



PROJETO SREI

Sistema de Registro Eletrônico Imobiliário

PA 1.5.4 – Estudo do uso de georreferenciamento e SIG no registro de imóveis

Título	PROJETO SREI: PA 1.5.4 – Estudo do uso de georreferenciamento no registro de imóveis
Versão	Versão 1.2 release 3
Data da liberação	20/04/2011
Classificação	LSI-TEC:Restrito
Autores	Janaina Rangel, Bruno O. e Souza, Rafael Calabria
Propriedade	LSI-TEC
Restrições de acesso	LSI-TEC e CNJ

Sumário

1	INTRODUÇÃO	3
2	LEI 10.267, DE 28 DE AGOSTO DE 2001	4
3	CADASTRO E REGISTRO IMOBILIÁRIO	8
3.1	CONCEITUAÇÃO INICIAL	8
3.2	NECESSIDADE DE INTEGRAÇÃO DO CADASTRO E REGISTRO IMOBILIÁRIOS.....	8
3.3	INTEGRAÇÃO ENTRE CADASTRO E REGISTRO DE IMÓVEIS RURAIS PREVISTA PELA LEI 10.267/01 11	
3.4	GEORREFERENCIAMENTO	12
3.4.1	<i>Norma Técnica para o Georreferenciamento.....</i>	<i>13</i>
4	RECOMENDAÇÕES GERAIS PARA MANIPULAÇÃO, FORMATO E TRATAMENTO DOS DADOS DE GEORREFERENCIAMENTO	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
4.1	DEFINIÇÕES GERAIS DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
4.2	RECOMENDAÇÕES PARA SREI.....	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
4.2.1	<i>Benefícios da utilização do SIG.....</i>	<i>Erro! Indicador não definido.</i>
4.2.2	<i>Modelo organizacional.....</i>	<i>Erro! Indicador não definido.</i>
4.2.3	<i>Elementos necessários para a construção de um SIG de imóveis rurais..</i>	<i>Erro! Indicador não definido.</i>
5	CONSIDERAÇÕES RELEVANTES.....	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
6	REFERÊNCIAS	23

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5 .4a – Estudo do uso de georreferenciamento no registro de imóveis	v1.2.r.3	LSI-TEC:Restrito	2 / 23

1 Introdução

Este documento discorre sobre o uso de georreferenciamento no registro de imóveis. Através de uma revisão das leis e decretos que tratam desses assuntos, procurou-se identificar como foi prevista essa integração entre o Cadastro e o Registro e quais responsabilidades recaem sobre cada instituição.

Apresenta a Lei 10.267/01, que instituiu a realização do georreferenciamento de imóveis rurais e o compartilhamento de informações entre os órgãos de cadastro e registro imobiliário.

Com relação ao georreferenciamento, foi elaborada uma descrição detalhada dos procedimentos exigidos para a realização dos levantamentos, de acordo com a Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais, publicada pelo INCRA.

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5 .4a – Estudo do uso de georreferenciamento no registro de imóveis	v1.2.r.3	LSI-TEC:Restrito	3 / 23

2 Lei 10.267, de 28 de agosto de 2001

A Lei 10.267/01 é objeto deste estudo por instituir a obrigatoriedade do georreferenciamento dos imóveis rurais, além da troca de informações entre as entidades responsáveis pelo cadastro e pelo registro de imóveis rurais.

A citada Lei altera dispositivos de outras leis anteriormente promulgadas que previam ou instituíam a criação e sistematização do cadastro de imóveis rurais, a seguir elencadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Evolução cronológica da legislação acerca do cadastro e registro de imóveis rurais

Lei nº	Disposições	Observações		
3.071/16 (Revogada pela Lei nº 10.406/02)	Institui o Código Civil.	A propriedade de imóvel se adquire pelo registro, que exige transcrição.		
10.406/02	Institui o Código Civil.	Os direitos reais sobre imóveis só se adquirem com o registro no Cartório de Registro de Imóveis		
4.504/64	Dispõe sobre o Estatuto da Terra, e dá outras providências.	Classifica “Imóvel Rural” como imóvel “de área contínua qualquer que seja a sua localização que se destina à exploração extrativa agrícola, pecuária ou agro-industrial”		
4.947/66	Fixa normas de Direito Agrário, Dispõe sobre o Sistema de Organização e Funcionamento do Instituto Brasileiro de Reforma Agrária, e dá outras	Exige o Certificado de Cadastro de Imóvel Rural – CCIR – para desmembrar, arrendar, hipotecar, vender ou prometer		
Título		Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5 .4a – Estudo do uso de georreferenciamento no registro de imóveis		v1.2.r.3	LSI-TEC:Restrito	4 / 23

	Providências.	em venda imóveis rurais
5.868/72	Cria o Sistema Nacional de Cadastro Rural, e dá outras providências.	Cria o Sistema Nacional de Cadastro Rural (SNCR)
6015/73	Dispõe sobre os registros públicos e dá outras providências.	Institui a matrícula como forma individualizada do imóvel. Reitera o papel do cartório na atribuição do registro e da averbação.
6.739/79	Dispõe sobre a Matrícula e o Registro de Imóveis Rurais, e dá outras Providências.	Cancela matrículas e registro de imóveis rurais em desacordo com a Lei 6.015/73.
9.393/96	Dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, sobre pagamento da dívida representada por Títulos da Dívida Agrária e dá outras providências.	
10.267/01	Altera dispositivos das Leis nos 4.947, de 6 de abril de 1966, 5.868, de 12 de dezembro de 1972, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 6.739, de 5 de dezembro de 1979, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e dá outras providências.	Exigência da especialização do imóvel rural através do georreferenciamento. Cria o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR). Prevê integração entre os sistemas cadastral (CNIR) e registral (Registro de Imóveis).
Decreto 4.449/02	Regulamenta a Lei nº 10.267/01.	
PORTARIA/INCRA/P/Nº 954 /02	Estabelece que o indicador da precisão posicional a ser atingido na determinação de cada par de coordenadas, relativas a cada vértice definidor do limite do imóvel, não	

