

NORMAS E PROCEDIMENTOS DE ENGENHARIA RECOMENDADOS AO CADASTRO URBANO NO BRASIL

CONFEDA
Conselho Federal de Engenharia
e Agronomia



CREA
Conselhos Regionais de Engenharia
e Agronomia



MUTUA
CAIXA DE ASSISTÊNCIA DOS PROFISSIONAIS DO CREA

NORMAS E PROCEDIMENTOS DE ENGENHARIA RECOMENDADOS AO CADASTRO URBANO NO BRASIL

CONFEA
Conselho Federal de Engenharia
e Agronomia



CREA
Conselhos Regionais de Engenharia
e Agronomia



MUTUA
CAIXA DE ASSISTÊNCIA DOS PROFISSIONAIS DO CREA



CONFEA – CREA– MINISTÉRIO DAS CIDADES

Grupo Técnico Operacional

**NORMA DE ENGENHARIA PARA
GEORREFERENCIAMENTO URBANO NO BRASIL**



**NORMAS E PROCEDIMENTOS
RECOMENDADOS DE ENGENHARIA AO
CADASTRO URBANO NO BRASIL**

ÍNDICE

1. HISTÓRICO DE VERSÕES	6
2. APRESENTAÇÃO	6
3. PREMISSAS	7
4. PREFÁCIO DO DOCUMENTO BASE	8
5. ESCOPO	10
6. REFERÊNCIAS NORMATIVAS	10
7. TERMOS E DEFINIÇÕES	12
8. MACRO VISÃO DO CADASTRO TERRITORIAL URBANO - BÁSICO	31
9. CADASTRO TERRITORIAL	32
10. IMAGEM	34
11. SISTEMAS AERO E VIÁRIO	34
12. INFRAESTRUTURA URBANA	35
13. REDE DE REFERÊNCIA CADASTRAL MUNICIPAL	36
14. RELEVO	36
15. PARÂMETROS URBANÍSTICOS	36
16. CADASTRO IMOBILIÁRIO	37
17. MEIO AMBIENTE	37
18. ASPECTOS DE GESTÃO VOLTADO AO SINTER	38
19. DADOS BÁSICOS DE CONSTITUIÇÃO AO SINTER	42
20. IDENTIFICAÇÃO DO IMÓVEL	42
21. GESTÃO DA CERTIFICAÇÃO	44
22. CREDENCIAR RESPONSÁVEL TÉCNICO AO GEO URBANO	45
23. CODIFICAÇÃO DO VÉRTICE DE DIVISA	46
24. CARACTERIZAÇÃO E CODIFICAÇÃO DE VÉRTICES DIVISA	47
25. TECNOLOGIAS DE POSICIONAMENTO DOS VÉRTICES DEFINIDORES DE LIMITE DAS PARCELAS	51
26. APLICAÇÃO DESTE MANUAL OPERACIONAL VOLTADA AO IMÓVEL RURAL	57
27. VÍNCULO DO POSICIONAMENTO DOS VÉRTICES SGB	57
28. IDENTIFICAÇÃO DOS LINDES E LEVANTAMENTO DOS SEUS VÉRTICES, DE RESPONSABILIDADE DO PROFISSIONAL	60
29. MONUMENTALIZAÇÃO DE VÉRTICES (APOIO E DIVISA)	61
30. QUANTO A ACURÁCIA POSICIONAL DO VÉRTICE DE DIVISA	63
31. PARCELAMENTOS DO SOLO E ACESSÕES	68
32. PLANTA, MEMORIAL E CERTIFICAÇÃO E REGISTRO	69
33. ARMAZENAMENTO DE DADOS DE ORIGEM E METADADOS DADOS	70
34. ANEXOS 3	71
1. ANEXO 1	71

1. HISTÓRICO DE VERSÕES

Versão 1.0

Apresentado o conteúdo formativo para o Manual abrangendo a análise dos projetos de cálculo disponibilizados pelos profissionais convocados para o GT Manual da Engenharia para o Cadastro.

2. APRESENTAÇÃO

O objetivo deste documento é apresentar uma proposta de Cadastro Territorial Urbano simplificado, de forma a viabilizar sua criação, manutenção e uso por municípios que não possuem uma base cadastral digital urbana e que atenda a demanda por identificação de propriedade para atendimento ao SINTER. Os municípios que possuem uma base cadastral digital urbana, provavelmente já contemplam este conjunto de elementos.

