

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

RENATHA GABRIELLA OLIVEIRA FERREIRA

ANÁLISE DOS IMPACTOS CAUSADOS POR CONSTRUÇÕES VIZINHAS

São Cristóvão – SE

Janeiro de 2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

RENATHA GABRIELLA OLIVEIRA FERREIRA

ANÁLISE DOS IMPACTOS CAUSADOS POR CONSTRUÇÕES VIZINHAS

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito para
aprovação na atividade TCC, período
2021.1, sob orientação do Prof. Dr.
Emerson Figueiredo dos Santos.

São Cristóvão – SE

Janeiro de 2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

RENATHA GABRIELLA OLIVEIRA FERREIRA

ANÁLISE DOS IMPACTOS CAUSADOS POR CONSTRUÇÕES VIZINHAS

Orientador

Prof. Dr. Emerson Figueiredo dos Santos

Examinador 1

Prof. Me. Emerson Meireles de Carvalho

Examinador 2

Prof. Me. Carlos Rezende Cardoso Junior

São Cristóvão – SE

Janeiro de 2022

RESUMO

O desenvolvimento das cidades é normalmente acompanhado do crescimento populacional e conseqüente fenômeno de adensamento. A execução de novas construções ou reformas nesse meio urbanizado causa conseqüências à qualidade de vida da vizinhança. Além dos incômodos devido ao próprio andamento da obra, como a poluição sonora, produção de resíduos e alteração do tráfego da região, os procedimentos e serviços podem afetar também as edificações. Esses problemas se apresentam na forma de manifestações patológicas, afetando a durabilidade e desempenho da estrutura, além de gerar desconforto aos usuários. O presente trabalho analisa esses impactos, com base em informações trazidas na legislação brasileira e nas normas técnicas sobre o assunto e na realização de um levantamento quantitativo. Concluindo que a execução de novas obras ou reformas são motivo de surgimento de manifestações patológicas nas estruturas próximas, podendo também haver relação desses danos com a precariedade construtiva do próprio imóvel.

ABSTRACT

The development of cities usually is followed by population increase and urban densification. The execution of new constructions and remodelings in this urbanized environment bring consequences to the neighborhood's life quality. Despite of inconveniences created by progress of the work, like noise pollution, waste production and change of the traffic in the region, the procedures and services can affect the buildings too. These problems appear in form of pathological manifestations, affecting the durability and the performance of the structure, in addition to provoking discomfort to users. This work analyses these impacts, based in information in Brazilian law and technical norms and in the elaboration of a quantitative survey. Concluding that the execution of new constructions and remodelings is reason of appearance of pathological manifestations in the near structures, there may also be relation between these damages and construction failures of the own property.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 — ORIGEM DOS PROBLEMAS PATOLÓGICOS SEGUNDO A ETAPA DE CONSTRUÇÃO.	12
FIGURA 2 — CONFIGURAÇÃO DAS FISSURAS CAUSADAS POR RECALQUE AO LONGO DE UM EIXO PRINCIPAL.....	15
FIGURA 3 — CONFIGURAÇÃO DAS FISSURAS CAUSADAS POR RECALQUE FORA DO EIXO PRINCIPAL.....	15
FIGURA 4 — ESTUDO DAS PRINCIPAIS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS CAUSADAS POR CONSTRUÇÕES VIZINHAS NO MUNICÍPIO DE VITÓRIA - ES.	19
FIGURA 5 — ESTUDO DAS PRINCIPAIS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS CAUSADAS POR CONSTRUÇÕES VIZINHAS NO ESTADO DO GOIÁS.....	20
FIGURA 6 — FISSURA EM PAREDE COM DIREÇÃO PREDOMINANTEMENTE VERTICAL.....	37
FIGURA 7 — FISSURA EM CERÂMICA DA FACHADA COM DIREÇÃO PREDOMINANTEMENTE HORIZONTAL.....	37
FIGURA 8 — FISSURA EM PAREDE COM DIREÇÃO PREDOMINANTEMENTE INCLINADA.	37
FIGURA 9 — FISSURAS NO PAVIMENTO.	38
FIGURA 10 — PAREDE APRESENTANDO ALTA CONCENTRAÇÃO DE UMIDADE EM TODA SUA EXTENSÃO.....	38
FIGURA 11 — MANCHAS DE UMIDADE LOCALIZADAS NA BASE DA PAREDE.....	39
FIGURA 12 — MANCHAS DE UMIDADE LOCALIZADAS NA PARTE SUPERIOR DA PAREDE.	39
FIGURA 13 — MANCHAS DE UMIDADE LOCALIZADAS NA LAJE DE TETO.....	39
FIGURA 14 — PAREDE APRESENTANDO DESTACAMENTO DE REVESTIMENTO.....	40
FIGURA 15 — PISO CERÂMICO APRESENTANDO AFUNDAMENTO.	40
FIGURA 16 — DESTACAMENTO DE ALVENARIA.....	41
FIGURA 17 — INCIDÊNCIA RELATIVA DOS TIPOS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS.	42
FIGURA 18 — INCIDÊNCIA RELATIVA DOS FENÔMENOS DE OCORRÊNCIA A PARTIR DA METODOLOGIA 1.	43
FIGURA 19 — INCIDÊNCIA RELATIVA DOS FENÔMENOS DE OCORRÊNCIA A PARTIR DA METODOLOGIA 2.	44
FIGURA 20 — INCIDÊNCIA RELATIVA DAS CAUSAS PRINCIPAIS A PARTIR DA METODOLOGIA 1.	46
FIGURA 21 — INCIDÊNCIA RELATIVA DAS CAUSAS PRINCIPAIS A PARTIR DA METODOLOGIA 2.	46
FIGURA 22 — ANÁLISE DA QUANTIDADE DE AVARIAS RELACIONADAS AO IMPACTO DE NOVAS CONSTRUÇÕES.	47
FIGURA 23 — INCIDÊNCIA RELATIVA DAS CAUSAS AGRAVANTES.....	49

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
1.1	OBJETIVO	9
1.2	METODOLOGIA	9
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1	PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES	11
2.1.1	Metodologia de diagnóstico	11
2.1.2	Principais manifestações patológicas devido a construções vizinhas	13
2.1.2.1	Fissuras	13
2.1.2.2	Umidade	16
2.1.2.3	Danos nas fundações	17
2.1.2.4	Estudos sobre manifestações patológicas devido a construções vizinhas	19
2.2	VISTORIAS CAUTELARES	20
2.2.1	Visão geral e importância	20
2.2.2	Procedimentos e informações relevantes	22
2.3	LEGISLAÇÃO	23
2.3.1	DIREITO URBANÍSTICO	23
2.3.2	DIREITOS DE VIZINHANÇA	25
2.4	NORMAS TÉCNICAS	26
2.4.1	Normas da ABNT	26
2.4.2	Norma de vistoria cautelar – IBAPE-MG	28
2.4.3	Norma de vistoria de vizinhança – IBAPE/SP	30
3	RESULTADOS E DISCUSSÕES	33
3.1	METODOLOGIA DA PESQUISA	33
3.2	LEVANTAMENTO DE DADOS	34
3.3	RESULTADOS E ANÁLISES	35
3.3.1	Análise quanto às avarias	36
3.3.2	Análise quanto ao fenômeno de ocorrência	42
3.3.3	Análise quanto às causas principais	44
3.3.4	Análise quanto às causas agravantes	47
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
	REFERÊNCIAS	52

1 INTRODUÇÃO

O surgimento das cidades é consequência da evolução humana. No período Paleolítico, há uma redução das atividades de caça e aumento das de colheita. Tal fenômeno leva o homem a abdicar do nomadismo para começar a se fixar em determinados locais e desenvolver técnicas de agricultura e criação de animais, caracterizando o período Neolítico (TACCO, 2016).

Esse contexto pode ser considerado a base para a formação das cidades, que vai acarretar a concentração cada vez maior de pessoas e consequente necessidade do estabelecimento de normativas para organizar o processo de ocupação (PINHO, 2012).

Segundo Silva (2010), um centro populacional é considerado cidade quando possui unidades edílicas e equipamentos públicos. As unidades edílicas constituem as edificações utilizadas pela população como moradia ou para realização de suas atividades produtivas, comerciais, industriais ou intelectuais. Já os equipamentos públicos têm o objetivo de auxiliar as unidades edílicas, fornecendo uma infraestrutura urbana formada por ruas, parques, sistemas de distribuição de água e coleta de esgoto, escolas, hospitais, entre outros.

A preocupação com o uso e ocupação do solo se torna crucial com o aumento da complexidade das cidades, devido ao crescimento populacional e desenvolvimento das atividades urbanas que juntos geram o fenômeno de adensamento (TACCO, 2016).

Esse processo de concentração urbana é dito como "urbanização", ou seja, quando a população urbana cresce mais que a rural. Tal fenômeno vem atrelado a problemas como desorganização social, escassez de habitação e emprego, deficiências nos sistemas de saneamento básico, transformação da paisagem e modificação do uso do solo. Com o objetivo de corrigir essas problemáticas, tem-se a "urbanificação" que consiste na transformação do meio urbano a partir de ações do Poder Público. Para estudar todo esse cenário, existe o "urbanismo" como ciência que busca o ordenamento do espaço urbano e bem-estar coletivo (SILVA, 2010).

Como consequência natural da urbanização assomado à quantidade limitada de espaços edificáveis, as cidades começam a sofrer verticalização. Tal processo

pode afetar tanto as áreas verticalizadas como a população das proximidades, interferindo na sua qualidade de vida (TACCO, 2016).

A execução das construções ou reformas podem acarretar o aparecimento de manifestações patológicas nas edificações vizinhas, situação acentuada para as áreas de grande adensamento e obras de grande porte (PINHO, 2012). Outros aspectos atrelados à modernização das construções como tipo e esbeltez das estruturas, realização de grandes vãos e execução de fundações mais profundas constituem fatores agravantes dos danos gerados (TACCO, 2016).

Os danos causados pela execução de novas construções podem ser confundidos com os já existentes devido à própria condição do imóvel. Logo, a vistoria cautelar se torna um dispositivo crucial como medida de prevenção e precaução de possíveis empasses futuros, resguardando os interesses dos proprietários da obra e do imóvel afetado (MORATO, 2015).

1.1 OBJETIVO

O objetivo geral do presente trabalho é a análise do impacto de novas construções ou reformas em edificações pré-existentes nas proximidades.

A partir de laudos disponibilizados pelo setor de perícias de engenharia civil do Tribunal de Justiça de Sergipe buscou-se avaliar quais são as principais manifestações patológicas constatadas em imóveis objetos de conflitos judiciais nos quais alega-se relação entre tais danos com a execução de obras ou reformas nas proximidades.

1.2 METODOLOGIA

O trabalho foi dividido em duas partes: a revisão bibliográfica e o levantamento quantitativo. A primeira foi feita com o objetivo de trazer conceitos e informações para o pleno entendimento do assunto e base conceitual para a etapa seguinte. Enquanto a segunda buscou levantar dados que contribuíssem para incrementar o conhecimento a respeito do tema.

A revisão bibliográfica se iniciou com o estudo das manifestações patológicas (origem, características, como ocorrem e consequências), dando enfoque àquelas que

são relevantes ao tema e que foram constatadas no levantamento dos laudos. O segundo assunto tratado foram as vistorias cautelares, onde foi trazido conceitos, informações importantes e alguns procedimentos comuns e recomendações para sua realização. Em seguida, buscou-se agrupar as informações, diretrizes, procedimentos, recomendações e regras contidas na legislação brasileira e nas normas técnicas a respeito do tema.

Para a segunda etapa, foram utilizados os laudos realizados pelo setor de perícias de engenharia civil do Tribunal de Justiça de Sergipe (TJSE). Os documentos foram selecionados pelos profissionais do setor de maneira aleatória dentro dos feitos em um período fixado e, a partir da leitura e análise desses, escolheu-se uma amostragem apenas com os relevantes para o tema.

A pesquisa consistiu inicialmente na escolha de parâmetros a respeito da situação do imóvel que poderiam trazer conclusões interessantes e da metodologia mais adequada para cada um deles. Foi contabilizado então a ocorrência desses parâmetros nos imóveis vistoriados nos laudos para assim poder realizar um levantamento quantitativo. Com esses dados, criou-se tabelas para construção de gráficos (explicitados no trabalho) com o auxílio do software Excel. Por fim, para cada um dos parâmetros foram feitas análises, chegando a diversas conclusões sobre assunto do trabalho.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 PATOLOGIA DAS CONSTRUÇÕES

Segundo Souza e Ripper (1998), patologia das estruturas é o campo da engenharia que estuda as origens, formas de manifestação, consequências e mecanismos de ocorrência das falhas e dos sistemas de degradação das estruturas. As manifestações patológicas podem ser classificadas como simples, com diagnóstico e profilaxia de fácil constatação permitindo padronização, ou complexas, que exigem uma análise mais individualizada e conhecimento especializado do profissional.

