

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**Escola de Engenharia**  
**Departamento de Engenharia de Materiais e Construção**

**Flávio Augusto Diniz Moreira**

**Vistoria Cautelar com a Utilização de Veículo Aéreo não Tripulado (VANT)**

Belo Horizonte

2021

Flávio Augusto Diniz Moreira

**Vistoria Cautelar com a Utilização de Veículo Aéreo não Tripulado (VANT)**

Monografia apresentada ao curso de Especialização em Construção Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Construção Civil.

Orientadora: Cristiane Machado Parisi Jonov

Belo Horizonte

2021

Nome: Flávio Augusto Diniz Moreira

Vistoria Cautelar com a Utilização de Veículo Aéreo não Tripulado (VANT)

Monografia de especialização apresentada à Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Construção Civil.

Banca examinadora:

---

Nome, Titulação - Vinculação Institucional (Orientadora)

Julgamento: \_\_\_\_\_

---

Nome, Titulação - Vinculação Institucional (Banca examinadora)

Julgamento: \_\_\_\_\_

Belo Horizonte, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2021

M838v

Moreira, Flávio Augusto Diniz.

Vistoria cautelar com utilização de veículo aéreo não tripulado (VANT) [recurso eletrônico] / Flávio Augusto Diniz Moreira. – 2021. 1 recurso online (50 f. : il., color.) : pdf.

Orientador: Cristiane Machado Parisi Jonov.

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Construção Civil da Escola de Engenharia da UFMG.

Anexo: f. 43-50.

Bibliografia: f. 42.

Exigências do sistema: Adobe Acrobat Reader.

1. Construção civil. 2. Aeronave não tripulada. 3. Construção civil – Perícia. 4. Sustentabilidade. I. Parisi Jonov, Cristiane Machado. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia. III. Título.

CDU: 69



## ATA DE DEFESA DE MONOGRAFIA

ALUNO: FLAVIO AUGUSTO DINIZ MOREIRA

MATRÍCULA: 2019719600

### RESULTADO

Aos 14 dias do mês de dezembro de 2021 realizou-se a defesa da MONOGRAFIA de autoria do aluno acima mencionado sob o título:

“VISTORIA CAUTELAR COM A UTILIZAÇÃO DE VEÍCULO AÉREO NÃO TRIPULADO-VANT”

Após análise, concluiu-se pela alternativa assinalada abaixo:

X APROVADO

APROVADO COM CORREÇÕES

REPROVADO

NOTA: 90

CONCEITO: A

### BANCA EXAMINADORA:

Nome

Prof. Dr. Cristiane Machado Parisi Jonov

Assinatura

Cristiane Machado  
Parisi:89497244649  
Assinado de forma digital por  
Cristiane Machado  
Parisi:89497244649  
Data: 2021.12.14 20:16:09 -0300

Nome

Prof. Dr. Adriano de Paula e Silva

Assinatura

Adriano de Paula e  
Silva:36512460600  
Assinado de forma digital por  
Adriano de Paula e  
Silva:36512460600  
Data: 2021.12.14 20:17:06 -0300

O candidato faz jus ao grau de "ESPECIALISTA EM CONSTRUÇÃO CIVIL: "GESTÃO E AVALIAÇÕES NAS CONSTRUÇÕES"

Belo Horizonte, 14 de dezembro de 2021

Antonio Neves  
de Carvalho Jr  
Assinado de forma digital por  
Antonio Neves de Carvalho Jr  
Data: 2021.12.20 16:34:51 -0300

Coordenador do Curso

## RESUMO

Atualmente a questão da sustentabilidade é uma preocupação global. Evitar a extração de alguns recursos naturais combinada à de outros contribui para que sociedades complexas industrializadas implementem modos de vida mais sustentáveis evitando o colapso ambiental do planeta Terra por ação antrópica nos seus diversos estágios de desenvolvimento. Com a intenção de minimizar a extração de recursos, mudanças de comportamento humano precisam ocorrer nas diversas maneiras em que este afeta a Terra. Uma delas é relacionada diretamente com a utilização de um tipo de robô na engenharia, o VANT (Veículo Aéreo não Tripulado), popularmente conhecido como *drone*. Especificamente sobre essa utilização, há um ramo da engenharia civil no qual o VANT tem significativo potencial de utilização, aquele voltado para a ciência das construções. Esse ramo é o relacionado às avaliações e perícias. Dentro dele, há um procedimento comum conhecido como vistoria cautelar. A princípio, o uso do veículo *drone* neste tipo de vistoria poderia substituir o trabalho humano em alguns momentos, num contexto de economia de tempo e recursos naturais. Daí, a contribuição com a sustentabilidade. Portanto, o *paper* apresenta um estudo de caso sobre uma vistoria cautelar, de modo a tentar verificar se o uso de VANT seria eficaz no procedimento de inspeção relacionado a ela, assim como em que pontos e de que modo essa máquina poderia ser usada.

Palavras chave: Sustentabilidade. Engenharia. Vistoria Cautelar. *Drones*. Fotos.

## **ABSTRACT**

The issue of sustainability is a global concern today. Avoiding the extraction of some natural resources combined with the non-extraction of others is an important issue in complex industrialized societies. It contributes to the implementation of more sustainable ways of life avoiding the environmental collapse of planet Earth by anthropic action in its various stages of development. In order to minimize the extraction of resources, changes in human behavior must occur in the various ways in which it interacts with the Earth. And one of them is directly related to the use of a type of robot in engineering, the UAV (Unmanned Aerial Vehicle), popularly known as drone. Specifically regarding this use, there is a branch of civil engineering in which the UAV has a significant potential for use, the one inserted at the building science. This branch is related to assessments and inspections. Within it, there is a common procedure known as precautionary inspection. At first, the use of the Drone vehicle in this type of inspection could replace human work at times, in a context of saving time and natural resources. Hence, the contribution to sustainability. Therefore, the paper presents a case study on a precautionary inspection, in order to try to verify whether the use of UAV would be effective in the inspection procedure related, as well as where and how could be used.

Keywords: Sustainability. Engineering. Precautionary Inspection. Drones. Photos.

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	6
2	OBJETIVOS .....	8
2.1	Objetivo Geral .....	8
2.2	Objetivos Específicos.....	8
3	REVISÃO DA LITERATURA.....	9
3.1	Uma passagem pela história do VANT.....	9
3.2	Principais técnicas envolvendo VANT e a engenharia civil .....	12
3.2.1	Fotogrametria.....	12
3.2.2	Termografia .....	13
3.3	A vistoria cautelar segundo o IBAPE.....	14
3.3.1	Generalidades .....	14
3.3.2	Metodologia.....	16
3.3.3	Compilação das informações obtidas na vistoria.....	17
3.3.4	Informações complementares .....	18
3.3.5	Preenchimento da ART e da RRT .....	18
4	ESTUDO DE CASO.....	19
5	UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA VANT NA ELABORAÇÃO DO LAUDO DE VISTORIA CAUTELAR .....	23
5.1	Generalidades .....	23
5.2	Aspectos Legais e de Segurança do Voo.....	26
5.3	Metodologia da Inspeção Predial, Perícia e Vistoria Cautelar .....	28
5.4	Orientações para uso de VANT .....	28
6	ANÁLISE E CONCLUSÃO.....	40
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	42





# 1 INTRODUÇÃO

O século XXI apresentou à humanidade, de um modo bastante claro, um problema que não pode ser ignorado. Esse problema é o estado insustentável com o qual o homem compartilha sua existência com o planeta Terra. Atualmente os recursos naturais são extraídos do mundo de forma inadequada e em quantidades excessivas, de modo a não permitir que, em longo prazo, a qualidade de vida seja mantida. Com a intenção de reduzir a um patamar aceitável essa retirada de recursos naturais, mudanças de comportamento humano precisam ocorrer nas diversas maneiras em que este interage com a Terra. E parte significativa delas está vinculada à engenharia civil. Dentro dela, há um ramo com alto potencial para o uso de VANT's, o de avaliações e perícias. Especificamente neste ramo existe uma atividade comum denominada vistoria cautelar, na qual o *Drone*, a princípio, poderia substituir o profissional humano em alguns pontos do procedimento, gerando uma economia de tempo e recursos naturais.

O objeto deste artigo é uma vistoria cautelar de vizinhança para a produção antecipada de provas em um determinado imóvel. Especificamente, o laudo deste processo, fornecido pelo SENAC Mato Grosso, realizado através da empresa Sonohata Engenharia & Projetos e tendo como propriedade a casa da senhora Edevanilse da Conceição Bueno.

Duas hipóteses são apresentadas considerando uma possível aplicação do uso de *drones* em relação ao relatório. Devido à simplicidade apresentada pelo caso correspondente ao relatório especificado, ele poderia ser aprimorado de forma insignificante através de técnicas envolvendo VANT. A outra hipótese é que, apesar de corresponder a um caso relativamente simples, este relatório pode ser consideravelmente aprimorado por meio dessas técnicas.

O trabalho se justifica por tentar contribuir com conhecimentos relacionados a um processo tão comum e que pode apresentar significativo potencial de melhoria através da aplicação de técnicas relacionadas aos *drones*. Este processo é o de vistoria cautelar.

Portanto, o *paper* primeiramente apresentará uma RB (Revisão Bibliográfica) que contemplará sobre a história do VANT, técnicas de uso dele voltadas para a engenharia civil e também a respeito do procedimento de vistoria cautelar. Em seguida, haverá um estudo de caso do laudo de vistoria cautelar objeto do *paper*. O próximo assunto a ser tratado será sobre a utilização do VANT na elaboração de um laudo de vistoria cautelar. Concluindo, haverá a indicação de como, onde e quais técnicas poderiam ter sido aplicadas na inspeção correspondente ao laudo em questão, visando a melhoria deste. E, sugestões de trabalhos futuros a serem desenvolvidos a respeito do tema.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

O objetivo geral deste trabalho é identificar se o VANT poderia ter sido usado para melhorar o laudo da vistoria cautelar objeto do *paper*, de forma significativa.

### **2.2 Objetivos Específicos**

Realizar uma revisão da literatura condizente com o objetivo geral, apresentar um estudo de caso relativo ao objeto do *paper* e discorrer a respeito da ferramenta VANT no contexto da vistoria cautelar.

### 3 REVISÃO DA LITERATURA

A Revisão Bibliográfica terá início expondo sobre a história e o desenvolvimento dos *drones*.

#### 3.1 Uma passagem pela história do VANT

A história dos *drones* está relacionada a uma das formas de melhorar o comportamento sustentável, tendo em vista que a sustentabilidade deve combater um efeito estufa exagerado na Terra, além de outros problemas no mesmo contexto. O tema analisado neste capítulo é especificamente sobre a história desses robôs, pois representam novas tecnologias para melhorar a sustentabilidade em diversas áreas: engenharia, preservação histórica, agricultura, etc. Por exemplo, na engenharia civil:

Os humanos vivem em ambientes de construções antigas. Manter a eficiência energética de tais infraestruturas e edifícios é parte integrante do avanço em direção a um futuro ambientalmente sensível e sustentável na era das mudanças climáticas.  
(RAKHA; GORODETSKY, 2018, p. 1)

E o conhecimento dessa história contribuiria para o desenvolvimento do VANT. Portanto, o *paper* verificou o estado da arte correspondente à história dos *drones*, com o objetivo de identificar as tecnologias envolvidas.

Tal história tem origem militar. De acordo com Naughton (2003, p. 1),

A gênese dos *drones* remonta à Itália em 1849, durante a primeira guerra da Independência italiana, quando o Império Austríaco desenvolveu um sistema de balões de ar quente não tripulados que lançaram bombas em Veneza. Mais tarde, durante a guerra civil americana e a guerra hispano-americana, balões de ar quente e pipas foram usados para coleta e reconhecimento telegráfico.

E sobre o desenvolvimento dos *drones* no próximo século, Corsi (2010, p. 3) afirma: “As necessidades militares foram a força motriz predominante por trás do desenvolvimento da tecnologia VANT até o século 21. Os únicos desenvolvimentos comerciais foram iterações na tecnologia de brinquedos controlados por rádio frequência.”