O documento está aberto a contribuições, comentários e questionamentos de forma a chegarmos em uma versão consensual dos componentes que formarão este Cadastro Territorial Urbano Básico e que possa atender ao universo de municípios com ou sem base de dados cadastral digital.

Os metadados¹ aqui apresentados estão na forma mais simplificada com o objetivo de esclarecer o que cada classe, geoespacial ou não, representa. Uma definição formal de cada classe será construída com a colaboração de todos e após termos a versão final, seguindo o padrão estabelecido pela INDE (Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais).

O detalhamento dos atributos básicos e identificadores de cada classe também serão feitos, em um dicionário de dados, após a determinação do Cadastro Territorial Urbano “Básico” referenciado neste documento como MUB - Mapa Urbano Básico e representado conceitualmente no diagrama de classes do Modelo OMT-G² (MUB_SINTER20180326.pdf).

1 Metadados - Descrevem as características, possibilidades e limitações dos dados geoespaciais através de informação estruturada e documentada.

2 OMT-G - Object Modeling Technique for Geographic Applications, disponível em www.dpi.inpe.br/livros/bdados/cap3.pdf

3. PREMISSAS

3.1 - A realidade geográfica urbana é modelada para uso em um SIG (Sistema de Informação Geográfica) portanto, é feita uma abstração da realidade. Esta é simplificada de forma a termos um SIG operacional o que está diretamente relacionado aos tipos de operações que podem ser executadas e aos resultados que poderão ser obtidos;

3.2 - Sendo uma abstração da realidade, mais de uma representação geométrica pode ser atribuída ao mesmo objeto geográfico dependendo do que se quer obter;

3.3 - O Cadastro Territorial Urbano básico será implementado em um banco de dados geográfico (BDG) e poderá, a critério de cada município, ser acrescido de outras camadas geoespaciais tornando-se assim um Cadastro Territorial Multifinalitário;

3.4 - A representação dos elementos do mundo real no Diagrama do Cadastro Territorial Urbano considera a melhor forma de implementação em computador para propósitos de gerenciamento, análise e exibição³;

3.5 - O Cadastro Territorial Urbano proposto é inicialmente um Cadastro Territorial Urbano de Referência porque contempla o uso dos cadastros já existentes nos municípios ou a criação facilitada dos que não possuem. No entanto, prevê a construção gradativa de um novo Cadastro Territorial Urbano, que reflita os limites das parcelas cadastrais com a precisão constante nesta norma;

3.6 - O Cadastro Territorial Urbano básico deve prever a integração com o Cadastro Imobiliário do Município para fins de obtenção das informações de propriedade constantes do cadastro do IPTU, caso não exista cadastro Imobiliário, as informações necessárias ao SINTER deverão ser acrescidas;

3.7 - Uma vez acordado, o escopo do Cadastro Territorial Urbano Básico que servirá de base para o desenvolvimento do módulo construtor de camadas básicas do SINTER, ser identificadas quais camadas geoespaciais serão obrigatórias;

3.8 - Todas as camadas geoespaciais quando implementadas em banco de dados possuirão histórico de atualização;

3 Sistemas e Ciência da Informação Geográfica, Paul A. Longley et al.

3.9 - A transferência/acesso de dados para o SINTER seguirá os padrões de Interoperabilidade definidos no Manual Operacional do SINTER

4. PREFÁCIO DO DOCUMENTO BASE

Conforme o Art. 1º do decreto federal 8 764 de 19-05-2016 fica instituído o Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais - SINTER, ferramenta de gestão pública que integrará, em um banco de dados espaciais, o fluxo dinâmico de dados jurídicos produzidos pelos serviços de registros públicos ao fluxo de dados fiscais, cadastrais e geoespaciais de imóveis urbanos e rurais produzidos pela União, pelos Estados, pelo Distrito Federal e pelos Municípios.

“O Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais – SINTER é uma ferramenta de gestão pública multifinalitária que integrará, em um banco de dados espaciais descentralizado, 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: um inventário oficial e sistemático do território nacional com múltiplas camadas de dados literais e espaciais.

O SINTER se organiza em segmentos de bancos de dados que chamamos de Camadas, para que todos os setores da administração pública possam interagir sobre o mesmo mapa, criando sinergias que não seriam possíveis cada um tendo o seu cadastro isolado (modelo corrente no Brasil, com milhares de cadastros que não se comunicam e geram um grande desperdício de dinheiro público)⁴.”