A metodologia utilizada para estudo dos problemas patológicos pode ser resumida nas etapas de observação dos danos, análise dos mecanismos de ocorrência, definição da fase construtiva de origem, identificação do agente causador e determinação das consequências no desempenho da edificação (TACCO, 2016).

2.1.1 Metodologia de diagnóstico

De acordo com Helene (1988), o diagnóstico adequado deve analisar os danos, o mecanismo, a origem, as causas e as consequências.

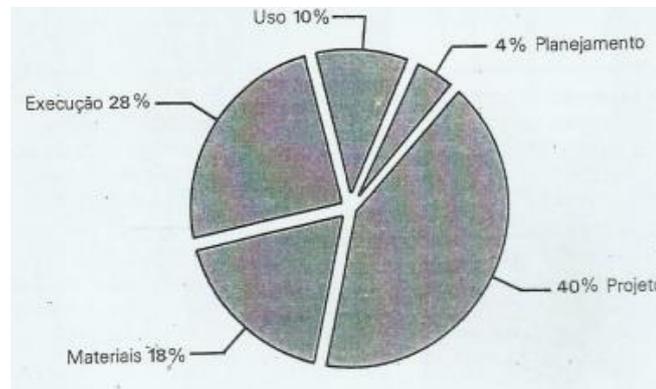
Os danos, também chamados de manifestações patológicas, representam a manifestação externa característica do problema e a partir da análise deles é possível retirar conclusões sobre a natureza, a origem, os mecanismos de ocorrência dos fenômenos e as possíveis consequências. Os mais comuns são as fissuras, eflorescências, flechas excessivas, manchas superficiais, corrosão de armaduras e ninhos de concretagem (HELENE, 1988).

O mecanismo corresponde ao processo e como ele ocorre, sendo crucial esse conhecimento para a escolha do tratamento mais adequado. Dessa forma, é possível adotar medidas de correção que não sejam apenas paliativas, mas que atuem na causa do problema, evitando reincidências (HELENE, 1988).

Na etapa seguinte, faz-se necessária a identificação da fase construtiva que teve origem o fenômeno e, conseqüentemente, do autor da falha. As fases de construção podem ser resumidas em planejamento, projeto, fabricação dos materiais, execução dos serviços e uso. Esta última equivale a fase mais longa, abrangendo a operação e manutenção da obra, e é a que possui maior incidência das manifestações

patológicas. Já a origem destas, têm maior concentração na fase de projeto (HELENE, 1988).

Figura 1 — Origem dos problemas patológicos segundo a etapa de construção.



Fonte: (HELENE, 1988).

Quanto aos agentes causadores, podem ser: cargas, variações de umidade, variação térmica, agentes biológicos, incompatibilidade de materiais, agentes atmosféricos, entre outros (HELENE, 1988).

Grandiski (apud Santos, 2014) classifica as causas como de origem endógena, exógena ou na natureza. A origem endógena refere-se a causas devido a fatores inerentes à própria edificação tais quais falhas de projeto, falhas de gerenciamento e execução, falhas de utilização e esgotamento da vida útil de partes da edificação. Já as causas com origem exógena são provocadas por terceiros e têm procedência fora da obra, como vibrações provocadas por estaqueamento, maquinário industrial ou tráfego externo, escavações na vizinhança, rebaixamento de lençol freático, interferência entre bulbo de tensões com obras de grande porte nas adjacências, choques de veículos, explosões e incêndios. As causas com origem na natureza são devido a falhas (previsíveis ou não) ocasionadas por forças não provocadas pelo homem, sendo elas: oscilações por movimentos sísmicos, ação de ventos e chuvas anormais, variação do lençol freático por estiagem prolongada ou impermeabilização dos arredores, entre outras.

Por fim se faz necessário averiguar as consequências no comportamento geral da estrutura para a obtenção de um bom diagnóstico. Podendo classificá-las quanto a gravidade em dois tipos: as que comprometem apenas condições de serviço

e funcionamento da edificação e as que impactam nas condições de segurança (HELENE, 1988).

2.1.2 Principais manifestações patológicas devido a construções vizinhas

O crescimento populacional das cidades interfere diretamente na ocupação do solo, gerando grandes adensamentos e redução dos espaços edificáveis. Tal fenômeno trouxe a necessidade de verticalização das edificações, processo que pode interferir diretamente na qualidade de vida da vizinhança (PINHO, 2012).

Diante desse cenário, a execução de construções novas e reformas torna-se um desafio, já que se faz necessária a proteção das edificações vizinhas para que não haja o aparecimento de manifestações patológicas ou agravamento das já existentes, gerando transtornos e até disputas judiciais (CERUTTI; GOULART, 2018).

No levantamento de casos feito por Pinho (2012), os principais fatores que causaram o surgimento de problemas foram: a adequação ambiental, os impactos gerados pelo canteiro de obras, execução de grandes escavações, aplicação de sobrecargas nas proximidades, sobreposição de bulbos de tensão, rebaixamento de nível do lençol freático e vibração causada por estaqueamento. Já as manifestações patológicas preponderantes podem ser resumidas em três grupos: fissuras, umidade e danos nas fundações.

2.1.2.1 Fissuras

As aberturas em determinado elemento da estrutura são classificadas quanto ao seu tamanho e esses valores divergem dependendo da literatura. Segundo a norma de inspeção predial (IBAPE/SP, 2011), denominam-se fissuras as aberturas com espessura inferior a 0,5 mm; trincas, aquelas de 0,5 mm até 1,0 mm; e rachaduras as com valores superiores à 1,0 mm. Enquanto a norma de vistoria cautelar (IBAPE-MG, 2014) abrange também as fendas e brechas, classificando as fissuras como aberturas de até 0,5 mm, as trincas de 0,5 mm até 1,0 mm, as rachaduras de 1,0 mm até 5,0 mm, as fendas de 5,0 mm até 10,0 mm e as brechas valores acima de 10,0 mm. Já a NBR 13.755 (ABNT, 2017), define como trinca toda fissura com abertura

maior que 0,6 mm. No presente trabalho, o fenômeno será considerado de forma indistinta como fissura.

O estudo da fissuração é crucial, pois, refere-se a uma manifestação patológica que reflete o estado de segurança da estrutura, interfere no desempenho da obra em serviço quanto a aspectos como estanqueidade e durabilidade e afeta o bem-estar dos usuários (THOMAZ, 1989).

As fissuras podem ter causas diversas, mas tratando-se do tema em questão é relevante destacar as ocasionadas por recalques de fundações devido a sobreposição de bulbos de tensão, execução de escavações ou sobrecargas nas proximidades e rebaixamento do lençol freático.

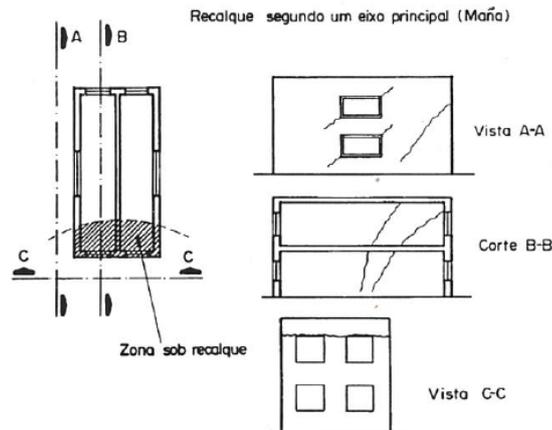
De acordo com Thomaz (1989), o comportamento das edificações sob o efeito de recalques depende da complexa interação entre estrutura, fundação e solo. Logo, considerações a respeito da deformabilidade dos solos e rigidez dos edifícios são cruciais para o entendimento desse fenômeno.

A aplicação de cargas externas gera deformações nos solos em maior ou menor intensidade dependendo de fatores como tipo e estado do solo, disposição do lençol freático, intensidade de carga, características das fundações e interferência de fundações vizinhas. O aparecimento de fissuras ocorre principalmente no caso de as deformações acontecerem de maneira diferenciada ao longo do plano das fundações. Já a estrutura, poderá ter comportamento flexível ou rígido dependendo dos seus componentes e do solo de suporte (THOMAZ, 1989).

As fissuras são causadas por tensões de tração e têm direção ortogonal à direção desses esforços, podendo se manifestar de maneira vertical, horizontal ou inclinadas. Logo, quando ocorrem recalques diferenciais na estrutura, as configurações das fissuras vão depender da zona em que eles são mais pronunciados (DUARTE, 1998).

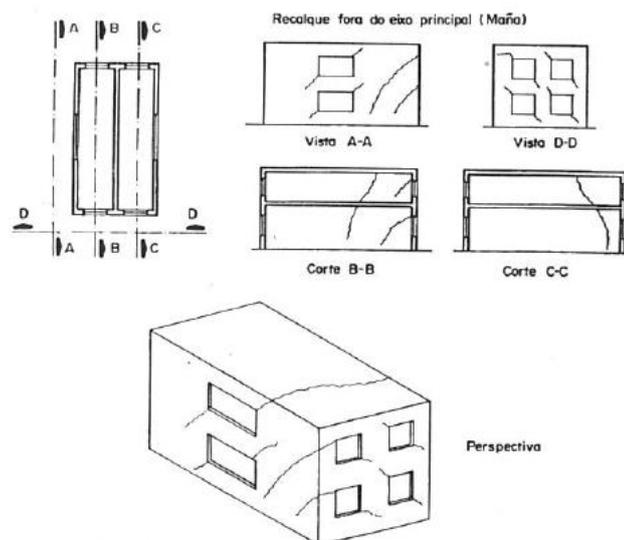
Manã (apud Duarte, 1998) classifica as fissuras quanto a zona em que ocorre o recalque podendo ser ao longo de um eixo principal da edificação ou fora dele. Essa análise é feita a partir de um procedimento que consiste em desenhar croquis contendo vistas e cortes das paredes, ilustrando nessas o formato, inclinação e espessura das fissuras, como demonstrado nas figuras Figura 2 e Figura 3.

Figura 2 — Configuração das fissuras causadas por recalque ao longo de um eixo principal.



Fonte: (MANÃ APUD DUARTE, 1998).

Figura 3 — Configuração das fissuras causadas por recalque fora do eixo principal.



Fonte: (MANÃ APUD DUARTE, 1998).

As fissuras inclinadas são as mais típicas para o caso de recalques diferenciais. Elas são caracterizadas por inclinar-se em direção ao ponto de maior recalque e apresentarem esmagamentos localizados com formato de escamas. Além disso, é possível notar variação na abertura quando há a ocorrência de recalques de maiores intensidades (THOMAZ, 1989).

2.1.2.2 Umidade

A presença de umidade nas edificações, além de afetar o conforto dos usuários, é um fator que acelera a deterioração dos materiais e componentes tais quais paredes, pisos, fachadas, elementos de concreto armado, entre outros (PINHO, 2012).

A infiltração de água em elementos porosos pode gerar também o aparecimento de outras manifestações patológicas, como fissuras. Isso ocorre quando esses componentes possuem vínculos que impeçam a movimentação e passam por uma variação volumétrica devido ao aumento do teor de umidade e posterior redução (THOMAZ, 1989).

Segundo Thomaz (1989), a entrada de umidade nos materiais pode ter várias origens, tais quais a produção dos componentes, procedimentos feitos durante a execução da obra, o próprio ar ou alguns fenômenos meteorológicos e o solo.

O excesso de água utilizada na produção dos elementos que possuem ligantes hidráulicos se mantém em estado livre e ao evaporar provoca a contração da peça (THOMAZ, 1989).

Durante a obra, o umedecimento da alvenaria para realização do assentamento ou antes de receber algum revestimento pode ser prejudicial quando a quantidade de água utilizada aumenta o teor de umidade para além da de equilíbrio, provocando expansão do material e após a evaporação da água contração (THOMAZ, 1989).

A absorção de água da chuva pelos materiais pode ocorrer antes dele ser utilizado, durante seu transporte para a obra, no momento do armazenamento, caso não haja proteção adequada no canteiro, ou até na sua etapa de utilização, sendo mais suscetíveis a esse fenômeno as faces dos componentes que estão externas à edificação. Já a absorção da umidade do ar pode acontecer tanto na forma de vapor como na forma líquida que é proveniente do processo de condensação (THOMAZ, 1989).

O acesso da água também pode ocorrer através do solo pelo fenômeno da capilaridade, no qual dependendo de fatores como diâmetro dos poros do componente e nível do lençol freático da região a água ascende a partir da base da estrutura. Tal

situação é capaz de gerar avarias em pisos e paredes, podendo ser evitada com a execução do procedimento de impermeabilização (THOMAZ, 1989).