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5 .4a – Estudo do uso de georreferenciamento no registro de imóveis	v1.2.r.3	LSI-TEC:Restrito	5 / 23

	deverá ultrapassar o valor de 0,50m.	
Decreto 5.570/05	Dá nova redação a dispositivos do Decreto no 4.449/02.	
11.952/09	Altera as Leis nº 8.666, de 21 de junho de 1993, n 6.015, de 31 de dezembro de 1973; e dá outras providências.	Confere ao INCRA a responsabilidade de aferir a sobreposição entre propriedades
PORTARIA/INCRA/ P/Nº578/10	Aprova a Revisão da Segunda Edição da Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais.	

Essa lei é considerada uma grande conquista para uma melhor estruturação do sistema cadastral brasileiro, que se dá através de uma padronização cadastral.

Primeiramente, a Lei prevê a exigência de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do profissional que executa o levantamento georreferenciado do imóvel. Com isso, os levantamentos devem ser realizados por profissional responsável habilitado para tal fim e, portanto, passível de responder judicialmente por eventuais falhas ocorridas nos procedimentos técnicos. Isso isenta de responsabilidade o profissional do registro imobiliário por possíveis sobreposições que venham a ocorrer.

Art. 3 § 3º Nos autos judiciais que versem sobre imóveis rurais, a localização, os limites e as confrontações serão obtidos a partir de memorial descritivo assinado por profissional habilitado e com a devida Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, contendo as coordenadas dos vértices definidores dos limites dos imóveis rurais, georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro e com precisão posicional a ser fixada pelo INCRA, garantida a isenção de custos financeiros aos proprietários de imóveis rurais cuja somatória da área não exceda a quatro módulos fiscais.”(NR).

Além disso, a Lei institui o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais:

Art. 2 § 2º Fica criado o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais - CNIR, que terá base comum de informações, gerenciada conjuntamente pelo INCRA e pela Secretaria da

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5 .4a – Estudo do uso de georreferenciamento no registro de imóveis	v1.2.r.3	LSI-TEC:Restrito	6 / 23

Receita Federal, produzida e compartilhada pelas diversas instituições públicas federais e estaduais produtoras e usuárias de informações sobre o meio rural brasileiro.

E prevê a troca de informações entre cartório de registro de imóveis e INCRA, alterando a lei 4.847/66:

Art. 22. § 7o Os serviços de registro de imóveis ficam obrigados a encaminhar ao INCRA, mensalmente, as modificações ocorridas nas matrículas imobiliárias decorrentes de mudanças de titularidade, parcelamento, desmembramento, loteamento, remembramento, retificação de área, reserva legal e particular do patrimônio natural e outras limitações e restrições de caráter ambiental, envolvendo os imóveis rurais, inclusive os destacados do patrimônio público.

§ 8o O INCRA encaminhará, mensalmente, aos serviços de registro de imóveis, os códigos dos imóveis rurais de que trata o § 7o, para serem averbados de ofício, nas respectivas matrículas."(NR)

Além desses, ao longo deste relatório, outros artigos da Lei se fazem destacados.

Ressalta-se que portaria PORTARIA/INCRA/P/Nº 954/02 atende a exigência de regulamentação de precisão posicional prevista pela lei.

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5 .4a – Estudo do uso de georreferenciamento no registro de imóveis	v1.2.r.3	LSI-TEC:Restrito	7 / 23

3 Cadastro e Registro Imobiliário

3.1 Conceituação inicial

Não existe uma definição consensual sobre Cadastro Imobiliário, mas é possível entendê-lo como um inventário público de bens imóveis de um determinado território. Esse cadastro tem ao menos três funções principais: definir direitos legais, definir características físicas e inscrever os imóveis para fins tributários (NASCIMENTO, sem data).

Já o Registro de Imóveis é um Registro Público – instituição legal que tem a função de anotar e publicar atos ou fatos – que se destina à notificação da constituição, modificação ou extinção de direitos e de ônus reais sobre imóveis e seus proprietários (FOLLE, 2008).

O Registro de Imóveis é de responsabilidade dos cartórios de registros de imóveis, enquanto o Cadastro de Imóveis Rurais é de responsabilidade do INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) e da Receita Federal, para efeito de cadastro técnico e tributário.

Tendo ambos, cadastro e registro imobiliários, funções distintas e sob responsabilidade de diferentes órgãos públicos, o imóvel rural, então, deve constar tanto no Registro de Imóveis, que atesta sua condição e assegura seu domínio, como no cadastramento do INCRA, que comprova sua existência e efetiva a sua condição (FOLLE, 2008).

3.2 Necessidade de integração do Cadastro e Registro Imobiliários.

Hoje, no Brasil, o Registro imobiliário é responsável pela realidade jurídica enquanto o objetivo do Cadastro é principalmente o da arrecadação de tributos. Tem-se que a perfeita conciliação entre essas realidades, apesar de ainda ser considerado um ideal a ser perseguido, não é inexistente, já que existe um fluxo de informações entre as administrações públicas e os cartórios. (CARNEIRO 2003)

Carneiro (2003) compara as funções de cada sistema, resumidas no Quadro 2.

