharia Civil

Resumo

Nas últimas décadas, a construção civil deu um salto, com diversos empreendimentos imobiliários lançados, que às vezes geram disputas judiciais entre proprietários e moradores, construtoras e empreiteiras. Em alguns casos, é necessário realizar inspeções prediais e preparar laudos técnicos com base nas normas. Assim sendo, o atual trabalho centra-se em um estudo de caso sobre o tema de inspeção predial, para tanto foi analisado um laudo pericial, e apresentados critérios, metodologias, definições, normas pertinentes, responsabilidades do profissional e outras informações relevantes com base na literatura, com o objetivo de orientar corretamente a implementação de vistorias e a elaboração de laudo técnico correspondente. Propõe a Norma ABNT NBR 13752 de 1996 juntamente com a de Inspeção Predial Nacional do IBAPE como referência para as inspeções prediais, apresentando o seu critério e metodologia, que versam sobre perícias de engenharia na construção civil. Desta forma, poderá contribuir para a ampliação do projeto de diagnóstico e redução de anomalias e avarias que afetam o edifício.

Palavra-Chave: Laudo técnico; Inspeção predial; Patologia na engenharia civil.

Abstract

In recent decades, civil construction has taken a leap, with several real estate projects launched, which sometimes lead to legal disputes between owners and residents, builders and contractors. In some cases, it is necessary to carry out building inspections and prepare technical reports based on the standards. Therefore, the current work focuses on a case study on the subject of building management, for which an expert report was analyzed, and criteria, methodologies, definitions, relevant standards, professional responsibilities and other relevant information were presented based on the literature, with the objective of correctly guiding the implementation of inspections and the elaboration of the corresponding technical report. It proposes the 1996 ABNT NBR 13752 Standard together with IBAPE's National Building Inspection as a reference for building inspections, modeling its criteria and methodology, which deal with engineering expertise in civil construction. In this way, it can contribute to the expansion of the diagnosis project and reduction of anomalies and damages that affect the building.

Keywords: Technical report; building inspection; Pathology in civil engineering.

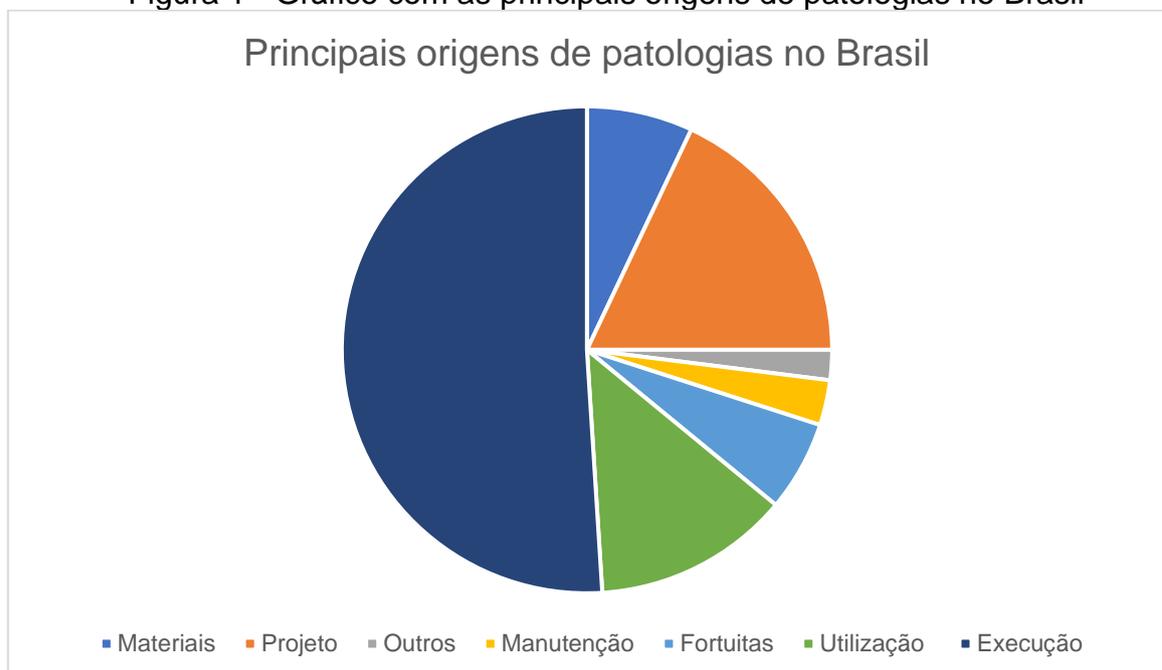
1. INTRODUÇÃO

O termo *patologia* é amplamente utilizado na medicina para se referir a funções anormais nos organismos. Em engenharia, este termo tem um significado semelhante. De um modo geral, é adequado para o estudo do desempenho de falha estrutural ou degradação (SOUZA e RIPPER, 2009).

Portanto, a patologia de uma construção é o estudo de todo e qualquer problema que afeta o desempenho da estrutura. Quando ocorre a falha, constata-se que a estrutura patológica não funcionava conforme o esperado no projeto, portanto, não desempenhava a função que a originou. (MENDONÇA e MOUNZER, 2021)

Segundo a NBR 15575 (2013), a vida útil das obras devem ser de no mínimo 50 anos. Essas edificações costumam apresentar problemas antes do prazo, isso se deve a diversos fatores que podem ser observar na Figura 1, que delinea as principais patologias originadas no Brasil.

Figura 1 - Gráfico com as principais origens de patologias no Brasil



Fonte: adaptado de Andrade (2019)

A Engenharia Forense é uma das subdivisões da engenharia que investiga casos em que o conhecimento de engenharia é essencial. Segundo Brown (2007), pode ser descrita como uma ciência que lida com a relação e aplicação de fatos científicos / de engenharia para reconstruir a sequência de eventos que levam a perdas econômicas e / ou danos (consequências) relacionados a produtos de engenharia, e ciência de tirar conclusões sobre responsabilidades e soluções, bem como determinar os modos,

mecanismos, perigos e causalidade de certas falhas de produtos de engenharia, geralmente em um contexto legal.