Avarias causadas pela presença de água nas estruturas também podem estar relacionadas a obras na vizinhança. Durante a sua execução, é recorrente o aparecimento de umidade nas edificações lindeiras devido, normalmente, à proximidade e concomitante vedação inadequada ou outros fatores causados pelo processo de construção (PINHO, 2012).

Para a pesquisa realizada no presente trabalho, dentre as formas de acesso citadas fora constatada a ocorrência das duas últimas. Normalmente, a presença de umidade se manifestava através de manchas em paredes e ocorriam devido a falhas nos sistemas de drenagem de águas pluviais e de impermeabilização, tanto de obra executada nas proximidades como do próprio imóvel avariado.

2.1.2.3 Danos nas fundações

Milititsky, Consoli e Schnaid (2008) fala a respeito dos eventos que podem afetar as fundações no período pós-conclusão da obra, sendo um deles a movimentação da massa de solo devido a fatores externos, tais como alteração do uso de terrenos vizinhos, execução de grandes escavações nas proximidades de outras construções, escavações não protegidas junto a divisas, rompimento de canalizações enterradas, extravasamento de coberturas sem sistema eficiente de descarga e rebaixamento do nível de água.

Os terrenos da vizinhança podem ter sua utilização alterada quando há a realização de novas construções, principalmente de grande porte, gerando sobreposição de pressões e recalques adicionais nas edificações antigas.

A execução de grandes escavações afeta a estabilidade do solo devido à perda de material, variação do estado inicial de tensões ou rebaixamento do lençol freático, causando consequências nas construções vizinhas que dependerá do tipo de fundação e sensibilidade da estrutura aos recalques dessas. Como um dos efeitos da movimentação de solo tem-se os deslocamentos de estruturas existentes, como translações, rotações ou distorções. Os movimentos de translação vertical e horizontal que ocorrem de maneira uniforme normalmente não geram distorção e fissuramento,

mas podem afetar elementos e conexões vinculados à estrutura (MILITITSKY; CONSOLI; SCHNAID, 2008).

Ao executar escavações nas proximidades de fundações já existentes é preciso fazer a proteção adequada dessas para evitar acidentes. Logo, é necessária a previsão de uma metodologia construtiva, programando de forma cuidadosa as etapas e analisando o impacto na estabilidade das construções vizinhas. Quando não há essa cautela é provável a ocorrência de instabilidades que podem até acarretar grandes rupturas, casos mais comuns para escavações abaixo do nível do lençol freático ou em solos instáveis (MILITITSKY; CONSOLI; SCHNAID, 2008).

O rompimento de canalizações enterradas ocasiona o carreamento de solo com conseqüente formação de vazios que geram solapamento das fundações já existentes, podendo acarretar acidentes de grandes proporções. Esse fenômeno pode ser agravado dependendo de fatores como o tipo de solo, como é o caso dos solos colapsíveis, e o processo de compactação, que quando mal executado pode causar adensamentos não previstos (MILITITSKY; CONSOLI; SCHNAID, 2008).

A execução de coberturas sem os elementos ou dimensionamento adequados para que haja a eficiência do sistema de coleta e condução das águas pluviais pode gerar o acúmulo dessas em zonas localizadas da massa de solo. Esse processo pode provocar saturação, erosão, solapamento e recalques, afetando a estabilidade e segurança das fundações (MILITITSKY; CONSOLI; SCHNAID, 2008).

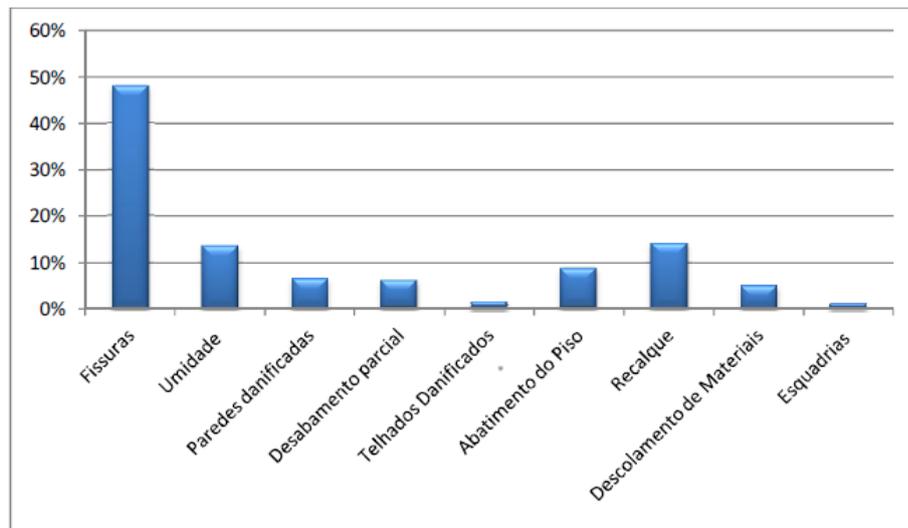
O rebaixamento do lençol freático é um procedimento normalmente utilizado quando há a necessidade de implantação de obras abaixo do nível de água. A execução desse processo eleva o peso efetivo do solo, que passa da condição de submerso para saturado, aumentando a tensão efetiva e causando deformações. A consequência é o surgimento de recalques na superfície que geram distorções e manifestações patológicas em estruturas com fundações diretas apoiadas na área afetada. A proporção desses efeitos na vizinhança depende de fatores como o tipo de solo da região e o tempo de rebaixamento. Tratando-se dos solos granulares, o fenômeno afeta de maneira mais significativa os solos medianamente compactos ou compactos, devido a maior rigidez, normalmente sofrem recalques apenas nos casos em que o rebaixamento causa carreamento e perda de material. No caso de solos argilosos os efeitos são mais consideráveis por ser um material mais compressível. O tempo de duração do rebaixamento também influencia nos recalques

gerados por esse procedimento. A execução de rebaixamento prolongado pode provocar adensamento do solo e conseqüentemente agravamento dos recalques. Ademais, para as argilas de baixa permeabilidade a velocidade dos efeitos é dependente desse tempo (MILITITSKY; CONSOLI; SCHNAID, 2008).

2.1.2.4 Estudos sobre manifestações patológicas devido a construções vizinhas

Pinho (2012) traz um levantamento das manifestações patológicas causadas por construções vizinhas no município de Vitória (ES) documentadas pela Comissão Permanente de Vistorias (COPEV) da Prefeitura Municipal de Vitória (PMV). Na pesquisa foram utilizados como amostragem os laudos correspondentes ao período de janeiro de 2001 a dezembro de 2011 que se referiam a edificações afetadas por construções vizinhas, excluindo-se as de madeira em situações de risco e as tombadas pelo patrimônio histórico que necessitavam de manutenção. Como resultado obteve-se o explicitado na Figura 4, tendo como manifestações patológicas mais frequentes as fissuras, umidade e recalque.

Figura 4 — Estudo das principais manifestações patológicas causadas por construções vizinhas no município de Vitória - ES.

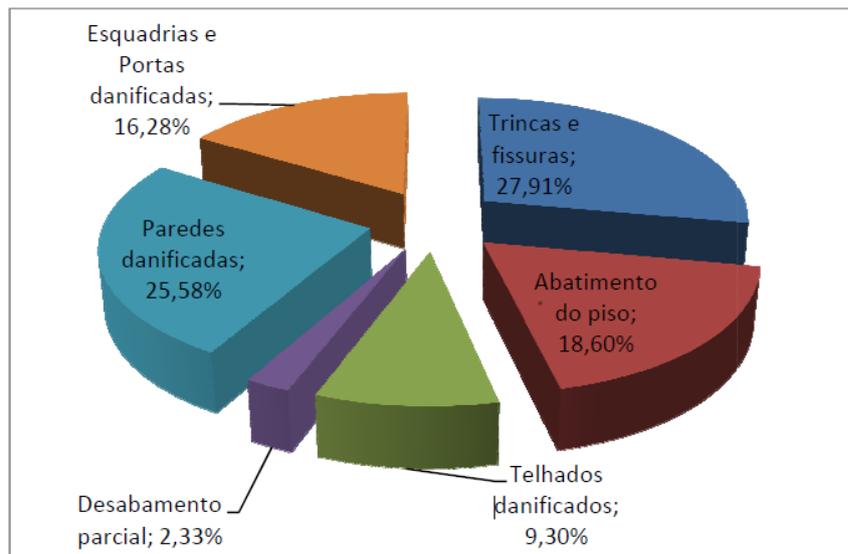


Fonte: (PINHO, 2012).

Alves (2009) fez uma pesquisa a respeito das manifestações patológicas em estruturas e fundações de edificações localizadas no estado do Goiás, com idade de até dez anos, documentadas pelo Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e

Agronomia de Goiás (Crea-GO). Dentre as análises efetuadas foi feito um levantamento dos danos decorrentes de construções vizinhas chegando ao resultado apresentado na Figura 5, tendo como manifestações patológicas mais frequentes as fissuras e trincas, deslocamento de paredes (identificado como “paredes danificadas”) e abatimento do piso.

Figura 5 — Estudo das principais manifestações patológicas causadas por construções vizinhas no estado do Goiás.



Fonte: (ALVES, 2009).

2.2 VISTORIAS CAUTELARES

2.2.1 Visão geral e importância

A vistoria cautelar é um instrumento eficaz para resguardar construtores, projetistas e usuários da possibilidade de sofrer futuras denúncias e transtornos judiciais. Por meio dela é feita a verificação e documentação do estado da edificação quanto a existência de manifestações patológicas (TACCO, 2016). Logo, funciona como um trabalho preventivo para evitar problemas com a vizinhança durante e após o final da obra (MORATO, 2015).

Quando é constatado que determinada construção causou danos aos imóveis vizinhos, é responsabilidade do construtor ou do proprietário da obra reparar essas lesões patrimoniais, conforme previsto no Código Civil Brasileiro. Com o intuito de evitar tais situações, muitas construtoras optam por realizar a vistoria cautelar nos

imóveis vizinhos ao terreno da obra, realizadas por profissionais ou empresas habilitadas, de preferência especializados em perícias judiciais (MORATO, 2015).

O desenvolvimento da construção civil vem gerando rápidas alterações no meio urbano. Devido ao alto valor unitário dos terrenos e a vontade de aproveitar completamente as áreas, cada vez mais é notório o processo de verticalização, substituindo construções antigas por edificações com muitos pavimentos, o que causa grandes modificações no entorno (TACCO, 2016).

A execução de uma obra pode gerar diversas perturbações que incomodam a vizinhança, como os resíduos da construção, poeira, barulho e movimentação de pessoas e equipamentos. Ademais, existem procedimentos, como grandes escavações para fundações profundas, implantação de pavimento no subsolo e execução de contenções, que podem causar o surgimento de manifestações patológicas nas estruturas próximas (TACCO, 2016).

Diversos fenômenos que estão atrelados à realização de uma obra podem afetar as edificações dos arredores. Ao movimentar e vibrar a massa de solo há a possibilidade de modificar as outras fundações, gerando fissuras, perigo de ruína e constrangimento dos usuários. Além disso, a aplicação de carga no terreno ocasiona a formação de novos bulbos de tensão, que quando se sobrepõem aos já existentes podem gerar desuniformidade no carregamento da massa de solo (pontos mais carregados que outros) e, conseqüentemente, recalques diferenciais e problemas construtivos (TACCO, 2016).

As repercussões desses processos podem ser agravadas devido a fatores relacionados às estruturas já existentes na região, como a idade, conservação, período em que foram construídas e técnicas construtivas utilizadas. Por isso, faz-se tão importante a execução da vistoria cautelar que, através de inspeção cuidadosa e elaboração de laudo, irá relatar quais manifestações patológicas são pré-existentes e quais são resultado da nova construção ou reforma (TACCO, 2016).

Segundo Júnior e Federman (2021), as vistorias cautelares podem ser de dois tipos: judiciais ou extrajudiciais. Nas judiciais há o requerimento por uma das partes como obtenção de prova para o caso de futura ação indenizatória. Para esses casos, é preciso contratar advogados, arcar com os custos do perito, de indicação do juiz, e, quando necessário, contratar perito assistente técnico. Tratando-se das extrajudiciais, são vistorias em que a contratação do perito se faz pela construtora ou

algum vizinho. Nelas, é crucial a comprovação de que as duas partes aceitaram os fatos documentados no laudo, por meio da expedição de duas vias rubricadas por todos os envolvidos ou entrega de correspondência. Outra forma extrajudicial é a vistoria cautelar arbitral, na qual uma câmara de arbitragem reconhecida, consentida pelas partes, escolhe em conjunto um perito da lista de árbitros da área de engenharia.