Este decreto representa, portanto, um novo passo - dentre vários já dados nas últimas décadas - em sentido a dotar a Nação Brasileira de uma importante ferramenta de regularização fundiária e gestão do território, de consideráveis benefícios econômicos e sociais, com bem observa De Soto⁵.

Estando a legislação e as políticas públicas convergentes como têm demonstrado ao longo das últimas décadas, se requer neste momento da Engenharia Brasileira a proposição de soluções tecnológicas ajustadas às necessidades brasileiras e a padronização de procedimentos, dando sua contribuição para vencer os desafios que se impõem.

4 Receita Federal. Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais – SINTER. Visão Global do Sistema. Projeto v. 1. 28 p. 2017

5 Soto, H. O mistério do capital. Tradução de Zaida Maldonado. Rio de Janeiro. Record. 2001. 306 p

O documento base que estas linhas anunciam, tem por objetivo ser o embrião do Manual Operacional de Engenharia do SINTER. Resulta da compilação de contribuições recebidas após as reuniões, havidas entre 25 e 26 de setembro, do Grupo de Trabalho Técnico para elaborar o Manual de Engenharia para o Cadastro Rural e Urbano do Brasil, instituído pelo do CONFEA (Processo nº CF-2374/2017).

Aqui foram reunidos conceitos e procedimentos básicos para o início de uma discussão pelo grupo de colaboradores.

O leitor poderá verificar que parte do conteúdo remete a Normas Técnicas de Georreferenciamento de Imóveis Rurais do Instituto de Colonização e Reforma Agrária e de outras referências, com objetivo de proporcionar homogeneização, adequação e aprimoramento.

As tecnologias com potencial de emprego no SINTER são normalmente de domínio dos profissionais brasileiros e empresas que atuam no setor de Agrimensura, Cartografia e Geoprocessamento.

Os requisitos aqui definidos para coleta, processamento, tratamento, disposição e gestão de dados espaciais são perfeitamente exequíveis, pois, condiz com o capital científico e tecnológico instalado nas universidades e empresas, correspondendo à melhor relação custo benefício.

Estas adequações e complementações devem objetivar tornar o sistema cadastral eficiente e exequível dentro das condições brasileiras, de forma que os grandes esforços decorrentes da sua realização, perpetrados pelo Estado e pela Sociedade, sejam efetivamente úteis, contribuam com desenvolvimento sustentável da Nação Brasileira, no menor prazo possível.

O GTT compreende que o arcabouço do Estado para implantação de um sistema cadastral eficiente ainda está incompleto frente a necessidades. No entanto, dada a missão conferida, o grupo desenvolveu este material a partir das especialidades de seus componentes e sempre em diálogo com a comunidade buscando a melhor parametrização possível. As contribuições foram bem recebidas e aquelas consideradas pertinentes incorporadas aos padrões deste manual. Agradecemos a todos que dispenderam seu tempo e conhecimento e se agradece a indicação de eventuais falhas, inconsistências ou omissões no presente neste texto.

5. ESCOPO

5.1 - O escopo principal deste Manual é o estabelecimento de parâmetros para orientar o posicionamento geodésico (georreferenciamento) de vértices definidores de limites das parcelas de imóveis rurais e urbanos, no âmbito do SINTER.

5.2 - Este Manual de engenharia para o SINTER tem por base o artigo 2º, alínea III, do Decreto federal 8 764 de 19-05-2016, à saber:

5.2.1 - Manual Operacional manual que conterà:

5.2.1.1 - As especificações técnicas do banco de dados espaciais;

5.2.1.2 - O padrão de conexão com os usuários, as políticas de segurança da informação e os perfis de acesso;

5.2.1.3 - As regras para a criação e o gerenciamento de camadas espaciais;

5.2.1.4 - Os parâmetros de intercâmbio de dados com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios;

5.2.1.5 - Os padrões de bases alfanuméricas e cartográficas dos cadastros temáticos e das parcelas cadastrais;

5.2.1.6 - As especificações de assinatura digital.

5.3 - Não obstante o objetivo central, do Manual, ser o estabelecimento de padrões de precisão posicional para definição dos limites de imóveis, considera-se que, para sua consecução, é necessária também a parametrização de outros aspectos afetos a este objetivo.

6. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

6.1 - Constituição da República Federativa do Brasil

Constituição da República Federativa do Brasil.

Lei Federal 601, de 18 de setembro de 1850.

Decreto Federal 24.643, de 10 de julho de 1934.

Lei Federal 4.504, de 30 de novembro de 1964.