Carper (2001) afirmou que engenheiros forenses são profissionais que lidam com questões jurídicas na engenharia. As atividades relacionadas à engenharia forense incluem determinar as características físicas ou técnicas da causa de um acidente ou falha, escrever relatórios e fornecer depoimentos ou conselhos que ajudem a resolver disputas relacionadas. Os engenheiros forenses também podem ser solicitados a aconselhar sobre a responsabilidade por acidentes ou avarias. Portanto o objetivo deste trabalho é analisar um laudo técnico já produzido por meio das diretrizes recomendadas por normas para a elaboração desse documento que é muito importante, principalmente para o campo jurídico que busca a solução de lides.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Pode-se afirmar que as edificações são de extrema importância para praticamente todas as atividades humanas atualmente, independente se sua origem é comercial, industrial ou residencial. As mesmas devem sempre atender ao cliente, de maneira que correspondam às expectativas mínimas prometidas no momento da compra. (MACEDO, 2017).

No que diz respeito ao cliente, a qualidade do que está sendo entregue passou a ter mais valor, isso se aplica a qualquer tipo de produto. No caso de edificações, essa qualidade é refletida no aparecimento de problemas posteriores à entrega das chaves, devendo ser minimizados ou, pelo menos, que apareçam de maneira esperada, evitando surpresas desagradáveis. (MACEDO, 2017).

Conforme Pina (2013) patologia são os defeitos que surgem nas construções, por diversos motivos. Nas edificações, essas podem ser definidas como um conjunto de manifestações que acontecem no decorrer da execução da obra, ou ainda adquiridas com o passar do tempo, as quais venham a prejudicar o desempenho esperado de uma edificação e das suas partes.

Os problemas patológicos identificados em construções, de modo mais abrangente, geralmente aparecem por inúmeros fatores como falhas no planejamento na execução e, ao longo do tempo, por falta de manutenção adequada. Outro fator que contribui com os problemas patológicos são as questões ambientais, pois dependendo da região, o clima pode ser um grande processo degradante (HELENE e PEREIRA, 2007).

A ABNT NBR 15575:2013 (Norma de Desempenho), a NBR 5674:2012 (Norma de Manutenção) e a NBR 14037:2011 (Norma do Manual de Uso, Operação e Manutenção) são fundamentais para o processo construtivo e conseqüentemente a busca de bons resultados, sobretudo no tocante ao surgimento de manifestações patológicas e quanto ao seu tratamento. (COSTA et al, 2020).

As normas citadas apresentam um aparato de conhecimentos técnicos e cuidados para que a edificação seja projetada e construída obedecendo aos padrões necessários para dar conforto e segurança aos seus usuários, que devem estar atentos para as manutenções preventivas com o auxílio de um profissional competente da área da engenharia. (COSTA et al, 2020).

Segundo levantamento da Economática (2021), o setor de construção civil brasileiro atingiu seu maior valor nominal de mercado em 21 de novembro de 2019, atingindo 42,4 bilhões de reais, um aumento de 167,85% em relação ao recorde do mesmo período do ano passado. Além de sua grande participação no PIB brasileiro, o setor de construção civil também é muito importante para o nível de emprego do país devido à sua grande escala e baixa exigência de qualificação dos funcionários, sua empregabilidade é bastante elevada, a representatividade deste setor atingiu um pico de 8,00% do emprego do país em 2016.

2.1 Laudo: conceito, tipos e suas aplicações

O laudo técnico é o resultado final de uma inspeção predial, que tem como finalidade a determinação do estado de conservação da edificação, a determinação das responsabilidades e garantias legais quanto à existência de vícios construtivos nos primeiros anos de vida da edificação. Podendo ser utilizado como embasamento técnico para processos judiciais. (ZAZELIS, 2015).

Essa ascensão da perícia, assim como da inspeção e de outras ferramentas da Engenharia Diagnóstica, pode ser explicada, também, pelo cenário de anomalias e falhas de uso e de manutenção presentes nas edificações prediais. Também chamado de Laudo Pericial, é um elemento que auxilia no processo jurisdicional, estes por sua vez podem ser classificados em diversos tipos dos quais trataremos de seus conceitos e características ao longo do trabalho. (ZALELIS, 2015)

De acordo com a NBR 13752 (1996) o laudo consiste numa peça na qual o perito sendo um profissional habilitado, relata o que analisou e procede com conclusões ou avaliações dos valores das coisas ou direitos.

Já o Parecer Técnico é um documento feito por um engenheiro civil que preferencialmente possua especialização a respeito do que está sendo analisado, que registra por meio de documentos suas vistorias e análises *in loco* as condições das quais a edificação se encontra ou até mesmo do serviço prestado, levantando as relevantes características. (ABNT NBR 13752, 1996, p. 4).

A classificação do objeto da inspeção também deve ser parte da introdução na qual irá abordar as características construtivas, ou seja, se a obra é em alvenaria estrutural, se é em estrutura metálica, concreto armado, etc. (ENAMI, 2010). Por esse motivo, temos os seguintes tipos de laudos:

a) Laudo de Reforma;

Esse laudo identifica a viabilidade ou a necessidade dos serviços de reforma, apresentando um conjunto de laudos mais específicos dependendo de quais intervenções será realizado no edifício, o mais comum deles é para reformas em edifícios que contenham alvenaria estrutural.

b) Laudo de Inspeção Predial;

Esse laudo faz o levantamento tanto das patologias construtivas quanto do estado de conservação do edifício, portanto o grau de detalhamento desse documento pode variar em razão do objetivo da inspeção, podendo assim, incluir diferentes laudos que abordam outros objetos de estudo como: elétrica, hidráulica, etc.

c) Laudo Estrutural;

Este encontra características que estão relacionadas diretamente com a estrutura do edifício, portanto é requisitado quando acontece o surgimento de trincas nos elementos estruturais, recalque diferencial ou intenção de reforma. Também pode ser pedido antes mesmo da finalização de um edifício a fim de verificar se este está adequado ao projeto estrutural.

d) Laudo Elétrico;

Já o laudo elétrico busca as características que estão associadas ao sistema de alimentação e distribuição elétrica, em razão disso é solicitado para verificar o possível uso ou a possível instalação de determinados equipamentos elétricos, contratação de seguro contra danos elétricos ou até mesmo reforma.

e) Laudo de Acessibilidade;

Em edificações a acessibilidade é exigida em instituições de caráter público em todo o país e no comércio, a mercê das normas de cada prefeitura. Portanto para verificar se há garantia de acessibilidade é preciso esse tipo de laudo.