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5 .4a – Estudo do uso de georreferenciamento no registro de imóveis	v1.2.r.3	LSI-TEC:Restrito	8 / 23

Quadro 2 - Funções de cada sistema.

Registro de Imóveis	Cadastro imobiliário
Publicidade de informações	Medição e georreferenciamento
Salvaguarda e conservação de documentos	Situação física do bem imóvel
Garantia de fé pública	Determinação de limites
Prova dos atos jurídicos	Facilitador dos atos jurídicos
Segurança jurídica	
Informação atualizada de múltiplos usos	

A autora também apresenta uma série de vantagens decorrentes da integração completa, que se faz necessária. Destacam-se a redução de custos, a eficiência e agilidade dos processos, a segurança jurídica e equidade fiscal.

A ausência da integração sistematizada entre cadastro e registro imobiliários tem se refletido numa representação descaracterizada da realidade fundiária brasileira. Se partíssemos das descrições presentes nas matrículas dos imóveis e remontássemos o mosaico fundiário certamente nos depararíamos com territórios disformes e sobrepostos. Nesse sentido, Jacomino (2000) complementa:

“a atual lei de registros públicos estabelece que os imóveis matriculados devem estar especializados, ou seja, perfeitamente descritos e caracterizados, com todas as minudências que permitam individuá-los e extremá-los de quaisquer outros. Persegue-se a segurança jurídica, concretizando o princípio da especialidade. O que falta é uma visão de conjunto, pois a segurança jurídica que se busca na precisa especialização do bem imóvel não logra atingir perfeitamente a conexão da parcela com sua confinância. Registra-se uma visão fragmentária das parcelas, sem qualquer amarração estrutural com o todo”. Jacomino (2000) apud Cameiro (2003)

Isso se dá em razão da subjetiva descrição literal dos imóveis, que eventualmente menciona marcos temporários como o “pé de Jacarandá”, o “cemitério dos índios”, entre outros.

A utilização pelo registro imobiliário das informações vindas do cadastro possibilita o aperfeiçoamento da descrição do imóvel, proporcionando a garantia dos limites da

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5 .4a – Estudo do uso de georreferenciamento no registro de imóveis	v1.2.r.3	LSI-TEC:Restrito	9 / 23

propriedade, além de evitar a superposição de áreas, uma vez que o cadastro deve responder a questões como "onde está localizado" e "que área compreende" um imóvel.

De fato, ao receber títulos aparentemente idôneos, o registrador brasileiro não tem como aferir a sobreposição, intersecção ou inexistência de parcelas, o que, em tese, acarretaria nulidade e bloqueio de matrículas. CARNEIRO (2003).

Outra questão a ser colocada em favor da integração é a dificuldade da linguagem geodésica. É certo que o resultado de uma descrição geodésica é uma representação gráfica (uma planta), perfeitamente inteligível por todos. No entanto a questão terminológica técnica a ser utilizada deve ser de responsabilidade de técnicos em geodésia, da mesma forma que as exigências formais de uma escritura pública, por exemplo, são de responsabilidade dos notários.

Neste sentido, a lei 6.015/73, complementada pela 11.952/09, confere ao INCRA a responsabilidade de verificar a sobreposição de lotes no art. 176, parágrafos 3º e 5º:

§ 3o Nos casos de desmembramento, parcelamento ou remembramento de imóveis rurais, a identificação prevista na alínea a do item 3 do inciso II do § 1o será obtida a partir de memorial descritivo, assinado por profissional habilitado e com a devida Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, contendo as coordenadas dos vértices definidores dos limites dos imóveis rurais, geo-referenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro e com precisão posicional a ser fixada pelo INCRA, garantida a isenção de custos financeiros aos proprietários de imóveis rurais cuja somatória da área não exceda a quatro módulos fiscais. (Incluído pela Lei nº 10.267, de 2001)

§ 5º Nas hipóteses do § 3o, caberá ao INCRA certificar que a poligonal objeto do memorial descritivo não se sobrepõe a nenhuma outra constante de seu cadastro georreferenciado e que o memorial atende às exigências técnicas, conforme ato normativo próprio. (Incluído pela Lei nº 11.952, de 2009)

É válido ressaltar que a integração não significa:

- O desaparecimento da função cadastral ou registral;
- A fusão de competências e funções;
- A primazia de um tipo de informação sobre o outro;
- O enfraquecimento institucional;
- A duplicação de esforços.

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5 .4a – Estudo do uso de georreferenciamento no registro de imóveis	v1.2.r.3	LSI-TEC:Restrito	10 / 23

3.3 Integração entre Cadastro e Registro de Imóveis Rurais

Prevista pela Lei 10.267/01

A Lei 4.847/66, nos parágrafos 7º e 8º do art. 22, alterados pela Lei 10.267/01, determina a integração entre os serviços de Cadastro de Imóveis Rurais realizados pelo INCRA e o serviço de Registro de Imóveis, conforme já citado anteriormente.

