



GEORREFERENCIAMENTO: ANÁLISE DAS LEGISLAÇÕES E DO USO DA AEROFOTOGRAMETRIA COM RPA (AERONAVES REMOTAMENTE PILOTADAS)

MARCELINO, Luciano¹

BORTOLINI, Joseane²

RESUMO: O georreferenciamento é um processo que permite determinar a exata posição geográfica de um imóvel e sua área por meio de um mapeamento que referencia os vértices de seu perímetro ao Sistema Geodésico Brasileiro. No geral, o georreferenciamento é realizado utilizando diversas informações, como a análise de recursos naturais e geográficos, transportes, comunicações, ferramentas computacionais e a própria topografia. É preciso delimitar as circunstâncias do imóvel, seus limites e as características de confrontação. Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo geral analisar as normas e legislações vigentes para certificação de imóveis rurais e urbanos e do uso da aerofotogrametria como ferramenta de georreferenciamento de imóveis por meio de uma análise das principais leis e normas que fundamentam o georreferenciamento dos imóveis rurais e urbanos. Trata-se de um estudo de revisão bibliográfica por meio de uma análise documental bibliográfica de caráter descritivo constituído das principais normativas publicadas pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) para o georreferenciamento e também as principais legislações em nível federal. Com a realização do estudo foi possível realizar a descrição dos dispositivos legais que deverão ser observados no processo de georreferenciamento de imóveis rurais e urbanos apontando cada uma das exigências legais dentro do processo de georreferenciamento e certificação de imóveis e ainda, as qualificações do profissional habilitado para realização do georreferenciamento e observou-se que a aerofotogrametria RPA pode ser utilizada com eficiência desde que observada a norma de Execução INCRA/DF/ N° 02/2018.

Palavras-chave: Imóveis rurais. Imóveis urbanos. Certificação. Regularização Fundiária.

¹ Luciano Marcelino, Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel - PR. E-mail: Lucianomarcelino.eng@gmail.com.

² Joseane Bortolini, Mestre em Engenharia Agrícola, Engenheira Ambiental, Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel – PR. E-mail: Joseanebortolini@fag.edu.br.

1. INTRODUÇÃO

O georreferenciamento é um processo que permite determinar a exata posição geográfica de um imóvel rural e sua área por meio de um mapeamento que referencia os vértices de seu perímetro ao sistema geodésico brasileiro. Assim, é possível determinar a localização dessa propriedade dentro do território do país (Lei 10.267/01 e Decretos 4.449/02 e 5.570/05).

As informações são confrontadas com o banco de dados já existente a fim de garantir a legalidade dessas propriedades, sem sobreposições com dados de outras propriedades já auferidas. Essa análise poderá ser usada para conceder a Certidão de Cadastro de Imóvel Rural (CCIR) aos proprietários, documento necessário para realizar todos os procedimentos que envolvam o terreno da propriedade rural e, ainda, solicitar benefícios governamentais, partilhar o imóvel, em caso de inventário (Lei 10.267/01 e Decretos 4.449/02 e 5.570/05).

Dentre as principais legislações relacionadas ao tema cita-se a Lei Federal 10.267/2010, e os Decretos 4.449/02, 5.570/05 e 7.620/11, bem como a Lei 13.838/2019 que trouxe alterações em relação a Lei de Registros Públicos (Lei nº 6.015/1973) para dispensar a anuência dos confrontantes na averbação do georreferenciamento de imóvel rural.

A Lei Federal 10.267/2010, conhecida como a Lei do Georreferenciamento teve como objetivo coibir a apropriação fraudulenta de terras e a criação ilegal de latifúndios, instituindo o Sistema Público de Registro de Terras (PARZZANINI, 2007).

Outra contribuição importante desta lei foi a criação do Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR) gerenciado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e pela Secretaria da Receita Federal (SRF) que busca garantir a legitimidade dos títulos das propriedades públicas e privadas e corresponde à unificação dos registros cadastrais comuns as instituições federais e estaduais que passam a ser identificados por um código único, atribuído pelo INCRA, facilitando a identificação do imóvel e propiciando o cruzamento de informações entre os órgãos produtores e usuários deste cadastro (Manual CNIR, 2020).

Em muitas ocasiões, o tema do georreferenciamento de imóveis urbanos foi lembrado, às vezes como necessidade, outras como uma possibilidade para inúmeras discussões sobre as questões técnicas, administrativas e legais relacionadas ao novo cadastro de imóveis rurais as novas leis voltadas para o ambiente urbano, como a lei 10.257/2001, levaram à valorização do

cadastro multifinalitário, trazendo à tona a importância das informações georreferenciadas para diversos processos de intervenção urbana quanto ao uso da aerofotogrametria garantindo agilidade e precisão dos levantamentos.

A aerofotogrametria é uma das principais metodologias dentro do sensoriamento remoto para realizar ações de ordenamento fundiário, tais como vistorias de imóveis rurais, trabalhos de campo para apoio ao georreferenciamento, fiscalização cadastral, parcelamento e titulação de assentamentos uso de Aeronaves Remotamente Pilotadas (RPAs) vem se tornando frequente, pois apresenta eficácia em relação aos métodos de levantamentos topográficos, dada uma maior rapidez no processo de geração de produtos cartográficos (AMORIM et al., 2016).

Com essas informações, a justificativa para a realização deste estudo está na necessidade de identificar critérios a serem observados de georreferenciamento para atendimento adequado das exigências estabelecidas na legislação em vigor para áreas urbanas e rurais.

Para tanto, a pergunta a ser respondida com a realização dessa pesquisa será a seguinte: Quais são as exigências estabelecidas na legislação sobre o georreferenciamento de imóveis rurais e urbanos e para o uso da aerofotogrametria como ferramenta de georreferenciamento?

Nesse contexto, o estudo se limitou ao um descritivo das exigências legais relacionada ao georreferenciamento tendo como objetivo geral analisar as normas e legislações vigentes para certificação de imóveis rurais e urbanos e do uso da aerofotogrametria como ferramenta de georreferenciamento de imóveis por meio de uma análise das principais leis e normas que fundamentam o georreferenciamento dos imóveis rurais e urbanos, a fim de, estabelecer uma tabela demonstrativa com os passos para realização do procedimento de georreferenciamento e demonstrar a importância do ato de georreferenciar como uma tecnologia de gestão territorial para garantir a legalidade da propriedade.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1.1 Georreferenciamento de áreas rurais.

O georreferenciamento de imóveis rurais é o ato de descrever as características, limites e confrontações através do levantamento das coordenadas dos vértices limítrofes das propriedades e georreferenciadas sendo que partir da Lei Federal 10.267 de 28 de agosto de 2001 a identificação dos imóveis rurais através do georreferenciamento passou a ser exigida para toda e qualquer alteração de área, em vigência maiores que 100 ha, deve ser feito em cartório, considerados os prazos estabelecidos inicialmente pelo Decreto nº 4.449/2002 os quais foram posteriormente prorrogados conforme decretos listados na Quando 1, os quais levam em consideração o tamanho da área rural em hectares (ha).

Quadro 1 - Tamanho dos imóveis e prazo para o georreferenciamento.

ÁREA (ha)	DATA INÍCIO	PRAZO PARA REALIZAÇÃO	DEFINIDO POR
≥ 5000	29/01/2003	90 dias	Decreto nº 4.449 de 30 de outubro de 2002
$1000 \geq a < 5000$	31/10/2003	1 ano	Decreto nº 4.449 de 30 de outubro de 2002
$500 \geq a < 1000$	21/11/2008	5 anos	Decreto nº 5.570 31 de outubro de 2005
$250 \geq a < 500$	21/11/2016	10 anos	Decreto nº 7.620 de 21 de novembro de 2011
$100 \geq a < 250$	21/11/2016	15 anos	Decreto nº 9.311 de 15 de março de 2018
$25 \geq a < 100$	21/11/2019	20 anos	Decreto nº 9.311 de 15 de março de 2018
$a < 25$	21/11/2023	22 anos	Decreto nº 9.311 de 15 de março de 2018

Fonte: CNIR (Cadastro Nacional de Imóveis Rurais) 2020.