Binoti, Ril e Neves (2020) enfatizam as diversas vantagens que a realização da vistoria cautelar traz para todos os envolvidos. É destacada a obtenção do laudo de vistoria que contém informações esclarecedoras sobre os fatos, evitando conflitos e desgastes e resguardando de forma justa e imparcial os interesses do construtor e dos vizinhos. Ademais, o fato de a construtora disponibilizar uma equipe para averiguar o estado dos imóveis já existentes demonstra preocupação, seriedade e compromisso, passando um sentimento de segurança aos proprietários e criando uma relação de confiança entre ambas as partes.

2.2.2 Procedimentos e informações relevantes

As vistorias cautelares devem ser feitas por profissionais habilitados: engenheiros e arquitetos, conforme as leis federais nº 5.194, de 1966, e nº 12.378, de 2010. Ressalta-se, entretanto, que também é necessário que o profissional seja qualificado para tal serviço, possuindo conhecimento técnico sobre a área das perícias de engenharia (BINOTI; RIL; NEVES, 2020).

Antes do início das vistorias, faz-se necessário definir o raio de abrangência, escolhido pelo profissional habilitado em função das características do solo, da fundação da estrutura que será construída e do estado e particularidades das construções vizinhas já existentes. Porém, o contratante pode ainda optar por não seguir tais recomendações e acrescentar ou diminuir a quantidade de imóveis vistoriados. Sendo válido salientar a importância de o contratado deixar claro que é crucial vistoriar pelo menos as edificações adjacentes à obra (BINOTI; RIL; NEVES, 2020).

Binoti, Ril e Neves (2020) falam também a respeito da relevância de se realizar um planejamento para a realização do trabalho, levando em conta os prazos especificados, as restrições do local quanto ao acesso e a quantidade de vistorias que deverão ser feitas (atentando-se aos casos de vistorias em massa). Dessa forma, é

possível estabelecer a velocidade em que devem ser feitos os serviços e a compilação das informações levantadas.

2.3 LEGISLAÇÃO

2.3.1 DIREITO URBANÍSTICO

Segundo Silva (2010), o direito urbanístico é produto das transformações sociais que ocorrem no mundo e pode ser definido a partir de dois aspectos: o direito urbanístico como ciência e o objetivo. Esse consiste no conjunto de normas com o objetivo de organizar os espaços habitáveis, garantindo condições para a população viver em comunidade. Enquanto aquele é o ramo do direito público que busca expor, interpretar e sistematizar essas normas. No Brasil, as normas urbanísticas se encontram espalhadas em leis federais, estaduais e municipais.

A Constituição de 1988 traz diversos dispositivos a respeito do desenvolvimento urbano, preservação ambiental, planos urbanísticos e função urbanística da propriedade urbana. O seu art. 21, IX, atribui à União a competência para elaborar planos urbanísticos nacionais e regionais, chamados em seu texto de “planos de ordenação do território”. Enquanto o planejamento urbanístico local, objetivando regulamentar o uso, parcelamento e ocupação do solo urbano, é competência do município, como consta no art. 30, VIII da CF (SILVA, 2010).

A efetivação do processo de planejamento urbanístico local é alcançada a partir do plano diretor, instituído pela CF (art.182, § 1º) como obrigatório para as cidades com mais de vinte mil habitantes. Esse dispositivo constitui o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana e garante que a propriedade urbana cumpra sua função social (SILVA, 2010).

Logo, é papel do município atestar a segurança, higiene e funcionalidade das edificações de forma individual e garantir a organização adequada delas em conjunto. Para isso, são utilizados instrumentos, tais quais o zoneamento, o código de obras e edificações e o código de posturas, que buscam ordenar a distribuição espacial dos lotes e logradouros e definir regras a respeito das atividades urbanas (residenciais, comerciais ou institucionais) que serão desenvolvidas (PINHO, 2012).

O zoneamento é estabelecido pela Lei de Uso e Ocupação do Solo e define as atividades urbanas para cada área da cidade, as dimensões e uso adequado dos lotes, as vias arteriais, as áreas institucionais, as glebas e as diretrizes para a expansão urbana. Já o Código de Obras e Edificações determina parâmetros como afastamentos laterais e frontais e quantidade de pavimentos das edificações e estabelece regras para o licenciamento, obtenção de alvarás e aprovação de projetos, por exemplo. Tratando-se do Código de Posturas, é caracterizado por falar a respeito da utilização dos espaços urbanos pela população, definindo condutas que garantam a boa convivência e a conservação e manutenção das propriedades, públicas e privadas (PINHO, 2012).

No âmbito federal, tem-se como marco importante na evolução da reforma urbana a aprovação do Estatuto da Cidade, instituído pela Lei nº 10.257, de 2001 (PINHO, 2012). Nele são trazidas diretrizes gerais da política urbana, objetivando regular o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar da população e do equilíbrio ambiental. Como alguns dos instrumentos previstos no Estatuto da Cidade tem-se o estudo de impacto de vizinhança (EIV) e o estudo de impacto ambiental (EIA) (SILVA, 2010).

O EIV busca corrigir alterações causadas pelo crescimento urbano e é obrigatório para todos os municípios brasileiros. Seu objetivo é avaliar a interferência que novos empreendimentos causam na vizinhança, pois esses podem alterar a paisagem, as atividades da comunidade já existentes, o fluxo de pessoas e mercadorias e os recursos naturais (PINHO, 2012).

O EIA é um relatório técnico que engloba aspectos dos meios físico, biótico e socioeconômico e tem como objetivo avaliar possíveis efeitos ambientais, sociais e sanitários que serão causados com a implantação e operação de determinado empreendimento proposto. O estudo pode ser dividido em três etapas: o diagnóstico, o prognóstico e o monitoramento. O diagnóstico ambiental consiste na caracterização dos ecossistemas naturais e antrópicos da área de influência do empreendimento antes de sua implantação. O prognóstico ambiental compreende a análise dos impactos gerados com o empreendimento e das medidas mitigadoras que serão adotadas. E o monitoramento visa o acompanhamento da evolução dos impactos positivos e negativos (ALVARENGA; SOUZA, 2000). Com isso, é possível se obter um estudo da melhor tecnologia e localização, das medidas mitigadoras e

compensatórias mais adequadas e de programas de monitoramento que irão poder atestar a viabilidade ambiental do empreendimento (PINHO, 2012).

2.3.2 DIREITOS DE VIZINHANÇA

Os bens, mesmo os privados, devem alcançar um valor social e não podem ser utilizados de maneira que causem prejuízo à sociedade. Logo, ao adquirir uma propriedade tem-se atrelado direitos e deveres: o direito de gozo da propriedade e o dever de usufruir dela de maneira lícita, regular e normal. Dessa forma, é possível atingir a harmonia social a partir de um respeito mútuo entre os vizinhos. Para gerenciar essa relação, o Código Civil Brasileiro, de 2002, traz os chamados direitos de vizinhança (PESSANHA; TAVARES, 2017).

Os direitos de vizinhança são regras que buscam evitar e solucionar conflitos de interesse entre os proprietários dos imóveis. Eles trazem limitações do uso da propriedade e soluções para o caso de desentendimentos entre vizinhos devido à utilização indevida do bem ou disputa por bem comum (PESSANHA; TAVARES, 2017).

Os atos prejudiciais à propriedade podem ser divididos em três tipos: ilegais, abusivos e lesivos. Os ilegais constituem atitudes ilícitas; os abusivos são atos que incomodam a vizinhança, mas estão dentro dos limites da propriedade, como barulho excessivo; e os lesivos são aqueles que causam danos aos vizinhos, mas não são devidos ao uso anormal do bem, como indústria que polui o ambiente pela liberação de fuligem (PESSANHA; TAVARES, 2017).

O capítulo V do Código Civil Brasileiro discorre a respeito dos direitos de vizinhança, trazendo em suas seções diversas situações que podem ser motivo de desentendimento, como a existência de árvores em regiões limítrofes, a passagem de tubulações em propriedades vizinhas, a drenagem de água dos prédios mais altos para os mais baixos, o uso anormal da propriedade, o direito de tapagem, entre outras (PESSANHA; TAVARES, 2017).

Considerando o aparecimento de manifestações patológicas devido a construções vizinhas, é importante ressaltar o descrito nos art. 1.277 e 1.311, do Código Civil brasileiro (BRASIL, 2002). O art. 1.277 assegura o direito do possuidor de determinada edificação paralisar interferências causadas pelo uso de propriedade

vizinha que afetem a segurança, o sossego e a saúde dos habitantes no seu imóvel. A respeito do direito de construir, o art. 1.311 exige que sejam efetuadas as obras acautelatórias antes da execução de construções ou serviços que possam provocar desmoronamento, deslocamento de terra ou qualquer outro fenômeno que comprometa a segurança das edificações vizinhas. Ademais, se mesmo tomando as medidas necessárias sejam causados danos aos imóveis das proximidades, os proprietários desses têm direito ao ressarcimento pelos prejuízos sofridos.

2.4 NORMAS TÉCNICAS

As normas técnicas não são consideradas leis por possuírem um processo de elaboração e aprovação diferente e não serem criadas pelo poder legislativo. Porém, têm caráter obrigatório, acarretando sanções, caso descumpridas (PINHO, 2012).

Diversas informações, recomendações e diretrizes a respeito dos impactos de novas obras na vizinhança e da elaboração de vistorias cautelares se encontram espalhadas em várias normas técnicas as quais serão apresentadas no presente trabalho.

2.4.1 Normas da ABNT

Com o objetivo de evitar danos nas estruturas já existentes devido a novas construções, a NBR 6.122 (ABNT, 1996a) e a NBR 9.061 (ABNT, 1985) trazem algumas diretrizes gerais a respeito do cuidado que se deve ter ao executar determinados serviços.

A NBR 6.122 (ABNT, 1996a) define as considerações básicas para projeto e execução de fundações de edifícios, pontes, entre outras estruturas. Dentre as especificações, é exigido que o projeto de obras de fundação, escavação ou rebaixamento de lençol freático nas proximidades de outras construções já existentes seja feito levando em consideração os efeitos que podem causar nessas.

A NBR 9.061 (ABNT, 1985) define as condições de segurança necessárias para projeto e execução de escavações a céu aberto, tanto em solos como rocha, exceto as escavações para mineração e túneis. Nela é dito indispensável o levantamento das edificações vizinhas contendo informações como o tipo das

fundações e respectivas cotas de assentamento com o intuito de estimar sobrecargas e analisar as possíveis condições de deslocabilidade e deformabilidade provocadas pelas escavações. A abrangência desse levantamento deve contemplar uma faixa, em relação às bordas, de no mínimo duas vezes a maior profundidade da escavação.

A NBR 13.752 (ABNT, 1996b) e a NBR 12.722 (ABNT, 1992) estabelecem conceitos a respeito das vistorias. A primeira apresenta definições e diretrizes e procedimentos para execução de vistorias como uma das etapas da perícia, enquanto a segunda traz especificações sobre as chamadas “vistorias preliminares”.

A NBR 13.752 (ABNT, 1996b) é uma norma que tem o objetivo de estabelecer diretrizes básicas, definições, critérios e métodos relativos às perícias de engenharia civil. Ela determina vistoria como “Constatação de um fato, mediante exame circunstanciado e descrição minuciosa dos elementos que o constituem”. Dentre suas especificações, recomenda-se que a vistoria deve conter a caracterização da região e do imóvel e seus elementos, a constatação de possíveis danos e da estabilidade do prédio, apresentação de fotografias e plantas do prédio e, quando necessário, outros subsídios esclarecedores.

A caracterização da região engloba a descrição física do local (relevo, solo, subsolo, ocupação, entre outros); a verificação dos melhoramentos públicos existentes (vias de acesso, urbanização e infraestrutura) e dos serviços comunitários oferecidos (transporte coletivo, rede bancária, coleta de lixo, segurança, ensino, saúde, entre outros) e o potencial de aproveitamento (possíveis restrições físicas, legais e socioeconômicas, por exemplo) (ABNT, 1996b).

Para caracterizar o imóvel é preciso identificar sua localização e definir a utilização legal, a real, a prevista e a atual, verificando se é adequada à região. Os elementos do imóvel constituem o terreno e as benfeitorias feitas. Ao descrever o terreno, é preciso levantar seu perímetro, relevo, geometria, dimensões e área, além de caracterizar o solo e subsolo e determinar as propriedades confrontantes. Tratando-se das benfeitorias, é necessário documentar tanto as construções como as instalações (elétricas, hidráulicas, de ar-condicionado etc.), os equipamentos (como os de comunicação) e os tratamentos (acústico, por exemplo) (ABNT, 1996b).

Quando houver presença de avarias no imóvel, é preciso classificar e quantificar a extensão dessas. Ademais, é necessário documentar qualquer indício de comprometimento da estabilidade da estrutura constatado na vistoria (ABNT, 1996b).