2.2 Visão geral das normas técnicas acerca do tema

As normas técnicas que dizem respeito à inspeção normatizam definições, conceitos, requisitos, procedimentos e critérios, contribuindo no momento de elaborar laudos técnicos e na utilização dessas ferramentas para garantir qualidade na obra. De acordo com Mattos Junior et al. (2017), podemos citar as seguintes normas sendo as mais relevantes ao tema:

a) ABNT NBR 13752: Perícias de engenharia na construção civil

Publicada em dezembro de 1996, essa norma define as diretrizes básicas, conceitos, critérios, condições, requisitos e procedimentos relativos às perícias de engenharia na construção civil. É exigida em todos os trabalhos periciais escritos. Para isso o laudo pericial deverá ter os seguintes elementos:

- I. Indicação da pessoa física ou jurídica que tenha contratado o trabalho e do proprietário do bem objeto da perícia;
- II. Requisitos atendidos na perícia;
- III. Relato e data da vistoria com todas as informações referentes;
- IV. Diagnóstico da situação encontrada;
- V. No caso de perícias de cunho avaliatório, pesquisa de valores, definição da metodologia, cálculos e determinação do valor final;
- VI. Memória de cálculo, resultados e ensaio e outra informações relacionadas a perícias;
- VII. Nome, assinatura, número e registro no CREA e credenciais do perito (ABNT NBR 13752, 1996)

b) Norma de Inspeção Predial Nacional do IBAPE

Essa norma define as diretrizes, conceitos, terminologias, convenções, notações, critérios e procedimento, de forma a auxiliar na realização da inspeção predial e na elaboração do seu laudo. A sua última versão, aprovada em outubro de 2012, é baseada em normas pioneiras do IBAPE/SP e modificou a versão de 2009 para atender às normas ABNT NBR 5674 e ABNT NBR 15575-1.

c) ABNT NBR 14653 – Avaliação de Bens

A série de normas ABNT NBR 14.653 - Avaliação de bens, é subdividida em 7 (sete) partes e tratam, especificamente, das definições, procedimentos, metodologias e requisitos necessários que o avaliador deve conhecer, e utilizar como parâmetro, desde a vistoria, coleta e tratamento dos dados de mercado, até a escolha da metodologia e elaboração do laudo de avaliação propriamente dito. É importante que o avaliador conheça as normas da ABNT, visto que eventualmente pode ser necessário aplicar alguns conhecimentos de outras normas além da série ABNT NBR 14.653, como por exemplo, a ABNT NBR 12.721 (2005) – Avaliação de custos de construção para a incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edifícios, mencionada na ABNT NBR 14.653 - Parte 2.

Nas avaliações de imóveis urbanos, as partes 1, 2, 4 e 7 são as mais significativas.

Parte 1: Procedimentos gerais;

Parte 2: Imóveis Urbanos;

Parte 3: Imóveis rurais;

Parte 4: Empreendimentos;

Parte 5: Máquinas, equipamentos, instalações e bens industriais em geral;

Parte 6: Recursos naturais e ambientais; e

Parte 7: Patrimônios históricos e artísticos

2.3 Requisitos para produzir um laudo técnico

De acordo com a ABNT NBR 13752 (1996) traz três tipos de requisitos sendo eles:

a) Gerais

As informações que podem ser extraídas por meio de uma perícia estão diretamente ligadas com os requisitos exigidos por ela. Esses requisitos, que determinam a exatidão do trabalho, são maiores à medida que a subjetividade presente na perícia for menor.

A determinação dos requisitos a priori só é definida para classificação do empenho no trabalho de perícia e não na garantia de uma escala mínima na sua precisão final, não dependendo, portanto, do desejo do perito e/ou contratante.

São condicionados os requisitos de uma perícia ao tamanho das investigações, à adequação das informações recebidas e qualidade das análises técnicas realizadas, ao nível de confiabilidade e à menor escala de subjetividade dada pelo perito, sendo tais características definidas pelos seguintes pontos, quanto:

- I. à metodologia empregada;
- II. aos dados levantados;

- III. ao tratamento dos elementos coletados e trazidos ao laudo;
- IV. à menor subjetividade inserida no trabalho.

b) Essenciais

O trabalho de perícia usando métodos apropriados para o desenvolvimento deve atender a todos os seguintes requisitos básicos:

- I. O levantamento de dados deve trazer todas as informações disponíveis que permitam ao perito elaborar seu parecer técnico;
- II. A qualidade do trabalho pericial deve estar assegurada quanto à:
 - a. inclusão de um número adequado de fotografias por cada bem periciado, com exceção dos casos onde ocorrer impossibilidade técnica;
 - b. execução de um croqui de situação;
 - c. Descrição sumária dos bens nos seus aspectos físicos, dimensões, áreas, utilidades, materiais construtivos, etc.;
 - d. indicação e perfeita caracterização de eventuais danos e/ou eventos encontrados.
- III. Nas perícias judiciais torna-se obrigatória a obediência aos requisitos essenciais, sendo que, no caso de avaliações, devem ser obedecidos ainda os critérios das normas aplicadas à espécie, salvo no caso de trabalhos de cunho provisório ou quando a situação assim o obrigar, desde que perfeitamente fundamentado.

c) Complementares

A fim de garantir que o trabalho de perícia tenha maior abrangência e profundidade, e seu desenvolvimento seja em grande parte para evitar a superficialidade, além dos requisitos descritos em 2.3b, devem ser atendidos os seguintes requisitos adicionais:

- I. O conjunto de dados que contribuem para a elaboração do parecer técnico deve estar expressamente caracterizado, usando-se toda a evidência disponível.
- II. A qualidade do trabalho pericial deve estar assegurada quanto à:
 - a. inclusão de um número ampliado de fotografias, garantindo maior detalhamento por bem periciado;
 - b. descrição detalhada dos bens nos seus aspectos físicos, dimensões, áreas, utilidades, materiais construtivos, etc.;