Já em 2006 surge uma nova tecnologia. Mac (2015, p.1) destaca:

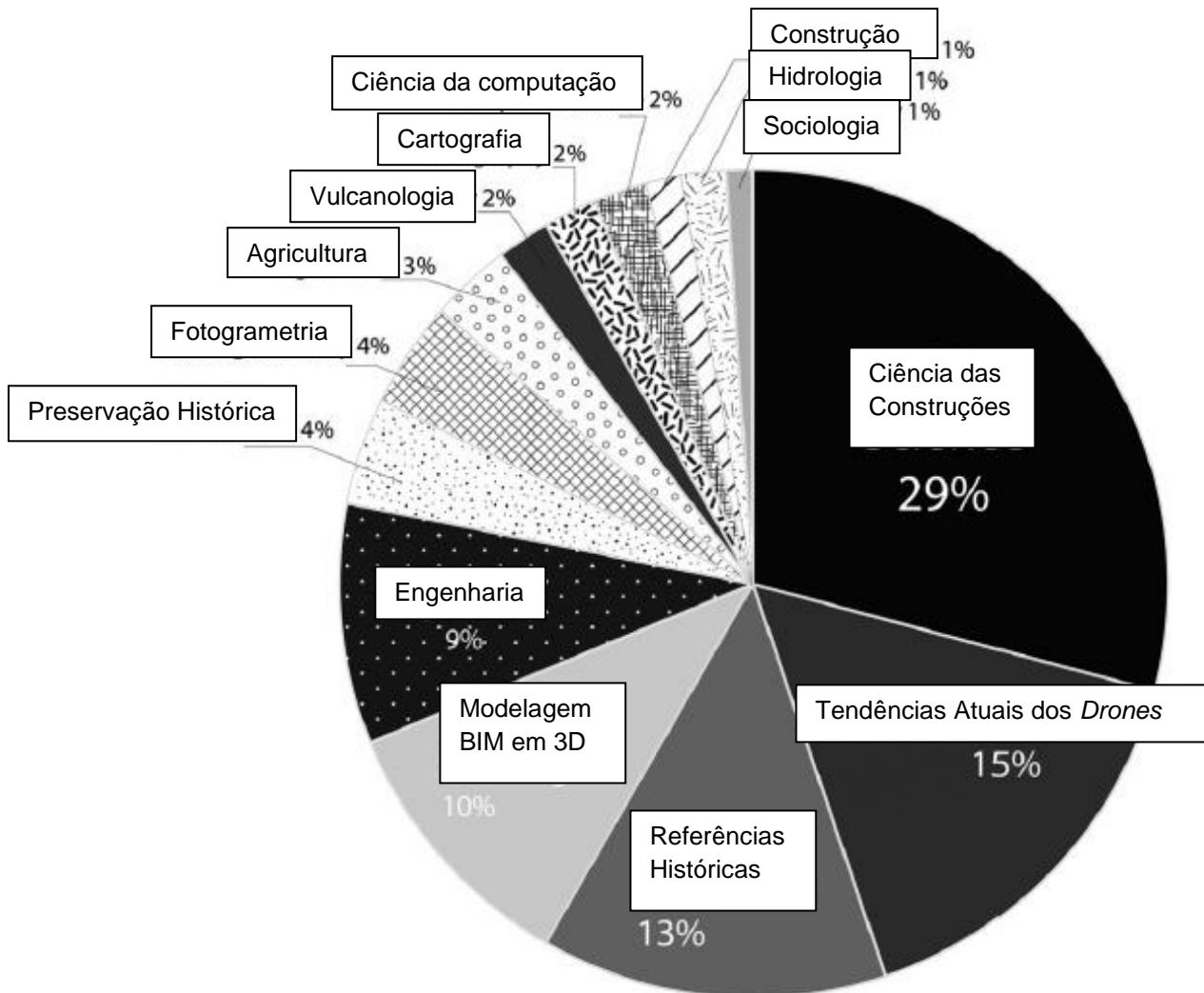
Em 2006, Frank Wang com a ajuda de seus amigos, colegas e professores, estabeleceram a tecnologia *DJI (Da-Jiang Innovations)* em seu dormitório na Universidade de Hong Kong de Ciência e Tecnologia. Desde a sua criação, *DJI* tem crescido constantemente em influência em todo o mundo e atualmente é considerado como uma empresa comercial líder de *drones*.

Desde então, as novas tecnologias utilizadas para *drones* envolvem fotogrametria e termografia, ambas por meio de um sistema que conta com o auxílio de um software para análise de desempenho dessas máquinas. A evolução das tecnologias do VANT foi significativa. “Em 2012, o Congresso dos EUA aprovou a Lei de Modernização da Administração da Aviação Federal (FAA) para exigir que este órgão integre pequenos *drones* ao espaço aéreo até 2015” (DILLOW, p. 1). E, recentemente, a Companhia Amazon anunciou planos para entregar produtos aos seus clientes por meio de uma força-tarefa composta por *drones* (WALLACE, 2013). Finalmente, o uso desses robôs atualmente é consideravelmente diverso. Rakha; Gorodetsky (2018, p. 4) descreve a literatura investigada por disciplina para 92 publicações:

A busca por fontes começou como uma ampla investigação para compreender os diversos usos da termografia, benefícios do VANT e procedimentos gerais para aplicações de ambas as tecnologias. 29% das fontes estavam principalmente preocupadas com o processo e o raciocínio por trás das auditorias de construção. 15% analisaram as tendências atuais de VANT. 13% apresentaram antecedentes históricos e desenvolvimento da tecnologia VANT. 10% focados em 3D e Modelagem de Informação da Construção (BIM), 9% investigaram aplicações para engenharia e 4% exploraram preservação histórica. 4% detalharam métodos de fotogrametria e 3% analisaram aplicações para a agricultura. Os 9% restantes ou menos investigaram várias disciplinas, incluindo vulcanologia, cartografia, ciência da computação, construção, hidrologia e sociologia.

E descreve-a por meio do seguinte gráfico:

**Figura 5:** Gráfico pizza sobre a investigação da literatura



**Fonte:** RAKHA; GORODETSKY, 2018.

## 3.2 Principais técnicas envolvendo VANT e a engenharia civil

Tanto a fotogrametria quanto a termografia são técnicas com um crescimento de utilização cada vez maior na engenharia civil.

### 3.2.1 Fotogrametria

A fotogrametria é um processo que pode reconstruir um edifício ou algumas de suas partes de forma minuciosa. É feito por fotos e geometria em modelagem computacional 3D de construções, ambas interligadas. De acordo com Roca; Laguela; Días Vilarino; Armesto; Arias (2013, p. 1): “A geometria é uma questão fundamental na fiscalização de edifícios, independentemente de a sua finalidade ser estrutural ou energética.” E quanto à fotogrametria, Ordonez; Martínez; Arias; Armesto (2010, p. 1) complementa:

Os projetos fotogramétricos baseados em fotografias consistem na obtenção de um modelo 3D que permite fazer medições de um objeto. Estes modelos 3D podem ser compostos de diferentes tipos de objetos. O processo para a obtenção de tal modelo consiste em orientar as fotografias, referenciar pontos em duas ou mais imagens e reconstruí-lo por intersecção matemática.

Roca; Laguela; Días Vilarino; Armesto; Arias (2013, p. 1) também afirma:

No caso de edifícios existentes, os dados devem ser adquiridos do edifício tal como está, minimizando o impacto produzido nele com o uso de técnicas não destrutivas: na maioria dos casos, a documentação necessária é obtida a partir de imagens fotogramétricas de curto alcance, laser de digitalização de dados ou uma combinação de ambos. A principal desvantagem desses métodos é que eles não incluem detalhes da edificação em sua totalidade, principalmente porque geralmente há oclusões e áreas de difícil acesso onde as medições não são possíveis, como telhados e andares altos.

Assim, o uso da fotogrametria por Drones permitiria o acesso a essas áreas para medições. No entanto, existem desvantagens. Em vários casos, a precisão das medições da técnica é altamente influenciada pelo material e pelas condições de iluminação; por exemplo, não é capaz de medir informações de profundidade de objetos altamente refletivos e do vidro, ou sob condições de alta luminosidade. Como resultado, a nuvem de pontos gerada (um tipo de pré-imagem) será irregular e não uniforme (ROCA; LAGUELA; DÍAS VILARINO; ARMESTO; ARIAS 2013, p. 6). Portanto, a imagem final tende a ser muito menos precisa.



### 3.2.2 Termografia

A termografia é uma técnica cuja imagem resultante pode ser gerada por sensores infravermelhos (IR), através da diferença de temperatura do objeto. De acordo com Corsi (2010, p. 2): “O indicador mais comum de depredação em qualquer fenômeno físico é a mudança de temperatura, e as ferramentas de imagem térmica podem detectar isso por meio da representação de propriedades de radiação, temporais e superficiais simultaneamente.”

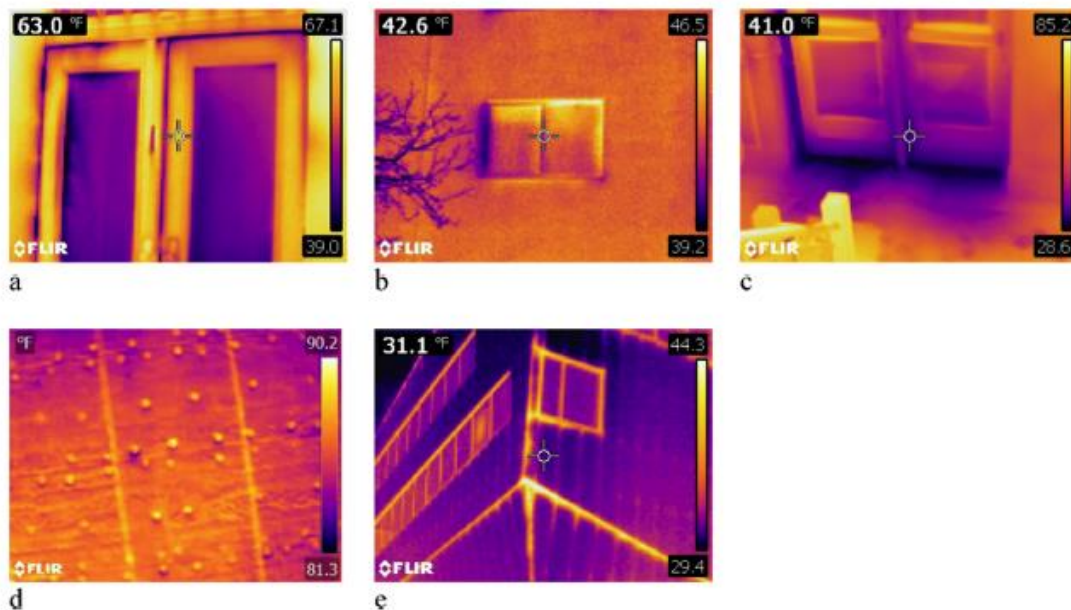
Rakha; Gorodetsky (2018) afirma que os *drones* já utilizam a termografia em levantamentos prediais porque os sensores IR, com o desenvolvimento da tecnologia, estão ficando cada vez menores e mais leves, possibilitando o processo. Ma; Li; Tong; Wang; Cheng (2013) complementa dizendo que essas pesquisas, baseadas em *UAS (Unmanned Aircraft Systems)*, permitem auditoria acelerada com um mínimo de esforço e custo humano e sua acessibilidade não se limita a obstáculos que muitas vezes os humanos encontram, porque *drones* estão sendo usados.

Outra questão relevante são os tipos de termografia que podem ser usados. Segundo Rakha; Gorodetsky (2018, p. 2):

As auditorias de construção conduzidas com imagens térmicas podem ser executadas usando duas metodologias variadas: 1) Termografia ativa, que começa com um estímulo externo, como um aumento no calor, a fim de observar defeitos ocultos tornados claros por um contraste entre temperaturas típicas e extremas, e 2) Termografia passiva, a qual observa os padrões térmicos em um estado normal de ambientes construídos, sem estímulos artificiais.

Uma exemplificação desse uso passivo pode ser encontrada na inspeção predial relacionada ao monitoramento e manutenção de construção, conforme mostrado no exemplo a seguir:

**Figura 6:** Termografia feita por *drones* na inspeção da construção



Problemas de acabamento de construção identificados com uma câmera térmica.

- Potencial de infiltração na vidraça e na moldura.
- Falha no lado esquerdo da moldura da janela, criando infiltração.
- Infiltração da porta, com alteração significativa da temperatura do piso.
- Ponte térmica por pregos, que comprometem a cobertura.
- Constraste térmico como resultado de acabamento mal realizado.

**Fonte:** RAKHA; GORODETSKY, 2018.

### 3.3 A vistoria cautelar segundo o IBAPE

A norma de vistoria cautelar do IBAPE-MG, aprovada em Assembléia Geral Extraordinária datada de 11/08/2014, é composta por 5 capítulos detalhando os passos recomendados e obrigatórios numa vistoria cautelar, com base na ABNT (Associação Brasileira Normas Técnicas). A seguir, há as informações mais relevantes sobre cada um dos capítulos, no que diz respeito ao *paper*.

#### 3.3.1 Generalidades

Quando se trata de um determinado tipo de inspeção a ser estudada, é fundamental um conhecimento amplo a respeito de qualquer norma credível relacionada a ela. Sobre a norma de vistoria cautelar do IBAPE-MG:

A Vistoria Cautelar tem o objetivo de vistoriar e analisar tecnicamente o estado geral dos imóveis vizinhos confrontantes com uma obra a ser edificada e as imediações desta. Serão analisadas e relatadas as condições físicas e estruturais dos imóveis, as características construtivas, as anomalias, os defeitos e os danos físicos existentes. Estes dados deverão ser documentados, registrados e ainda fotografados na data da vistoria.

Recomenda-se a Vistoria Cautelar em período anterior à realização da obra e como procedimento de prevenção e precaução. (IBAPE-MG, 2014)

E dentre as patologias encontradas, as fissuras, trincas e rachaduras são das mais comuns. IBAPE-MG (2014, p. 11) descreve-as da seguinte maneira:

Manifestações patológicas observadas nas edificações, e/ou terrenos, que ocorrem normalmente em alvenarias, lajes, vigas, pilares, pisos, muros dentre outros elementos. Geralmente são causadas por acréscimos de tensões no elemento e seus materiais componentes. Tais anomalias são indícios da ocorrência de que o elemento, e seus materiais, foram condicionados a esforços superiores às suas capacidades resistivas. A partir disso, a consequência deste fenômeno é uma abertura no elemento cuja caracterização é conforme a espessura correspondente, conforme tabela 1 a seguir.