Lei Federal 5.172, de 25 de outubro de 1966.

Lei Federal 6.015, de 31 de dezembro de 1973.

Lei Federal 6.383, de 07 de dezembro de 1976.

Lei Federal 10.257, de 10 de julho de 2001.

Lei Federal 10.406, de 10 de janeiro de 2002.

Lei Federal 12 651, de 25 de maio de 2012.

Lei Federal 13 465, de 11 de julho de 2017.

Decreto Lei 9 760, de 05 de setembro de 1946.

Decreto Federal 6 666, de 27 de novembro de 08.

Decreto Federal nº 89.817, de 20 de junho de 1984.

Decreto Federal nº 8 235, de 05 de maio de 2014.

Decreto Federal 8 764 de 19 de maio de 2016.

Decreto Federal Nº 9.310 de 15 de março de 2018.

Ministério das Cidades - Portaria nº 511, de 7 de dezembro de 2009.

Ministério das Cidades Manual de Apoio – CTM: Diretrizes para a criação, instituição e atualização do cadastro territorial multifinalitário nos municípios ISBN: 978-85-7958-018-5.

INCRA - Normas Técnicas para Georreferenciamento de Imóveis Rurais, 3ª edição, 2013.

SPU - ON-GEADE-002 Orientação Normativa que Disciplina a Demarcação de Terrenos de Marinha e seus Acrescidos.

SPU - ON-GEADE-003 - Orientação Normativa que Disciplina a Demarcação de Terrenos Marginais e seus Acrescidos.

NBR 13 133 – Execução de levantamento topográfico, procedimento. (atualização em aprovação).

NBR 14 166 – Rede de Referência Cadastral Municipal (em atualização).

NBR 14645-2 - Elaboração do “como construído” (*as built*) para edificações – Parte 2: Levantamento planimétrico para registro público, para retificação de imóvel urbano – Procedimento.

NBR 15.777- Convenções topográficas para plantas e cartas cadastrais – Escalas 1: 10.000, 1: 5.000, 1: 2.000- Procedimento.

7. TERMOS E DEFINIÇÕES

No contexto deste Manual aplicam-se as seguintes definições:

Acurácia

Grau de aderência das medidas (variáveis), em relação ao seu valor verdadeiro ou de referência que, sendo desconhecido, o valor mais provável pode ser considerado como a média aritmética destas variáveis. Este conceito está vinculado aos efeitos aleatórios e sistemáticos (estocásticos e determinísticos). No ajustamento de observações a acurácia pode ser representada pela raiz quadrada positiva da variância (σ^2), ou seja, o desvio padrão (σ).

Acurácia posicional

Refere-se a acurácia das posições determinadas em relação aos valores de referências do Sistema Geodésico Brasileiro (SGB), observado o princípio da vizinhança geodésica e, portanto, a propagação das variâncias a partir dos vértices do SGB. A acurácia de cada componente da posição geodésica (φ ; λ ; h) de um posicionamento deve ser representada pelos desvios padrão (σ) respectivos, obtidos após ajustamento, considerada a propagação das variâncias das componentes das posições desde os marcos de apoio aos vértices definidores de divisas.

A acurácia posicional planimétrica (2D) pode ser expressa pelo erro circular σ_{p2}

A acurácia posicional tridimensional (3D) pode ser obtida sob a forma do erro esférico ou erro médio esférico σ_{p3} (Seeber 1993⁶).

$$\sigma_{p2} = + \sqrt{\sigma_{\varphi}^2 + \sigma_{\lambda}^2} \quad \text{e} \quad \sigma_{p3} = + \sqrt{\sigma_{\varphi}^2 + \sigma_{\lambda}^2 + \sigma_h^2}$$

6 Seeber, G. Satellite Geodesy, foundations, methods and applications. Berlim, New York. De Gruyter, 1993.

onde:

σ_{ϕ}^2 = variância em latitude geodésica após ajustamento;

σ_{λ}^2 = variância em longitude geodésica após ajustamento e

σ_h^2 = variância em altitude geodésica após ajustamento.

Alinhamento predial

Alinhamento de via

Linha divisória que separa o lote de terreno do logradouro público definida pela distância perpendicular ao eixo deste.

Altitude geométrica (h)

Altitude geodésica

Altitude elipsoidal

Altura geométrica distância entre a superfície física e a elipsoidal, observada sobre a normal do lugar (considerada sobre o plano tangente ao elipsoide).

Altitude ortométrica (H) distância entre a superfície física e a geoidal, observada na vertical do lugar.