- c. apresentação de plantas individualizadas dos bens, que podem ser obtidas sob forma de croqui;
- d. indicação e perfeita caracterização de eventuais danos e/ou eventos encontrados, com planta de articulação das fotos perfeitamente numeradas;
- e. análise dos danos e/ou eventos encontrados, apontando as prováveis causas e consequências;
 - f. juntada de orçamento detalhado e comprovante de ensaios laboratoriais, quando se fizerem necessários

2.3.1 Casos especiais

De acordo com a ABNT NBR 13752 (1996) o trabalho de perícia pode ocorrer em locais superficiais, ou não usar ferramentas para apoiar as conclusões esperadas, e não atender aos requisitos contidos nesta na norma.

Ainda sob a perspectiva da mesma norma esta situação pode ser tolerada em determinadas circunstâncias, caso em que poderá ser necessário um procedimento rápido que permita a elaboração de laudos periciais, ou quando as condições gerais o permitirem.

Nestes casos, geralmente não é permitida a preparação de laudos periciais que atendam aos requisitos devido às condições impostas, e a apresentação de trabalhos resumidos é permitida para fornecer informações preliminares sem fornecer maiores detalhes. (ABNT NBR 13752, 1996).

Esses casos também incluem todo o desenvolvimento de trabalho de perícia que não atenda aos requisitos de 2.3b e 2.3c. (ABNT NBR 13752, 1996).

Mesmo nestes casos, outras regulamentações da ABNT NBR 13752 (1996) precisam ser cumpridas, principalmente esta norma é exigida em todas as expressões escritas de trabalhos de perícia em engenharia civil.

De acordo com a Lei Federal nº 5.194 / 66 e as Resoluções 205, 218 e 345, este trabalho é de responsabilidade e competência exclusiva dos profissionais legalmente habilitados pela Comissão Regional de Engenharia, Construção e Agronomia - CREA.

O perito deve especificar os requisitos atendidos em qualquer parte do laudo pericial, seja básico ou complementar, e deve apresentar justificativas com base na premissa em que isso não aconteça (circunstâncias especiais). (ABNT NBR 13752, 1996)

Para os conhecimentos periciais que envolvem avaliação ou arbitragem, a base é a determinação do valor, devendo os requisitos obedecer ao rigor especificado nas normas específicas emanadas da ABNT e manter as obrigações especificadas em 2.3.b.III. (ABNT NBR 13752, 1996)

Segundo Gomide, Fagundes Neto e Gullo (2009), além dos regramentos da Ética, a responsabilidade profissional do Engenheiro Diagnóstico está consolidada nos regramentos do Direito Civil, Direito Criminal e Direito Trabalhista. O Código Civil Brasileiro, no Título III, Art. 186, estabelece que: “Aquele que, por ação ou omissão voluntária, negligência ou imprudência, violar direito e causar dano a outrem, ainda que exclusivamente moral, comete ato ilícito.”

2.3.2 Competência profissional, objeto e objetivo do laudo técnico

Além disso, de acordo com a ABNT NBR 13752 (1996), a execução de laudos técnicos de engenharia civil é uma questão técnica de destaque, sendo de competência exclusiva dos assistentes técnicos e peritos nos termos da legislação em vigor.

Vale ressaltar que o objeto do conhecimento pericial deve ser determinado a partir de elementos como registro físico, inspeção, revisão, avaliação ou arbitragem, e sua finalidade é determinar o nível de detalhamento do conhecimento profissional desenvolvido por meio de atividades e relatórios com base nas informações do solicitante.

2.3.3 Atividades a serem realizadas durante a realização do laudo técnico

Correspondem às seguintes etapas:

- a) vistoria e/ou exame do objeto da perícia;

Essa é a primeira etapa que se resume em visitar o objeto da perícia (uma construção por exemplo) e fazer análises sensoriais e/ou por meio de aparelhos.

- b) diagnóstico dos itens objeto da perícia;

Nessa etapa é levantado o diagnóstico dos itens, isto é, após a análise é apresentado as características atuais do que está sendo analisado, por exemplo uma alvenaria (objeto da perícia) com trincas (diagnóstico).

- c) coleta de informações;

Aqui resulta na obtenção de informações que contribuem para presumir as razões pelas quais o objeto (a alvenaria por exemplo) está com as condições diferentes das que

foram previstas (informação sobre o que foi projetado *versus* o que foi executado em obra por exemplo).

- d) escolha e justificativa dos métodos e critérios periciais;

Nesse ponto, o engenheiro pericial precisa escolher e justificar os métodos e critérios que serão utilizados para analisar as causas das patologias, portanto é uma etapa extremamente importante para reduzir o nível de subjetividade.

- e) análise das ocorrências e elementos periciais;

O engenheiro analisa a progressão das condições do objeto (a alvenaria como exemplo) com intuito de monitorar o avanço do problema registrando a análise.

- f) soluções e propostas, quando possível e/ou necessário;

Nessa etapa o perito decide qual solução ideal para que possa retomar o objeto para suas condições aceitáveis com base no que foi coletado por meio das causas.

- g) considerações finais e conclusões.

Por fim o engenheiro realiza suas considerações e conclusões evidenciando e esclarecendo de forma sintética o que foi analisado ao longo de todo o trabalho pericial por meio da produção do laudo.

2.3.4 Caracterização do imóvel e de seus elementos

A norma ainda traz a respeito da caracterização do imóvel e para isso é seguida as seguintes questões:

- a) localização e identificação do bairro, logradouro(s), número(s), acessos e elementos de cadastro legais e fiscais;
- b) equipamento urbano, serviços e melhoramentos públicos;
- c) ocupação e/ou utilização legal e real, prevista e atual, adequada à região

A caracterização do terreno compreende perímetro, relevo, forma geométrica, características de solo e subsolo, dimensões, área e confrontantes. Já a apresentação de laudos segue o que já foi apresentado no item 2.2a deste trabalho.