Na prática, segundo FOLLE (2008) essa integração ocorre da seguinte forma:

1. O proprietário do imóvel rural apresenta ao INCRA o memorial descritivo e a planta georreferenciada do imóvel, elaborada por um profissional habilitado pelo CREA.
2. O INCRA certifica que tal imóvel não se sobrepõe a outro. Neste caso, a planta passa a fazer parte de seu sistema nacional e é emitido o certificado do memorial e da planta.
3. De posse da planta e do memorial descritivo certificados, junto com as declarações de concordância dos confrontantes com os limites demarcados, o proprietário do imóvel rural os apresenta ao Registro de Imóveis, que verifica a correspondência dos declarantes com os titulares das matrículas vizinhas e transcreve o memorial descritivo para a matrícula do imóvel.
4. O novo memorial descritivo georreferenciado substituirá a descrição dos limites da matrícula anterior, independentemente das diferenças de áreas e medidas que existam entre eles. Após arquivar os atos, o Oficial do Registro de Imóveis comunicará ao INCRA as mudanças objetivas e subjetivas envolvendo ditos imóveis rurais.
5. O INCRA atribuirá a cada imóvel um código do imóvel rural (do Cadastro Nacional de Imóveis Rurais - CNIR) e o informará ao Registro Imobiliário, que realizará, de ofício, uma averbação na matrícula, incluindo o número do cadastro fornecido pelo INCRA.

Por fim, é preciso salientar que a integração prevista pela lei ainda não representa a integração ideal e sistematizada pensada pelos teóricos que discorrem sobre o assunto.

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5 .4a – Estudo do uso de georreferenciamento no registro de imóveis	v1.2.r.3	LSI-TEC:Restrito	11 / 23

3.4 Georreferenciamento

Antes da promulgação da Lei nº 10.267/01, a identificação de imóveis rurais no registro era baseada em descrições literais e não exigia medições, o que acarretava em imprecisões, dificuldades de realização dos limites em campo e superposição em áreas de imóveis.

A citada Lei visa sanar essa deficiência ao estabelecer que seja realizado o georreferenciamento dos limites dos imóveis rurais, realizado a partir de procedimentos técnicos padronizados por norma técnica do INCRA.

Através na Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais, o INCRA define georreferenciamento como a "atribuição de coordenadas geodésicas aos elementos definidores dos limites dos imóveis rurais". Na prática o georreferenciamento permite o cálculo de perímetros rigorosamente poligonais e geométricos, com localização geográfica única por estar referido ao sistema de coordenadas oficial brasileiro e por sua precisão absoluta, estipulada pela Portaria n.º 954/02 do INCRA, que permite diferença de até cinquenta centímetros para cada vértice (INCRA, 2002).

O georreferenciamento é capaz de, ao mesmo tempo, servir de instrumento para o cadastro e para o Registro Público. Ao especializar precisamente o imóvel rural é possível prover maior segurança na tramitação dos processos jurídicos e estabelecer uma base precisa para fins fiscalizatórios e tributários.

A Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais estabelece as devidas especificações técnicas para elaboração dos arquivos digitais e realização de trabalho em campo, além dos aportes legais para a realização de cada georreferenciamento, visando obter confiabilidade geométrica da descrição dos imóveis para dirimir os conflitos de sobreposição de limites.

Como produto, o georreferenciamento criará polígonos dos limites de cada propriedade, e a somatória desses elementos (singulares) irão compor a malha fundiária brasileira.

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5 .4a – Estudo do uso de georreferenciamento no registro de imóveis	v1.2.r.3	LSI-TEC:Restrito	12 / 23

Dos relatórios e arquivos produzidos, destacam-se as plantas digitais referenciadas no Sistema Geodésico Brasileiro, que compõem o principal material no qual se baseia a análise de sobreposição de áreas. Nelas, devem estar claras as informações a respeito das características dos limites do imóvel rural: cursos d'água, cercas, estradas, entre outros, além das edificações na propriedade, servidões de energia elétrica, divisões de matrícula e faixa de domínio de ferrovias.

Também são objetos de análise pelo INCRA os dados brutos coletados pelo GPS Geodésico em campo, bem como o resultado do tratamento desses dados realizado por softwares específicos.

O GPS Geodésico – pela sua característica de coletar continuamente, em intervalos de tempo específicos (normalmente entre 5 e 20 segundos), os valores das coordenadas geográficas para um mesmo ponto – cria uma lista de coordenadas obtidas durante o tempo de coleta que possibilita a análise desses dados a partir de médias e desvios padrões, sobre os quais a norma técnica estipula valores máximos, resultando em uma maior precisão na definição dos limites dos imóveis.

3.4.1 Norma Técnica para o Georreferenciamento

A 2ª Edição da Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais publicada em fevereiro de 2010, cuja ultima revisão foi publicada no dia 16 de Setembro de 2010 pelo INCRA, de acordo com a lei 10.267/01, tem como objetivo estabelecer os princípios técnicos dos trabalhos de agrimensura fundiária executados na propriedade rural para o seu georreferenciamento e conseqüente certificação deste trabalho no INCRA.

Antes de iniciar o georreferenciamento, a norma sugere que o técnico avalie a documentação do imóvel junto ao cartório, e analise o número de matrículas contíguas do mesmo imóvel e os possíveis elementos e averbações que irão influenciar os memoriais descritivos. Isso porque a norma determina que cada matrícula deve ter um memorial descritivo único, mesmo que várias matrículas componham uma mesma propriedade. Outra razão para essa determinação se dá quando a matrícula é cortada por estrada ou servidão. Nestes casos deve ser feito

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5 .4a – Estudo do uso de georreferenciamento no registro de imóveis	v1.2.r.3	LSI-TEC:Restrito	13 / 23

um memorial descritivo de cada porção resultante da intersecção, além de um memorial para a área de servidão e outro memorial para a matrícula como um todo.