**Figura 7:** Classificação da anomalia em função de sua abertura

ANOMALIA	ABERTURA(mm)
FISSURA	até 0,50
TRINCA	acima de 0,50 até 1,00
RACHADURA	acima de 1,00 até 5,00
FENDA	acima de 5,00 até 10,00
BRECHA	acima de 10,00

Fonte: IBAPE-MG, 2014.

O conceito de “Laudo” também é relevante:

Documento escrito e fundamentado, emitido por um especialista indicado por autoridade, relatando resultado de exames e vistorias, assim como eventuais avaliações com ele relacionado. (IBAPE-MG, 2014, p. 11)

Por fim, equipamentos necessários para avaliação da vistoria:

Para a realização da vistoria é necessário que se utilize uma vestimenta adequada, de forma a prevenir acidentes e assegurar o bom desenvolvimento dos trabalhos. Além dessa obrigatoriedade, é fundamental estar de posse de materiais e de equipamentos que irão subsidiar a realização dos trabalhos.

Quanto às vestimentas e equipamentos, recomenda-se utilizar:

- Calça comprida;
- Botina com solado de borracha;
- Camisa com bolso;
- Capacete;

- Cinto de segurança para vistorias em altura.

Quanto aos acessórios, recomenda-se estar de posse dos seguintes itens:

- Máquina fotográfica, incluindo baterias e pilhas reservas;
- Pranchetas;
- Lápis coloridos, borracha, caneta e papel;
- Lanterna, canivete e chave de fenda;
- Trena e nível de mão;
- Rádio de comunicação.

(IBAPE-MG, 2014, p. 15)

### 3.3.2 Metodologia

A metodologia compreende a identificação dos imóveis a serem vistoriados e a vistoria deles. Com relação à identificação dos imóveis vistoriados tem-se:

Caberá ao Contratante dos Serviços determinar os imóveis que serão objetos de vistoria e fazer o contato prévio com os proprietários/ocupantes dos mesmos. Ao profissional contratado caberá alertar sobre a conveniência/imprescindibilidade de vistorias em outra(s) edificação(ões) que também esteja(m) localizada(s) em área de influência da obra, e que, por ventura, não tenha(m) sido apontada(s) pelo contratante.

Para essa atividade, devem ser tomadas as seguintes premissas:

- O projeto de Implantação do novo empreendimento, inclusive com tipo de fundação a ser utilizada;
- Inexistência de padronização quanto ao raio de influência;
- Vistoria no mínimo de todos os confrontantes do terreno onde será realizada a futura obra.

(IBAPE-MG, 2014, p. 16)

Já com relação à vistoria em si:

A vistoria no imóvel tem como objetivo principal examinar as características físicas para estimação do padrão construtivo, da tipologia, do estado de conservação e da idade aparente, além de identificar a existência de falhas e de danos existentes na presente edificação.

Deverão ser observados os seguintes preceitos:

Coleta das Informações Básicas

- Endereço do imóvel vistoriado;
- Infraestrutura urbana da região;
- Quantificação da área de terreno do imóvel vistoriado e da edificação;
- Identificação dos elementos estruturais, de vedação, de acabamento e de cobertura, inclusive dos muros divisórios;
- Classificação do padrão construtivo da edificação vistoriada;
- Elaboração de croqui de localização da edificação vistoriada, em relação ao lote destinado às futuras obras;
- Elaboração do croqui da edificação vistoriada.

#### Identificação dos Danos Aparentes

- Constatação técnica das falhas e danos existentes na edificação vistoriada, através da inspeção visual, com o registro fotográfico dos danos;
  - Apontamento e localização dos registros técnicos fotográficos das falhas e danos identificados na edificação, através de croqui da edificação;
  - Informe de advertência na casualidade da constatação visual de avaria estrutural concernente à solidez e segurança da edificação;
  - Descrição do estado de conservação dos elementos vistoriados.
- (IBAPE-MG, 2014, p. 16)

### 3.3.3 Compilação das informações obtidas na vistoria

Importante mencionar, a respeito dos tópicos essenciais que o laudo deve ter, dados relativos à descrição do terreno que receberá a nova edificação, os respectivos às vistorias e os correspondentes aos anexos:

#### Descrição do terreno que Receberá a Nova Edificação

- Proprietário
- Localização
- Características gerais da obra, inclusive o tipo de fundação, aterros, desaterros e contenções
- Características das Vias de Acesso
- Tipo de ocupação circunvizinha
- Topografia

#### Vistorias

- Dados do Proprietário do imóvel objeto da vistoria (Identificação/Qualificação/Contatos)
- Endereço do imóvel objeto de vistoria
- Características físicas do imóvel vistoriado
- Danos e falhas aparentes/Interferências verificadas

#### Anexos

- Fotografias do Imóvel Vistoriado
  - Fotografias do Lote / Terreno onde será construída a futura obra
  - Foto aérea da região onde o imóvel vistoriado encontra-se posicionado
  - Croquis da edificação indicando os danos aparentes
  - Croquis contendo a localização do imóvel vistoriado, em especial com explicitação de sua posição em relação ao Lote/Terreno onde serão realizadas as futuras obras
  - ART ou RRT devidamente registrada
- (IBAPE-MG, 2014, p. 18)

### 3.3.4 Informações complementares

O capítulo 4 discorre sobre a possibilidade de proibição da vistoria e também a respeito das coletas de assinaturas do laudo:

Em caso de Proibição da Vistoria

- Proceder o envio de correspondência e/ou notificação sob protocolo, registrando a tentativa de realização da vistoria;
- Interpor Ação Judicial ou Extra Judicial de Vistoria Cautelar Antecipada de Prova.

Cumpra salientar que as medidas citadas acima ficarão sob a responsabilidade do contratante dos serviços.

Coleta das Assinaturas

- Será de responsabilidade da empresa contratante, a coleta de assinatura dos proprietários/ocupantes dos imóveis vistoriados;
- O fato de os proprietário/ocupantes se recusarem a assinar o laudo de vistoria cautelar não invalidará as informações contidas neste.

(IBAPE-MG, 2014, p. 19)

### 3.3.5 Preenchimento da ART e da RRT

O último capítulo da norma não possui um conteúdo diretamente ligado ao objetivo do *paper*. Porém, por ser muito curto, terá o seu conteúdo exposto na íntegra:

O preenchimento da ART – Anotação de Responsabilidade Técnica do CREA – será obrigatório para os engenheiros, conforme Resolução nº 425, de 18 de dezembro de 1998 do CONFEA, que dispõe sobre a Anotação de Responsabilidade Técnica e dá outras providências, bem como o preenchimento da RRT – Registro de Responsabilidade Técnica do CAU, que também será obrigatório para os Arquitetos, de acordo com a Lei Federal 12.378 de 31/12/2010.

(IBAPE-MG, 2014, p. 19)

## 4 ESTUDO DE CASO

Laudo de Vistoria Cautelar de Vizinhança para Produção Antecipada de Provas do Imóvel: Edevanilse da Conceição Bueno” é o título do relatório.

Fornecido por: SENAC Mato Grosso

Elaborado por: Sonohata Engenharia & Projetos

Sobre: Propriedade da Edivanilse da Conceição Bueno

Na primeira página do relatório são apresentados dados sobre a construção sob fiscalização e as futuras construções relacionadas; nomeados como 1 e 2 itens, respectivamente; como segue:

### 1. IDENTIFICAÇÃO DO IMÓVEL VISTORIADO

SOLICITANTE: SENAC - Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial.

OBJETO: Imóvel residencial da Sra. Edevanilse da Conceição Bueno.

OBJETIVO: Identificar possíveis danos já existentes na edificação e possíveis futuras patologias em decorrência da obra que será executada no terreno confrontante.

ENDEREÇO: Rua Brasília, nº 25, Areão, Cuiabá - MT

DATA E HORA DA VISTORIA: 08/11/2019 às 15h30

NOME DO RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA VISTORIA: Sr. Euler Loureiro de Moura e Sr. Khayke Botelho Sonohata

CONDIÇÕES E LIMITAÇÕES: O imóvel apresenta diversas fissuras e trincas já existentes e identificadas a seguir.

### 2. IDENTIFICAÇÃO DO IMÓVEL A SER CONSTRUÍDO

PROPRIETÁRIO: SENAC - Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial.

TIPO DE OCUPAÇÃO: Comercial escolar.

CARACTERÍSTICAS DA EDIFICAÇÃO: Edificação nova de múltiplos pavimentos e concreto armado divididos em dois blocos.

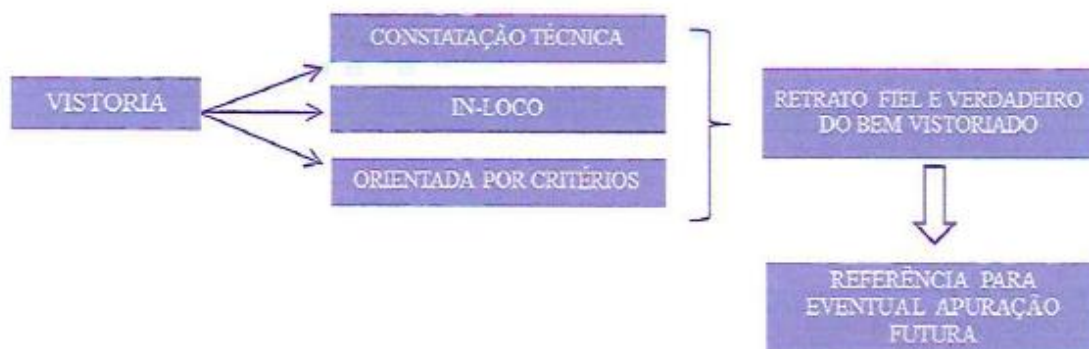
VIAS DE ACESSO: A principal via de acesso à edificação é por meio da avenida Fernando Correia da Costa.

ENDEREÇO: Avenida Fernando Correia da Costa, nº 696, Bairro Aerão, Cuiabá - MT.

(SENAC, 2019, p. 2)

O fluxograma da vistoria é apresentado no item 3, seção metodológica, seguindo as principais normas técnicas relacionadas ao caso:

**Figura 1:** Fluxograma da vistoria.



Fonte: SENAC, 2019.

Na mesma seção, também é citada uma tabela sobre fissuras e trincas:

**Figura 2:** Identificação das anomalias.

ANOMALIA	ABERTURA (mm)
<b>Fissura</b>	Até 0,50
<b>Trinca</b>	0,51 até 1,00
<b>Rachadura</b>	1,01 até 5,00
<b>Fenda</b>	5,01 até 10,00
<b>Brecha</b>	Acima de 10,01

Fonte: SENAC, 2019.

No item 4, há uma descrição dos princípios e ressalvas. Foi feita tratando de assuntos relacionados ao lado jurídico do trabalho da fiscalização e não ligados diretamente ao lado técnico da pesquisa.

No entanto, o item 5 parece ser o mais relevante para o *paper*:

#### 5. CARACTERÍSTICAS DA EDIFICAÇÃO

O imóvel possui padrão construtivo baixo, sendo composto por um pavimento. Com confrontantes laterais e nenhum confrontante ao fundo e está localizado aos fundos do terreno da obra. Possui cerca de 15 anos de idade, o imóvel está inacabado e apresenta diversas trincas na edificação.