3. METODOLOGIA

O método a ser empregado consiste em um estudo de caso. Segundo Yin (2001), o estudo de caso representa uma investigação empírica e compreende um método abrangente, com a lógica do planejamento, da coleta e da análise de dados. Pode incluir

tanto estudos de caso único quanto de múltiplos, assim como abordagens quantitativas e qualitativas de pesquisa.

Para a aplicação de toda a teoria apresentada ao longo do trabalho, com destaque para a metodologia descrita na Norma de Inspeção Predial Nacional do IBAPE, foi realizada uma inspeção predial por um engenheiro na Rua 3210, nº 50, Casa 01, da Quadra 13, Lote 04, Loteamento Jardim Europa, situado na cidade de Catalão – GO.

O laudo citado se caracteriza como de inspeção predial, foi elaborado com base nos tópicos essenciais definidos anteriormente, sendo dividido em: introdução, considerações iniciais, critério e metodologia, resultado da inspeção predial, encerramento e relatório fotográfico. Todas as informações foram apresentadas de forma a facilitar o entendimento dos usuários e demais envolvidos.

A descrição do local e das anomalias encontradas, assim como as informações relevantes e conclusões obtidas por meio dessa inspeção foram registradas no laudo técnico apresentado ao longo do estudo de caso.

4. ESTUDO DE CASO

Em um laudo de inspeção predial, inicialmente deve ser feito o planejamento da inspeção, por meio de uma entrevista inicial com o administrador e da análise do tipo de edificação, da qualidade e quantidade da documentação entregue e do nível de inspeção a ser realizado (IBAPE NACIONAL, 2012).

Em 01/02/2021 o engenheiro foi procurado pela advogada da solicitante, que em nome da proprietária do imóvel (objeto do laudo a ser apresentado nesse trabalho) lhe informou da preocupação de sua cliente, com vários problemas com trincas, infiltrações em paredes do imóvel, e consultou se ele poderia fazer uma visita no local pra conhecer a situação do imóvel.

Em 03/02/2021, o engenheiro foi ao local juntamente o onde a proprietária relatou e mostrou vários problemas e o confirmou a solicitação de um laudo de engenharia, para avaliar a estabilidade estrutural e a segurança funcional do seu imóvel, e também relatou, entre outras coisas, o seguinte:

- a. Sua preocupação, principalmente com as muitas trincas nas paredes;
- b. Ter ouvido constantes estalos no imóvel, muitas vezes durante a noite levando a mesma a passar noites acordadas e a limitar a movimentação do seu filho, de 2 anos, no interior do imóvel;

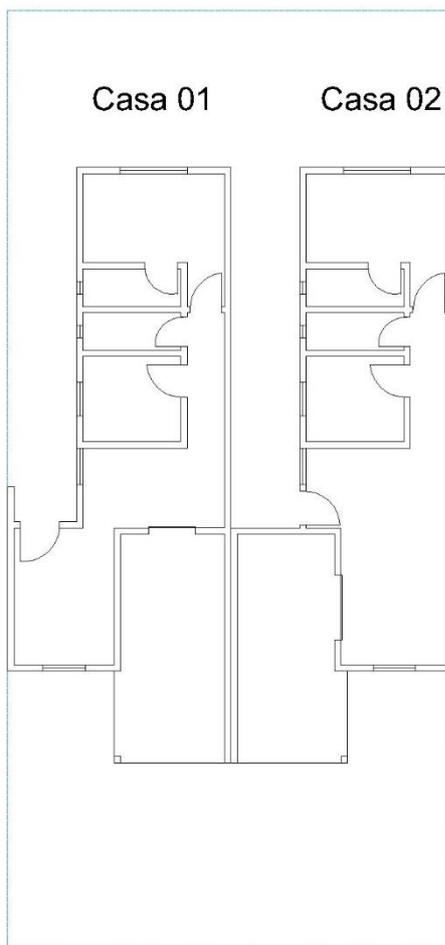
- c. Solicitou a CEF (Caixa Econômica Federal) o acionamento do seguro, solicitação negada pela CEF;
- d. Solicitou orçamento de profissionais – construtores para reforma do imóvel:
 - i. Os profissionais informaram que havia sérios problemas de fundação no imóvel, por isso não dariam garantias do serviço;
- e. Por todos os problemas que tem passado, não pretende permanecer no imóvel.

4.1. Imóvel – objeto:

O imóvel, objeto do laudo produzido nesse estudo, é a edificação residencial do endereço: Rua 3210, nº 50, Casa 01, da Quadra 13, Lote 04, Loteamento Jardim Europa Catalão – GO.

A observação que foi feita é que o imóvel – objeto é uma unidade autônoma de um residencial multifamiliar de 2 unidades geminadas. Na figura 2 abaixo pode ser observado o esquema ilustrativo das duas casas.

Figura 2 – Esquema ilustrativo de 2 unidades geminadas



Fonte: adaptado do laudo em estudo (2021)

4.2. Características arquitetônicas da edificação – conforme o projeto:

Casa 01 de um projeto de construção residencial multifamiliar, com duas unidades – Casa 01 e Casa 02, com as seguintes características arquitetônicas definidas em projeto:

- a. Edificação com 1 pavimento;
- b. Área de 78,80 m²;
- c. Edificação a ser construída na metade do lote;
- d. Dependências:
 - i. Garagem;
 - ii. Sala de estar/TV;
 - iii. Copa/Cozinha;
 - iv. Suíte;

- v. Quarto;
 - vi. WC social;
 - vii. Area de serviço.
- e. Padrão de construção, médio;
- f. Características construtivas:
- i. Edificação, em alvenaria de tijolos cerâmicos – furados;
 - ii. Fundação em estacas;
 - iii. Estrutura em concreto armado;
 - iv. Laje treliçada;
 - v. Esquadrias com portas de madeira e janelas em vidro temperado;
 - vi. Cobertura em telha de cimento, sobre estrutura de madeira.