A vistoria deve ser documentada por meio de fotografias que esclareçam os fatos, podendo ser gerais e/ou detalhadas. Deve-se atentar ao tamanho das fotos e à numeração delas, além de datá-las quando possível. É recomendável também colocar plantas ou criar croquis do terreno, da estrutura e das instalações. Além disso, outros documentos podem ser adicionados dependendo do tipo da perícia, como gráficos de avarias progressivas, relatórios de sondagem do terreno, gráficos de recalques e cópias de escritura (ABNT, 1996b).

A NBR 12.722 (ABNT,1992) traz a denominada “vistoria preliminar” como uma das atividades que deve constar na fase de estudos preliminares de uma obra nos casos em que o tipo das fundações, a execução de escavações e aterros, o sistema de escoramento e estabilização, o rebaixamento do lençol freático, entre outros serviços possam afetar as propriedades vizinhas ou o logradouro público. Especifica também que a vistoria deve ser realizada por profissional especializado habilitado e deve conter: planta de localização de todas as edificações e logradouros confinantes e dos não confinantes que estiverem suscetíveis a sofrerem algum dano devido à obra e relatório descritivo, com os detalhes pertinentes ao caso, das condições de fundação e estabilidade e de possíveis defeitos já existentes dessas construções.

2.4.2 Norma de vistoria cautelar – IBAPE-MG

A norma de vistoria cautelar (IBAPE-MG, 2014) define “vistoria cautelar” como a constatação feita a partir de exame circunstanciado das edificações localizadas nos arredores do canteiro de obras com probabilidade de serem afetadas. Esse procedimento tem o objetivo de caracterizar a tipologia, estado de conservação, padrão construtivo, idade aparente, possíveis avarias observadas (com registro fotográfico), entre outras informações consideradas importantes desses imóveis.

Com o intuito de nortear os profissionais na realização da vistoria cautelar, essa norma traz diretrizes, conceitos, terminologias, notações, critérios e procedimentos a respeito de tal serviço. Dessa forma, ao seguir recomendações normatizadas, a vistoria cautelar alcança um cenário cada vez mais sistemático e constante, gerando uma sensação de transparência entre as partes (IBAPE-MG, 2014).

Primeiramente, deve-se definir os objetos da vistoria, podendo ser edificações residenciais (unifamiliares e multifamiliares), comerciais e mistas, galpões industriais, instalações rurais, postos de gasolina, prédios públicos, entre outros que se localizem na área de influência, a qual é conceituada na norma como o perímetro que contém os imóveis que foram escolhidos para serem vistoriados, sendo essa determinação feita pela contratante com base na recomendação do profissional competente. Ressalta-se a importância de o contratado alertar sobre todas as edificações que devem ser vistoriadas de acordo com sua análise, que deve levar em consideração o projeto do novo empreendimento (principalmente o tipo de fundação) e abranger pelo menos os imóveis confrontantes com o terreno da obra (IBAPE-MG, 2014).

Durante a vistoria, informações básicas sobre o imóvel devem ser levantadas, tais quais: endereço, infraestrutura urbana da região, área do terreno e da edificação, presença de elementos estruturais, de vedação, de acabamento, de cobertura e de divisa, padrão construtivo e croquis das edificações vistoriadas e de localização dessas em relação ao terreno da obra. Ademais, deve-se verificar a presença de danos aparentes por meio da inspeção visual. Tal procedimento precisa conter registros fotográficos das falhas e croqui da edificação apontando a localização delas, advertência caso constatado comprometimento da segurança da edificação e descrição do estado de conservação dos elementos (IBAPE-MG, 2014).

Depois de realizada a vistoria, deve ser elaborado pelo especialista um laudo de vistoria cautelar, o qual consiste em um documento que traz as avaliações e conclusões, de forma fundamentada, a respeito do que foi visto. Deve-se fazer um laudo para cada imóvel vistoriado e recomenda-se que sejam elaboradas duas vias impressas de cada, uma para o proprietário da obra e outra para o do imóvel. Ressalta-se também que é necessário que os laudos sejam assinados pelos proprietários dos imóveis vistoriados, mas que no caso de haver recusa esse documento não é invalidado (IBAPE-MG, 2014).

A norma de vistoria cautelar (IBAPE-MG, 2014) indica que a composição do laudo de vistoria cautelar contenha pelo menos os itens: considerações gerais, descrição do imóvel que receberá a nova edificação, vistorias, encerramento e anexos. O tópico “considerações gerais” deve trazer informações tais quais: contratante, objetivo do laudo, endereços (da obra e do imóvel vistoriado), dados da vistoria (data, hora, pessoa responsável e metodologia utilizada) e possíveis

condições e limitações dos procedimentos. Os dados de descrição da nova edificação devem ser: o proprietário, a localização, características da obra (como fundações e contenções) e dos acessos a ela, o padrão de ocupação da vizinhança e a topografia do terreno. Sobre a vistoria é preciso trazer informações a respeito do proprietário do imóvel e da própria edificação (características físicas e possíveis danos observados e alterações feitas na estrutura). O item “encerramento” é constituído em geral das ponderações finais e das informações do profissional responsável (nome, graduação, número do CREA ou CAU e assinatura). Nos anexos deve-se apresentar o relatório fotográfico, os croquis e a ART ou RRT. O relatório fotográfico precisa conter fotografias do terreno da obra, do imóvel vistoriado e da região onde esse se encontra (foto aérea). Além disso, recomenda-se que essas imagens tenham tamanho adequado, sejam coloridas e numeradas em ordem crescente e possuam legenda sucinta que identifique o dano e sua localização. Sobre os desenhos, indica-se a elaboração de croqui da estrutura com o posicionamento das avarias e um croqui de localização do imóvel vistoriado em relação ao terreno da obra.

Ademais, a norma também sugere duas medidas à contrante quando há a impossibilidade de realizar a vistoria: enviar uma correspondência registrando a tentativa de fazê-la ou propor ação (judicial ou extrajudicial) de vistoria cautelar antecipada de prova (IBAPE-MG, 2014).

2.4.3 Norma de vistoria de vizinhança – IBAPE/SP

O conceito de vistoria nos imóveis contidos na área de abrangência de uma nova obra é trazido nessa norma como “vistoria de vizinhança”. Tal procedimento deve apresentar a caracterização dos imóveis vistoriados e suas benfeitorias, levantando informações como tipologia, conservação, padrão construtivo, estimativa da idade, possíveis avarias, entre outras observações consideradas válidas.

A norma de vistoria de vizinhança (IBAPE/SP, 2013) se encarrega de trazer definições, termos e notações, convenções, diretrizes e métodos relacionados a esse tipo de vistoria. Comparando-se com a definição de “vistoria cautelar” contida na norma de vistoria cautelar (IBAPE-MG, 2014), essa ressalta a necessidade do registro fotográfico das falhas encontradas, em contraponto não explicita a caracterização das benfeitorias em seu texto.

Além da descrição das particularidades do imóvel e suas benfeitorias e da apuração das falhas possivelmente existentes, a vistoria de vizinhança também tem a finalidade de contribuir com dados que podem ajudar na escolha dos processos construtivos e dos serviços preliminares necessários para a execução da nova construção (IBAPE/SP, 2013).

A vistoria é classificada em três níveis dependendo do seu objetivo e de definições determinadas pelo contratante e profissional responsável. Os principais fatores para a especificação do nível são: o raio de influência escolhido e o grau de detalhamento das informações levantadas (IBAPE/SP, 2013).

O nível 1 abrange o caso de grandes obras com alto número de imóveis considerados para serem vistoriados. Para essas situações, são admitidas caracterizações mais superficiais, apenas externas com verificação de indícios de comprometimento da estrutura (IBAPE/SP, 2013).

No caso de vistorias do nível 2, deve-se fazer uma descrição geral e sucinta do imóvel e avarias verificadas, além de apresentar registro fotográfico. As informações levantadas devem possibilitar a caracterização quanto ao tipo, padrão construtivo, estado de conservação e anomalias. Ademais, nessas situações, o raio da vistoria pode abranger apenas à área de influência do canteiro de obras (IBAPE/SP, 2013).

No nível 3, há uma caracterização mais completa, contendo o descrito para o nível 2 e acrescentando as informações a respeito dos revestimentos, forros, esquadrias e outros elementos aderidos e contrutivos considerados relevantes. Quanto ao raio de vistoria, é necessário ser considerada a influência da obra, levando em conta até o tráfego de veículos pesados para execução dos serviços e quantidade de pavimentos no subsolo (IBAPE/SP, 2013).

A normativa em questão também apresenta etapas para o desempenho da vistoria que no geral deve consistir em: identificação dos imóveis que serão vistoriados, emissão das correspondências, execução propriamente da vistoria, apuração das avarias e classificação do estado de conservação da estrutura (IBAPE/SP, 2013).

A análise do raio da vistoria é de competência do profissional habilitado, que irá recomendar quais imóveis precisam ser incluídos com base no tipo de solo da região, na idade das estruturas, no fluxo de veículos e nas características da nova

obra. Porém, ressalta-se que a definição final da área de abrangência das vistorias é de escolha da contratante, podendo não seguir a sugestão do especialista com consciência de sua total responsabilidade (IBAPE/SP, 2013).

Antes do início das vistorias, indica-se que sejam enviadas correspondências aos usuários dos imóveis solicitando contato para marcar a data da vistoria mais conveniente (IBAPE/SP, 2013).

Para a execução da vistoria em si, deve-se atentar ao que é importante constar no registro fotográfico e como apresentar. A respeito do canteiro, é necessário fotos externas (a partir da via pública) de ângulos variados e fotos internas (a partir do interior do canteiro) que mostre os limites da obra e os imóveis confrontantes. Quanto aos imóveis vistoriados, recomenda-se fotografar todos os cômodos (pelo menos uma foto) mesmo quando não houver avarias. Nos locais onde observado a presença de danos, é recomendado apresentar dois tipos de fotos: uma de todo o ambiente com uso de setas para indicar a localização da avaria e outra mais próxima, detalhando-a (IBAPE/SP, 2013).

Ao identificar falhas no imóvel, é necessário fazer sua caracterização e exposição de maneira suficientemente adequada. Dessa forma, as avarias devem ser descritas de maneira objetiva, facilitando a identificação e localização, e o sistema construtivo a qual estão ligadas deve ser exposto. Ademais, a quantidade e configuração das fotos precisa ser tal que seja possível tipificar e determinar a extensão dos danos (IBAPE/SP, 2013).

Para a elaboração do laudo, são estabelecidas algumas informações mínimas que ele deve conter, tais quais: identificação do solicitante, localização e data da vistoria, informações do imóvel (descrição técnica, tipo, padrão construtivo, uso, idade estimada e estado de conservação), classificação da vistoria quanto ao nível, considerações e procedimentos adotados, relatório fotográfico, data do laudo e assinatura do responsável com número do CREA ou CAU (IBAPE/SP, 2013).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como forma de analisar as manifestações patológicas que surgem em edificações devido à execução de novas construções vizinhas, foi feito um levantamento dessas manifestações por meio de laudos elaborados pelo setor de perícias de engenharia civil do Tribunal de Justiça de Sergipe (TJSE).

3.1 METODOLOGIA DA PESQUISA

Segundo Gil (2002), a pesquisa documental é aquela que utiliza fontes que fornecem dados e informações que ainda não passaram por nenhum tratamento analítico, como os coletados de algum órgão público ou instituição privada. Diferentemente da pesquisa bibliográfica que utiliza material produzido por outros autores sobre determinado assunto (livros e artigos científicos). Logo, a presente pesquisa pode ser classificada como documental, já que foram utilizados arquivos do setor de perícias do TJSE.

Andrade (1997) fala em seu trabalho sobre a importância de se estabelecer a metodologia de coleta e análise dos dados apurados em uma pesquisa para que possam ser obtidas informações realmente relevantes e conexas ao objetivo que se pretende alcançar. Baseando-se em uma análise comparativa de trabalhos de outros autores, ele sistematiza dois tipos de metodologias para o levantamento de manifestações patológicas.

A “Metodologia 1” contabiliza cada tipo de dano observado, com igual causa, apenas uma vez para determinada edificação, não levando em consideração a repetição dele em diversos ambientes e elementos. Em contraponto, na “Metodologia 2”, cada avaria que aparece em algum elemento será contabilizada como uma ocorrência diferente, fazendo uma análise mais individualizada que foca na intensidade de determinada manifestação patológica no processo de deterioração de uma estrutura e apresenta a distribuição dela no imóvel, tornando possível averiguar a região mais comprometida (ANDRADE, 1997).

Para a análise das avarias, como o intuito da pesquisa é levantar quais os tipos de manifestações patológicas que têm maior incidência devido ao impacto

causado por construções/reformas na vizinhança, entende-se que a Metodologia 1 é a mais adequada para ser utilizada.