A norma determina, ainda, que os confrontantes e o dono do imóvel acompanhem o técnico durante o reconhecimento dos limites da propriedade e, também, determina que o técnico e o proprietário assinem um termo público de declaração de respeito de limites.

Realizado o georreferenciamento, o proprietário encaminha as plantas e memoriais descritivos ao INCRA, que certifica o trabalho.

3.4.1.1 Levantamento de Campo

O Georreferenciamento do imóvel rural consiste no levantamento de campo dos vértices (ponto onde a linha limítrofe do imóvel muda de direção ou intersecta outras linhas) que formam o polígono do imóvel. Esse levantamento pode ser feito por duas metodologias:

- a) - Levantamento GNSS (*Global Navigaton Satellite System*), que determina as coordenadas do ponto através dos dados colhidos pelos receptores. O termo GNSS é mais amplo que o termo GPS (*Global Positioning System*), pois engloba todos os sistemas de posicionamento global por satélites existentes. O técnico se posiciona em cada vértice limites da propriedade e adquire as coordenadas daquele ponto através de um receptor GNSS;
- b) - Levantamento Convencional ou topográfico, que utiliza medições angulares e lineares por meio de estações totais (aparelhos eletrônicos que medem ângulos e distâncias). Nesse método, uma poligonal topográfica arbitrária com alta precisão é definida e serve como referência para a determinação dos pontos limites da propriedade.

Cabe ressaltar que a poligonal topográfica deve-se basear em dois pontos já levantados pelo sistema GNSS, para se inserir no Sistema de Coordenadas utilizado.

A norma adota para a representação cartográfica das plantas o sistema de projeção Universal Transversa de Mercator (UTM) e o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS), em sua realização de 2000, como sistema de

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5 .4a – Estudo do uso de georreferenciamento no registro de imóveis	v1.2.r.3	LSI-TEC:Restrito	14 / 23

Coordenadas. Toda a infra-estrutura geodésica do trabalho de geoprocessamento deve ser baseada no Sistema Geodésico Brasileiro, obtendo os dados a partir dos pontos da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo (RBMC) homologadas pelo IBGE, ou outras redes locais, desde que homologadas pelo IBGE.

3.4.1.2 Método de Levantamento Topográfico

O levantamento topográfico dos vértices da propriedade deve se basear inicialmente em dois vértices georreferenciados (C2) para garantir a localização do imóvel corretamente na malha fundiária. A partir destes vértices se faz o levantamento de um polígono arbitrário, com os ângulos e distâncias calculados por uma estação total. Este polígono, chamado poligonal topográfica (C3), servirá de base para os cálculos das medidas topográficas que levantarão os vértices limítrofes da propriedade (C4).

Tanto nas medições da poligonal topográfica quanto nas medições dos vértices da propriedade devem-se realizar as mesmas medições diversas vezes, coletando uma grande quantidade de valores. O processamento desses valores de medição determina com mais precisão a coordenada do ponto, através da mensuração do desvio padrão e da margem de erro, que serão analisados pelo INCRA.

3.4.1.3 Método de Levantamento GNSS

O levantamento realizado por receptores GNSS obtém diretamente os vértices limítrofes da propriedade (C4), necessitando apenas da base estacionária (C2) para a correção posterior dos dados colhidos em campo, no processamento dos dados.

Para se levantar os vértices da propriedade existem diversas metodologias que variam na rotina que o técnico executará no campo. Esta rotina compreende o tempo que o técnico ficará parado em cada ponto colhendo dados (chamado tempo de ocupação), se a antena GPS ficará ligada durante o caminhar do técnico entre os pontos ou apenas durante a ocupação dos vértices e a taxa de gravação do receptor (intervalo de tempo em segundos configurado no aparelho, a cada qual o receptor gravará um valor de coordenada).

Com isso se coleta uma grande quantidade de valores de coordenadas para cada vértice, gerando após o processamento dos dados, assim como no levantamento

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5 .4a – Estudo do uso de georreferenciamento no registro de imóveis	v1.2.r.3	LSI-TEC:Restrito	15 / 23

topográfico, um valor mais preciso do vértice, de acordo com o cálculo das margens de erro e dos desvios padrão.

No processamento tanto dos dados colhidos por GNSS quanto pelos colhidos por levantamento topográfico baseado em pontos GNSS, os softwares que o realizam cruzam as coordenadas de cada ponto com os dados da base estacionária e com os dados da RBMC, determinando com maior ou menor precisão a coordenada do ponto.

3.4.1.4 Classificação dos vértices e precisão

Baseado no Sistema Geodésico Brasileiro os vértices que se levantarão durante o trabalho podem ser classificados de diferentes formas, apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3 - Classificação dos vértices.

	Tipo de Vértice	Descrição
C1	Vértices de Apoio Básico	Levantar quando é necessário adensar a rede de vértices da RBMC. Base principal do levantamento por GNSS.
C2	Vértice de Apoio a Poligonal	Pontos levantados por GNSS que servirão de base local para os levantamentos topográfico e GNSS. No levantamento topográfico os dois pontos iniciais da poligonal serão desse tipo. No levantamento por GNSS, o ponto localizado no interior do imóvel será desse tipo e deve captar o sinal durante todo o levantamento (base estacionária) Os vértices C2 deverão ser corrigidos baseados em dois vértices RBMC ou C1.
C3	Vértice Poligonal	Elemento constituinte da poligonal topográfica. Devem se basear em dois vértices C2
C4	Vértices Limites	Vértices limítrofes do imóvel, devem se basear no vértice C2 (levantamento por GNSS) ou vértices C3 (levantamento topográfico). São esses os vértices que aparecem na planta e serão classificados segundo materialização descrita adiante.