O profissional deve atender o Parágrafo 3º do artigo 176, da Lei nº. 6.015/73 estabelece, o Georreferenciamento deve ser feito por profissionais habilitados.

Profissional devidamente habilitado para assumir responsabilidade técnica dos serviços de georreferenciamento de imóveis rurais, em atendimento ao parágrafo 3º do artigo 176, da Lei nº. 6.015, de 1973. (NTGIR, 2013).

O engenheiro deve solicitar junto ao CREA (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia) a certificação onde comprove o atendimento da decisão PL-2087/2004, ou seja, ter feito capacitação na área, após autorização concedida pelo conselho, é necessário realizar o cadastro profissional junto ao órgão responsável SIGEF (Sistema de Gestão Fundiária)/INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) para análise da habilitação profissional.

Sistema de Gestão Fundiária são efetuadas a recepção, validação, organização, regularização e disponibilização das informações georreferenciadas de limites de imóveis rurais, públicos e privados.

No geral, o georreferenciamento é realizado utilizando diversas informações, como a análise de recursos naturais e geográficos, transportes, comunicações, ferramentas computacionais e a própria topografia. É preciso delimitar as circunstâncias do imóvel e seus limites e as características de confrontação (SANTIAGO e CINTRA, 2017).

Ainda, de acordo com o mesmo autor, entre as principais etapas do georreferenciamento destaca-se o planejamento: é feito com a análise da documentação e legislação vigente, realização de consultas aos órgãos envolvidos e a definição de como realizar o georreferenciamento; Demarcação: que é realizada com o reconhecimento dos limites da área; Medição: que ocorre com o transporte das coordenadas dos marcos do IBGE até cada vértice, utilizando também os métodos e precisões estabelecidas pela Norma Técnica para Georreferenciamento; Relatório: que é elaborado com a descrição dos trabalhos realizados, com os resultados atingidos e a geração dos produtos finais.

Os limites dos imóveis devem ser identificados, levantados e descritos de forma a retratar de forma fidedigna o imóvel rural, a identificação e a descrição serão efetuadas de acordo com os parâmetros seguintes:

Matrícula ou transcrição do imóvel (indispensável); b) Matrículas e/ou transcrições dos imóveis vizinhos; c) Títulos de domínio. Exemplos: escritura pública, formal de partilha, carta de arrematação, sentença de usucapião, título de legitimação de terras devolutas, dentre outros. Os limites das propriedades são descritos por segmentos de reta interligados por vértices, deste modo, não são admitidos elementos curvos, como arcos de circunferência, arcos de elipse e outros, na descrição de limites de imóveis rurais. (NTGIR, 2013).

No georreferenciamento os elementos físicos são classificados em: a) elementos artificiais (Limites Artificiais - LA): como cercas, muros, estradas, valas, canais, linhas ideais e limites artificiais não tipificados e; b. Elementos naturais (Limites Naturais - LN): corpos d'água ou cursos d'água, linhas de cumeadas, grotas, crista de encostas, pé de encostas e limites naturais não tipificados (INCRA 2013), conforme Quadro 2.

Quadro 2 – Tipos de limite e seus respectivos códigos, utilizados para preenchimento planilha extensão .ODS para georreferenciamento.

Código	Tipos de Limites
LA1	Cerca
LA2	Muro
LA3	Estrada
LA4	Vala
LA5	Canal
LA6	Linha ideal
LA7	Limite artificial não tipificado
LN1	Corpo d'água ou curso d'água
LN2	Linha de cumeada
LN3	Grota
LN4	Crista de encosta
LN5	Pé de encosta
LN6	Limite natural não tipificado

Fonte: INCRA (2013).

Na simbologia dos vértices da poligonal representante do imóvel rural, o manual técnico de limites e confrontações estabelece três tipos de nomenclatura, a saber. O Quadro 3 apresenta e os tipos de vértices e respectiva codificação.

Quadro 3 –Tipos de vértices.

Código	Tipos de Vértices
M	Marco
P	Ponto
V	Virtual

Fonte: INCRA (2013).

Os vértices do tipo M são implantados por meio de marcos de concreto ou outro material para definir um ponto materializado; os vértices do tipo P são utilizados em limites definidos por intersecções e cercas e, finalmente, Vértices do Tipo V em ambientes instáveis que não possibilitem a implantação de marcos e não coincide com um elemento físico, como cursos d'água outro caso pode ser utilizado em elementos físicos, o qual a implantação se torna inviável ou ainda em vértice em local inacessível (INCRA, 2013).

Os tipos de vértices são definidos em função da sua caracterização em campo e da forma de posicionamento (direto ou indireto), conforme definições constantes do Manual Técnico de Limites e Confrontações (INCRA, 2013).

Os vértices de limite definem diferentes padrões de precisão de acordo com os tipos de limites: artificiais (melhor ou igual a 0,50 m), naturais (melhor ou igual a 3,00 m) e inacessíveis (melhor ou igual a 7,50 m), em função do padrão de precisão, os métodos de

posicionamento podem ou não ser aplicados a determinado tipo de limite, conforme apresentado no Quadro 4.

Quadro 4 – Métodos de posicionamento para de vértices de limite e sua nomenclatura.

Código	Método de Posicionamento	Aplicação	Tipo Vértice
PG1	Relativo estático	Limite Artificial ou Natural	M,P
PG2	Relativo estático-rápido	Limite Artificial ou Natural	M,P
PG3	Relativo semicinemático	Limite Artificial ou Natural	M,P
PG4	Relativo cinemático	Limite Artificial ou Natural	P
PG5	Relativo a partir do código C/A	Limite Natural	P
PG6	RTK convencional	Limite Artificial ou Natural	M,P
PG7	RTK em rede	Limite Artificial ou Natural	M,P
PG8	<i>Differential GPS</i> (DGPS)	Limite Natural	P
PG9	Posicionamento por Ponto Preciso	Limite Artificial ou Natural	M,P
PT1	Poligonação	Limite Artificial ou Natural	M,P
PT2	Triangulação	Limite Artificial ou Natural	M,P
PT3	Trilateração	Limite Artificial ou Natural	M,P
PT4	Triangulateração	Limite Artificial ou Natural	M,P
PT5	Irradiação	Limite Artificial ou Natural	M,P
PT6	Interseção linear	Limite Artificial ou Natural	M,P,V
PT7	Interseção angular	Limite Artificial ou Natural	M,P,V
PT8	Alinhamento	Limite Artificial ou Natural	M,P
PA1	Paralela	Limite Artificial ou Natural	V
PA2	Interseção de Retas	Limite Artificial ou Natural	V
PS1	Aerofotogrametria	Limite Artificial ³ , Natural ou Inacessível	V
PS2	Radar aerotransportado	Limite Artificial ³ , Natural ou Inacessível	V
PS3	Laser scanner aerotransportado	Limite Artificial ³ , Natural ou Inacessível	V
PS4	Sensores orbitais	Limite Artificial ³ , Natural ou Inacessível	V

³ Com exceção de vértices tipo M e limites por cerca.

Fonte: INCRA (2013).

Dependendo do método de posicionamento a ser usado para determinação de coordenadas dos vértices de limite, há necessidade de se apoiar em vértices de coordenadas conhecidas, tais vértices são denominados como: apoio, controle, referência ou base conforme definições constantes do Manual Técnico de Limites e Confrontações (INCRA, 2013).

Os vértices de apoio para determinação das coordenadas dos vértices de limite podem ser aqueles que compõem o Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) ou vértices cujas coordenadas foram determinadas a partir de vértices do SGB. Neste último caso, os métodos

de posicionamento que poderão ser usados na determinação de coordenadas de vértices de apoio (INCRA, 2013), estão definidos no quadro 5.