4.2.1. Dimensões e confrontações do Terreno

Lote 04 – casa 01 e 02 em condomínio:

- a) Frente mede 12,00 m e confronta com rua 3120;
- b) Lado esquerdo mede 25,00 m e confronta com o lote 05;
- c) Fundo mede 12,00 m e confronta com o lote 30;
- d) Lado direito mede 25,00 m e confronta com lote 03;
- e) Área 300,00 m².

Lote 04 – casa 01 – fração do condomínio:

- a) Frente mede 6,00 m e confronta com rua 3120;
- b) Lado esquerdo mede 25,00 m e confronta com o lote 03;
- c) Fundo mede 6,00 m e confronta com o lote 30;
- d) Lado direito mede 25,00 m e confronta casa 02 do lote 04;
- e) Área 150,00 m².

4.3. Objetivo do laudo técnico

O objetivo foi levantar os dados e informações e apresentar conclusões referente vistorias feitas no imóvel atendendo a solicitação da proprietária, para a avaliação das condições de estabilidade e/ou risco estrutural e também da capacidade funcional da edificação, identificando os danos existentes, investigando suas prováveis causas e se

estes danos apresentam riscos de segurança, que impedem, ou se, em evoluindo, venham a impedir a utilização ou habitabilidade normal do imóvel.

4.4. Das vistorias

Sem prejuízo de qualquer outra exigência aplicável, oficial, legal ou contratual, bem como de responsabilidades inerentes aos elementos que constituem o trabalho do laudo, o imóvel acima identificado, e caracterizado, bem como as áreas limítrofes ao mesmo, foram vistoriados, nas datas abaixo informadas:

- Visita 01 - 05/02/2021;
- Visita 02 - 13/02/2021;
- Visita 03 - 18/02/2021;
- Visita 04 - 26/02/2021.

Uma observação a ser considerada é que a data da visita 03 foi digitada incorreta no laudo, mas entramos em contato com o engenheiro e o mesmo nos informou a data correta.

Nas Visitas 01 a 04 foram coletadas informações sobre as várias patologias existentes na obra, abaixo relacionadas e registradas nos relatórios fotográficos e mapa das patologias:

- ✓ Fissuras e/ou trincas nas paredes em quantidade anormal;
- ✓ Infiltrações de água em paredes;
- ✓ Deterioração de soleiras;
- ✓ Deslocamento de piso em relação a parede;
- ✓ Umidade em peças de revestimento indicando vazamento em instalações hidráulicas;
- ✓ Som cavo em piso, indicando vazios sob o mesmo;
- ✓ Estalos em estrutura e/ou cobertura – percebidos durante a execução do ensaio de Esclerometria;
- ✓ Princípio de incêndio no madeiramento – por início de curto-circuito na rede de distribuição.

Após a Visita 02, considerando a quantidade anormal de Patologias na construção, o engenheiro responsável pelo laudo achou necessário avaliar a estrutura / fundação da edificação, e junto a equipe acompanhante constataram que:

- a. Na documentação da obra não havia projeto estrutural, buscaram na prefeitura, mas também não havia;
- b. Contataram e solicitaram o projeto estrutural ao engenheiro responsável, e o mesmo os forneceu o projeto;
- c. Com o projeto fizeram prospecções na fundação e estrutura do imóvel e constatamos divergências entre o projeto e a fundação / estrutura da edificação:
 1. Divergência nas dimensões de peças da fundação e estrutura, previsto x executado:
 - i. Pilares com dimensões previstas 15x30 cm onde foi executado 10x15 cm;
 - ii. Vigas baldrame com espaçamento de estribos previsto 15 cm onde foi executado 21 cm;
 - iii. Pilares com espaçamento de estribos previsto 15 cm onde foi executado 21 cm;
 - iv. Pilares com armadura principal prevista 3/8" onde foi executado 5/16".
 2. Não execução de blocos de fundação;
 3. Divergência na bitola e/ou espaçamento de estribos;
- d. Durante a prospecção constataram a fragilidade do concreto usado na obra, e recomendaram a avaliação da resistência do concreto através do ensaio de Esclerometria.

Ao que se é observável as três primeiras etapas para a produção do laudo foram muito bem executadas, pois foram feitas vistorias das quais dividiu-se em 4 dias para melhor analisar cada aspecto das casas que era o objeto da perícia. Em seguida foi realizado o diagnóstico das casas por meio da comparação entre o que foi projetado estruturalmente e o que foi executado, posteriormente foi feita a coleta de informações pela equipe que acompanhou o engenheiro.

4.4. Das considerações

As condições de estabilidade e riscos estrutural da edificação foi analisada com base na matriz de riscos, consideraram os seguintes critérios abaixo:

- a) Grau de riscos: recomendações
 - a. RE – Risco Eminente: avaliação e definir com profissional e/ou autoridade – evacuar e demolir;

- b. RC – Risco Crítico: avaliação e definir com profissional e/ou autoridade – evacuar, recuperar ou demolir;
- c. RA – Risco Alto: avaliar por profissional e/ou autoridade – contenção ou evacuação / recuperar;
- d. RM – Risco Médio: avaliar e definição por profissionais e/ou autoridade - contenção / recuperação;
- e. RP – Risco Possível: acompanhamento e avaliação por profissionais e/ou autoridades - contenção;
- f. Rm – Risco Mínimo: acompanhamento.

b) Probabilidade – colapso da estrutura

Tabela 1 – Classificação da probabilidade de colapso da estrutura

PROBABILIDADE	4	EMINENTE
	3	ALTA
	2	MÉDIA
	1	PEQUENA
	0	INEXISTENTE

Fonte: tabela do laudo em estudo (2021)

c) Gravidade – danos a vítimas

Tabela 2 – Classificação da gravidade de danos a vítimas

GRAVIDADE	4	ALTA
	3	MÉDIA
	2	PEQUENA
	1	MÍNIMA
	0	SEM GRAVIDADE

Fonte: tabela do laudo em estudo (2021)

d) Matriz de risco

Tabela 3 – Classificação da matriz de risco

PR - PROBABILIDADE	4	RA	RA	RC	RE	RE
	3	RM	RA	RA	RC	RE
	2	RP	RM	RA	RA	RC
	1	Rm	RP	RM	RA	RA

	0		Rm	RP	RM	RA
		0	1	2	3	4
	GR - GRAVIDADE					

Fonte: tabela do laudo em estudo (2021)

Podemos observar que os critérios foram estabelecidos e aplicados, portanto o laudo construído nesse quesito seguiu as orientações explícitas na norma ABNT NBR 13752 (1996), no entanto a mesma norma deixa claro que é importante justificar a escolha dos critérios e métodos escolhidos, tal justificativa da escolha se fez ausente no trabalho pericial.