Os proprietários não autorizaram a entrada no interior do imóvel para a retirada de fotos para o laudo, portanto, todas as imagens representam apenas a situação externa à edificação. Os mesmos estão cientes do respaldo legal representado por este laudo e assumem a responsabilidade perante a não autorização do registro fotográfico. (SENAC, 2019)

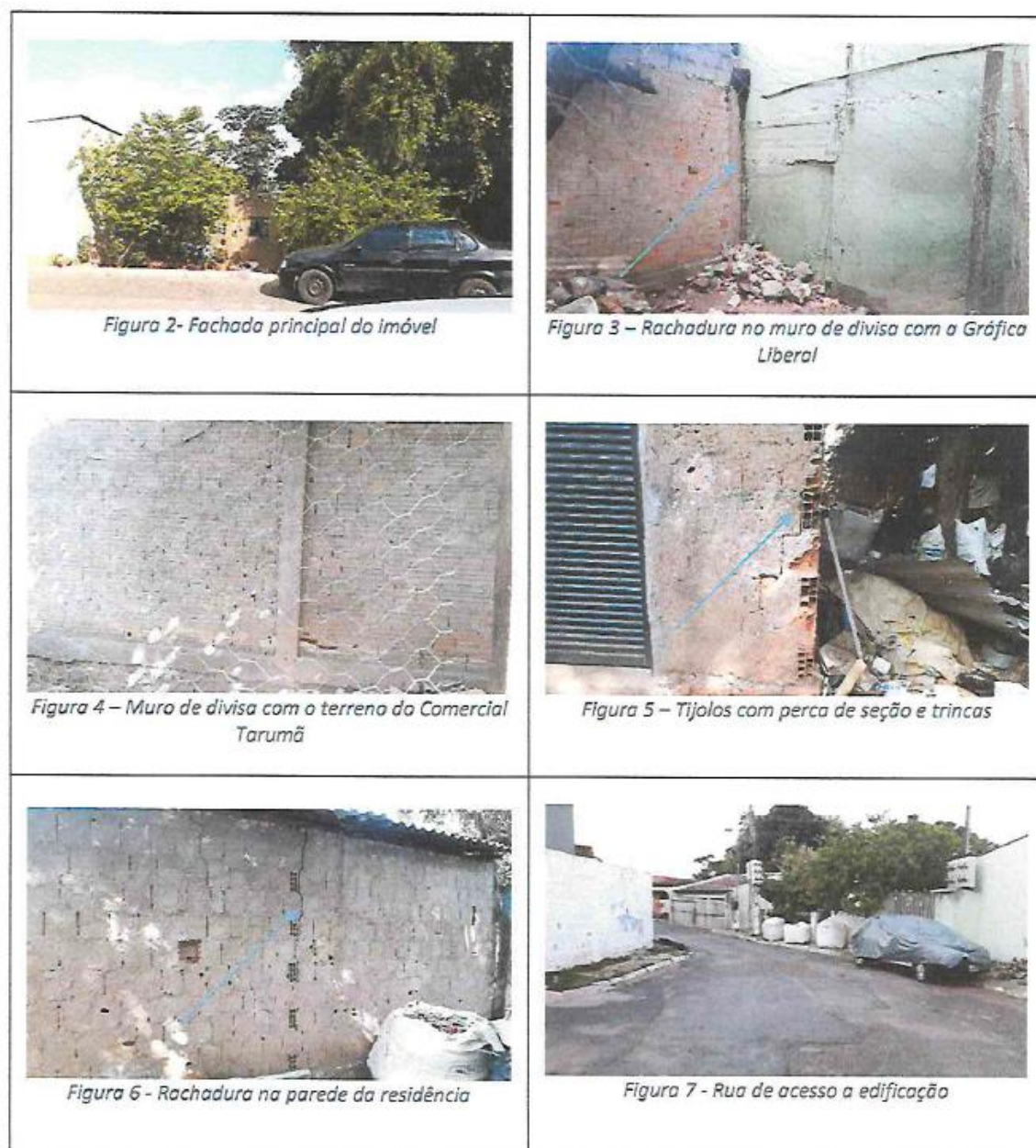


O item 6 mostra as fotos tiradas e a descrição de cada uma:

**Figura 3:** Descrição das fotos.

LEGENDA		
Parede	Chão	Teto
		

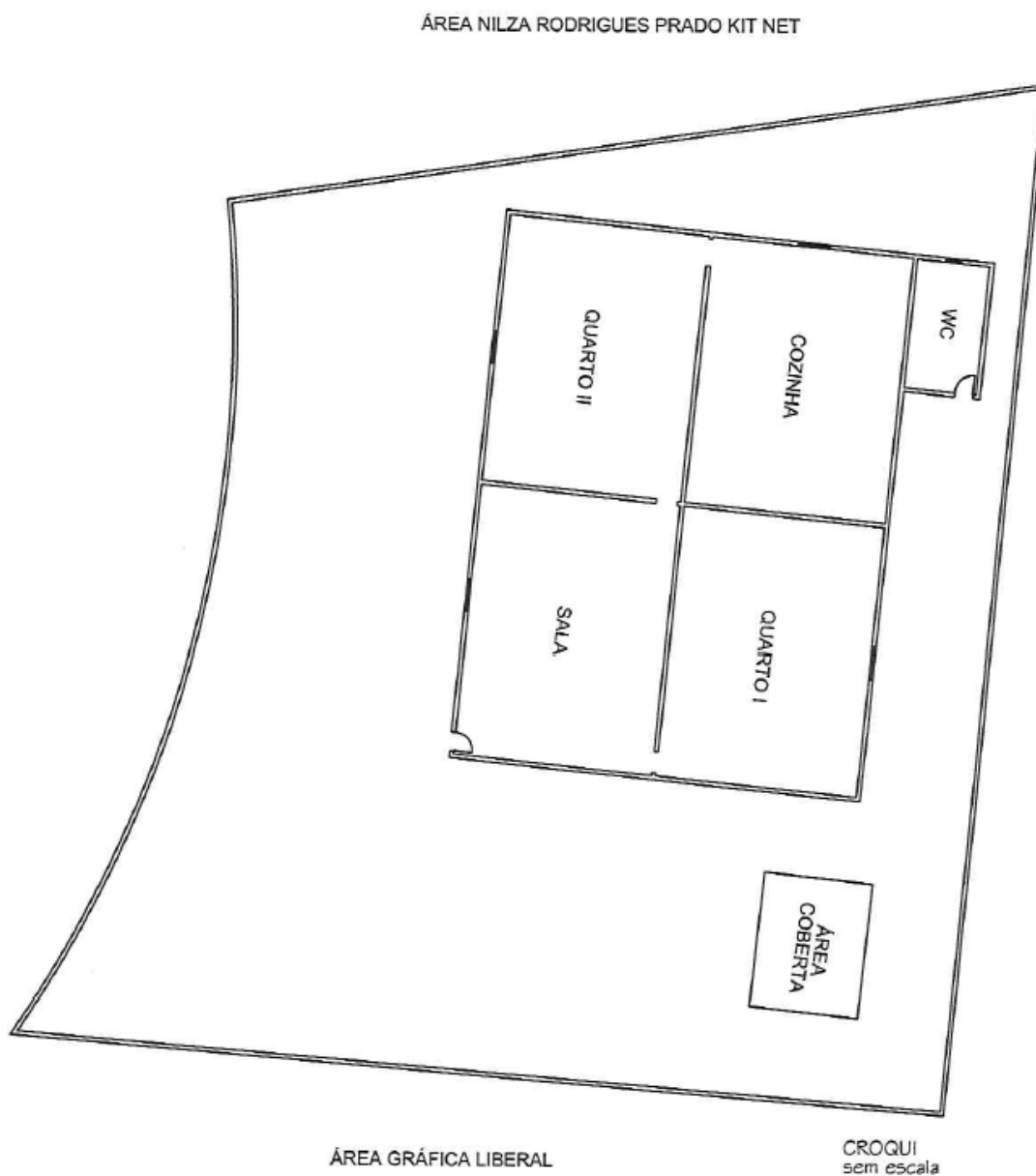
Tabela 2 - Identificação dos símbolos utilizados



Fonte: SENAC, 2019.

Por fim, o item 7, denominado Avaliação Final e Encerramento, apresenta detalhes da impressão e redação da pesquisa, bem como a assinatura das principais pessoas envolvidas no processo: Euler Loureiro de Moura (engenheiro civil), Khayke Botelho Sonohata (engenheiro civil), Nacer Junior (gerente de obras), Edevanilse da Conceição Bueno (proprietária da obra sob inspeção). Na mesma seção, há também um esboço do imóvel em estudo:

**Figura 4:** Croqui da propriedade vistoriada



Fonte: SENAC, 2019.

## 5 UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA VANT NA ELABORAÇÃO DO LAUDO DE VISTORIA CAUTELAR

Assim como ocorreu para a norma de vistoria cautelar do IBAPE; o arquivo correspondente à prática recomendada do uso de VANT em uma vistoria cautelar, do IBAPE; será detalhado capítulo por capítulo, com um prisma voltado para os objetivos do *paper*. Tal arquivo abrange outros tipos de vistorias e procedimentos, possuindo o nome de “Prática Recomendada de Inspeção Predial, Vistoria Cautelar e Perícias de Engenharia com uso de VANT’s”:

### 5.1 Generalidades

Na parte em que há a explicação do objetivo do arquivo, há informações relevantes que relacionam, de modo genérico, a vistoria cautelar e o uso de *drones*:

Recomenda-se a Vistoria Cautelar para os seguintes casos:

- Em período anterior à realização da obra e como procedimento de prevenção e precaução;
- Após a conclusão da obra;
- Para análise de possíveis acidentes;
- Para análise antes e após demolições;
- Para análise de possíveis patologias (danos ocorridos em edificações).

Tendo em vista a disseminação do uso de VANTs para diferentes aplicações e, em especial para aplicação em Construção Civil, esta Prática Recomendada (PR) estabelece as diretrizes básicas, como conceitos, terminologia, convenções, notações, critérios e procedimentos relativos às vistorias cautelares e inspeções prediais com uso de VANTs. Importante ressaltar que a utilização dos equipamentos é de responsabilidade e de exclusiva competência dos profissionais legalmente habilitados pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia - CREA, de acordo com a Lei Federal 5.194 de 24/12/1966 e demais resoluções do Conselho Federal de Engenharia e Agronomia - CONFEA, e pelo Conselho de Arquitetura e Urbanismo - C.A.U, de acordo com a Lei Federal 12.378 de 31/12/2010.

Desta forma, são destacados os seguintes objetivos:

- Instituir a terminologia e conceitos a serem utilizados;
- Estabelecer as regras e normas a serem obedecidas;
- Alertar para a segurança de voo no uso de VANT’s;
- Definir a metodologia básica aplicável.

(IBAPE-MG, 2019, p. 4)

No que diz respeito aos termos e definições, os mais relacionados ao *paper* são os seguintes:

*Drones*

É um termo genérico usado para caracterizar qualquer aeronave que voe sem um piloto presente. É segmentado em não tripulado e tripulado, sendo que o modelo tripulado é proibido pela legislação vigente.

Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT)

Aeronave projetada para operar sem piloto a bordo e sem tripulação. É segmentado em aeronaves pilotadas remotamente ou programada para operar sem nenhuma interferência humana, sendo que o modelo sem interferência humana é proibido pela legislação vigente.

Aeronave Remotamente Pilotada (*RPA*, do inglês, *Remotely Piloted Aircraft*)

Aeronave não tripulada, pilotada a partir de uma estação de pilotagem remota, utilizada com propósitos não recreativos.  
(IBAPE-MG, 2019, p. 6)

Além dos termos a seguir, mais ligados ao voo da máquina:

Observador de VANT

Observador designado pelo Requerente, devidamente treinado e qualificado, conforme às orientações da ANAC, como membro da equipe de *RPA* que, por meio da observação visual de uma Aeronave Remotamente Pilotada, auxilia o piloto remoto na condução segura do voo.

Operação em Linha de Visada Visual (*VLOS*)

Operação em *RPA*, na qual o piloto mantém o contato visual direto (sem o auxílio de lentes ou equipamento) com a aeronave, de modo a conduzir o voo com as responsabilidades de manter as separações previstas com outras aeronaves, bem como de evitar colisões com aeronaves e obstáculos.

Operação em Linha de Visada Visual Estendida (*EVLOS*)

Refere-se à situação, em uma operação em *VMC* (*Visual Meteorological Conditions*), na qual o piloto remoto, sem auxílio de lentes ou outros equipamentos, não é capaz de manter o contato visual direto com a Aeronave Remotamente Pilotada, necessitando dessa forma do auxílio de observadores de *RPA* para conduzir o voo com as responsabilidades de manter as separações previstas com outras aeronaves, bem como de evitar colisões com aeronaves e obstáculos, seguindo as mesmas regras de uma operação *VLOS*.

Operação Além da Linha de Visada Visual (*BVLOS*)

Operação em que o piloto da *RPA* não consiga mantê-la dentro do seu alcance visual.

Operação Em Linha De Visada Rádio (*RLOS*)

Refere-se à situação em que o enlace de pilotagem é caracterizado pela ligação direta (ponto a ponto) entre a Estação de Pilotagem Remota e a Aeronave Remotamente Pilotada.

Operação Além Da Linha De Visada Rádio (*BRLOS*)

Refere-se a qualquer outra situação em que o enlace de pilotagem não seja direto (ponto a ponto) entre a Estação de Pilotagem Remota e a Aeronave Remotamente Pilotada.

Nesse contexto, o enlace eletrônico é estabelecido de forma indireta, por meio de outros equipamentos (como antenas repetidoras de sinal, outras *RPA*s ou satélites).

(IBAPE-MG, 2019, p. 8)

Importante informar também a respeito dos modelos de VANT's existentes. Atualmente existem três; os de asa fixa, os com multirrotores e os híbridos; embora o arquivo do IBAPE em estudo só mencione os dois primeiros. O indicado para a vistoria cautelar é o com multirrotores:

O modelo de VANT que utiliza o sistema de multirrotores funciona como um mini-helicóptero, ou seja, tanto a decolagem quanto o pouso ocorrem em linha vertical. Atualmente esta é a categoria mais popular de *RPA* e estes equipamentos são amplamente utilizados em produções de cinema, ações publicitárias e até mesmo em atividades recreativas por terem a capacidade de pairar no ar, produzindo imagens com melhor detalhamento. Devido a sua facilidade de locomoção e a possibilidade de uso em locais de difícil acesso, é o mais recomendado para inspeções no ambiente da construção civil.

As *RPA*s que utilizam multirrotores podem possuir de três até oito rotores, possuindo também um motor para cada rotor. Dessa forma, como os multirrotores utilizam pelo menos três motores (variando de acordo com o modelo), o consumo de bateria do equipamento é maior quando comparado àqueles de asa fixa.