Quadro 5 – Métodos de posicionamento para vértices de apoio.

Código	Método de Posicionamento
PG1	Relativo estático
PG2	Relativo estático-rápido
PG6	RTK convencional
PG7	RTK em rede
PG9	Posicionamento por ponto preciso
PT1	Poligonação
PT2	Triangulação
PT3	Trilateração
PT4	Triangulateração

Fonte: INCRA (2013).

2.1.3 Posicionamento por Topografia Clássica.

O levantamento topográfico é subdividido em planimétrico, altimétrico sendo possível a realização de levantamentos planialtimétricos. O levantamento topográfico planimétrico: baseia-se na medição de ângulos e distâncias horizontais para obtenção da representação das dimensões horizontais da área, ou seja, quando representado em um plano cartesiano, as coordenadas requeridas são X e Y, as quais são relacionadas a uma origem pré-determinada no plano a ser definido (VEIGA *et al.*,(2012), já o levantamento altimétrico objetiva, exclusivamente, a determinação das alturas relativas a uma superfície de referência (plano local, elipsoide ou geoide), dos pontos de apoio, pressupondo-se o conhecimento de suas posições planimétricas, visando à representação altimétrica da superfície levantada, sendo representada no plano cartesiano pela coordenada Z (ABNT, 1994,; VEIGA *et al.*, 2012). Por fim o levantamento topográfico planialtimétrico: permite que em uma única representação, obtêm-se as coordenadas horizontais (X, Y) e verticais (Z) do terreno, ou seja, quando apresentada conjuntamente o levantamento planimétrico e altimétrico, tem-se uma representação tridimensional da área levantada (VEIGA *et al.*, 2012).

O posicionamento por topografia clássica pode ser realizado por diferentes métodos, dentre eles os permitidos segundo Manual Técnico de Posicionamento 3ª Edição (INCRA 2013), são:

Quadro 6 – Posicionamento por topografia clássica para o georreferenciamento.

Poligonação

Triangulação
Trilateração
Triangulateração
Irradiação
Interseção linear
Interseção angular
Alinhamento

Fonte: INCRA (2013).

Dentre todos os métodos utilizados de topografia clássica, a poligonação, é um dos mais utilizados para realização do georreferenciamento rural e autorizado pelo INCRA. A poligonação se baseia na observação de direções e distâncias entre vértices consecutivos de uma poligonal. A coleta de dados é realizada com a instalação de um equipamento de medição sobre um dos vértices da poligonal, deste, é observada a direção em relação ao vértice anterior (vértice ré), a direção ao vértice posterior (vértice vante) e as distâncias entre os vértices.

Na realização de um levantamento, durante a fase de reconhecimento é definida no local uma poligonal de apoio para realização das medições. Usando um dos três tipos de poligonais previstos no item 6.5.1 da Norma NBR 13.133 (ABNT, 1.994).

6.5.1 No ajustamento de poligonais e no estabelecimento das tolerâncias para o seu fechamento, consideram-se, para efeito desta Norma, três tipos de poligonais: a) tipo 1 - Poligonais apoiadas e fechadas numa só direção e num só ponto; b) tipo 2 - Poligonais apoiadas e fechadas em direções e pontos distintos com desenvolvimento curvo; c) tipo 3 - Poligonais apoiadas e fechadas em direções e pontos distintos com desenvolvimento retilíneo.

2.1.4 Posicionamento por GNSS (*Global Navigation Satellite System*)

A sigla GNSS (*Global Navigation Satellite System*) é uma denominação genérica que contempla sistemas de navegação com cobertura global, além de uma série de infraestruturas espaciais (*SBAS – Satellite Based Augmentation System*) e terrestre (*GBAS – Ground Based Augmentation System*) que associadas aos sistemas proporcionam maior precisão e confiabilidade (NTGIR, 2013).

O GNSS pode ser realizado por diferentes métodos e procedimentos, posicionamentos autorizados pelo INCRA. Dentre os sistemas de posicionamento englobados pelo GNSS pode-se citar: a) GLONASS (*Globalnaya Navigatsionnaya Sputnikovaya Sistema*). Sistema russo; b) Galileu. Sistema europeu (NTGIR, 2013).

O posicionamento por GNSS pode ser realizado por diferentes métodos conforme apresentados no quadro 7:

Quadro 7 – Métodos de posicionamento por GNSS.

Posicionamento relativo estático
Posicionamento relativo estático-rápido
Posicionamento relativo semicinemático (<i>stop and go</i>)
Posicionamento relativo cinemático
Posicionamento relativo a partir do código C/A
RTK e DGPS
RTK convencional
RTK em rede
Differential GPS (DGPS)
Posicionamento por ponto preciso (PPP).

Fonte: INCRA (2013).

2.1.5 Posicionamento por Sensoriamento Remoto

No posicionamento por Sensoriamento Remoto (SR), obtêm-se informações geométricas de elementos físicos, de forma indireta, com precisão e confiabilidade devidamente avaliadas, a partir de sensores em nível orbital ou aerotransportados (NTGIR, 2013)

O posicionamento por sensoriamento remoto pode ser realizado por diferentes métodos conforme apresentados no quadro 8:

Quadro 8 – Posicionamento por Sensoriamento Remoto para o georreferenciamento.

Aerofotogrametria
Radar aerotransportado
Laser scanner aerotransportado
Sensores orbitais (satélites)

Fonte: INCRA (2013).

De acordo com a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC, 2018), as aeronaves classificam-se em 2 tipos: os Aeromodelos e as RPAS. Segundo a regulamentação, aeromodelos são as aeronaves não tripuladas remotamente pilotadas usadas para recreação e lazer e as aeronaves remotamente pilotadas (RPAS) são as aeronaves não tripuladas utilizadas para outros fins como experimentais, comerciais ou institucionais.

Para realizar serviços de Aerolevanteamento no Brasil, é obrigatório que a empresa executante dos serviços seja registrada no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia –

CREA por meio de responsável técnico, engenheiro Cartógrafo ou Agrimensor, e observe as legislações vigentes da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) para o uso de aeronaves não tripuladas (RBAC-E nº 94) e adicionalmente as regularizações necessárias quanto a como a Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) bem como tenha cadastro válido (categorias A, B ou C) no Ministério da Defesa (MD) do Brasil.

Segundo a portaria normativa Nº 101/GM-MD/ 2018, o aerolevante constitui-se das fases aeroespacial e decorrente, a fase aeroespacial se refere à medição, computação e o registro de dados da parte terrestre ou marítima do território com o emprego de sensores instalados em plataforma aérea sendo utilizado para operações de aerofotogrametria, com o propósito de obter medições geométricas acuradas no terreno utilizando imagens ou nuvens de pontos capturadas por sensor instalado em plataforma aérea, e para levantamentos aerogeofísico, já a fase decorrente se refere às operações técnicas destinadas a materializar, sob qualquer forma, os dados obtidos por ocasião da fase aeroespacial.

A portaria indica, ainda, que em aerolevantes destinados a atividades agroflorestais, realizados em propriedades privadas rurais com extensão máxima de 15 quilômetros quadrados, à exceção dos destinados ao levantamento aerogeofísico, estão dispensados de autorização do Ministério da Defesa para sua execução de voo.

2.1.6 Georreferenciamento de imóveis urbanos

No território brasileiro o Cadastro Imobiliário é administrado em áreas rurais pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), e em áreas urbanas pelas Prefeituras Municipais. A situação jurídica dos imóveis, quaisquer que sejam (rurais ou urbanos) é de responsabilidade dos serviços registrares ou cartórios de registro de imóveis (CARNEIRO, 2001).