Já se tratando dos fenômenos de ocorrência e das causas principais, mostrou-se interessante fazer duas análises. Pela Metodologia 1, a incidência é considerada apenas uma vez para cada imóvel, e, dessa forma, é possível deduzir quais fenômenos são os mais comuns de serem gerados devido à execução de uma obra na vizinhança e as principais causas que levam a ocorrência deles. A partir da Metodologia 2, a análise se direciona para a relação com o dano, ou seja, é possível concluir quais fenômenos e causas geram mais avarias nas edificações, sendo importante na avaliação dos processos e ações ou erros mais impactantes na deterioração da estrutura.

Para a análise das causas agravantes, como costumam ser fatores que afetam a edificação como um todo atenuando diversas avarias ao mesmo tempo, preferiu-se utilizar a Metodologia 1. Dessa forma, o foco se torna a quantidade de imóveis que estão inseridos em condições pré-existentes ou possuem estruturas que os deixam mais suscetíveis a mudanças do meio, especificamente ao impacto de construções de novas edificações nas proximidades.

3.2 LEVANTAMENTO DE DADOS

Os processos judiciais, dependendo do caso, podem necessitar de perícias para elucidação dos fatos, as quais para serem executadas requerem profissionais com conhecimentos técnicos especializados que não são de domínio do juízo, como medicina, contabilidade ou engenharia (CARVALHO; SANTOS, 2019).

No TJSE existe a coordenadoria de perícias judiciais, unidade responsável pelas perícias judiciais sobre variadas especialidades, inclusive engenharia civil. O quadro interno de peritos de engenharia civil, composto de servidores do tribunal, é requisitado para realizar apenas as perícias em que foi aprovada a gratuidade de justiça, que serão efetuadas dentro do estado de Sergipe e que sejam exequíveis com os meios e equipamentos disponibilizados no setor.

As perícias executadas podem ser a respeito de diversos assuntos, como avaliação de imóveis e benfeitorias, verificação de cumprimento de normas de

acessibilidade, aferição de limites de imóveis, apuração de causas de danos, entre outros.

Existem então os casos em que o processo se inicia quando o proprietário de determinado imóvel nota o aparecimento de avarias neste e alega que a causa está relacionada com construção ou reforma executada na vizinhança. Quando considerado necessário, o Juízo faz a solicitação de perícia técnica que resultará, no geral, na execução de uma vistoria, solicitação de documentos (quando necessário) e elaboração de laudo. Ao final, o perito pode chegar a conclusões diversas, como: a origem dos danos ser ou não devido à obra ou até que não foi possível identificar com precisão as causas (devido à falta de documentação, por exemplo).

Inicialmente, foi disponibilizado pelos profissionais do setor uma amostra aleatória contendo 103 laudos elaborados durante o período de 2014 a 2019. Dentre eles, 41 eram relacionados ao aparecimento de manifestações patológicas nos imóveis por motivos variados, como, por exemplo, vícios construtivos ou algum sinistro ocorrido. Desses, 17 falavam de danos causados pela execução de obras nas proximidades.

A análise foi feita baseada nesses 17 laudos, retirando-se informações a respeito do que foi observado e concluído da vistoria. Esses dados foram inseridos em planilhas gerais utilizando o software Excel para que fosse possível fazer um levantamento quantitativo e tirar conclusões sobre o assunto.

Como o intuito da pesquisa é a contribuição de conhecimento acadêmico a respeito do assunto em discussão, concluiu-se que não havia a necessidade de inserir dados do processo em si e dos envolvidos nele. Logo, para preservar a identidade das partes, os laudos foram enumerados de 1 a 17 e foram apresentadas apenas as informações relevantes para o estudo.

3.3 RESULTADOS E ANÁLISES

Da análise dos laudos foram obtidas 4 informações consideradas relevantes: as manifestações patológicas, os fenômenos de ocorrência, as causas principais e as causas agravantes.

As manifestações patológicas representam todos os danos observados no imóvel durante a vistoria e relatados no laudo, como fissuras e manchas de umidade,

por exemplo. Utilizou-se o termo fenômeno de ocorrência para designar o processo que estaria ocasionando tal dano. As causas estariam relacionadas à alguma ação externa (como interferência antrópica, ocorrência de algum sinistro ou negligências) que deram início ao fenômeno e foram divididas em dois tipos: as principais e as agravantes. As principais são aquelas consideradas o motivo desencadeador de toda situação. Porém, em alguns casos, determinadas condições pré-existentes (tipo de solo e características da edificação, por exemplo) ou outras ações paralelas acentuaram as consequências geradas pela causa principal.

3.3.1 Análise quanto às avarias

Inicialmente, fez-se um levantamento, de acordo com o relatado nos laudos, a respeito das manifestações patológicas observadas nos imóveis durante as vistorias, as quais foram: fissuras na estrutura, fissuras no pavimento, manchas de umidade, destacamento de revestimento, afundamento de pavimento e destacamento de alvenaria.

Foi utilizado o termo "fissuras" para denominar todas as aberturas sem diferenciação quanto ao tamanho (fissuras, trincas, rachaduras e fendas) nem quanto à configuração (verticais, horizontais e inclinadas). As fissuras localizadas em elementos que compõem a estrutura vertical (paredes, vigas e pilares) foram chamadas "fissuras na estrutura", tais quais as explicitadas nas figuras Figura 6, Figura 7 e Figura 8. Já as fissuras que afetaram o pavimento, foram contabilizadas no grupo "fissuras no pavimento", como o caso representado na Figura 9.

Figura 6 — Fissura em parede com direção predominantemente vertical.



Fonte: (TJSE, 2021).

Figura 7 — Fissura em cerâmica da fachada com direção predominantemente horizontal.



Fonte: (TJSE, 2021).

Figura 8 — Fissura em parede com direção predominantemente inclinada.



Fonte: (TJSE, 2021).

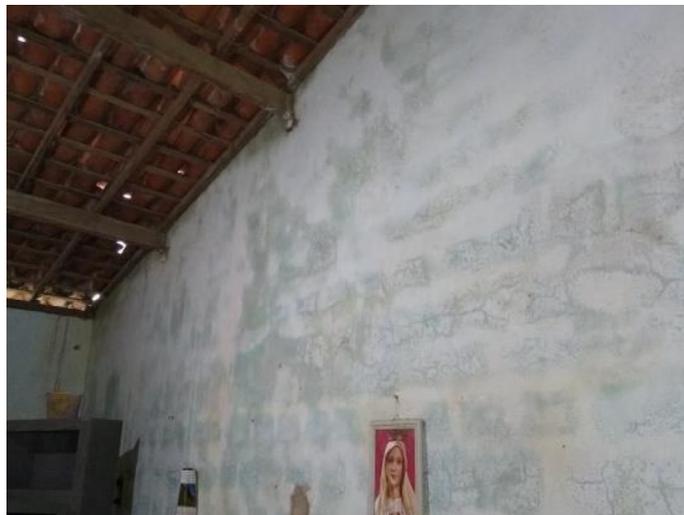
Figura 9 — Fissuras no pavimento.



Fonte: (TJSE, 2021).

A umidade manifestada nas edificações, independente de sua localização, base ou parte superior das paredes, laje de teto, entre outros pontos, foi considerada para a análise como o mesmo tipo de avaria denominada “manchas de umidade”.

Figura 10 — Parede apresentando alta concentração de umidade em toda sua extensão.



Fonte: (TJSE, 2021).

Figura 11 — Manchas de umidade localizadas na base da parede.



Fonte: (TJSE, 2021).

Figura 12 — Manchas de umidade localizadas na parte superior da parede.



Fonte: (TJSE, 2021).

Figura 13 — Manchas de umidade localizadas na laje de teto.



Fonte: (TJSE, 2021).

Já quanto à constatação de destacamento de reboco, pintura ou outro revestimento, agrupou-se no dano chamado "destacamento de revestimento", como mostra a Figura 14.

Figura 14 — Parede apresentando destacamento de revestimento.



Fonte: (TJSE, 2021).

Tratando-se da pavimentação, quando fora observado pisos que sofreram rebaixamento (Figura 15), normalmente acompanhado de danos como fissuras, denominou-se como "afundamento de pavimento".

Figura 15 — Piso cerâmico apresentando afundamento.



Fonte: (TJSE, 2021).

Nos encontros da alvenaria com outros elementos (pilares, vigas ou outra alvenaria) pode haver a ocorrência de fissuração que cause o deslocamento desta, deslocando-se em relação à estrutura (Figura 16). Esse tipo de situação foi enquadrado como “destacamento de alvenaria”.

Figura 16 — Destacamento de alvenaria.

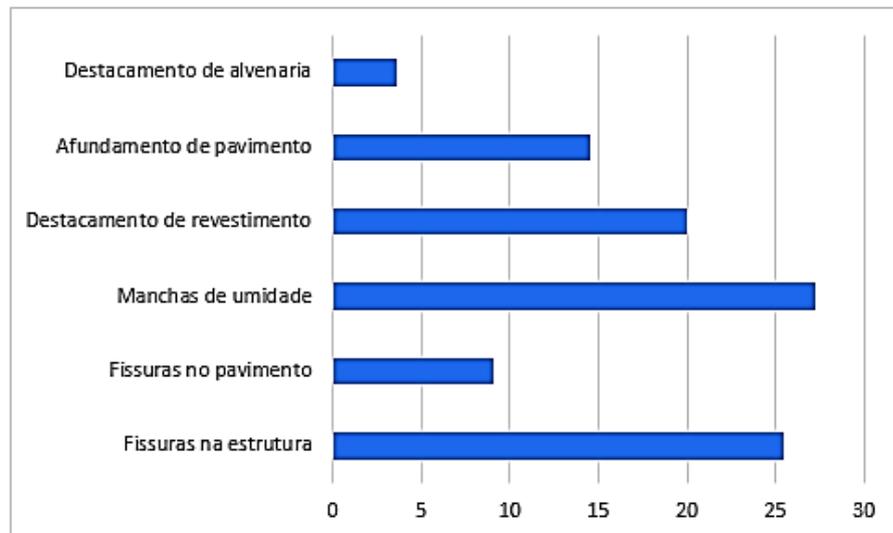


Fonte: (TJSE, 2021).

A partir da contabilização do número de incidências das manifestações patológicas nas edificações foi feita uma análise relativa entre elas, ou seja, fazendo-se a porcentagem de ocorrência de cada uma em relação à quantidade total.

Como apresentado na Figura 17, as avarias mais frequentes foram as manchas de umidade (27,27%); as fissuras na estrutura (25,45%); e o deslocamento de revestimento (20,00%).

Figura 17 — Incidência relativa dos tipos manifestações patológicas.



Fonte: (AUTOR).

3.3.2 Análise quanto ao fenômeno de ocorrência

Ao analisar os danos nos imóveis, levando-se em consideração o tipo, configuração e características e embasando-se na literatura, em normativas e na experiência do perito, esse chega à conclusão dos possíveis processos que estão ocorrendo na estrutura e, conseqüentemente, causando as avarias manifestadas.

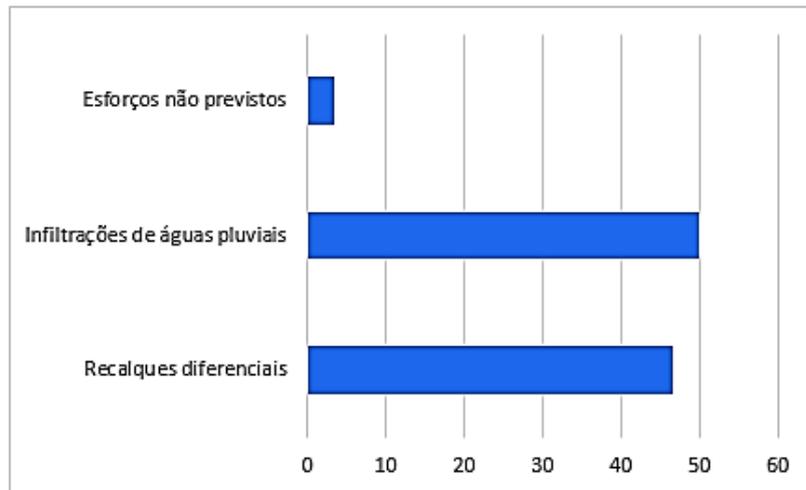
Os fenômenos constatados foram: recalques diferenciais, infiltrações de águas pluviais e esforços não previstos. O recalque diferencial foi considerado quando as avarias observadas demonstravam estar ocorrendo uma distorção angular da edificação, quando uma parte dela rebaixa mais que outra. A ocorrência de infiltrações de águas pluviais era detectada normalmente quando havia indícios de presença de umidade e verificava-se falha no sistema de drenagem desses fluidos ou de impermeabilização dos elementos. Caracterizou-se como “esforço não previsto” qualquer força inserida na estrutura de maneira fortuita, logo, não considerada no cálculo, como impactos ou colisões.