Apoio geodésico altimétrico

Conjunto de pontos materializados de Referências de Nível (RRNN), que proporcionam o controle de posição altimétrica dos levantamentos topográficos e o seu referenciamento ao datum (origem) altimétrico do país.

Apoio geodésico planialtimétrico

Conjunto de pontos materializados no terreno, de referência planimétrica e de nível, que proporcionam aos levantamentos topográficos o controle de posição horizontal e vertical em relação à superfície terrestre determinada pelas fronteiras do país, em coordenadas geodésicas ou planas, referenciando-os aos data: planimétrico e altimétrico.

Apoio geodésico planimétrico

Conjunto de pontos materializados no terreno, que proporcionam aos levantamentos topográficos o controle de posição em relação à superfície terrestre, em coordenadas geodésicas ou planas, referenciando-os ao datum planimétrico oficial.

Apoio topográfico

Conjunto de pontos referenciados planimétricos, altimétricos ou planialtimétricos, que servem de base ao levantamento topográfico.

Apoio topográfico altimétrico

Conjunto de pontos materializados no terreno, com suas alturas referidas a uma superfície de nível arbitrária (cota) ou ao nível médio do mar (altitude), que serve de base altimétrica para o levantamento topográfico.

Apoio topográfico planimétrico

Conjunto de pontos materializados no terreno, com coordenadas cartesianas (x e y) determinadas a partir de uma origem no plano topográfico local, que servem de base planimétrica ao levantamento topográfico.

Base de referência geodésica

Dois ou mais pontos de apoio geodésico que permitem posicionar, orientar e controlar o levantamento, atendendo aos seus objetivos.

Base linear para aferição de Medidor Eletrônico de Distância (MED)

Conjunto estável de pilares de concreto, alinhados e convenientemente espaçados, nos quais, os instrumentos de medição eletrônica e os prismas são estacionados com centragem forçada, realizando-se medições superabundantes das distâncias interpilares, gerando um número redundante de equações de observação que, devidamente ajustadas pelo Método dos Mínimos Quadrados (MMQ), determina os elementos básicos de aferição: o valor da constante aditiva (Z) (erro zero) com seu desvio-padrão e o fator de escala ($K = 10^{-6}$ ppm) com seu desvio-padrão.

Cadastro

Cadastro Imobiliário

Cadastro Técnico

Inventário público de dados metodicamente organizados concernentes a parcelas territoriais, dentro de um país ou distrito, baseado no levantamento dos seus limites.

Usualmente inclui uma descrição geométrica das parcelas de terra vinculadas a outros registros descrevendo a natureza dos interesses, a propriedade destes interesses ou o controle deles e também o valor da parcela e suas benfeitorias. Pode ser estabelecido para fins fiscais (avaliação e taxaço proporcional), propósitos legais (transferência de propriedade), para suporte ao gerenciamento do território e o seu uso (por ex. para planejamento ou outros propósitos administrativos) e fomenta o desenvolvimento sustentável e a proteção ambiental⁷.

7 FIG. Statement of the cadastre. International Federation of Surveyors – FIG [on line] Disponível na Internet via <http://www.fig.net/resources/publications/figpub/pub11/figpub11.asp#3>. Arquivo capturado em 05/10/2017

Cadastro Multifinalitário

Sistema de informações territoriais, projetado para servir tanto a organizações públicas como as privadas, além de servir aos cidadãos. Os principais componentes de um cadastro multifinalitário são: a rede de referência espacial, um sistema de mapeamento básico e um conjunto de arquivos relacionando vários tipos de informação a cada parcela⁸.

Cadastro Territorial Multifinalitário

O Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM), conforme definido pela portaria 511/2009⁹ é o inventário territorial oficial e sistemático do município e será embasado no levantamento dos limites de cada parcela, que recebe uma identificação numérica inequívoca.

Camadas de informação

Refere-se aos conjuntos de pontos, linhas e polígonos que representam as feições ou informações do terreno em um sistema de informação cadastral, organizados de forma sistemática por classes de informação.

Campo de provas

Conjunto de pontos formando uma base linear para aferição de MED, estação total e nível e uma base estável de multipilares (mínimo de 5) de concreto e dispositivo de centragem forçada para classificação angular de teodolito e estação total, conforme ISO 17123 Partes 2, 3, 4 e 5.