No âmbito do cadastro urbano destacam-se algumas leis e normas vinculados ao assunto, como a NBR 14166 (Cadastral Municipal), o Estatuto das Cidades (10.257/2001), a criação do Cadastro Técnico Multifinalitário (CTM) pela Portaria 511/2009, e a criação do Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais SINTER pelo Decreto 8.764/2016.

O Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) é o inventário territorial oficial e sistemático do município, sendo embasado no levantamento dos limites de cada parcela, que

recebe uma identificação numérica inequívoca, devendo para tanto cobrir todo o território municipal (áreas não tributadas) (MD, 2010).

No Brasil, em alguns casos para se referir à unidade de registro do cadastro urbano utiliza-se o termo lote, porém percebe-se uma convergência para o uso do termo parcela como sendo a menor unidade do cadastro, assim considera-se a parcela como toda unidade imóvel cadastral de domínio privado dos particulares, com identificação fiscal ou municipal, dimensionada e identificada sob seus aspectos geométrico, econômico e jurídico, tem-se assim que o imóvel pode ser constituído por uma ou mais parcelas (LOCH e ERBA, 2007 ; CTM, 2016).

O CTM pode ser entendido como um sistema de banco de dados espaciais que representam a estrutura urbana, constituído por uma componente geométrica e outra descritiva que lhe conferem agilidade e diversidade no fornecimento de dados para atender diferentes funções, inclusive a de planejamento urbano sendo considerado uma área de pesquisa interdisciplinar, pois envolve conhecimentos desde as medidas cartográficas até o nível do imóvel, a legislação que rege a ocupação do solo, bem como uma avaliação rigorosa da melhor forma de ocupação deste espaço para se obter o desenvolvimento da área. (BLACHUT et al., 1974, LOCH 1998)

“Com isso pode-se afirmar que o cadastro técnico urbano é composto por duas partes, a primeira são os produtos cartográficos e a segunda é o banco de dados. A cartografia deve ser composta por mapas de escala grande, 1:1.000, 1:2.000 até 1:5.000, visto que a unidade cadastral e o lote ou ainda a parcela urbana. O banco de dados deve ter registrado diversas informações referentes ao lote ou parcela, estas informações devem ser vinculadas ao lote por meio de um código único. Este código servirá também para relacionar a representação gráfica do lote (na base cartográfica) as informações armazenadas no banco de dados. Vale a pena ressaltar que o lote ou parcela define-se como uma área delimitada (fisicamente ou não) a qual são impostos restrições, direitos e responsabilidades ao proprietário (ERBA, 2005).”

O Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais (SINTER) é uma ferramenta de gestão pública instituído, sendo considerado um integrador de cadastros. O fluxo dinâmico de dados jurídicos produzidos pelos serviços de registros públicos ao fluxo de dados fiscais, cadastrais, econômicos e geoespaciais de imóveis urbanos e rurais produzidos pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios (BRASIL, 2016).

Além disso, destaca-se as leis 11.977/2009 e a lei nº 13.465/2017 em relação a regularização fundiária, seu conceito engloba todos os instrumentos hábeis que possibilitam o

ajuste, a conformação de um empreendimento imobiliário ao regramento vigente (PAIVA, 2017).

Os dois principais instrumentos fomentados pela Lei nº 11.977/09, tanto o da demarcação urbanística quanto o da legitimação de posse, trouxeram importantes avanços à regularização fundiária urbana, inclusive a de interesse social, entre os quais se destaca: a) contribuição para a desjudicialização do reconhecimento da posse do solo urbano, utilizada para fins de moradia, possibilitando a realização do que hoje se consolidou como usucapião administrativa, isto é, a conversão dessa posse em propriedade por instrumento de legitimação celebrado pelo poder público promotor da regularização; b) unificação e padronização em todo o território nacional do procedimento de regularização fundiária urbana, facilitando o trabalho das prefeituras, cartórios e a atuação e compreensão do processo pelos demais atores envolvidos, como os moradores, o Ministério Público e o Poder Legislativo; c) contribuição para o crescimento do número de registro de regularizações de assentamentos urbanos informais.

3. METODOLOGIA

3.1 Tipo de estudo

Trata-se de um estudo de revisão por meio de levantamento das principais leis federais vinculadas ao georreferenciamento e certificação de imóveis, bem como da análise documental bibliográfica de caráter descritivo das legislações e das principais normativas publicadas pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) para o Georreferenciamento: a) Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais - 3ª Edição; b) Manual Técnico de Limites e Confrontações - 1ª Edição; c) Manual Técnico de Posicionamento – 1ª Edição; d) Manual para Gestão da Certificação de Imóveis Rurais– 1ª Edição e análise da Norma de Execução INCRA Nº 02/2018.

E também das leis federais, 10.267/01 (Georreferenciamento), 13.838/19 (Anuência de confrontantes), sobre o assunto, referentes ao georreferenciando e certificação de imóveis rurais, já no georreferenciamento urbano as leis 11.977 e 13.465 (regularização fundiária urbana), a criação do Cadastro Técnico Multifinalitário (CTM) em 2009, e a criação do Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais SINTER em 2016.

3.2 Análise dos dados

A análise documental constitui uma técnica importante na pesquisa qualitativa, seja complementando informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema (LUDKE e ANDRÉ, 1986). A amostragem dos resultados foi apresentada com a elaboração de uma tabela de procedimentos para o georreferenciamento contemplando a explicação de cada um dos passos e suas evoluções necessários dentro da legislação para realizar georreferenciamento.

4. RESULTADOS e DISCUSSÃO

No Quadro 9, apresenta-se cada um dos dispositivos legais que deverão ser observados no processo de georreferenciamento de imóveis rurais e urbanos, destacando-se a evolução das exigências legais dentro do processo de georreferenciamento e certificação de imóveis.

Quadro 9 – Leis itinerantes para georreferenciamento.

URBANO	Lei no 10.257, de 10 de julho de 2001.	Estatuto da Cidade que tem como objetivo estabelecer diretrizes gerais da política Urbana do Brasil. Ele surgiu da necessidade de organizar os espaços urbanos diante do rápido crescimento populacional e distribuição inadequada da terra.
RURAL	Lei Federal 10.267 de 28 de agosto de 2001	Georreferenciamento de imóveis rurais é o ato de descrever as características tornar conhecidas, limites e confrontações.
	Decreto nº 4.449 de 30 de outubro de 2002	Decreta o Início da obrigatoriedade do georreferenciamento para imóveis maiores que 5000 e de $1000 \geq a < 5000$ HECTARE de área
	Decisão Nº: PL-2087/2004 Reformulação da Decisão PL-0633/2003.	Definiu os profissionais habilitados a realizar as atividades da consulta em pauta, definindo as disciplinas que dão tal atribuição, proporcionando àqueles que não têm atribuições em sua totalidade, habilitar-se através de curso de educação continuada, aperfeiçoamento, especialização, pós-graduação e ou comprovando experiência profissional específica na área, sobre a atividade de georreferenciamento imóveis rurais para fins de inclusão no Cadastro Nacional de Imóveis Rurais – CNIR;
	Decreto nº 5.570 31 de outubro de 2005	Decreta o Início da obrigatoriedade do georreferenciamento para imóveis maiores que 500 HECTARES de área.
	Decisão Nº: PL-1347/2008, Referência: PC CF-0762/2008	Requisito para a atividade de georreferenciamento de imóveis rurais, devem ter carga horária mínima de 360 horas comprovada em histórico escolar; sem isso INCRA não libera habilitado/credenciado em seu sistema