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5 .4a – Estudo do uso de georreferenciamento no registro de imóveis	v1.2.r.3	LSI-TEC:Restrito	16 / 23

C5	Vértices de Limites Naturais	Vértices limítrofes do imóvel localizados em acidentes geográficos naturais como: cursos d'água, escarpas, entre outros. Devem se basear no vértice C2 (levantamento por GNSS) ou vértices C3 (levantamento topográfico)
C7	Vértices Restritos ou Inacessíveis	Vértices limítrofes localizados em áreas inacessíveis e só utilizados se esgotadas as outras opções. A inacessibilidade deve ser provada pelo técnico.

Conforme portaria 954 do INCRA de 2002, a precisão para cada tipo de vértice após o processamento dos dados varia de acordo com a tabela 1.

Tabela 1 – Precisão por tipo de vértice.

Tipo de Vértice	Erro Horizontal (cm)	Erro Vertical (cm)
C1	10	30
C2	20	60
C3	40	Não se aplica
C4	50	150
C5	200	600
C7	Precisão varia e acordo com a base cartográfica	

A importância desta classificação se dá pela diferença da precisão de acordo com o tipo e a hierarquia do vértice no levantamento, garantindo assim, a confiabilidade do trabalho mesmo sem a necessidade de vistoria do INCRA.

A Figura 1 apresenta um croqui de exemplo da classificação dos vértices em um levantamento GNSS.

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5 .4a – Estudo do uso de georreferenciamento no registro de imóveis	v1.2.r.3	LSI-TEC:Restrito	17 / 23

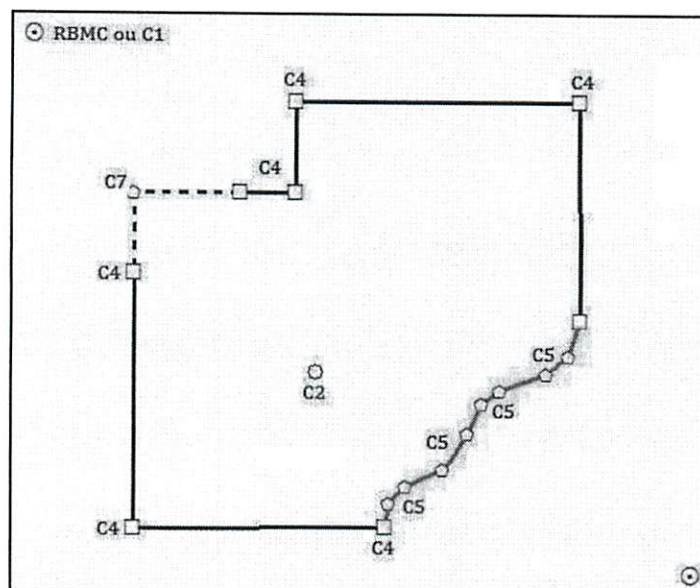


Figura 1 – Exemplo de levantamento GNSS.

A Figura 2 apresenta um exemplo da classificação dos vértices em um levantamento topográfico:

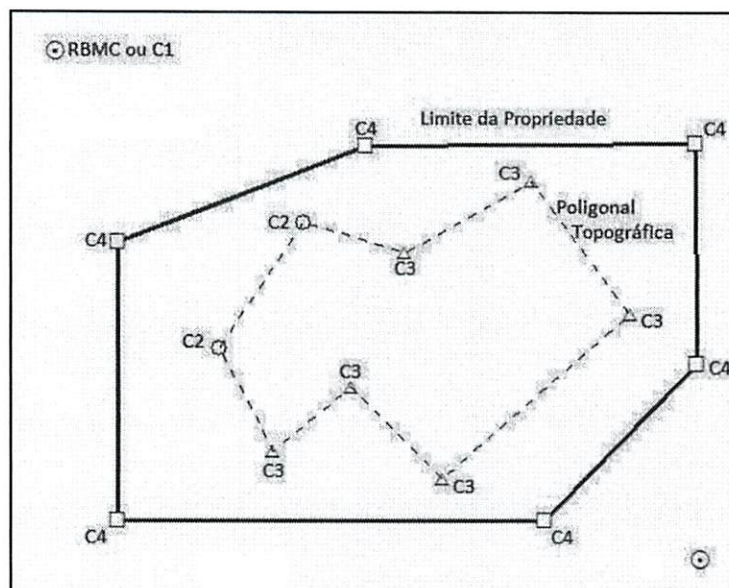


Figura 2 – Exemplo de levantamento topográfico.

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5 .4a – Estudo do uso de georreferenciamento no registro de imóveis	v1.2.r.3	LSI-TEC:Restrito	18 / 23

3.4.1.5 Materialização dos Vértices

Nem todos os vértices limítrofes da propriedade (C4, C5 ou C7) podem ser materializados e ocupados em sua medição. Segundo a ocupação e materialização, os vértices podem ser classificados em diferentes formas, apresentadas no Quadro 4.

Quadro 4 – Materialização dos vértices.