Sabe-se que o mesmo fenômeno de ocorrência pode gerar mais de uma avaria. Para uma primeira análise, considerando a Metodologia 1, cada fenômeno foi contado como uma incidência para cada imóvel. Por exemplo, no caso de ser constatado que a estrutura sofreu recalques diferenciais e esse processo gerou o

aparecimento de fissuras e afundamento do piso, a ocorrência será considerada apenas uma vez (já que está acontecendo no mesmo imóvel).

Os resultados para essa conjuntura estão demonstrados na Figura 18, concluindo que o fenômeno mais incidente nos imóveis gerado por construções vizinhas são as infiltrações de águas pluviais (50,00%), seguidas dos recalques diferenciais (46,67%).

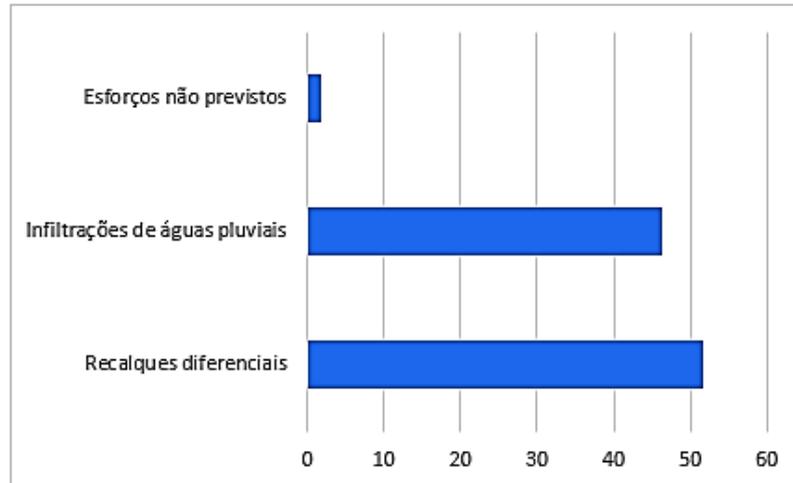
Figura 18 — Incidência relativa dos fenômenos de ocorrência a partir da metodologia 1.



Fonte: (AUTOR).

A segunda análise foi feita utilizando a Metodologia 2, logo, os fenômenos de ocorrência foram contabilizados uma vez para cada avaria que ele causou, podendo aparecer mais de uma vez em um mesmo imóvel. Para essa configuração, obteve-se maior incidência para os recalques diferenciais (51,79%) seguidamente das infiltrações de águas pluviais (46,43%).

Figura 19 — Incidência relativa dos fenômenos de ocorrência a partir da metodologia 2.



Fonte: (AUTOR).

Percebe-se que apesar da ocorrência de infiltrações de águas pluviais ter sido o fenômeno mais frequente que surgiu nas residências devido ao impacto das novas construções, logo, o mais provável de aparecer, os recalques diferenciais se mostraram os processos mais prejudiciais, já que causaram maior quantidade de avarias nas estruturas. A respeito dos esforços não previstos, esses não tiveram incidência significativa, justificando sua baixa probabilidade de acontecer já que representam casos fortuitos.

3.3.3 Análise quanto às causas principais

As causas principais apuradas foram devido à construção/reforma vizinha ou à própria condição do imóvel vistoriado. Quanto à obra, foi constatado: execução de procedimentos sem os devidos cuidados ou de maneira incorreta e a ausência de determinados serviços ou elementos necessários para resguardar as estruturas próximas. Quanto ao imóvel, foi constatado: ausência de elementos construtivos, não execução de determinados procedimentos durante à construção da edificação, uso inadequado de estruturas e negligências a normativas.

As principais causas relatadas foram: movimentação de terra, escavação sem drenagem de solo, rebaixamento de lençol freático, exposição da fundação, não execução de rufo, erro construtivo do imóvel e outros.

Fora observado que a movimentação de terra nas proximidades dos imóveis devido a algum serviço, como cortes, aterros e execução da fundação, pode alterar o estado de tensões do solo provocando a acomodação deste e, conseqüentemente, danos nas estruturas localizadas sobre ele.

Nos casos em que foram feitas escavações em solos com o nível do lençol freático elevado, negligenciando-se a etapa de rebaixamento, fora concluído como motivo de determinados danos nas edificações vizinhas devido à percolação de água que gerou a acomodação da massa de solo.

Houve também os casos em que foi feito o rebaixamento do lençol freático e os imóveis apresentaram avarias da mesma forma, pois é provável que esses estavam dentro da região de influência de tal serviço, onde ocorre a alteração do estado de saturação do solo e de tensões. Tais mudanças podem ocasionar acomodação da massa de solo e conseqüências às estruturas acima.

Ademais, outra causa de manifestações patológicas constatada foi a execução de escavações na proximidade de fundações pré-existentes sem proceder com a impermeabilização e proteção adequadas. Ao deixar a fundação exposta, essa fica sujeita tanto a intempéries como à possibilidade de gerar o carreamento de material pela percolação de água na massa de solo, causando sua acomodação.

Em diversos casos houve a execução de obras ou reformas sem tomar os devidos cuidados quanto ao sistema de drenagem de águas pluviais. Observou-se o levantamento de estruturas nas adjacências de outras pré-existentes sem a construção de rufo, dispositivo que tem a função de proteger a edificação da infiltração de águas pluviais. Tal cenário fora relacionado ao aparecimento de determinadas avarias nos imóveis afetados, como manchas de umidade.

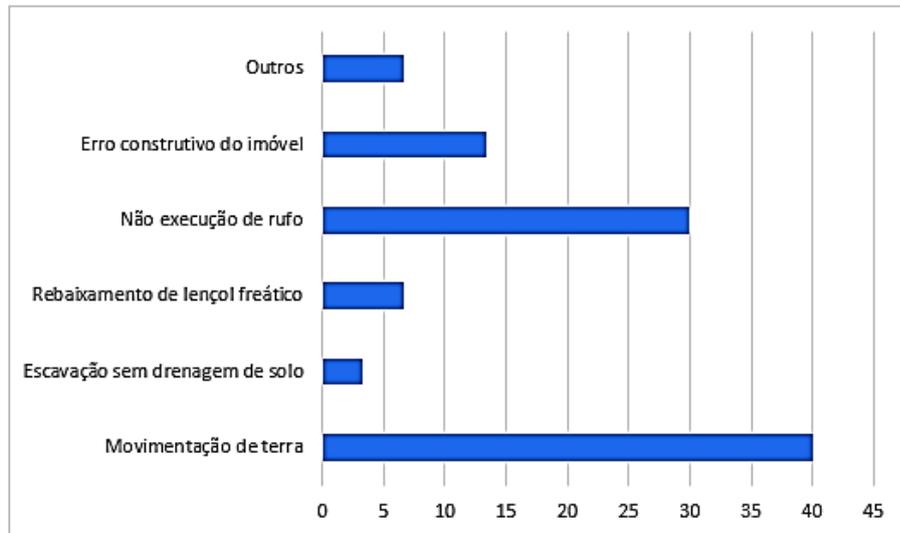
Concluiu-se também que alguns danos eram devido a erros construtivos do próprio imóvel, não estando ligado à execução da nova obra. As negligências observadas foram ausência de impermeabilização (das fundações e das paredes), de revestimento das paredes externas e de rufo.

Outras causas específicas e atípicas foram consideradas em um único grupo devido a sua baixa incidência e característica incomum, pois, dessa forma, não iriam contribuir para o objetivo do levantamento caso contabilizadas separadamente.

A análise dos dados foi feita a partir das duas metodologias que demonstraram resultados bastante semelhantes, como demonstrado na Figura 20 e

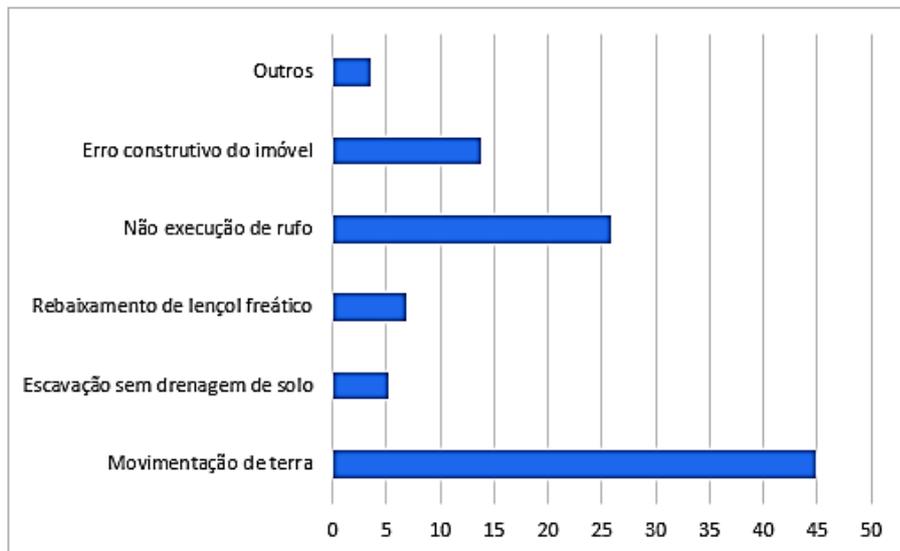
na Figura 21. Para os dois métodos, obteve-se como causas principais mais frequentes a movimentação de terra e a não execução de rufo, contabilizando 40,00% e 30,00%, respectivamente, para o método 1 e 44,83% e 25,86%, respectivamente, para a Metodologia 2. Percebe-se também que da metodologia 1 para a 2 a causa classificada como “execução sem drenagem de solo” passa a ter maior frequência que a “outros”, logo, mostra ter gerado mais consequências nas estruturas avariadas.

Figura 20 — Incidência relativa das causas principais a partir da metodologia 1.



Fonte: (AUTOR).

Figura 21 — Incidência relativa das causas principais a partir da metodologia 2.



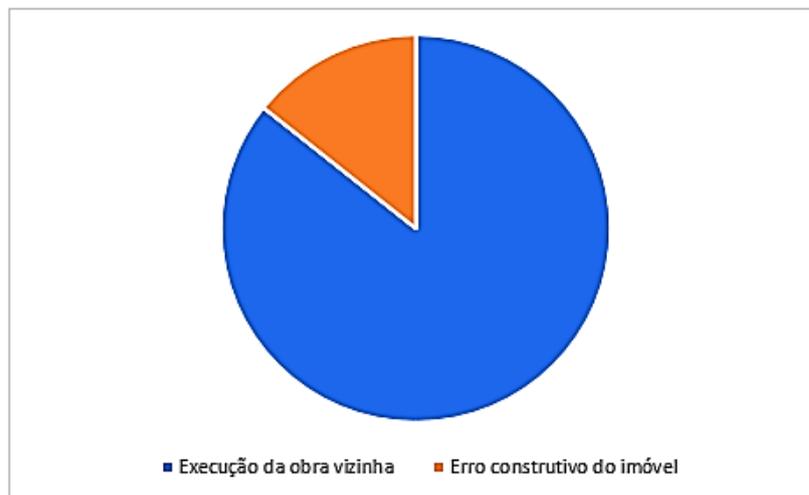
Fonte: (AUTOR).

Conclui-se que os serviços de escavação de solo e sistema de drenagem foram os que mais afetaram as construções vizinhas, tanto em quantidade de laudos que apresentaram tal situação como em quantidade de avarias causadas.

Nota-se também que a maioria das avarias são ocasionadas por problemas relacionados ao solo e ao sistema de fundação (rebaixamento de lençol freático, escavação sem drenagem de solo e movimentação de terra), contabilizando 57,90% dos casos a partir da metodologia 2.

Outra análise válida pode ser feita comparando-se a quantidade de avarias causadas pela execução da obra vizinha com as por erros construtivos do próprio imóvel. Para isso, utilizou-se a metodologia 2 e, quanto a amostragem, retirou-se os casos do grupo “outros”, os quais, caso utilizados, poderiam ocupar qualquer um dos dois grupos analisados ou até nenhum deles (avarias causadas por interferências externas ou situações fortuitas). Concluindo-se que 85,71% das avarias tinham como causa principal a execução de obra na vizinhança enquanto 14,29% eram devido a erros da construção do próprio imóvel, como explicitado no gráfico da Figura 22.

Figura 22 — Análise da quantidade de avarias relacionadas ao impacto de novas construções.



Fonte: (AUTOR).

3.3.4 Análise quanto às causas agravantes

As causas consideradas secundárias detectadas, capazes de atenuar as consequências ocasionadas pelas principais, foram as características do solo e tipo de estrutura e erro construtivo do imóvel vistoriado.