URBANO	Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009	Lei na qual relata e tem como base para regularização fundiária urbana	
	Portaria MCid nº 511 de 07/12/2009	Criação Cadastro Técnico Multifinalitário e o inventário territorial oficial e sistemático do município e será embasado no levantamento dos limites de cada parcela, que recebe uma identificação numérica inequívoca, devendo para tanto cobrir todo o território municipal (áreas não tributadas)	
RURAL	NORMATIZA O PROCESSO DE GEORREFERENCIAMENTO	Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais (NTGIR) 3ª Edição; 4 de setembro de 2013	Esta norma trata das condições para execução dos serviços de georreferenciamento de imóveis rurais, em atendimento ao que estabelecem os parágrafos 3º e 4º, do artigo 176, e o parágrafo 3º do artigo 225, da Lei de registros públicos nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, incluídos pela Lei nº 10.267, de 28 de agosto de 2001. A correta aplicação desta norma está condicionada às especificações do Manual Técnico de Limites e Confrontações e do Manual Técnico de Posicionamento, publicados pelo INCRA.
		Manual Técnico de Limites e Confrontações; 4 de setembro de 2013	O novo conjunto de normas para execução de serviços de georreferenciamento de imóveis rurais é constituído por este documento, pelo Manual Técnico de Posicionamento e pela Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais (NTGIR) 3ª Edição.
		Manual Técnico de Posicionamento; 4 de setembro de 2013	Este documento juntamente com o Manual Técnico de Limites e Confrontações e a Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais (NTGIR) 3ª Edição, formam o novo conjunto de normas para execução dos serviços de georreferenciamento de imóveis rurais.
	SIGEF 23 de novembro de 2013	Entrou em vigor o Sistema de Gestão Fundiária (SIGEF), tornando o processo do georreferenciamento totalmente digital, podendo certificar a propriedade eletronicamente, após realizar todo o procedimento de campo e processamento dos dados em programas e aparelhos apropriados.	
	Decreto nº 7.620 de 21 de novembro de 2011	Decreta o Início da obrigatoriedade do georreferenciamento para imóveis maiores que 250 HECTARE de área	
URBANO	Decreto nº 8.764, de 10 de maio de 2016	Criação do SINTER é uma ferramenta de gestão pública instituído, sendo é um integrador de cadastros.	
RURAL URBANO	Lei nº 13.465, de 11 de julho de 2017	Esta Lei dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana, sobre a liquidação de créditos concedidos aos assentados da reforma agrária e sobre a regularização fundiária no âmbito da Amazônia Legal.	
RURAL	Decreto nº 9.311 de 15 de março de 2018	Decreta o Início da obrigatoriedade do georreferenciamento para imóveis maiores que 100 HECTARES de área, estipula prazos para demais tamanhos de áreas	
RURAL URBANO	Norma de Execução Incra/DF/02, de fevereiro de 2018	Que certifica uso de drones no georreferenciamento de imóveis rurais; e seus requisitos mínimos expostos assim na norma de execução.	
RURAL	Lei Nº 13.838, de 4 de junho de 2019	Devido a demora do processo de certificação por problemas com vizinhança essa lei dispensa a anuência dos confrontantes conforme, tornando obrigatório a emissão de anotação de responsabilidade técnica sobre os serviços de georreferenciamentos executados, e também todo o processo de verificação de sobreposição de divisas.	

Observa-se que com o passar dos anos o direito à propriedade passou por modificações legais pela compra, venda e troca, tais modificações se justificam pelo objetivo de coibir a apropriação fraudulenta de terras e a criação ilegal de latifúndios.

Além disso, destaca-se o fato das leis federais 10.257/2001 (área urbana) e a lei 10.267/2001 (área rural) terem sido instituídas na mesma época, contudo observa-se que o contexto de georreferenciamento de áreas rurais apresentou com mais relevância e avanço em relação a criação de normas e legislações quando comparada com tema em áreas urbanas. Essa questão pode estar atrelada ao fato das áreas de propriedades rurais serem relativamente maiores tendo-se a necessidade de aplicação de um método padrão para o desenvolvimento do georreferenciamento, e cadastro nacional de imóveis rurais (CNIR), sendo que as questões que regem as áreas urbanas mudam de cidade para cidade visto que acabam sofrendo interferências de legislação municipais relacionadas aos setores de planejamento urbano.

Aqui observa-se que no georreferenciamento urbano, ainda não há uma lei em nível federal que ampare legalmente a obrigatoriedade da sua realização. Contudo ele vem sendo solicitado como apresentado na Lei nº 13.465/2017 que dispõe sobre a regularização fundiária urbana (REURB) onde dentre os documentos para a demarcação urbanística deve constar a planta e material descritivo da área a ser regularizada com as medidas de área, perímetro, confrontantes e coordenadas georreferenciadas dos vértices definidores de seus limites, descrevendo ainda que no projeto de regularização deve constar o levantamento planialtimétrico e cadastral com georreferenciamento.

Conforme Decreto nº 9.310, de 15 de março de 2018, o produto final da REURB é semelhante ao georreferenciamento e garante a segurança jurídica na posse para o morador do imóvel regularizado.

Com isso na medida que os imóveis urbanos forem sendo georreferenciados, em cadastro de municípios diferentes, ao invés de cada um utilizar um plano de projeção próprio do município, o procedimento será como ocorre no georreferenciamento de imóveis rurais por meio de coordenadas geodésicas, assim o uso de aerofotogrametria torna este tipo de serviço rápido e seguro.

A partir da revisão de toda a estrutura legal que disciplina os processos de georreferenciamento, nos segmentos de quadros a seguir apresenta-se um mapeamento teórico em forma de roteiro dos componentes legais para orientação da realização do processo de georreferenciamento e dos registros necessários para cada etapa de acordo com a legislação

que regulamenta cada uma das etapas atendendo as normas: Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais - 3ª Edição; Manual Técnico de Limites e Confrontações - 1ª Edição; Manual Técnico de Posicionamento – 1ª Edição Manual para Gestão da Certificação de Imóveis Rurais– 1ª Edição.

No item 1 está apresentado o Quadro 10, destaca-se a quem cabe a obrigatoriedade da realização do georreferenciamento, atendendo os prazos estabelecidos no CNIR (Cadastro Nacional de Imóveis Rurais) conforme os tamanhos dos imóveis e prazos para o georreferenciamento.,

Quadro 10 – Obrigatoriedade.

1	Obrigatoriedade para realização do georreferenciamento	<p>Todos os proprietários de imóvel rural. Será também exigido das seguintes pessoas, em razão de serem obrigadas a prestar a declaração para o cadastro de imóveis rurais (CCIR), junto ao INCRA, observados os prazos do art. 10 do Decreto nº 4.449/02:</p> <p>I - Dos usufrutuários e dos nu-proprietários; II - Dos posseiros; III - Dos enfiteutas e dos foreiros.</p>
---	--	--

Fonte: Autor (2020).

No item 2 está apresentado o Quadro 11, de acordo com a Decisão Nº: PL-1347/2008, Referência: PC CF-0762/200; as condições objetivas para a concessão de atribuições profissionais em atividades de georreferenciamento de imóveis rurais, considerando que, conforme consta do inciso VII cursos formativos, que habilitam para a atividade de georreferenciamento de imóveis rurais, devem ter carga horária mínima de 360 horas, sendo assim, a graduação em Engenharia Civil, não é o único requisito para realizar o georreferenciamento.

Quadro 11 – Competência.

2	Competência para realizar o georreferenciamento	<p>Apenas poderão realizar os trabalhos de georreferenciamento, para fins da Lei 10.267/01, os profissionais habilitados e com a devida Anotação de Responsabilidade Técnica (art. 176, § 4º, da Lei 6.015/75, com redação dada pela Lei 10.267/01). Devendo encaminhar o pedido de credenciamento via INTERNET < http://saladacidadania.incra.gov.br>, e encaminhar a documentação descrita a seguir ao INCRA (Sala do Cidadão) ou via postal, para o seguinte endereço:</p> <p>Comitê Nacional de Certificação e Credenciamento - INCRA Ed. Palácio do Desenvolvimento, 12º, sala 1.207 Setor Bancário Norte - SBN - Brasília/DF CEP 70057.900</p> <p>A documentação deverá atender ao contido na Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais.</p> <p>A documentação necessária para o credenciamento é a seguinte: I - Carteira de Registro no CREA (Cópia autenticada); II - Documento hábil fornecido pelo CREA, reconhecendo a habilitação do profissional para assumir responsabilidade técnica sobre os serviços de</p>
---	---	--

	georreferenciamento de imóveis rurais em atendimento à Lei 10.267/01 (original); III - Cartão de inscrição no CPF (cópia autenticada); IV - Formulário de credenciamento preenchido adequadamente.
--	--

Fonte: Autor (2020).