Carta

Representação no plano, em escala média ou grande, dos aspectos artificiais e naturais de uma área tomada de uma superfície planetária, subdividida em folhas delimitadas por linhas convencionais - paralelos e meridianos - com a finalidade de possibilitar a avaliação de pormenores, com grau de precisão compatível com a escala.

Condomínio¹⁰

Domínio simultâneo, por duas ou mais pessoas, sobre uma mesma parcela; copropriedade, compropriedade.

8 Carneiro, A. F. T. Cadastro Imobiliário e Registro de Imóveis. Instituto de Registro Imobiliário do Brasil; Sérgio Antônio Fabris Editor. Porto Alegre 2003. p21 a p24

9 Ministério das cidades - portaria no - 511, de 7 de dezembro de 2009
Ministério das Cidades Manual de Apoio – CTM: Diretrizes para a criação, instituição e atualização do cadastro territorial multifinalitário nos municípios ISBN: 978-85-7958-018-5

10 Rezende; L. O. R. Conceito de parcela no Sinter, Contribuições ao debate no GT Confea/ABNT. 2017

Cota

Distância vertical de um ponto a uma superfície horizontal de referência, expressa em metros.

Convenções cartográficas:

Conjunto de símbolos padronizados a fim de apresentar as feições do terreno em um mapa ou carta em diferentes escalas.

Croqui

Esboço gráfico sem escala, em breves traços, que facilita a identificação de detalhes.

Curso d'água

Linha de drenagem natural, perene ou intermitente, cuja classificação é estabelecida no Código de Águas e demais legislação correlata.

Curva de nível

Representação altimétrica, por uma linha contínua, dos pontos com a mesma cota ou altitude ortométrica.

Dado geoespacial

Dado ou informação geoespacial: aquele que se distingue essencialmente pela componente espacial, que associa a cada entidade ou fenômeno uma localização na Terra, traduzida por sistema geodésico de referência, em dado instantâneo ou período de tempo, podendo ser derivado, entre outras fontes, das tecnologias de levantamento, inclusive as associadas a sistemas globais de posicionamento apoiados por satélites, bem como de mapeamento ou de sensoriamento remoto.

Desenho topográfico final

Peça gráfica ou digital, quadriculada previamente, em formato definido em Normas Brasileiras, com área útil adequada à representação de todos os elementos do levantamento topográfico e identificadores segundo modelo definido pela destinação do levantamento. Quando realizado na forma gráfica, indicar a sua escala, o sistema de projeção, o sistema de coordenadas e a orientação.

Delimitação ato ou efeito de definir limite em carta, planta, modelo ou memorial descritivo para posterior demarcação ou conferir publicidade.

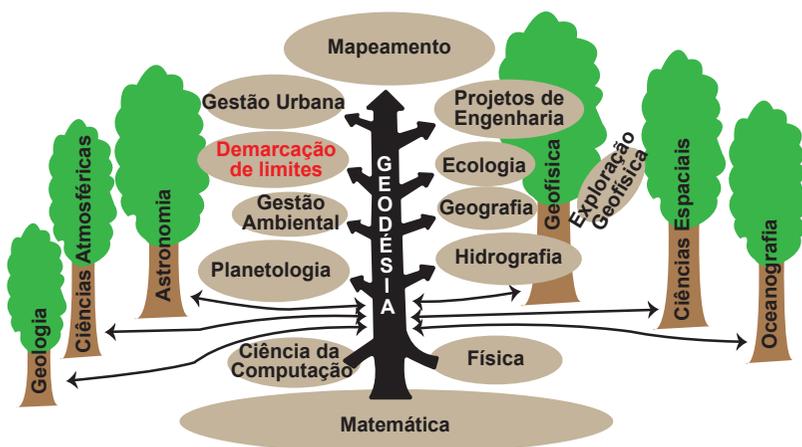
Demarcação

Operação geodésica ou topográfica para posicionamento, segundo um sistema de referência e a fixação de marco que representa o vértice definidor de

limite ou ponto de interesse. Assim naquilo que é concernente ao limite fundiário, consiste na caracterização duradoura de um ponto no lugar, com a construção de sinais de demarcação dos limites. Como elementos dessa caracterização devem ser incluídos: as coordenadas geodésicas e o sistema geodésico ao qual ponto e tais coordenadas se referem¹¹.

A figura 2.3 reproduzida abaixo¹¹ demonstra a posição que a disciplina de demarcação de limites ocupa em relação à Geodésia.

Figura 2.3 - VÍNCULO DOS LIMITES À GEODÉSIA



FONTE: Vaniček e KRAKIWSKY (1986, p. 24).