	Tipo de Materialização	Descrição e especificação
M (Marco)	Ocupado e Materializado	A norma especifica suas dimensões e materiais que podem ser utilizados: Concreto, Granito, Ferro ou Sintético. São os da classe C4 e alguns C5.
P (Ponto)	Ocupado e não Materializado	Acidentes geográficos, como rios. Sempre são da classe C5.
V (Virtual)	Não ocupado e nem Materializado	Obtidos, a partir da definição das duas linhas que se cruzam nele, ou a partir de base cartográfica. Sempre são da classe C7.
O	Paralelo a Eixo Levantado	A partir da projeção de linhas paralelas ao eixo levantado em limites com área de domínio como estradas, ferrovias, e outros.

Cada vértice terá uma codificação com 8 dígitos, apresentando: Código do Credenciado que o criou (3 letras), o tipo de vértice (M, P, V ou O) e os 4 últimos dígitos serão uma numeração sequencial. Por exemplo: LSPM0271 é o 271º marco tipo "M" feito pelo técnico "Luís Santos Pereira".

Essa classificação de vértices limítrofes (C4, C5 e C7) é a que será demonstrada na planta do imóvel, e, portanto estará presente na planta digital recebido pelo INCRA. Segue abaixo alguns exemplos de croquis demonstrando as quatro classes de vértices limítrofes:

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5 .4a – Estudo do uso de georreferenciamento no registro de imóveis	v1.2.r.3	LSI-TEC:Restrito	19 / 23

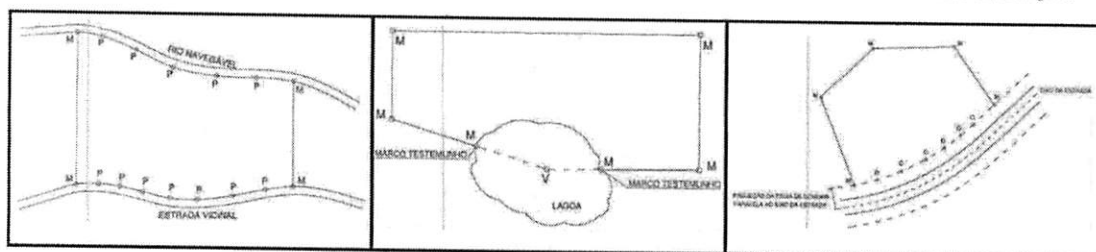


Figura 3 - Exemplo de levantamento topográfico.

Ao se deparar com vértices já certificados, o técnico se obriga a adotá-los em seu serviço. Porém, antes deve verificar suas coordenadas para conferência. Caso o imóvel vizinho ainda esteja em análise, o técnico deverá entrar em contato com o INCRA para consultar o status dos vértices solicitados.

3.4.1.6 Resultados

Após a conclusão dos trabalhos, os resultados devem ser organizados em diversos relatórios, planilhas, memoriais, plantas e arquivos, descritos no Quadro 5.

Quadro 5 - Documentos resultantes do levantamento.

Itens	Descrição
Planilha de Dados Cartográficos	Dados Cadastrais do Imóvel: nome, proprietário, matrícula, SNCR, comarca, cartório, CPF/CNPJ, Circunscrição, Área calculada, Município/UF e sistema geodésico de referência. Dados Cartográficos: Sequência e código dos vértices, latitude, longitude e sigmas, altitude elipsoidal, métodos aplicados, nomes e códigos SNCR dos confrontantes, tipo de limite, arquivo Rinex, margem oposta do curso de água confrontante e direção do curso de água.
Relatório Técnico Impresso e Digital	Dados do imóvel e proprietário, finalidade do georreferenciamento, período de execução, roteiro de acesso, Estações Geodésicas de Referência Utilizadas (RBMC), Vértice de Apoio Básico, descrição dos serviços utilizados, Monografia dos marcos de apoio, quantidades de vértices, quilômetros de poligonais, equipamentos utilizados e equipe técnica.

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5 .4a – Estudo do uso de georreferenciamento no registro de imóveis	v1.2.r.3	LSI-TEC:Restrito	20 / 23

Planta Impressa e Digital	<p>Seguindo normas ABNT, com informações sobre o sistema UTM, localização da propriedade, confrontantes, Código do INCRA do imóvel, ART, cartório de registro de imóveis, data, assinatura e espaço para o carimbo da certificação do INCRA.</p> <p>A planta digital deverá ser entregue em formato DWF, e conter as seguintes características:</p> <p>Camadas – Confrontantes, Cursos d'água, Estradas não pavimentadas, Estradas pavimentadas, Faixa de domínio, Informações Cartográficas (Sistema de Referência, Sistema de Projeção), Layout (Folha padrão ABNT), Legenda, Logotipos, Perímetros das Matrículas, Perímetro do Imóvel, Vértices M, Vértices P, Vértices O, Vértices V.</p>
Memorial Descritivo	Sempre um memorial para cada matrícula, contendo cabeçalho detalhado e descrição do perímetro por azimutes e distâncias, com as coordenadas UTM dos vértices.
Arquivos Digitais	Arquivos GPS brutos (Rimex) dos vértices, vértices de apoio. Arquivos de estação total brutos e processados. Arquivos das planilhas de cálculos, planilha de dados cartográficos e Relatório Técnico.
Relatórios de Cálculo	Cálculo poligonal e de área.
Relatório resultante de processamento	Planilhas contendo o detalhamento dos vértices, vetores, cálculos, ajustes, azimutes, distâncias e erros, além das informações de Sistema de Referência e Sistema de Coordenadas

Além dos relatórios, cálculos, planilhas e plantas digitais e impressas correspondentes aos resultados do georreferenciamento, o INCRA ainda requer para a certificação uma série de documentos da propriedade não listados no quadro anterior: requerimento solicitando a certificação, matrículas ou transcrições do imóvel, Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) e a Declaração de Respeito dos Limites de natureza pública registrada em cartório da mesma comarca do imóvel.