No item 3 está apresentado o Quadro 12, após o registro no INCRA e a devida autorização para o georreferenciamento etapas básicas para execução do georreferenciamento do imóvel rural, são fatores indispensáveis para se concluir com êxito.

Quadro 12 – Etapas.

3	Etapas para realizar georreferenciamento de imóvel rural	Os procedimentos devem se dar em etapas: 3.1 A primeira delas se dá com o profissional habilitado/credenciado para a execução dos serviços de campos e de elaboração do material; 3.2 A segunda se dá junto ao INCRA com a apresentação do material, conforme decreto publicado em 05 de junho de 2019 dispensa a anuência dos confrontantes conforme a Lei Federal nº 13.838/2019; 3.3 A terceira se dá junto ao Cartório de Registro de Imóveis.
---	--	---

Fonte: Autor (2020).

No item 3.1 está apresentado o Quadro 13, o reconhecimento da importância do profissional para exercer o georreferenciamento está relacionada com a quantidade de produtos técnicos a serem obtidos, dependendo do tipo de método de levantamento a ser utilizado (topográfica clássica; GNSS; aerofotogrametria e outros) e que a qualidade destes produtos está diretamente relacionada com alta precisão, contudo o responsável realizará a emissão da anotação de responsabilidade técnica - ART.

Quadro 13 – Produtos.

3.1	Produtos técnicos para os métodos de posicionamento por topográfica clássica; GNSS (<i>Global Navigation Satellite System</i>)	Ao profissional compete: a) Possuir a anotação de responsabilidade técnica - ART, emitida pelo CREA, da região onde for realizado o serviço; b) Realização do trabalho de campo, levantando as coordenadas dos vértices definidores dos limites dos imóveis rurais tanto para limites, artificiais, naturais, inacessíveis; c) Elaboração: c.1) A planta e memorial descritivo, em três vias; c.2) Gerando: arquivo digital georreferenciado (DWG, DGN ou DXF); arquivo digital contendo dados brutos (sem correção diferencial) das observações do GPS, quando utilizada esta tecnologia, nos formatos nativos do equipamento e Rinex; arquivo digital contendo dados corrigidos das observações do GPS, quando utilizada esta tecnologia; arquivo digital contendo arquivos de campos gerados pela estação total, teodolito eletrônico ou distanciômetro, quando utilizada esta tecnologia; d) Relatório resultante do processo de correção diferencial das observações GPS, quando utilizada esta tecnologia; e) Relatório do cálculo e ajustamento da poligonal de demarcação do imóvel quando utilizada esta tecnologia; f) Planilhas de cálculo com os dados do levantamento, quando utilizado teodolito ótico mecânico;
-----	--	--

		<p>g) Cadernetas de campo contendo os registros das observações de campo, quando utilizado teodolito ótico mecânico;</p> <p>h) A faculdade de colher declaração expressa dos confinantes de que os limites divisórios foram respeitados (art. 9º, § 6º, do Decreto 4449/02).</p>
--	--	--

Fonte: Autor (2020).

Complementando item 3.1 está apresentado o Quadro 14, itens adicionais a serem entregues ao SIGEF/INCRA utilizando o posicionamento por sensoriamento remoto, mais especificamente a aerofotogrametria tornaram se obrigatório a partir da Norma de Execução Incra/DF/02/2018.

Quadro 14 – Sensoriamentos e Aerofotogrametria.

3.1	Produtos técnicos sensoriamento remoto aerofotogrametria	<p>a) Relatório de processamento do levantamento aéreo;</p> <p>b) Relatórios de processamento dos pontos de controle;</p> <p>c) Relatórios de ajustamento dos pontos de controle;</p> <p>d) Relatório de controle de qualidade posicional (avaliação da acurácia posicional absoluta);</p> <p>e) Imagens aéreas ortoretificadas;</p> <p>f) Licenças;</p> <p>g) Habilitações;</p> <p>h) Homologações;</p>
-----	--	--

Fonte: Autor (2020).

Já o item 3.2 está apresentado o Quadro 15, por meio do SIGEF são realizadas a certificação de dados referentes aos limites de imóveis rurais (§ 5º do art. 176 da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973) e a gestão de contratos de serviços de georreferenciamento com a administração pública, compreendendo:

Quadro 15 – Processos.

3.2	Processos SIGEF	<p>a) Credenciamento de profissional apto a requerer certificação;</p> <p>b) Autenticidade de usuários do sistema com certificação digital, seguindo padrões da Infraestrutura de Chaves Públicas (ICP-Brasil);</p> <p>c) Recepção de dados georreferenciados padronizados, via internet;</p> <p>d) Validação rápida, impessoal, automatizada e precisa, de acordo com os parâmetros técnicos vigentes;</p> <p>e) Geração automática de peças técnicas (planta e memorial descritivo), com a possibilidade de verificação de autenticidade online;</p> <p>f) Gerência eletrônica de requerimentos relativos a parcelas: certificação, registro, desmembramento, remembramento, retificação e cancelamento;</p> <p>g) Possibilidade de inclusão de informações atualizadas do registro de imóveis (matrícula e proprietário)</p> <p>h) Gestão de contratos de serviços de georreferenciamento com a administração pública, com acesso para órgãos públicos, empresas, responsáveis técnicos e fiscais;</p> <p>i) Pesquisa pública de parcelas certificadas, requerimentos e credenciados.</p>
-----	-----------------	--

Fonte: Autor (2020).

Após todos os produtos técnicos validados e aprovados, com status no site do INCRA em situação: certificado; se dá início ao processo do item 3.3 está apresentado o Quadro 16, no qual toda a documentação da entrada no cartório de registro de imóveis, este processo pode ser realizado tanto pelo proprietário quanto pelo engenheiro responsável pelo desenvolvimento do georreferenciamento, sendo realizado no cartório do município onde está localizado a propriedade.

Quadro 16 – Registro.

3.3	Averbação pelo Cartório de Registro de Imóveis	<p>Para a averbação no Cartório de Registro de Imóveis, o interessado legítimo deverá apresentar:</p> <p>a) Aa certificado de Cadastro do Imóvel Rural (CCIR) (art. 9º, § 5º, do Decreto 4449/02);</p> <p>b) O imposto territorial rural (ITR) dos cinco últimos anos (art. 9º, § 5º, do Decreto 4449/02);</p> <p>c) O memorial descritivo (art. 9º, § 5º, do Decreto 4449/02);</p> <p>d) Declaração firmada sob pena de responsabilidade civil e criminal, com firma reconhecida, de que não houve alteração das divisas do imóvel registrado e de que foram respeitados os direitos dos confrontantes (art. 9º, § 5º, do Decreto 4449/02).</p>
-----	--	--

Fonte: Autor (2020).

No item 4 está apresentado o Quadro 17, as ações para retificação devem ser consistentes, a retificação de que tratam os Art. 212. e Art. 213 da Lei 10.931, de 02 de agosto de 2004 estende-se também à matrícula, apesar de o legislador ter mencionado somente os termos “registro” e “averbação”. Entendeu-se que as expressões foram utilizadas em sentido amplo e irrestrito, abrangendo tanto os registros e averbações propriamente ditos quanto a matrícula. Todos são passíveis de retificação, obedecidas as normas legais.