(IBAPE-MG, 2019, p. 10)



Exemplo de um VANT multirrotor e um comparativo entre os modelos de asa fixa e os de multirrotores:

**Figura 8:** Exemplo do modelo multirrotor de VANT



**Fonte:** IBAPE-MG, 2019.

**Figura 9:** Diferença entre os dois modelos de RPA's (asa fixa e multirrotor)

DIFERENÇAS QUANTO A	 ASA FIXA	 MULTIROTOR
Modo de decolagem	Lançamento Horizontal	Decolagem Vertical
Modo de Pouso	Aterrissagem horizontal ou por paraquedas	Pouso Vertical
Áreas de atuação	Mais indicados para áreas extensas e sem obstáculos	Utilizados em pequenas áreas, que exigem melhor mobilidade.
Autonomia de Voo	Fornece maior autonomia	Tempo de voo menor devido ao número de motores
Velocidade	Alcança maiores velocidades	Velocidade menor
Modelo indicado para voos em ambiente urbano	Não	Sim

Fonte: IBAPE-MG, 2019.

## 5.2 Aspectos Legais e de Segurança do Voo

Há três classes diferentes de *RPA's*, em função do peso máximo de decolagem de cada aeronave. Para cada uma delas as regras para o voo são diferentes. A classe 3 é a correspondente ao caso de inspeções prediais e vistorias cautelares:

Segundo o Regulamento Brasileiro de Aviação Civil Especial nº 94 (RBAC-E 94: 2017), criado pela ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil), as *RPA's* são classificadas de acordo com o peso máximo de decolagem, conforme a seguir:

- Classe 1: peso máximo de decolagem maior que 150 kg;
- Classe 2: peso máximo de decolagem entre 25 kg e 150 kg;
- Classe 3: peso máximo de decolagem menor ou igual a 25 kg.

Tendo em vista a utilização de *RPA's* para inspeções prediais e vistorias cautelares em ambientes urbanos, a *RPA* a ser utilizada se enquadra na Classe 3.

De acordo com a ANAC, as *RPA's* que se enquadram na Classe 3, operando somente em linhas de visada (VLOS) e até 400m acima do nível do solo (*AGL, do inglês Above Ground Level*), deverão possuir cadastro junto a ANAC por meio do Sistema de Aeronaves Não Tripuladas (SISANT), e vinculada a uma pessoa (física ou jurídica), que será a responsável legal pela aeronave. O cadastramento junto a ANAC terá validade de 24 meses, devendo ser revalidado até 6 meses após o vencimento deste prazo. A *RPA* deverá possuir também, em condição legível e na parte externa da aeronave, a identificação da mesma com o número de cadastro. Caso o operador pretenda operar a *RPA* em um *AGL* acima de 400m, o mesmo deverá solicitar junto a ANAC um

Certificado de Aeronavegabilidade Especial, e apresentar uma declaração de conformidade do sistema de aeronave remotamente pilotada (RPAS) com seu projeto autorizado pela ANAC. A declaração de conformidade deverá ser emitida pelo fabricante da RPA.

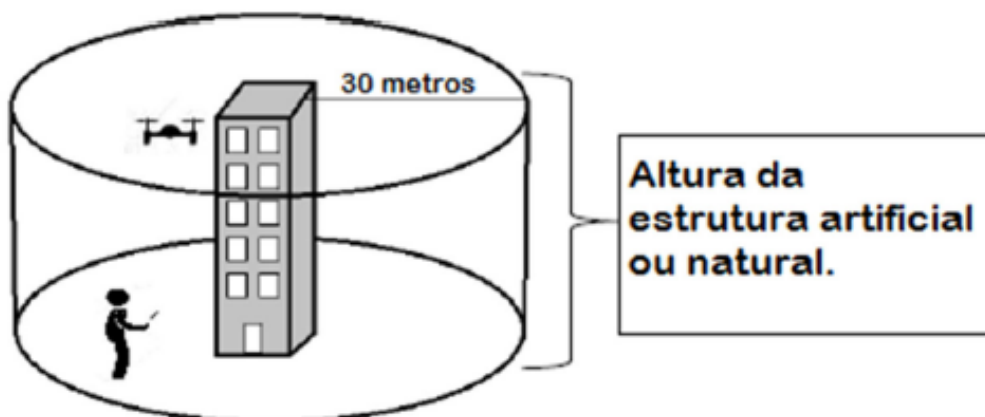
Ainda segundo a ANAC, RPAs que possuam acima de 250g deverão obter também seguro com cobertura de danos a terceiros, e é de obrigatoriedade do piloto estar de posse da apólice do seguro durante todo o procedimento de voo, juntamente do Certificado de Matrícula (CM) ou Certificado de Aeronavegabilidade (CA).

Após a RPA estar devidamente cadastrada junto a ANAC, o próximo passo é solicitar a utilização do espaço aéreo, que deverá ser feito junto ao DECEA (Departamento de Controle do Espaço Aéreo) quando o piloto necessitar da utilização do espaço aéreo.

Vale ressaltar, conforme o ICA 100-40: 20161, que não caracteriza espaço aéreo a região próxima a obstáculos (edifícios), o entorno da maior estrutura (artificial ou natural), limitada verticalmente pela altura da estrutura e distante até 30 m dela e distante, no mínimo, 5 km de aeródromos cadastrados. Assim, a responsabilidade do voo nessas áreas será inteiramente do proprietário da estrutura, e o voo nesse perímetro deverá possuir a autorização do proprietário do edifício. (IBAPE-MG, 2019, p. 12)

O termo “ICA 100-40: 2016” refere-se ao regulamento criado pelo DECEA que trata das RPA’s e do acesso delas ao espaço aéreo brasileiro. E a imagem seguinte clarifica o procedimento descrito no parágrafo anterior, relativo à responsabilidade do espaço aéreo:

**Figura 10:** Espaço de responsabilidade do proprietário do edifício



Fonte: IBAPE-MG, 2019.

### 5.3 Metodologia da Inspeção Predial, Perícia e Vistoria

#### Cautelar

A vistoria cautelar não é um procedimento com inspeção da manutenção, mas está intimamente ligada a esta. Portanto, informações sobre o cuidado e preservação das edificações são pertinentes:

Na Construção Civil acontecimentos inesperados podem ocorrer, variando de pequenas infiltrações a situações mais sérias, que podem comprometer a segurança da estrutura da edificação. Para garantir o devido cuidado e preservação das edificações, a norma ABNT NBR 5674:2012, que trata da Manutenção de Edificações, recomenda que uma Inspeção Predial deve ser realizada em intervalos regulares de no mínimo 3 anos.

Com os avanços tecnológicos, atualmente as *RPA*s podem colaborar nas inspeções, devido a possibilidade de obtenção de imagens e vídeos de alta qualidade.

(IBAPE-MG, 2019, p. 17)

Assim como, os dados sobre o procedimento adotado, independentemente do tipo de vistoria:

Segundo a norma da ABNT NBR-13752, que trata de Pericias de Engenharia na Construção Civil, a metodologia adequada para o trabalho pericial necessita de um levantamento de dados que contenha todas as informações disponíveis e que permita ao perito elaborar o seu parecer técnico. Dessa forma, deve-se considerar as seguintes observações:

- Inclusão de um número ampliado de fotografias, garantindo maior representação detalhada por bem periciado;
- Apresentação de plantas individualizadas dos bens, que podem ser obtidas sob forma de croqui;
- Descrição detalhada dos bens nos seus aspectos físicos, dimensões, áreas,
- Utilidades, materiais construtivos, etc.;
- Indicação e caracterização de eventuais danos e/ou eventos encontrados;
- Análise dos danos e/ou eventos encontrados, apontando as prováveis causas e consequências.

(IBAPE-MG, 2019, p. 18)

### 5.4 Orientações para uso de VANT

Um dos aspectos principais do VANT no que diz respeito às inspeções prediais é a resolução da imagem, proveniente de fotografia ou vídeo, necessária para o trabalho. Alguns dos termos relacionados a essa resolução de imagem devem ser explicitados:



O termo *pixel*, empregado nas especificações técnicas de todas as câmeras, é oriundo do termo inglês *Picture Element*, ou seja, a menor unidade de uma imagem digital, que define a sua resolução. Nos *pixels* são armazenados valores referentes ao brilho dos objetos, responsáveis pela formação da imagem. Em cada pixel é armazenado um valor ponderado de toda a energia refletida correspondente a sua área no terreno, de acordo com o *GSD*, do inglês *Ground Sample Distance*, utilizado.

É possível perceber na imagem que a medida em que se aumenta o “zoom”, ocorre a aparição de pequenos “quadrinhos”, ou seja, os pixels. Para a perícia é sugerido uma câmera de no mínimo 12 *Megapixels*.

(IBAPE-MG, 2019, p. 19)

**Figura 11:** Demonstração de *pixels*.

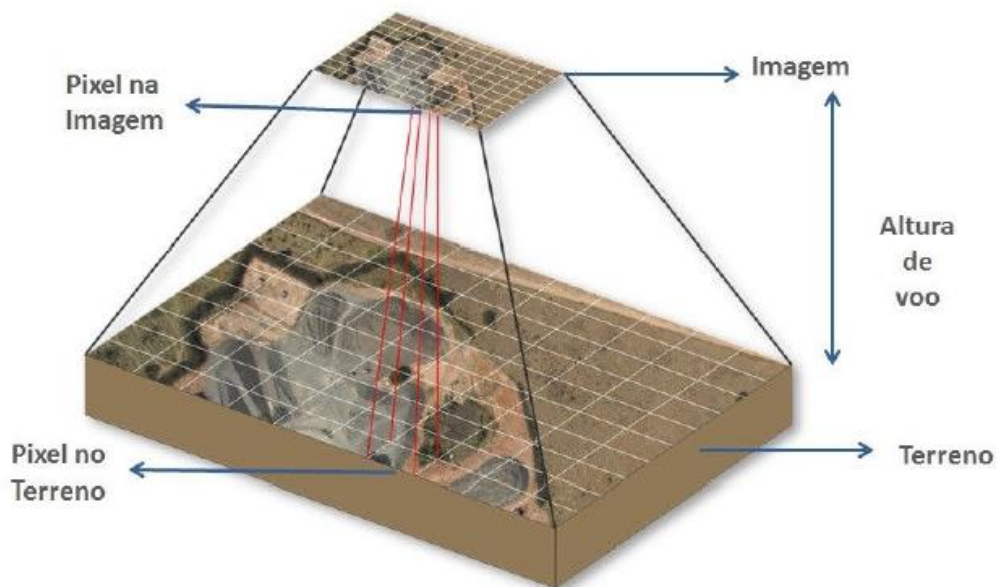


**Fonte:** IBAPE-MG, 2019.

O termo *GSD*, como percebido, está intimamente ligado ao *pixel*. Portanto, também fundamental para o objetivo do *paper*:

O *GSD* está diretamente ligado aos *pixels*, ele corresponde à porção do terreno (ou do edifício) que um *pixel* irá capturar. Em outras palavras, o *GSD* é a unidade de área representada no pixel, ou seja, qual a medida da “realidade” está representada naquela unidade elementar da imagem. Geralmente o *GSD* é representado em centímetros. (IBAPE-MG, 2019, p. 20)

**Figura 12:** Demonstração de *GSD*.



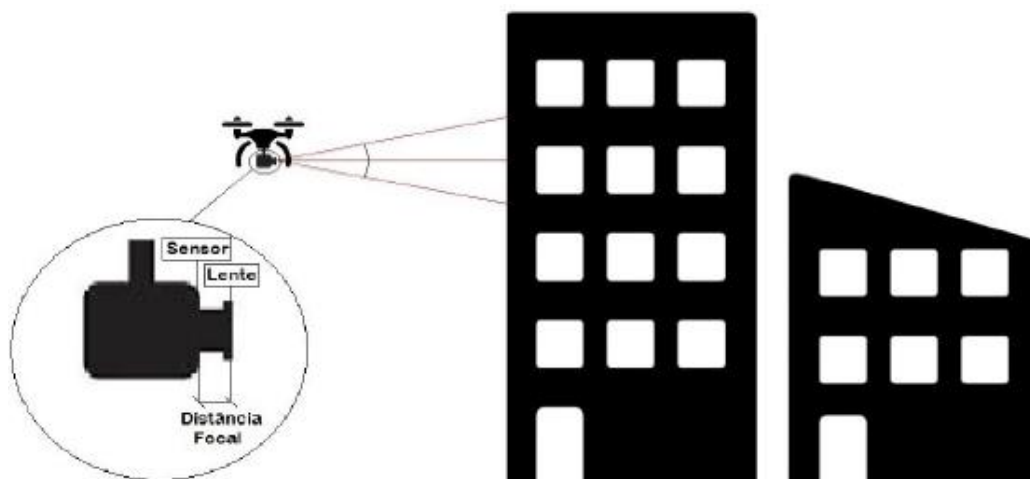
**Fonte:** IBAPE-MG, 2019.

Como o *GSD* é a porção do terreno que será contida em um pixel, é possível concluir que quanto menor for o *GSD* menor será a porção do terreno contida em um *pixel*, logo, melhor será a qualidade final da imagem capturada.  
(IBAPE-MG, 2019, p. 20)

O último termo a ser explicitado é a “distância focal”:

A distância focal é a distância entre a lente e o sensor da câmera que está acoplada na *RPA*, representada em milímetros. É fundamental que a *RPA* possua uma câmera que utilize uma lente de foco fixo, para garantir que toda imagem capturada pela *RPA* (utilizando a mesma altura de voo), possua sempre a mesma escala, mantendo constante o tamanho do *GSD*.  
(IBAPE-MG, 2019, p. 21)

**Figura 13:** Demonstração da “distância focal”.



**Fonte:** IBAPE-MG, 2019.

Considerando o conceito e a explicação dos termos *pixel*, *GSD* e “distância focal”; deve ser realizado o cálculo da altura de voo para o *drone* usado em uma vistoria cautelar:

É importante definir, por meio de cálculos, a altura de voo (ou distância, no caso de inspeção em edifícios) que a *RPA* deverá manter de acordo com a câmera acoplada no equipamento, para a obtenção das melhores imagens.