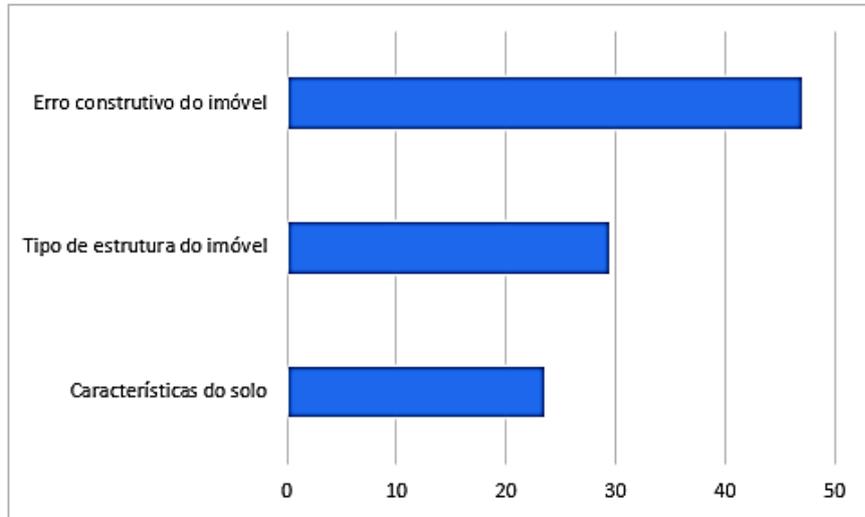
Em diversos casos, quando haviam sido feitos os serviços de sondagem do terreno, fora observada a existência de solos com características que os tornavam mais suscetíveis às mudanças do meio, como solos com alta permeabilidade, alta deformabilidade, com baixa resistência ou solos expansivos. Tais peculiaridades exigiam maior cuidado e execução de determinados serviços preliminares para a proteção das edificações vizinhas.

Outra situação foi o tipo de estrutura adotada para o imóvel. Dependendo do modelo estrutural escolhido, a edificação pode se tornar mais passível de sofrer danos quando há alteração das condições em que está inserido. Em diversas vistorias, fora constatado que as edificações não possuíam sistema de vigas, pilares e sapatas, optando por paredes que deveriam absorver os esforços. Tal modelo foi considerado, no geral, mais suscetível a possíveis recalques no solo, por exemplo.

Houve também os casos em que foram detectados erros construtivos do próprio imóvel, tais quais: ausência de cinta de amarração e elementos de fundação, uso inadequado de parede de vedação como elemento estrutural, negligência a normativas, execução de construção sem projetos e acompanhamento de profissional habilitado, entre outros.

O levantamento das causas agravantes foi feito a partir da metodologia 1, chegando aos resultados que constam na Figura 23, com erro construtivo do imóvel atingindo 47,06% dos casos, seguido do tipo de estrutura do imóvel com 29,41% e das características do solo com 23,53%. Tal cenário demonstrou principalmente a precariedade construtiva das edificações vistoriadas.

Figura 23 — Incidência relativa das causas agravantes.



Fonte: (AUTOR).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado ressaltou as consequências do crescimento das cidades e adensamento urbano nas estruturas. Nesse cenário, o trabalho trouxe o enfoque para a problemática da execução de novas construções ou reformas em um meio já edificado. Fora possível, a partir do estudo da literatura, de leis e das normativas já existentes e da pesquisa em laudos de casos reais, analisar o impacto que serviços e procedimentos de obras podem causar na vizinhança e concluir que as vistorias cautelares ou de vizinhança podem se apresentar como válido instrumento de medida preventiva nesse cenário.

Constatou-se que as avarias mais frequentes nos imóveis foram manchas de umidade, fissuras na estrutura, destacamento de revestimento, afundamento de pavimento, fissuras no pavimento e destacamento de alvenaria, nessa ordem da maior para a menor frequência de ocorrência.

Quanto aos fenômenos que levaram o aparecimento dessas avarias, fora concluído nos laudos a ocorrência de infiltrações de águas pluviais, recalques diferenciais e aplicação de esforços não previstos. Os resultados do levantamento quantitativo mostraram que os esforços não previstos tinham menor frequência, comprovando o caráter pontual e fortuito desses acontecimentos. Tratando-se das outras duas, os resultados variaram dependendo da metodologia aplicada.

Para a “Metodologia 1”, as infiltrações de águas pluviais apresentaram maior frequência, concluindo esse ter sido o processo mais incidente nos imóveis devido à proximidade de novas construções. Já pela “Metodologia 2”, os recalques diferenciais se sobressaíram, apontando que a ocorrência desse fenômeno nas estruturas vistoriadas causou maior quantidade de avarias, podendo ser considerado um evento mais impactante ou prejudicial.

Dentre as causas, as denominadas “principais” foram: movimentação de terra, não execução de rufo, erro construtivo do imóvel, rebaixamento de lençol freático, escavação sem drenagem de solo e outros. Para as duas metodologias, as três primeiras apresentaram maior frequência (nessa ordem). Tais resultados demonstraram que, dentre os procedimentos executados nas obras, os mais problemáticos foram devido a serviços relacionados ao solo e ao sistema de drenagem pluvial.

O fato de os erros construtivos dos imóveis vistoriados aparecerem como terceira causa mais frequente revela que há muitos casos nos quais os danos não têm relação com a obra vizinha, sendo gerados pela própria condição da edificação avariada. Tal conclusão enfatiza a importância da realização das vistorias cautelares como medida para resguardar os interesses do proprietário da obra. Porém, por meio da comparação das causas relacionadas à execução da obra vizinha com as devido a erros construtivos do imóvel, feita na presente pesquisa, percebe-se que ainda assim aquelas são muito mais recorrentes que essas. O que ressalta a atenção que se deve dar aos cuidados e procedimentos necessários para proteção das edificações próximas ao proceder com novas construções ou reformas.

Foi concluído também que não se deve ignorar a presença das causas consideradas agravantes, que, apesar de não ser o motivo central do aparecimento das avarias, podem aumentar suas proporções. As relatadas nos laudos foram (da mais para a menos frequente): erro construtivo do imóvel, tipo de estrutura do imóvel e características do solo. Com esses dados, é possível notar como a forma como o imóvel foi construído pode torná-lo mais suscetível a variações das condições do meio e como a precariedade das construções é um cenário bastante comum, concluindo que as vistorias cautelares podem ser dispositivos úteis em tais situações. Ademais, a constatação de erros e ausência de elementos básicos evidencia a importância da atuação do engenheiro civil no projeto e execução das construções de forma consciente e atendendo às normas e boas práticas da engenharia.

Por fim, espera-se que os dados, informações e conclusões, fornecidos neste trabalho, possam incrementar o conhecimento a respeito da incidência de manifestações patológicas em edificações pré-existentes ocasionadas pela execução de novas construções ou reformas no meio urbano, fomentando tanto a efetuação das vistorias de vizinhança como a atenção aos procedimentos que devem ser seguidos para evitar tais problemas.

Como continuação de tal pesquisa, sugere-se a elaboração de trabalhos futuros com a inserção de uma maior quantidade de dados advindos de outras instituições ou empresas do ramo. Indica-se também a ampliação de tal estudo para outros estados e compilação das informações obtidas com o objetivo de obter um panorama nacional.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, Maria Inês Nogueira; SOUZA, Jeferson Antônio de. Bases para elaboração do estudo de impacto ambiental (EIA) e do relatório de impacto ao meio ambiente (RIMA). **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 21, n. 202, p. 12-19, jan. 2000.
- ALVES, Jader Rodrigues. **Levantamento das manifestações patológicas em fundações e estruturas nas edificações, com até dez anos de idade, executadas no estado de Goiás**. 2009. 131 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2009.
- ANDRADE, Jairo José de Oliveira. **Durabilidade das estruturas de concreto armado**: análise das manifestações patológicas nas estruturas no estado de pernambuco. 1997. 139 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1997.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12.722**: Discriminação de serviços para construção de edifícios. Rio de Janeiro: Abnt, 1992.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13.752**: Perícias de engenharia na construção civil. Rio de Janeiro: Abnt, 1996b.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13.755**: Revestimentos cerâmicos e paredes externas com utilização de argamassa de fachadas colante. Rio de Janeiro: Abnt, 2017.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6.122**: Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro: Abnt, 1996a.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9.061**: Segurança de escavação a céu aberto. Rio de Janeiro: Abnt, 1985.
- BINOTI, Paula Martins; RIL, Vitor Mendes; NEVES, Daniel Rodrigues Rezende. Vistoria cautelar: benefícios, entraves e dicas importantes. **Revista Técnica**: IBAPE-MG, Belo Horizonte, v. 6, p. 48-49, jan. 2020.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da república federativa do Brasil**. Brasília: Senado, 1988.
- BRASIL. Lei 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm. Acesso em: 22 out. 2021.

BRASIL. Lei 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. Código Civil.

BRASIL. Lei 12.378, de 31 de dezembro de 2010. Regulamenta o exercício da Arquitetura e Urbanismo; cria o Conselho de Arquitetura e Urbanismo do Brasil - CAU/BR e os Conselhos de Arquitetura e Urbanismo dos Estados e do Distrito Federal - CAUs; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12378.htm. Acesso em: 12 out. 2021.

BRASIL. Lei 5.194, de 24 de dezembro de 1996. Regula o exercício das profissões de Engenheiro, Arquiteto e Engenheiro-Agrônomo, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5194.htm. Acesso em: 12 out. 2021.

CARVALHO, Herbert Assunção de; SANTOS, Honayran Sousa. A importância da engenharia legal no processo civil: a interface direito-engenharia. **Revista Jurídica**, Anápolis-GO, v. 19, n. 1, p. 105-122, jan. 2019. Disponível em: <http://periodicos.unievangelica.edu.br/index.php/revistajuridica/article/view/3578>.

Acesso em: 10 nov. 2021.

CERUTTI, Tiago; GOULART, Cristiano. **Patologias em obra devido à escavação vizinha**: um estudo de caso. 2018. 21 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Paranaense, Toledo, 2018.

DUARTE, Ronaldo Bastos. **Fissuras em alvenaria**: causas principais, medidas preventivas e técnicas de recuperação. Porto Alegre: Cientec, 1998. 45 p.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HELENE, Paulo R. L.. **Manual prático para reparo e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo: Pini, 1988. 119 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA DE MINAS GERAIS. **NORMA DE VISTORIA CAUTELAR**. Belo Horizonte: Ibape-Mg, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA DE SÃO PAULO. **NORMA DE INSPEÇÃO PREDIAL**. São Paulo: Ibape/Sp, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA DE SÃO PAULO. **NORMA DE VISTORIA DE VIZINHANÇA**: Procedimentos básicos executivos. São Paulo: Ibape/Sp, 2013.

MILITITSKY, Jarbas; CONSOLI, Nilo Cesar; SCHNAID, Fernando. **Patologia das fundações**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

MORATO, Adriano de Sousa. **A importância da vistoria cautelar na construção civil**. 2015. 48 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Construção Civil, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

PESSANHA, Clarice Conceição Franco; TAVARES, Afrânio Gualda. Direito de vizinhança. **Revista de Trabalhos Acadêmicos**, Campos dos Goytacazes, v. 1, n. 8, 2017.

PINHO, Giusilene Costa de Souza. **Incidências de manifestações patológicas causadas por construções nas edificações vizinhas no município de Vitória - ES**. 2012. 113 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2012.

SALIBA JÚNIOR, Clémenceau Chiabi; FEDERMAN, Guilherme Brandão. **Em paz com vizinhos, com vistoria cautelar**. Disponível em: <https://www.ibapemg.com.br/noticia/em-paz-com-vizinhos-com-vistoria-cautelar/>.

Acesso em: 04 out. 2021.

SANTOS, Silmara Silva dos. Patologia das construções. **Especialize On-Line Ilog**, Goiânia, v. 7, n. 1, jul. 2014.

SILVA, José Afonso da. **Direito urbanístico brasileiro**. 6. ed. São Paulo: Malheiros, 2010. 470 p.

SOUZA, Vicente Custódio Moreira de; RIPPER, Thomas. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo: Pini, 1998. 257 p.

TACCO, Regina Martha Costa de Assis. **Manifestações patológicas causadas por obras novas em edificações vizinhas**: vistorias cautelares. 2016. 74 f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Construção Civil, Departamento de Engenharia de Materiais e Construção, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

THOMAZ, Ercio. **Trincas em edifício**: causas, prevenção e recuperação. São Paulo: Ipt; Epusp; Pini, 1989. 194 p.

Tribunal de Justiça de Sergipe. **Consulta processual**. Disponível em: <https://www.tjse.jus.br/portal/consultas/consulta-processual>. Acesso em: 15 set. 2021.