O pedido de retificação poderá ser dirigido ao oficial pela parte interessada, que também poderá fazê-lo por meio de procedimento judicial. É importante constar no requerimento dirigido ao serviço registral que “foram respeitadas as divisas do imóvel registrado”. Foi entendido que essa declaração, ainda que não expressamente prevista em lei, é fundamental para minimizar os riscos de “usucapião” disfarçado de retificação de registro.

Quadro 17 – Retificações.

4	Ações para a retificação/alterações do registro do imóvel	<p>Deve se dar a correção mediante o processo de retificação de área, que tanto pode ser administrativo como judicial. Com o advento da Lei 10.931, de 02 de agosto de 2004, que modificou a redação dos art. 212, 213 e 214 da Lei 6.015/73, a retificação de área pode se dar por via administrativa.</p> <p>O Oficial do Registro de Imóveis retificará o registro ou averbação de ofício ou a requerimento da parte, nos casos de:</p> <p>a) Omissão ou erro cometido na transposição de qualquer elemento do título;</p>
---	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> b) Indicação ou atualização de confrontação; c) Alteração de denominação de logradouro público, comprovada por documento oficial; d) Retificação que vise a indicação de rumos, ângulos de deflexão ou inserção de coordenadas georreferenciadas, em que não haja alteração das medidas perimetrais; e) Alteração ou inserção que resulte de mero cálculo matemático feito a partir das medidas perimetrais constantes do registro; f) Reprodução de descrição de linha divisória de imóvel confrontante que já tenha sido objeto de retificação; g) Inserção ou modificação dos dados de qualificação pessoal das partes, comprovada por documentos oficiais, ou mediante despacho judicial quando houver necessidade de produção de outras provas. h) Desmembramento/Parcelamento; i) Remembramento; j) Retificação de certificação; k) Cancelamento de certificação; l) Análise de sobreposição; e m) Sanções ao credenciado. <p>O Oficial do Registro de Imóveis retificará o registro ou averbação a requerimento do interessado, no caso de inserção ou alteração de medida perimetral de que resulte, ou não, alteração de área, instruído com planta e memorial descritivo assinado por profissional legalmente habilitado, com prova de anotação de responsabilidade técnica no competente Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura - CREA, bem assim pelos confrontantes.</p>
--	---

Fonte: Autor (2020).

Na aerofotogrametria tem-se a possibilidade de utilizar Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT) os quais para fins não recreativos são considerados perante ANAC como Aeronaves Remotamente Pilotadas (RPAS), essa plataforma embarca sensores que permitem a realização do levantamento através da captação de imagens brutas que serão utilizadas no pós processamento, a partir da junção, sobreposição, ortorretificação e georreferenciamento de imagens que possibilitam a obtenção de um mosaico de ortofotos e a geração de outros subprodutos como os Modelos Digitais de Superfície (MDS) e os Modelos Digitais de Terreno (MDT).

Cada ponto gerado nas imagens estará atrelado a um par de coordenadas tendo como referência o posicionamento tradicional de GPS e com o uso de equipamentos de alta precisão a acurácia final poderá atingir a precisão de milímetros (BELTRÃO, 2017).

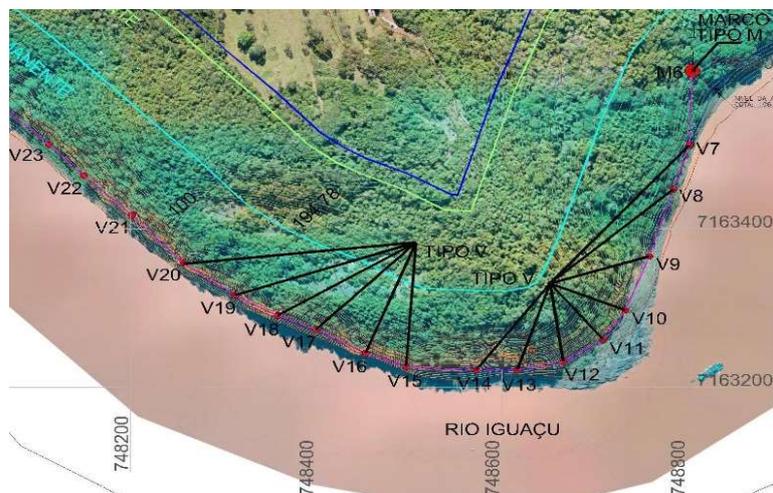
Assim, observou-se que para a utilização da aerofotogrametria em processos de georreferenciamento deve considerar o atendimento Norma de Execução do INCRA/DF/ Nº 02/2018, que tem como base o relatório técnico elaborado pela Ordem de Serviço do INCRA

(nº16/2016) que ao atestar a qualidade posicional de produtos cartográficos obtidos a partir da aerofotogrametria utilizando RPA apresentou como proposta alterações em relação das normas de georreferenciamento e certificação de imóveis rurais permitindo assim a possibilidade do uso desse método no processo desde que considerados alguns pontos elencados a seguir.

O artigo 3º da Norma de Execução INCRA/DF/ Nº 02/2018 estabelece que o *Ground Sample Distant* (GSD) que está relacionada com a representação do tamanho do pixel na imagem, deverá ser compatível com a feição a ser identificada. Por se tratar de uma curva de nível pode ser observado facilmente, geralmente objetos com dimensões menores que 1 metro tem sua identificação dificultada em imagens com resolução (GSD) de 1 metro ou mais.

Na Figura 3 onde os pontos de V (inacessíveis) foram criados na feição visível da divisa da propriedade.

Figura 3 – Mapa de vértices criados nas feições do terreno.



Fonte: Foz do Iguaçu (Marcelino, 2020).

No seu artigo 5º a norma estabelece a obrigatoriedade da utilização de no mínimo 20 pontos de verificação, os quais deverão ser devidamente sinalizados/identificados em campo, isso afirma que mesmo com a resolução espacial do produto aerofotogramétrico, os pontos de controle precisam ser coletados com instrumentos de precisão, minimamente, superior à resolução espacial da imagem.

Assim, os dados irão participar do processo estatístico de ajustamento influenciando diretamente em suas coordenadas e precisão e com isso mascarando os resultados finais da ortofoto (SILVA NETO, 2015), sendo assim apresentam as mesmas características dos pontos de controle e são utilizados no processamento do bloco fotogramétrico.

A Norma de Execução define através do 7º seu artigo, ainda, que para os vértices cujas coordenadas foram determinadas por aerofotogrametria, os valores de precisão posicional devem ser preenchidos com o valores de *Root Mean Square* (RMS), ou seja seu valor quadrático médio, que é uma medida estatística da magnitude de uma grandeza obtidos no processo de avaliação da acurácia posicional.

Para finalizar, a nova Norma permite que seja usada aerofotogrametria para determinação de vértices em limites por cerca e vértices referentes a mudanças de conformação. Por outro lado, mantém a restrição de aplicação de aerofotogrametria para determinação de vértices do tipo M.

Os tipos de vértices são definidos em função da sua caracterização em campo e da forma de posicionamento (direto ou indireto), e seus discrepâncias quanto a posição deverem ser menores ou iguais a precisão apresentada de cada limite conforme definições constantes do Manual Técnico de Limites e Confrontações do Inbra.

Por fim os produtos oriundos das imagens obtidas por meio de RPA para uso no georreferenciamento possuem suas limitações, tanto na questão de investimento em equipamento e conhecimento técnico para uso e manuseio, porém possibilitam a rápida aquisição dos dados de forma remota além da geração de produtos com quantidade de informações maior do que se comparados com outros métodos como os topográficos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização do estudo foi possível realizar a descrição dos dispositivos legais que deverão ser observados no processo de georreferenciamento de imóveis rurais e urbanos apontando cada uma das exigências legais dentro do processo de georreferenciamento e certificação de imóveis e ainda, as qualificações do profissional habilitado para realização do georreferenciamento e observou-se que a aerofotogrametria RPA pode ser utilizada com eficiência desde que observada a norma de Execução INCRA/DF/ N° 02/2018.