O primeiro passo é calcular o tamanho do *pixel*. O procedimento é muito simples, para isso deve-se obter as seguintes informações que estão contidas na especificação de qualquer câmera: o tamanho do sensor (denominado *TS*), o tamanho da imagem gerada por este sensor (denominada *TI*).

(IBAPE-MG, 2019, p. 21)

**Figura 14:** Fórmula para o cálculo do tamanho do *pixel*.

$$\text{Tamanho do Pixel } x = \frac{\text{Comprimento } TS}{\text{Comprimento } TI}$$

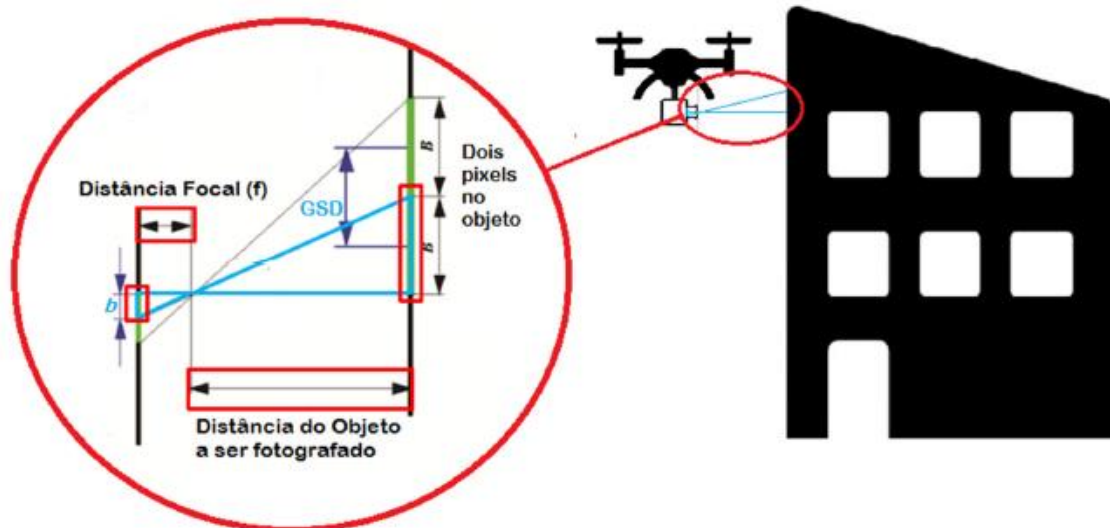
OU

$$\text{Tamanho do Pixel } y = \frac{\text{Altura } TS}{\text{Altura } TI}$$

**Fonte:** IBAPE-MG, 2019.

E sabendo-se o tamanho do *pixel*, o cálculo final para a altura de voo, também podendo ser entendida como “distância do objeto a ser fotografado” torna-se viável, de acordo com o desenho da próxima imagem:

**Figura 13:** Representação do cálculo para altura de voo.



Fonte: IBAPE-MG, 2019.

A explicação para o desenho mostrado na imagem anterior é:

A figura representa dois *pixels* no sensor que estão representados pela letra “b”. Estes dois *pixels* estão representados no terreno (*GSD*) através da letra “B”. A imagem representa ainda a distância focal (lente) e altitude (altura de voo). É possível observar ainda que a disposição destas variáveis forma dois triângulos, para os quais é possível aplicar a regra da geometria de “semelhança de triângulo” relacionando os lados dos mesmos.

Se “b” está para “B”, assim como “f” está para “H”, transformando essa relação em uma fórmula matemática tem-se que:

$$\frac{b}{B} = \frac{f}{H} \rightarrow H = \frac{B * f}{b}$$

Assim é possível obter a altura (ou distância, no caso de inspeção em edifícios), na qual a *RPA* deverá voar para uma melhor qualidade nas imagens.

(IBAPE-MG, 2019, p. 22)

Outro aspecto fundamental a ser considerado é a autonomia de voo da *RPA* para uma vistoria cautelar:

Para garantir uma decolagem e pouso seguro, recomenda-se que o operador da aeronave siga as instruções de autonomia de voo recomendadas pelo fabricante do equipamento, contidas no manual do proprietário, e sempre realizar um planejamento de voo considerando 2/3 do tempo de voo indicado. Assim, por exemplo, se o manual do proprietário informar que a aeronave possui uma autonomia de voo de 30 minutos, o operador da aeronave deverá planejar voos de no máximo 20 minutos, sendo os 10 minutos restantes reservados por segurança. (IBAPE-MG, 2019, p. 23)

Fundamental também é o conhecimento relativo à segurança do voo, para o contexto estudado:

Em 2017 a ANAC publicou uma cartilha sobre o novo regulamento especial para utilização de *RPAs*, informando medidas, procedimentos e regulamentos a serem seguidos, visando sempre a segurança das pessoas.

Segundo o regulamento, as *RPAs* que possuem mais de 250g deverão manter uma distância horizontal mínima de 30 metros em relação a pessoas não anuentes (terceiros), sob total responsabilidade do piloto operador, conforme as regras de utilização do espaço aéreo elaborada pelo DECEA. No caso da existência de alguma barreira de proteção entre o equipamento e as pessoas, a distância especificada não precisa ser observada.

(IBAPE-MG, 2019, p. 23)

**Figura 14:** Distância mínima de terceiros.



Fonte: IBAPE-MG, 2019.

Atenção especial também a respeito da segurança envolvida nos tipos de procedimentos operacionais do voo:

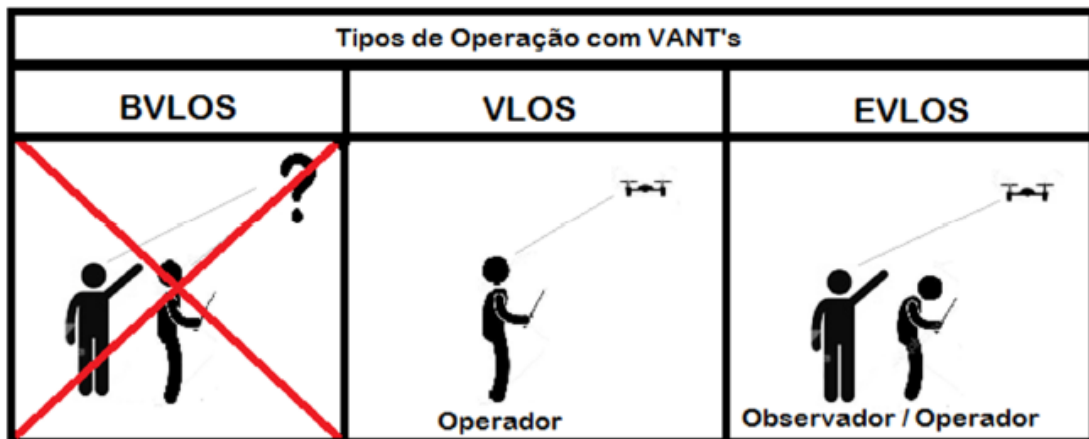
Quanto aos tipos de operação de voo, destacam-se:

- *BVLOS*: operação na qual o piloto não consegue manter a *RPA* dentro de seu alcance visual, mesmo com a ajuda de um observador;
- *VLOS*: operação na qual o piloto mantém o contato visual direto com a *RPA* sem auxílio de lentes ou outros equipamentos;
- *EVLOS*: operação na qual o piloto só é capaz de manter contato visual direto com a *RPA* com auxílio de lentes ou de outros equipamentos e precisa do auxílio de observadores de *RPA*.

(IBAPE-MG, 2019, p. 24)

A ilustração que segue mostra que um dos tipos não é indicado pela ANAC:

**Figura 15:** Tipos de operação em *RPAs*.



Fonte: IBAPE-MG, 2019.

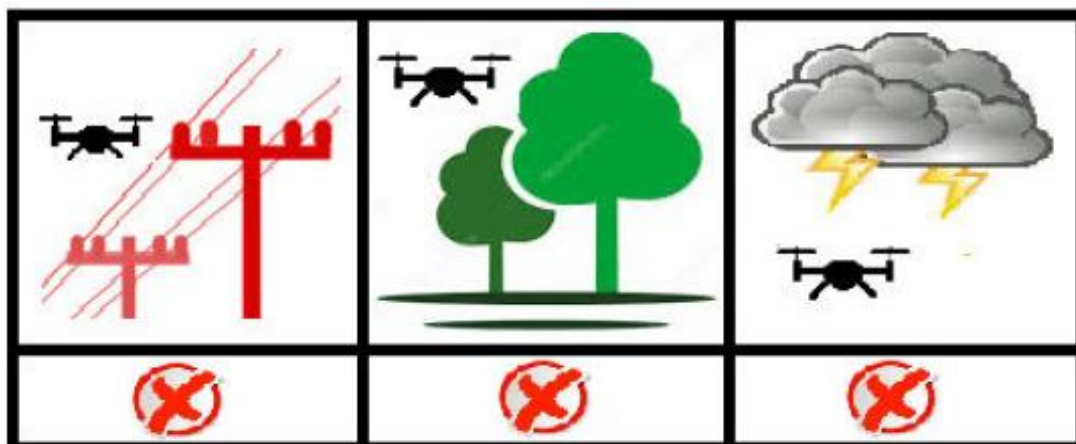
Ainda a respeito de um voo seguro, as condições climáticas e locais são enfatizadas:

É de extrema importância que o equipamento seja operado em condições climáticas favoráveis e bem definidas. Atualmente não existe nenhum equipamento que seja totalmente à prova d'água, dessa forma deve-se evitar o voo em dias chuvosos ou com nuvens muito carregadas, a fim de garantir a segurança de todos no local, e a vida útil do equipamento.

Além disso, o cuidado com linhas elétricas, demais cabos e regiões muito arborizadas deve ser redobrado, uma vez que são lugares com frequentes acidentes envolvendo colisões das *RPAs* com árvores ou cabos.

(IBAPE-MG, 2019, p. 24)

**Figura 16:** Condições perigosas para voo.

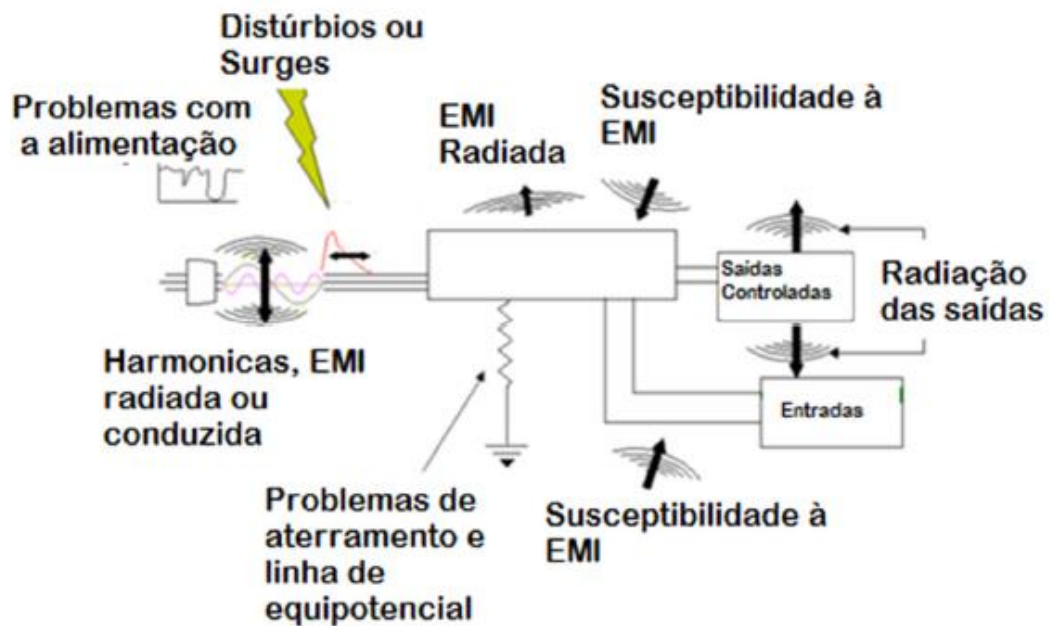


Fonte: IBAPE-MG, 2019.

A interferência eletromagnética também deve ser considerada em destaque, já que a maioria das vistorias ocorre em ambiente urbano, local possuidor de muita atividade desse tipo.