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5 .4a – Estudo do uso de georreferenciamento no registro de imóveis	v1.2.r.3	LSI-TEC:Restrito	21 / 23

Para os relatórios a norma apresenta em seus anexos os padrões a serem seguidos tanto nos relatórios quanto no memorial descritivo e na planta.

Em resumo os trabalhos descritos na norma do INCRA se organizam segundo o esquema apresentado na Quadro 4.:

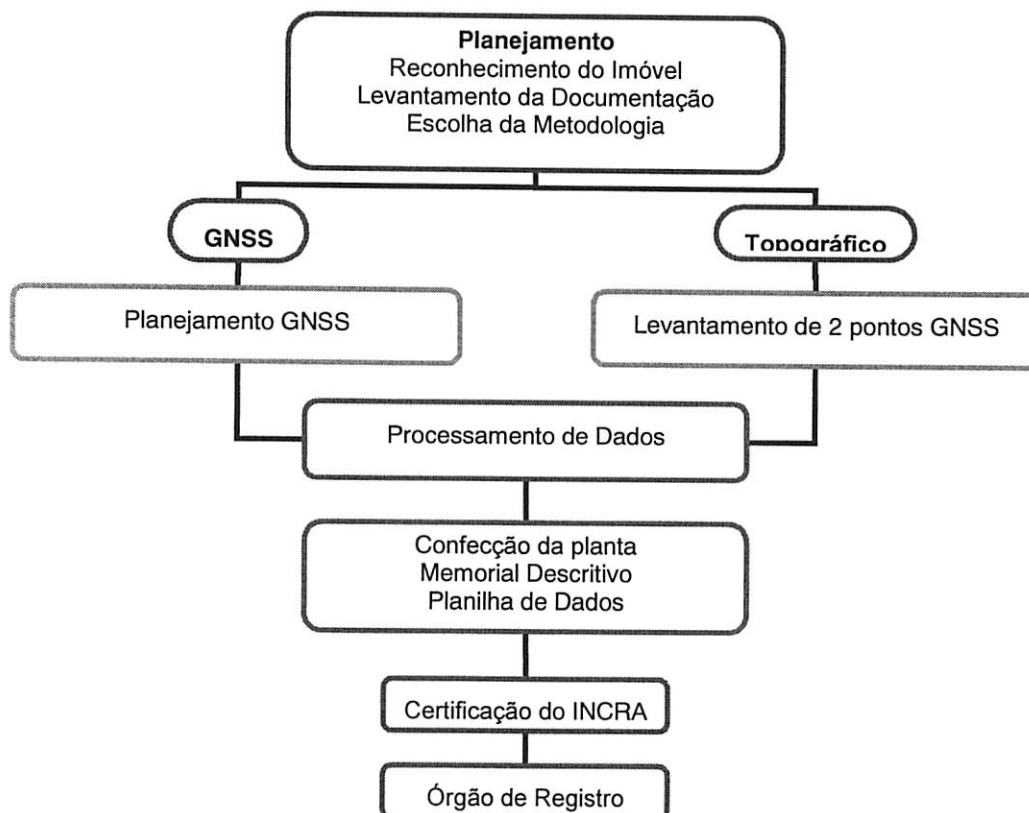


Figura 4 - Desencadeamento dos processos segundo a norma técnica.

Esses diversos dados colhidos pelos aparelhos GNSS e Estações Totais bem como o tratamento destes dados usando softwares específicos, gerando médias e desvios padrões, sobre os quais o INCRA estipula valores limites, tornam possível uma análise detalhada dos métodos executados pelo técnico em campo, sem a necessidade de vistoria.

Isto garante a qualidade do serviço e principalmente, a exatidão do arquivo digital da planta da propriedade rural que será enviado aos órgãos de registro após a certificação.

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5 .4a – Estudo do uso de georreferenciamento no registro de imóveis	v1.2.r.3	LSI-TEC:Restrito	22 / 23

4 Referências

BRASIL. **Lei nº 10.267, de 28 de agosto de 2001.** Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/LEIS_2001/L10267.htm

CARNEIRO, Andrea Flávia Tenório. **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.** Revista Brasileira de Cartografia nº 53, 2001.

_____. **Cadastro Imobiliário e Registro de Imóveis.** Editora Safe, 2003.

INCRA - INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. **Portaria/INCRA/P/Nº 954, de 13 de novembro de 2002.** Diário Oficial da União nº 222. 2002.

FOLLE, Francis P. **O Georreferenciamento de Imóvel Rural e o Registro de Imóveis.** Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2008

JACOMINO, Sérgio. **Registro e cadastro - Uma Interconexão Necessária.**

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. **Norma Técnica para o Georreferenciamento de Imóveis Rurais.** 2ª Edição, 2010.

NASCIMENTO, Rosa Maria do. **Cadastro de Imóveis Rurais – Instrumento de Justiça Fiscal.** Escola de Administração Fazendária. Sem data.

SILVA, A. B. **Sistemas de Informações Geo-referenciadas: Conceitos e Fundamentos.** Editora Unicamp, 1999.

Título	Versão	Classificação	Página
PROJETO SREI: PA 1.5 .4a – Estudo do uso de georreferenciamento no registro de imóveis	v1.2.r.3	LSI-TEC:Restrito	23 / 23