NOTA: Extrato do original com tradução.

Desdobro

Repartição de lote em duas ou mais partes autônomas e distintas, sem preocupação de urbanização ou venda por oferta pública, obedecidas as posturas municipais.

Desmembramento

Divisão da gleba em lotes destinados à edificação, com aproveitamento do sistema viário existente, oficialmente reconhecido.

Desvio-padrão (σ)

Valor dado pela expressão a seguir:

11 Moraes, Carlito Vieira de. Registro imobiliário, fundamentos geodésicos e jurídicos da caracterização de estremas. Curitiba. Juruá, 2007. 362p

$$\sigma = +\sqrt{\sigma^2} \text{ ou } \sigma = +\sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Onde:

σ^2 variância

σ é o desvio-padrão

x é cada uma das observações

\bar{x} é a média das observações

n é o número de observações

Divisor de águas

Linha que passa pelos pontos mais elevados do terreno e ao longo do perfil mais alto entre eles, dividindo as águas de um e outro curso d'água. É definido pela linha de cumeeira que separa as bacias.

Erro de graficismo

Erro máximo admissível na elaboração de desenho topográfico para lançamento de pontos e traçados de linhas, com valor de 0,2 mm, que equivale a duas vezes a acuidade visual

Espigão

Linha imaginária separadora de águas pluviais, definida fisicamente pelas cristas das montanhas.

Estação

Termo utilizado para os pontos de apoio de levantamento topográfico, onde são instalados os instrumentos de medição.

Exatidão de limites

Condição em que há adequada identificação, levantamento ou demarcação e descrição de feições, de forma a permitir corretamente definir os lindes de uma parcela, objeto do título de domínio, bem como os de comum acordo ou respeito, nos casos de incertezas na descrição tabular (especialidade objetiva) do imóvel ou de ocupações passíveis de regularização.

Feições geobjetos

Objetos do terreno que serão representados em um mapa.

Guia - meio-fio

Fileira de pedras ou peças de concreto que limitam a calçada e o leito carroçável.

Georreferenciamento

Vínculo a um sistema de referência geodésico oficial, determinando as coordenadas geodésicas (φ , λ , h) de pontos, segundo um critério de acurácia definido.

Geodésia

Ciência que trata da mensuração e representação da terra, incluindo o seu campo de gravidade, em um espaço tridimensional variante no tempo¹².

Informações posicionais

Referem-se às coordenadas geodésicas dos vértices (φ , λ , h), com suas respectivas acurácias (σ_φ , σ_λ , σ_h).

Imóvel**Prédio**

Parcela de superfície do solo e tudo quanto se lhe incorporar natural ou artificialmente.

Imóvel Rural

Prédio rústico de área contínua, qualquer que seja a sua localização que se destina à exploração extrativa, agrícola, pecuária ou agroindustrial.

Imóvel Urbano

Prédio contido no perímetro urbano sem destinação a exploração extrativa, agrícola, pecuária ou agroindustrial.

Imóvel Registrado

Imóvel inscrito no Cartório de Registro de Imóveis competente, conforme matrícula ou transcrição, em acordo com a Lei 6 015 de 31 de dezembro de 1973.

Infra-Estrutura Nacional de Dados Espaciais - INDE

Conjunto integrado de tecnologias; políticas; mecanismos e procedimentos de coordenação e monitoramento; padrões e acordos, necessário para facilitar e ordenar a geração, o armazenamento, o acesso, o compartilhamento, a disseminação e o uso dos dados geoespaciais de origem federal, estadual, distrital e municipal.

12 Vanicek; Petr. Geodesy. University of New Brunswick. Disponível em : http://www2.unb.ca/gge/Personnel/Vanicek/Geodesy_chapter.pdf. Acesso em 09-10-2017.

Intramuros

Imóvel situado dentro do perímetro constante no Registro de Imóvel. Diz da retificação de registro cuja parcela não ultrapassa os limites definidos na descrição tabular.

Legenda

Texto explicativo que acompanha os mapas, as cartas e as plantas, com o objetivo de informar seus dados técnicos, como coordenadas geodésicas, projeções cartográficas ou topográficas e demais informações cadastrais.

Leito carroçável

Pista de rolamento de um logradouro, pavimentada ou não, definida pelos meio-fios construídos ou não.

Levantamento geodésico

Levantamento georreferenciado

Emprego de conhecimento científico, tecnologias, **métodos** e processos para determinar as coordenadas geodésicas de pontos, linhas e áreas, segundo um sistema geodésico de referência oficial.