A Interferência Eletromagnética, ou *EMI (Eletromagnetic Interference)* é a energia que causa resposta indesejável a qualquer equipamento. Pode ser gerada por centelhamento nas escovas de motores, chaveamento de circuitos de potência, em acionamentos de cargas indutivas e resistivas, acionamentos de relés, chaves, disjuntores, lâmpadas fluorescentes, aquecedores, ignições automotivas, descargas atmosféricas e mesmo as descargas eletrostáticas entre pessoas e equipamentos, aparelhos de micro-ondas, equipamentos de comunicação móvel, etc. Tudo isto pode provocar alterações causando sobretensão, subtensão, picos, transientes e que em uma rede de comunicação pode ter seus impactos. Isto é muito comum nas indústrias e fábricas, onde a *EMI* é muito frequente em função do maior uso de máquinas (máquinas de soldas, por exemplo), motores (CCMs) e as redes digitais e de computadores próximas a essas áreas. Como as operações com *RPA*s são realizadas geralmente em indústrias e edificações, a quantidade de máquinas nas proximidades em que a *RPA* irá operar é muito elevada. Assim, o operador deve estar atento durante o voo, medindo a interferência com o aumento significativo dos ruídos durante a operação do mesmo. Ao se medir esta interferência e constatar que a mesma está tornando inoperante o equipamento, deve-se suspender o seu uso e aguardar que a situação normalize. (IBAPE-MG, 2019, p. 26)

**Figura 16:** Interferência Eletromagnética sendo emitida e captada por equipamento.



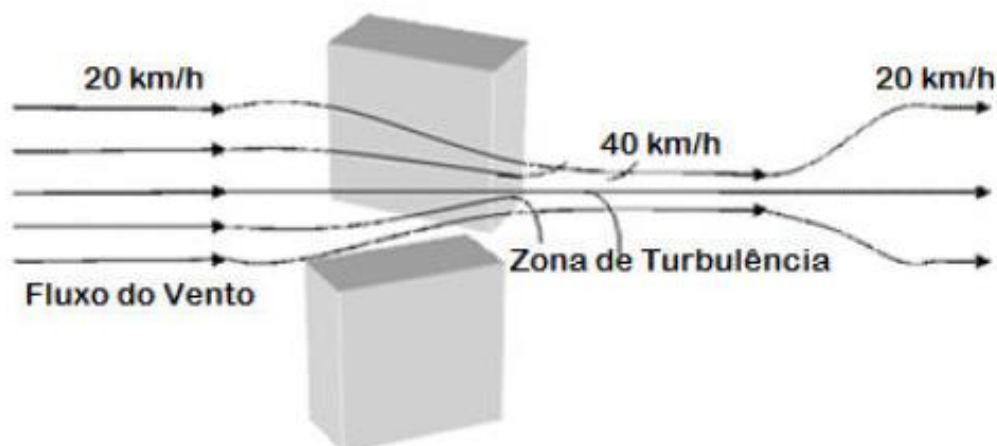
Fonte: IBAPE-MG, 2019.

Uma outra preocupação são dois efeitos de vento em regiões com prédios, típicas do ambiente de vistoria cautelar. O primeiro a ser considerado é o relativo ao vento que circula entre essas construções:

À medida que o vento flui entre os edifícios, a massa do gás é comprimida com a variação subsequente da velocidade do vento, aumentando muito a velocidade deste entre as construções. Desta forma, durante a operação da RPA, a mesma pode sofrer interferências com o aumento abrupto de velocidade na faixa de turbulência e por isso deve-se redobrar o controle ao operar o equipamento pela passagem entre edifícios.

(IBAPE-MG, 2019, p. 27)



**Figura 17:** Turbulência entre prédios.

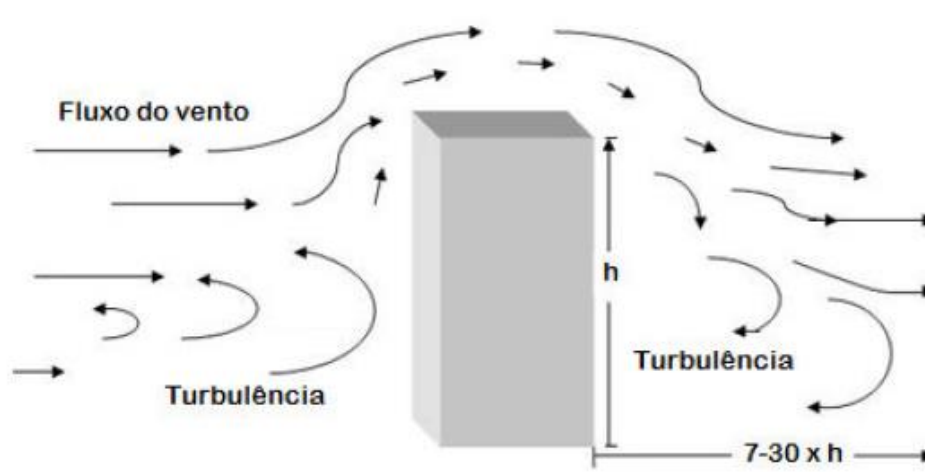
Fonte: IBAPE-MG, 2019.

O segundo é o existente sobre prédios altos:

Quando o vento atinge um prédio alto, ele será desviado para cima, bem como em torno do edifício. Isso pode criar turbulência e refluxo de vento perto da superfície de barlavento e deflexão vertical do enrolamento do lado do barlavento (o lado de onde sopra o vento) do edifício. O movimento ascendente do vento pode criar uma diminuição substancial da velocidade do vento horizontal no topo do prédio, uma boa razão para desconfiar de qualquer instrumento de sopro localizado no topo de um prédio.

O vento imediatamente do lado de sotavento do edifício será turbulento e significativamente reduzido em velocidade até que seja medido a uma distância que seja 7 a 30 vezes a altura do prédio no lado sotavento. O piloto deve observar estas condições ao executar seu voo, garantindo maior controle do equipamento em situações que podem comprometer a segurança das pessoas e a conservação da *RPA*.  
(IBAPE-MG, 2019, p. 28)

**Figura 18:** Vento sobre prédios altos.



**Fonte:** IBAPE-MG, 2019.

Finalmente, há três últimas orientações a respeito do uso do VANT em vistorias, que merecem ser enfatizadas. A primeira delas é a respeito da não visualização da nave durante a operação:

Importante ressaltar que a operação *BVLOS* pode representar uma situação arriscada. Neste tipo de operação, o piloto utiliza instrumentos (recursos visuais) para operar o equipamento, podendo ser um celular, tablet ou até mesmo televisão, em que obtém imagens da operação. Por não ter condições de visualizar a *RPA*, o piloto não tem visão da situação de tempo ao redor, condições de vento e visualização em 360° do perímetro de operação. Sugere-se evitar a *BVLOS* devido ao risco que pode oferecer às pessoas próximas ao local ou à *RPA*. (IBAPE-MG, 2019, p. 28)

A segunda corresponde às situações que envolvam áreas com alta densidade de prédios:

Em uma área urbana, as regiões com um grande volume de prédios são comuns. Ao operar nessas condições é importante que a Estação de Pilotagem Remota se configure por um ponto alto sem interferências com as constelações de satélites. Jamais operar sem ter vista do VANT. Uma dica é posicionar mais de um observador do VANT, os 3 (2 observadores e piloto) se comunicando por rádio.

O motivo do procedimento é que o sinal com as constelações de satélites pode cair devido a interferência dos outros prédios a 30 metros ou menos de distância. (IBAPE-MG, 2019, p. 29)

E a terceira corresponde ao sistema de navegação por satélite empregado:

Durante o planejamento do voo, o operador deve se atentar às especificações da aeronave, e a partir de então realizar o devido planejamento de decolagem, voo e pouso do equipamento.

Importante observar a especificação técnica do sistema de navegação por satélite embarcado (*GPS*). A partir dos dados obtidos nesta especificação, o operador poderá obter a precisão na qual a aeronave se posicionará com relação ao sistema de posicionamento global. Esse posicionamento é extremamente importante em casos de alguma pane no sistema de controle da aeronave, principalmente quando se trata de voos em ambientes urbanos, uma vez que, caso ocorra alguma falha, as aeronaves utilizam o *GPS* para retornarem ao local de decolagem. Nestes casos, quanto maior for a precisão do sistema de navegação por satélite da aeronave, menor será o raio de distância em que a aeronave realizará o pouso em relação ao local de decolagem.  
(IBAPE-MG, 2019, p. 29)

## 6 ANÁLISE E CONCLUSÃO

Após o detalhamento de toda RB relevante para os objetivos do *paper*, informações sobre o estudo de caso e as relativas ao uso do VANT em vistorias; torna-se possível saber se o laudo da “Vistoria Cautelar de Vizinhança para Obtenção Antecipada de Provas: Edevanilse da Conceição Bueno” poderia ter sido melhorado significativamente se na inspeção respectiva tivessem sido usadas técnicas envolvendo VANT’s, além de como, quais técnicas e em que pontos. As informações mais importantes levantadas no sentido de esclarecer isto são as seguintes. A respeito do estudo de caso, percebe-se que a área do telhado da construção sob vistoria não foi mensurada. Já “Uma passagem pela história do VANT” apresentou como dados mais relevantes aqueles referentes ao gráfico de investigação literária. Tal gráfico indicou que, dividindo-se por assunto, o que possui maiores quantidades de arquivos literários ligados aos *drones* é o da ciência das construções. A RB também descreveu sobre duas tecnologias deste robô que estão crescendo em uso dentro da ciência das construções; além de esmiuçar como deve ser uma vistoria cautelar, segundo o IBAPE. Uma dessas tecnologias é a fotogrametria, por meio da qual é possível a geração de um modelo computacional em 3D correspondente à imagem do que foi fotografado. Porém, tal modelo perde qualidade de acordo com as condições do clima (alta luminosidade) e refletância de determinados objetos (materiais muito reflexivos ou o vidro) a serem fotografados. A outra tecnologia é a termografia, na qual uma câmera térmica (por meio de sensores IR) consegue mapear o objeto do processo com significativa precisão, gerando uma imagem computacional por meio do contraste de temperatura verificado. A técnica pode ser aplicada a qualquer hora do dia ou noite. Possui dois tipos: a ativa e a passiva. A ativa é uma em que o material estudado é artificialmente sujeito a mudanças de temperatura, para uma melhor análise. Enquanto que a passiva é aquela na qual o material sob análise é verificado em sua temperatura natural. Prosseguindo com a assunto de como deve ser uma vistoria, um ponto que destacou-se a respeito do procedimento de uma vistoria cautelar é que esta deve possuir uma foto aérea da construção sob inspeção. Por fim, dentre as recomendações que o IBAPE trás em seu arquivo respectivo às vistorias e o uso de *RPA* nestas há as seguintes: o VANT indicado

para vistorias cautelares e inspeções prediais em ambientes urbanos é o modelo multirrotor classe 3 (peso máximo de decolagem menor ou igual a 25 kg); a câmera do robô deverá ter foco fixo, distância focal pré-calculada de acordo com o caso específico de cada serviço, sendo que para perícias há a recomendação de 12 *Megapixels* de qualidade para a imagem; com relação ao ambiente do processo, a área situada da altura da maior construção sob inspeção até o solo, num raio horizontal de 30m, é de responsabilidade do proprietário do imóvel e não deverá haver terceiros (pessoas alheias à vistoria) dentro dela se a nave pesar mais de 250g, por questões de segurança; o tipo de vistoria em que o observador não consiga visualizar o *drone* diretamente com os olhos não é indicado pela ANAC, condições de muitas árvores, muitos equipamentos de energia elétrica (fileiras de postes com suas fiações), ou mesmo o clima com nuvens carregadas demais (chovendo ou próximo a chover) também representam condições perigosas para operação da máquina.

Portanto, percebe-se que a utilização do VANT poderia melhorar significativamente o laudo de vistoria objeto do *paper*, na condição de um complemento, não de uma necessidade. Uma *RPA* com as características adequadas; incluindo o mínimo de 12 *Megapixels* de capacidade para fotos, indicados para trabalhos periciais; seria usada tanto para o registro da foto área da construção sob inspeção quanto também para a avaliação do teto do imóvel. Ambos os procedimentos não foram realizados sem o auxílio de um *drone*.

Finalmente, as recomendações para trabalhos acadêmicos futuros sobre o tema são que abordem a possibilidade de uso da termografia ou fotogrametria em procedimentos de vistoria cautelar e também a respeito de como a sustentabilidade se dá a partir do emprego do VANT em substituição à mão de obra humana nos casos de vistorias cautelares.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. IBAPE-MG. **Norma de Vistoria Cautelar**. Belo Horizonte, MG: 2014.

BRASIL. IBAPE-MG. **Prática Recomendada de Inspeção Predial, Vistoria Cautelar e Perícias de Engenharia com uso de VANT's**. Belo Horizonte, MG: 2019.

CORSI, Carlo. History highlights and future trends of infrared sensors. **Taylor & Francis Online**. Reino Unido, v. 57, p. 1663-1686, abr. 2010.

DILLOW, Clay. **A brief history of drones**. 2014. Retrieved from: <<http://fortune.com/2014/10/09/a-brief-history-of-drones/>>. Data de acesso: 04 out. 2021.

MA, Lei; LI, Manchun; TONG, Lihua; WANG, Yafei; CHENG, Liang. Using unmanned aerial vehicle for remote sensing application. **ResearchGate**, China, p. 1-5, jun. 2013.

ORDONEZ, Celestino; MARTÍNEZ, Joaquín; ARIAS, Pedro; ARMESTO, Julia. Measuring building façades with a low-cost close-range photogrammetry system. **ScienceDirect**, Espanha, v. 19, p. 742-749, abr. 2010.