Muitos avanços foram conquistados por meio da legislação que ganhou novos contornos com as modificações que foram sendo implementadas e inseridas. Os sistemas,

como o SIGEF e a atuação dos cartórios de registros imobiliários, são exemplos do expressivo crescimento e desenvolvimento do georreferenciamento e do registro de imóveis rurais e urbanos.

A atividade de georreferenciamento exige que inicialmente os profissionais possuam uma graduação em uma das áreas afins determinadas pelo CONFEA e uma formação específica por meio de cursos de educação continuada, aperfeiçoamento, especialização, pós-graduação e ou comprovando experiência profissional específica na área, sobre a atividade de georreferenciamento para fins de inclusão no Cadastro Nacional de Imóveis Rurais – CNIR.

A utilização de RPA para projetos de Mapeamento, Georreferenciamento e Topografia, crescem a cada dia devido a fácil manipulação da tecnologia e ainda facilita o trabalho, viabilizando uma manipulação de imagem, visto que o próprio aparelho possui sensores que diminuem os erros proporcionados pelo ambiente.

A rápida disseminação, utilização e aprimoramento dos VANT's nos últimos anos, vem fazendo com que a aerofotogrametria ocupe um novo espaço no mercado que historicamente vem sendo ocupados de forma restrita pelos levantamentos terrestres. Os RPA são o futuro, já apresentam eficácia no sentido de agilizar e automatizar os processos de Georreferenciamento, possibilitando a realização de procedimentos em áreas de difícil acesso.

6. REFERÊNCIAS

AMORIM, A.; PESSOA, G.G.R; LEMES, I.R.; KOMAZAKI, J.M.; CANALI, L.; GALO, J.M.; Camargo, P.O. **Utilização de VANT para o Georreferenciamento de Imóveis Rurais**. I SEMINÁRIO INTERNACIONAL UAV, Lisboa, 3-4 Mar 2016.

BARBOSA, E.; MONICO, J.; ALVES, D.; CASTRO, L. **Integridade no Posicionamento RTK e RTK em Rede**. Boletim de Ciências Geodésicas, Curitiba – PR. v. 16, Nº 4, p. 589-605, out-dez, 2010

BRASIL. **Decreto 8.764, de 10 de maio de 2016**. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/decreto/D8764.htm Acesso em: 05 de abr. 2020.

BRASIL. **Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 139, n. 8, p. 1-74, 11 jan. 2002**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6015compilada.htm#art299.

BLACHUT, T. **Cadastre as a basis of a general land inventory of the country**. In: **Cadastre: various functions characteristics techniques and the planning of land record system**. Canada: National Council, 1974.

CADASTRO NACIONAL DE IMÓVEIS RURAIS. **Manual do CNIR**. Disponível em: < <http://www.cadastrorural.gov.br/cartilha-de-orientacoes/cnir-cadastro-nacional-de-imoveis-rurais>. Acesso em: 05 de abr. 2020.

CARNEIRO, A. F. T. **Cadastro e registro de imóveis em áreas rurais e urbanas: A Lei 10.267/2001 e experiências nos municípios de São Paulo e Santo André**. Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Tecnologia e Geociências – Escola de Engenharia de Pernambuco Departamento de Engenharia Cartográfica. Recife – PE.

CREA - CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA. **Cartilha Cadastro Urbano no Brasil**. Disponível em: Acesso em: 05 de abr. 2020.

ERBA, D. A. **Topografia para Estudantes de Arquitetura, Engenharia e Geologia**. 1.ed. [S.l.]: Unisinos, 2003.

GHILANI, C.; WOLF, P. **Elementary surveying: an introduction to geomatics**. Ed North American 13th ed. 2013.

INCRA. INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA **Lei Federal n.º 10267, de 28 de agosto de 2001**. Disponível em: < http://www.incra.gov.br/portal/index.php?option=com_docman&Itemid=295>. Acesso em: 05 de abr. 2020.

LAVILLE, C. e DIONNE, Jean. **A construção do saber: manual de metodologia de pesquisa em ciências humanas**. Belo Horizonte (MG): UFMG, 1999.

LOCH, C. e LAPOLLI, E. M. A Realidade do cadastro Técnico Urbano No Brasil. **Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 5357-5364.

Loch, C. Cadastro técnico multifinalitário: rural e urbano / **Carlos. Loch, Diego Alfonso Erba**. - Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy, 2007. 142p.

LOUREIRO. Luiz Guilherme. **Registros Públicos, Teoria e Prática**, 8ª Edição. Jus Podivm, 2017

LÜDKE, M. e ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MONICO, J. **Posicionamento pelo GNSS: descrição, fundamentos e aplicações**. São Paulo – SP: Editora Unesp, 2008.

MD, Manual de Apoio – **CTM: Diretrizes para a criação, instituição e atualização do cadastro territorial multifinalitário nos municípios brasileiros** / Organizadores: Eglaisa Micheline Pontes Cunha e Diego Alfonso Erba – Brasília: Ministério das Cidades, 2010. <http://www.capacidades.gov.br/media/doc/acervo/c4924c559c0b1b95a8ad38c47fda4799.pdf>

Norma de Execução Incra/DF/02, de 19 de fevereiro de 2018. Disponível em: <<http://mundogeo.com/wp-content/uploads/2018/02/NE-INCRA-DF-N-02.pdf>>. Acesso em: 05 de abr. 2020.

NTGIR - NORMA TÉCNICA PARA GEORREFERENCIAMENTO DE IMÓVEIS RURAIS
NORMA técnica para georreferenciamento de imóveis rurais 3ª edição. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/sites/default/files/uploads/imoveisrurais/norma_tecnica_para_georreferenciamento_de_imoveis_rurais_3_edicao.pdf>. Acesso em: 05 de abr. 2020.

PAIVA, João Pedro Lamana. Regularização fundiária: reflexos sobre as inovações legislativas. In: **ENCONTRO NACIONAL DOS OFICIAIS DE REGISTRO DO BRASIL, XLIV, 2017**, Curitiba: Instituto de Registro imobiliário do Brasil – IRIB, 2017.

PARZZANINI, P.D. **Georreferenciamento de Imóveis Rurais de Minas Gerais.** Belo Horizonte - MG, 2007. Acesso em: 05 de abr. 2020.

PL-2087/2004 - CONFEA – LEGISLAÇÃO. 26 de setembro de 2008. Disponível em: <<https://normativos.confea.org.br/ementas/visualiza.asp?idEmenta=40855&idTiposEmen&idEmenta=40855&idTiposEmen>>. Acesso em: 05 de abr. 2020.

Santiago e Cintra. **Georreferenciamento de Imóveis Rurais.** Disponível em <<https://www.santiagocintra.com.br/blog/geo-tecnologias/georreferenciamento-de-imoveis-rurais>>. Acesso em: 05 de abr. 2020.

SEEBER, G. Satellite Geodesy: **Fundamentations, Methods and Applications.** Walter de Gruyter, Berlin, New York, 2003.

SEGANTINE, P. **GPS: Sistema de Posicionamento Global.** São Carlos – SP: Editora EESC/USP, 2005.

SILVA NETO, M. S. **Pontos de controle: quando utilizar no mapeamento aéreo com Drone?** DronEng, jun. 2016. Disponível em: <http://blog.droneng.com.br/pontos-de-controle-quando-utilizar/> Acesso: 17 abr. 2020.

SILVA NETO, M. S. **A Invasão dos Drones.** Webinar online. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?time_continue=45&v=g_lOXhyHkcM>. Acesso em: 17 abr. 2020.

VEIGA, L. A. K; ZANETTI, M. A. Z; FAGGION, P. L. **Fundamentos de Topografia.** Apostila do curso de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura da Universidade Federal do Paraná – UFPR, 2012.