No parecer técnico final o engenheiro levantou as principais patologias que foram:

- ✓ Fissuras e/ou trincas nas paredes – horizontais, verticais / diagonais;
- ✓ Deslocamento de piso em relação a parede;
- ✓ Rejuntas soltos em piso e paredes;
- ✓ Umidade em peças de revestimento indicando vazamento em instalações hidráulicas;
- ✓ Som cavo em piso, indicando vazios sob o mesmo.
- ✓ Estalos da estrutura e/ou cobertura – provavelmente na cobertura.

Logo em seguida ele indicou as causas patológicas com um pequeno grau de subjetividade (o que é comum para um trabalho de inspeção, mas recomendado sempre ficar com o mínimo de subjetividade possível):

- ✓ Fundação e estrutura inadequada - armação e concreto fora das especificações;
- ✓ Sobrecargas na estrutura da edificação - tipo de telhado / espessura de paredes;
- ✓ Fatores externos – novas edificações executadas nas proximidades.

Posteriormente apresentou a evolução das patologias que foram as seguintes:

- ✓ Rejuntas soltos;
- ✓ Estalos na estrutura e/ou na cobertura;
- ✓ Vazamento em instalações hidráulicas, umedecendo o revestimento – problema recente.

Por fim o profissional pericial apresentou a matriz de risco das patologias (critério estabelecido) para as condições às quais a estrutura se encontrava no momento da

produção do parecer técnico. Ele fez o levantamento da matriz de risco para cada elemento, onde por fim fez uma média geral para PR (probabilidade) e GR (gravidade), que representa as condições sob uma perspectiva geral, classificando a estrutura em RA (Risco Alto).

Além disso efetuou ressalvas e observações a respeito do laudo dizendo que caso ocorra o surgimento de novas evidências e/ou indícios de novas possíveis patologias as autoridades competentes devem ser comunicadas juntamente ao RT do laudo. Os anexos também foram inseridos apresentando um número adequado de fotografias assim como previsto pela norma.

4.5. Registro das patologias encontradas

Patologias de revestimentos cerâmicos como o destacamento podem ocorrer devido à movimentação excessiva do edifício; à expansão das placas cerâmicas; ao erro na especificação de argamassa colante ou na sua mistura, com uso de água em excesso. Um dos problemas encontrados na edificação por meio do laudo foi a movimentação de piso / estrutura com rejunte solto. Logo abaixo é possível identificar por meio da Figura 3 o que foi encontrado quanto a esse tipo de patologia.

Figura 3 - Movimentação de piso / estrutura com rejunte solto



Fonte: imagem do laudo em estudo (2021)

Um das principais patologias causadas pela infiltração são: corrosão da armadura de concreto, fissuras ou trincas, mofo e deslocamento de pisos ou azulejos. A corrosão das armaduras diminui a resistência das estruturas de concreto armado. Os fatores que interferem no processo de corrosão são: ambiente de exposição, condições da estrutura,

cobrimento eficiente ou deficiente e penetração de agentes agressivos. No laudo produzido também foi encontrado infiltração em paredes como pode ser observado na Figura 4 abaixo:

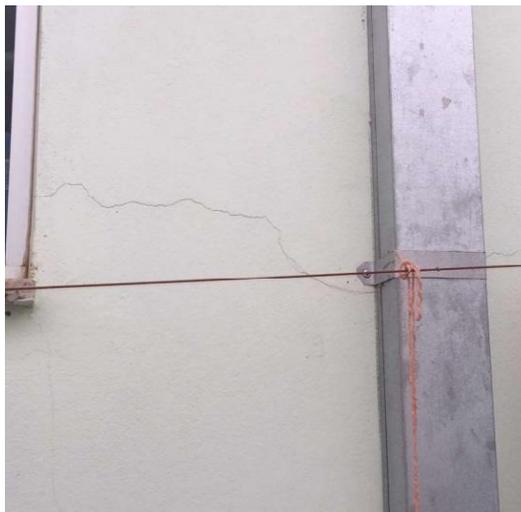
Figura 4 - Infiltração em paredes



Fonte: imagem do laudo em estudo (2021)

As trincas e fissuras são, muitas vezes, manifestações do mesmo fenômeno, e podem até ser consideradas, genericamente, como sinônimas. A diferença entre as duas é quase sempre de intensidade, sendo que a trinca significa uma intensidade maior do fenômeno causador, pois tem maior dimensão (espessura e comprimento) que a fissura. Dependendo do fenômeno causador a fissuração pode apresentar-se dispersa e em formato de “mapa”, enquanto que a trinca tem um desenho mais definido e linear. Abaixo pode ser observado por meio da Figura 5 trincas encontradas nas paredes da edificação analisada pelo laudo:

Figura 5 – Trincas em paredes

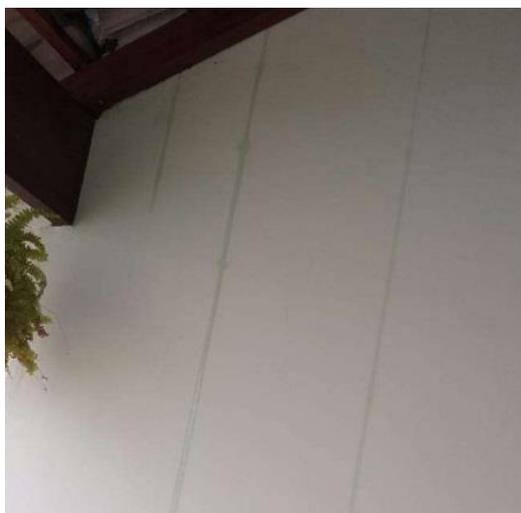


Fonte: imagem do laudo em estudo (2021)

As telhas são elementos fundamentais em qualquer construção. Além de oferecerem um apelo estético inigualável, elas são responsáveis por proteger a estrutura do seu telhado, oferecendo conforto térmico e garantia de que não haverá infiltrações. No entanto, quando aplicadas de maneira equivocada, elas possibilitam o efeito contrário.