RAKHA, Tarek; GORODETSKY, Alice. Review of Unmanned Aerial System (UAS) applications in the built environment: Towards automated building inspection procedures using drones. **ScienceDirect**, Estados Unidos da América, v. 93, p. 252-264, maio 2018.

ROCA, David; LAGUELA, Susana; DÍAS VILARINO, Lucia; ARMESTO, Julia; ARIAS, Pedro. Low-cost aerial unit for outdoor inspection of building façades. **ScienceDirect**, Espanha, v. 36, p. 128-135, set. 2013.

RYAN, Mac. **Bow to your billionaire drone overlord: Frank Wang's quest to put DJI robots into the sky**. 2015. Retrieved from: <<https://www.forbes.com/sites/ryanmac/2015/05/06/dji-drones-frank-wang-china-billionaire/>>. Data de acesso: 08 out. 2021.

RUSSELL, Naughton. **Remote Piloted Aerial Vehicles**. 2003. Retrieved from: <[http://www.ctie.monash.edu.au/hargrave/rpav\\_home.html/](http://www.ctie.monash.edu.au/hargrave/rpav_home.html/)>. Data de acesso: 06 out. 2021.

SENAC. **Laudo de Vistoria Cautelar de Vizinhança para Produção Antecipada de Provas do Imóvel**: Edevanilse da Conceição Bueno. Cuiabá, 2019.

WALLACE, Gregory. **Amazon Says Drone Deliveries are the Future**. 2013. Retrieved from: <<http://money.cnn.com/2013/12/01/technology/amazon-drone-delivery/>>. Data de acesso: 08 out. 2021.

**ANEXO A – LAUDO DE VISTORIA CAUTELAR DE VIZINHANÇA  
PARA PRODUÇÃO ANTECIPADA DE PROVAS DO IMÓVEL:  
EDEVANILSE DA CONCEIÇÃO BUENO**



**SONOHATA**  
ENGENHARIA & PROJETOS

**LAUDO DE VISTORIA CAUTELAR DE  
VIZINHANÇA PARA PRODUÇÃO  
ANTECIPADA DE PROVAS DO IMÓVEL:  
EDEVANILSE DA CONCEIÇÃO BUENO**

**Sonohata Engenharia & Projetos**

Av. Historiador Rubens de Mendonça, 990, Sala 908

Edifício Empire Center, Bairro Baú

Cuiabá - MT

94 9 8409-0822

[sonohataengenharia@gmail.com](mailto:sonohataengenharia@gmail.com)

Este laudo de vistoria cautelar tem como objetivo a produção de provas antecipadas visando resguardar ambas as partes identificadas posteriormente de eventuais avarias aos patrimônios existentes e confrontantes diretos da nova instalação a ser construída.

O laudo foi elaborado de maneira compreensível ao leigo, evitando vocabulários complexos e técnicos, a fim de tornar este documento esclarecedor para todos os interessados. Além disso, o profissional que redigiu apresenta suas análises de forma imparcial sem beneficiar os interesses de qualquer uma das partes envolvidas.

#### 1. IDENTIFICAÇÃO DO IMÓVEL VISTORIADO

**SOLICITANTE:** SENAC – Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial.

**OBJETO:** Imóvel residencial da Sra. Edevanilse da Conceição Bueno.

**OBJETIVO:** Identificar possíveis danos já existentes a edificação e possíveis futuras patologias em decorrência da obra que será executada no terreno confrontante.

**ENDEREÇO:** Rua Brasília, Nº 25, Bairro Areão, Cuiabá-MT

**DATA E HORA DA VISTORIA:** 08/11/2019 às 15:30

**NOME DO RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA VISTORIA:** Sr. Euler Loureiro de Moura e Sr. Khayke Botelho Sonohata

**CONDIÇÕES E LIMITAÇÕES:** O imóvel apresenta diversas fissuras e trincas já existentes e identificadas a seguir.

#### 2. IDENTIFICAÇÃO DO IMÓVEL A SER CONSTRUÍDO

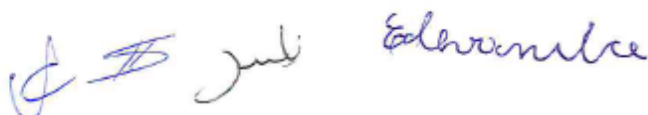
**PROPRIETÁRIO:** SENAC – Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial.

**TIPO DE OCUPAÇÃO:** Comercial escolar

**CARACTERÍSTICAS DA EDIFICAÇÃO:** Edificação nova de múltiplos pavimentos e concreto armado divididos em dois blocos.

**VIAS DE ACESSO:** A principal via de acesso a edificação é por meio da avenida Fernando Correa da Costa

**ENDEREÇO:** Avenida Fernando Correa da Costa, Nº 696, Bairro Areão, Cuiabá-MT

Handwritten signatures in blue ink, including a stylized signature on the left and the name 'Edevanilse' on the right.



### 3. METODOLOGIA

Para o objeto em pauta, será baseado na ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), IBAPE (Instituto Brasileiro de Avaliação e Perícias de Engenharia), literatura referenciada e aplicações práticas de vistoria cautelar de vizinhança, todas as metodologias e parâmetros de cálculo e dimensionamento de forma que atendam os pré-requisitos mínimos estabelecidos para o perfeito funcionamento de todo o sistema existente, a figura 1 identifica o fluxograma considerado para a avaliação.



Figura 1- Fluxograma da vistoria

- ABNT NBR 12722 – Discriminação de serviços para a construção de edifícios
- ABNT NBR 3752 – Perícias de engenharia na construção civil
- IBAPE/SP – Norma para avaliação de imóveis urbanos
- IBAPE/SP – Norma de vistoria de vizinhança – Procedimentos básicos executivos
- IBAPE/SP – Segurança do profissional durante as vistorias técnicas
- IBAPE/SP – Normas básicas para perícias de engenharia
- IBAPE/SP – Norma para avaliação de imóveis urbanos
- IBAPE/MG – Norma de vistoria cautelar
- IBAPE/NACIONAL – Norma de inspeção predial nacional
- THOMAZ, Ércio. Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação. São Paulo: PINI, 2002.
- BURIN, Eduardo et al. Vistorias na construção civil: conceitos e métodos. São Paulo: Pini, 2009.
- VIDAL, Thiago. Aplicação prática de uma Vistoria Cautelar para produção antecipada de provas. Monografia (Engenharia Civil) — Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013

Tabela 1 - Identificação das anomalias

CC B Juli Edlevanilde

Tabela 1 - Identificação das anomalias

ANOMALIA	ABERTURA (mm)
<b>Fissura</b>	Até 0,50
<b>Trinca</b>	0,51 até 1,00
<b>Rachadura</b>	1,01 até 5,00
<b>Fenda</b>	5,01 até 10,00
<b>Brecha</b>	Acima de 10,01

4

#### 4. PRINCÍPIOS E RESSALVAS

4.1 - O Laudo foi elaborado com estrita observância dos postulados constantes dos Códigos de Ética Profissional do CONFEA, Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, e do Instituto de Engenharia Legal.

4.2 - O avaliador assume a responsabilidade sobre a matéria de Engenharia estabelecida em Leis, Códigos ou regulamentos próprios.

4.3 - Não foram efetuadas investigações específicas no que concerne a defeito dos títulos, invasões, hipotecas, superposições de divisas e outros, por não integrarem ao objetivo desta avaliação.

4.4 - No Laudo de Avaliação apresentado presume-se que as dimensões constantes das documentações oferecidas estão corretas e que o título de propriedade é bom: - subentende-se que as informações fornecidas por terceiros são confiáveis.

4.5 - Os honorários profissionais do avaliador, não estão de forma alguma relacionados à conclusão deste Laudo.

4.6 - Todas as opiniões, análises e conclusões emitidas neste laudo, foram baseadas nas informações colhidas através de pesquisas e levantamentos efetuados, admitindo-se como verdadeiras as informações prestadas por terceiros.

4.7 - Partimos do princípio de que toda documentação apresentada encontram-se com informações corretas.

4.8 - Consideramos, para fins de avaliação, que o imóvel encontra se livre e desimpedido de quaisquer ônus ou dívidas ou impedimentos judiciais ou extrajudiciais que possam influenciar, de algum modo, na posse e usufruto imediato do mesmo.

#### 5. CARACTERÍSTICA DA EDIFICAÇÃO

O imóvel possui padrão construtivo baixo sendo composto por um pavimento. Com confrontantes laterais e nenhum confrontante ao fundo e está localizado aos fundos do terreno da obra. Possui cerca de 15 anos de idade, o imóvel está inacabado e apresenta diversas trincas na edificação.

Os proprietários não autorizaram a entrada no interior do imóvel para a retirada de fotos para o laudo, portanto, todas as imagens representam a situação externa a edificação. Os mesmos estão cientes do respaldo legal representando por este laudo e assumem a responsabilidade perante a não autorização do registro fotográfico.

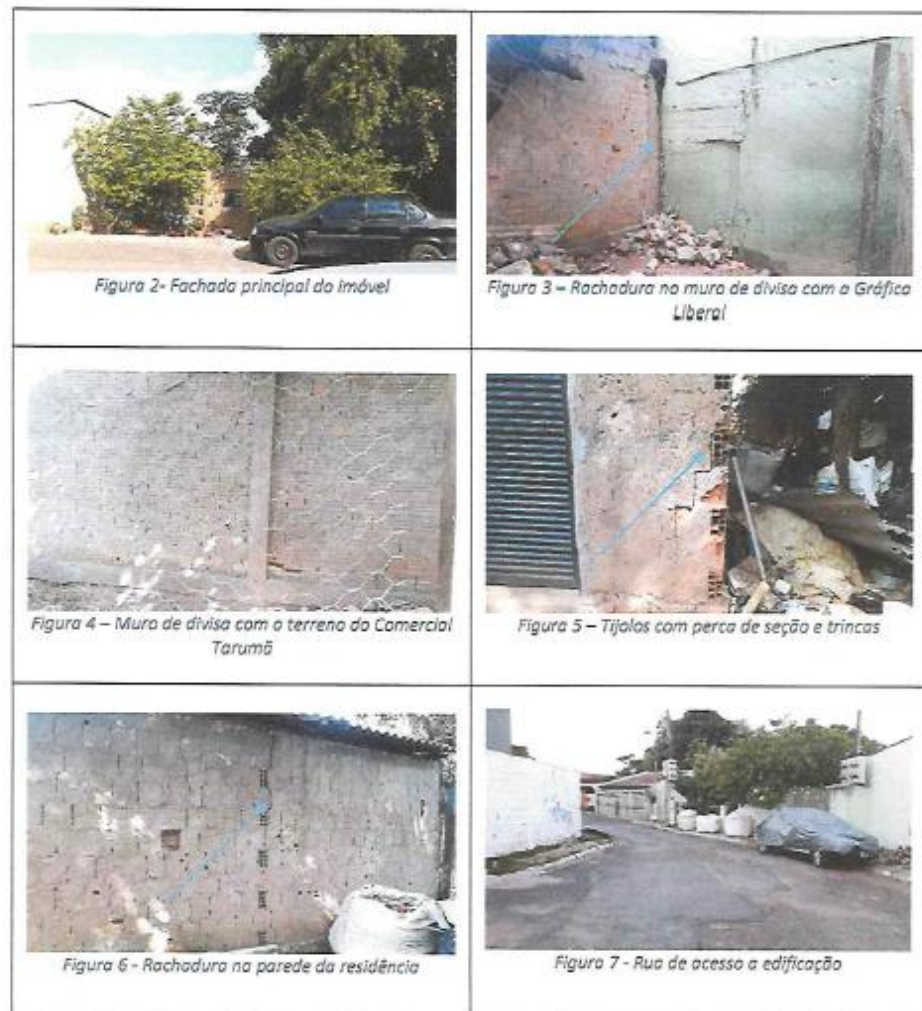
 Edvanilce

## 6. MEMORIA FOTOGRÁFICA

Para a identificação das imagens que será anexada a este laudo, seguirá os elementos conforme apresentados na tabela 2, para representar as informações descritas em suas respectivas legendas.

LEGENDA		
Parede	Chão	Teto
		

Tabela 2 - Identificação dos símbolos utilizados



CA # Juli Edsonide

## 7. AVALIAÇÃO FINAL E ENCERRAMENTO

Encerramos o trabalho, foi redigido e impresso este LAUDO, que se compõe de 06 (seis) folhas escritas de um só lado, contendo rubricas impressas, menos esta, que vai datada e assinada.

Em anexo está um croqui da edificação e a Anotação de Responsabilidade Técnica.

Cuiabá – MT, 22/11/2019

  
**Euler Loureiro de Moura**  
 Engenheiro Civil  
 CREA:038692/D-MT  
 CPF: 08650310-94

**Euler Loureiro de Moura**  
 Engenheiro Civil  
 CREA/MT 038692

  
**Khayke Botelho Sonohata**  
 Engenheiro Civil  
 CREA 1217927063

**Khayke Botelho Sonohata**  
 Engenheiro Civil  
 CREA/MT 04465410-6

  
**Nacer Junior**  
 Coordenador de Obras  
 Senac - Administração Regional

**Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial**  
 CNPJ: 03.658.868/0001-71

  
**Edevanilse da Conceição Bueno**  
 CPF: 003.931.021-93

# ANEXO