Isso quer dizer que, em vez de oferecerem segurança para a estrutura e evitarem os vazamentos, as telhas mal aplicadas e quebradas permitem a passagem da água da chuva e prejudicam a saúde da laje. Abaixo, por meio da Figura 6, pode ser visto a infiltração no sistema de vedação do telhado captada pelo laudo:

Figura 6 – Infiltração no sistema de vedação do telhado



Fonte: imagem do laudo em estudo (2021)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio do Laudo Técnico de Inspeção Predial elaborado, é possível compreender melhor todo o embasamento teórico proposto, em especial o embasamento teórico referente às normas e métodos recomendados pela Norma de Inspeção Predial Nacional do IBAPE. Portanto, a eficácia do método é comprovada, e algumas alterações ou acréscimos sugeridos podem ser aplicados.

Também se confirmou a importância das inspeções prediais e da elaboração de laudos técnicos, pois auxiliam na manutenção das construções e de seus sistemas e proporcionam aos usuários um maior nível de desempenho, durabilidade, habitabilidade, segurança e conforto. Portanto, recomenda-se que seja realizado por profissionais qualificados em um intervalo de tempo adequado.

Além disso, pode-se observar que as etapas adotadas por meio do responsável técnico (o engenheiro) na produção do laudo estudado nesse trabalho foram bem fracionadas ao longo de toda a documentação. Os registros fotográficos mostraram de fato todos os problemas levantados por meio da vistoria. A adoção de critérios de análise é relevante no momento de obtenção de dados estatísticos que apontam a gravidade da condição da estrutura estudada. As normas contribuem assim, para que os peritos sigam uma linha mais objetiva durante as análises propostas.

Por fim, o trabalho atual atingiu todos os objetivos e pode auxiliar os profissionais da área. Além da descrição detalhada e aplicação de outras ferramentas diagnósticas (como conhecimento profissional e consulta), também são realizados exames laboratoriais para complementar o relatório técnico elaborado e sugerir sua continuidade. Desta forma, poderá contribuir para a ampliação do projeto de diagnóstico e redução de anomalias e avarias que afetam o edifício.

Referências

ANDRADE, E. B. B. **PRINCIPAIS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ENCONTRADAS EM EDIFICAÇÃO**. Disponível em: <PRINCIPAIS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS ENCONTRADAS EM EDIFICAÇÃO (uol.com.br)> Acesso em: 13 ago. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13752**: Perícias de Engenharia na Construção Civil. Rio de Janeiro, 1996.

BROWN, S. **Forensic engineering**: Reduction of risk and improving technology (for all things great and small. Engineering Failure Analysis, 2007 - Elsevier Pages 1019-1037 Volume 14, Issue 6 – selected pp. 941-1204. September, 2007.

CARPER, K. L. **Forensic Engineering**, 2nd edition. CRC Press LLC: Boca Raton, Florida, 2001.

CARRIJO, L. B. **LAUDO TÉCNICO DE INSPEÇÃO PREDIAL** METODOLOGIA E PRÁTICA. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do curso de graduação em Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia Civil (FECIV) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). 2019. Disponível em: <LaudoTécnicoInspeção.pdf (ufu.br)>. Acesso em: 13 ago. 2021.

COSTA, I. M. D.; AMORIM, M. C. B.; FRAGA, Y. S. B. **PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES: ESTUDO DE CASO EM CONDOMÍNIO RESIDENCIAL**. 2020. Disponível em: <39973 (atenaeditora.com.br)>. Acesso em: 23 ago. 2021.

ENAMI, R. M. **Engenharia forense aplicada às obras urbanas**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana da Universidade Estadual de Maringá. 2010. Disponível em: <(Microsoft Word - DISSERTA\307\303O_Rodrigo Mazia Enami.doc) (uem.br)>. Acesso em: 22 ago. 2021.

GOMIDE, T.; FAGUNDES NETO, J.; GULLO, M. **Engenharia Diagnóstica em Edificações**. 1 ed. São Paulo: Pini, 2009.

HELENE, P.; PEREIRA, F. (Ed.). **Rehabilitación y Mantenimiento de Estructuras de Concreto**. Bogotá, Colombia, SIKI, 2007. 600 p. ISBN 85-60457-00-3.

IBAPE NACIONAL. **Norma de inspeção predial nacional**. São Paulo, 2012.

MACEDO, E. A. V. B. **PATOLOGIAS EM OBRAS RECENTES DE CONSTRUÇÃO CIVIL: ANÁLISE CRÍTICA DAS CAUSAS E CONSEQUÊNCIAS**. 2017. Projeto de Graduação apresentado ao Curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <monopoli10020899.pdf (ufrj.br)>. Acesso em: 19 ago. 2021.

MENDONÇA, B. C.; MOUNZER, E. C. **Responsabilidade civil nas patologias de edificações: uma visão técnica sobre as perícias judiciais**. Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 4, p. 42457-42474, 2021.

PINA, G. L. de. **Patologias nas habitações populares**. 2013. 102 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. Cap. 1. Disponível em: <monopoli10006577.pdf (ufrj.br)>. Acesso em: 18 ago. 2021.

SOUZA, V.; RIPPER, T. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo: Pini, 2009.

YIN R. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2a ed. Porto Alegre: Bookman; 2001.

ZAZELIS, S. F. **PROPOSTA DE ELABORAÇÃO DO LAUDO TÉCNICO PERICIAL DE ACORDO COM A NBR13752 – PERÍCIAS DE ENGENHARIA NA CONSTRUÇÃO CIVIL. ESTUDO DE CASO**. Artigo apresentado ao curso de graduação em Engenharia Civil da Universidade Católica de Brasília. 2015. Disponível em: <StephanieFonteneleZazelisTCCGRADUACAO2015.pdf (ucb.br)>. Acesso em: 14 ago. 2021.