Levantamento cadastral georreferenciado

Levantamento perimétrico

Levantamento geodésico, vinculado à Rede de Referência Cadastral Municipal (RRCM), com a finalidade de definir a posição, forma e dimensão dos lindes da parcela (imóvel). Inclui, mas não se limita ao levantamento de divisas e fechos, alinhamento predial de ambos os lados da rua, **vértices de divisa, incluído os de parcelas confrontantes, identificação de parcelas confrontantes**, servidões, unidades de conservação e toponímia. São ainda necessários outros elementos complementares, como perícia técnico-judicial, memorial descritivo e demais documentos oficiais correlacionados ao direito de propriedade da parcela.

Levantamento topográfico georreferenciado

Levantamento planimétrico acrescido da determinação planimétrica da posição de certos detalhes visíveis ao nível e acima da superfície topográfica (física) e de interesse à sua finalidade, como limites de vegetação ou de culturas, cercas internas, edificações, benfeitorias, posteamentos, barrancos, árvores isoladas, valos, valas, drenagem natural e artificial. Estes detalhes são discriminados e relacionados nos editais de licitação, propostas e instrumentos legais entre as partes interessadas, na sua execução. **É vinculado à** Rede de Referência Cadastral Municipal (RRCM) e, quando destinado à regularização fundiária, conforme Lei nº.

13.465, de 11 de julho de 2017, projetos de parcelamento de solo ou edificação deve incorporar o levantamento cadastral georreferenciado.

Limite

Limite fundiário

Estrema

Linde

Linha geodésica que separa duas parcelas contíguas. O limite pode ser artificial ou natural⁷.

Limite *de iure*

Limite fundiário delimitado em títulos e atos constitutivos e/ou declaratórios

Limite *de facto*

Limite fundiário cujas estremas representam fisicamente no lugar da superfície física terrestre o conteúdo do título.

Linha de nivelamento

Sequência de seções entre dois nós

Logradouro espaço livre, inalienável, destinado à circulação pública de veículos e/ou de pedestres, reconhecido pela municipalidade, que lhe confere denominação oficial

Lote parcela de terra, autônoma, cuja testada é voltada para logradouro público reconhecido ou projetado

Mapa

Representação no plano, normalmente em escala pequena, dos aspectos geográficos, naturais, culturais e artificiais de uma área tomada na superfície de uma figura planetária, delimitada por elementos físicos e político-administrativos, destinada aos mais variados usos, temáticos, culturais e ilustrativos.

Mapeamento topográfico

Levantamento geodésico que representa feições da superfície terrestre.

Metadados

Metadados de informações geoespaciais: conjunto de informações descritivas sobre os dados, incluindo as características do seu levantamento, produção, qualidade e estrutura de armazenamento, essenciais para promover a sua documentação, integração e disponibilização, bem como possibilitar a sua busca e exploração;

Nível d'água

Altitude ou cota do nível d'água, normalmente medida sobre uma régua limnimétrica em um determinado momento, em relação a uma superfície horizontal de referência, expressa em metros.

Objeto Territorial¹³

O objeto territorial pode estar contido no limite de uma parcela (uma casa, um edifício, uma piscina, uma quadra) ou ultrapassar os limites de uma ou mais parcelas (uma rede de água, de esgoto, de transmissão de energia ou um gasoduto). O objeto territorial é distinto da parcela.

Classifica-se em:

- **Objeto Territorial Legal:** delimitações de conteúdo legal de um direito Ou restrição e pelos limites nos quais estes direitos e restrições se aplicam. Como exemplos de objetos territoriais legais, pode-se citar áreas de Reserva Legal e Área de Preservação Permanente (APP), unidades administrativas, zonas de proteção (água, ruído, poluição), zoneamento de uso.
- **Objeto Territorial Físico:** é tudo aquilo se incorpora natural ou artificialmente sobre o solo. Ou seja, acessões (construções, plantações, na aceção do art. 1 248, V do Código Civil).

Ondulação geoidal (N)

Distância, aproximada, medida ao longo da normal, entre as superfícies elipsoidal e geoidal

Parcela

A parcela cadastral **é a menor unidade do Cadastro definida como uma parte contígua** da superfície terrestre ou construção sobre esta, com regime jurídico único, definida pelas coordenadas geodésicas (3D) de vértices definidores dos seus limites. A parcela deve ser entendida como subentidade do imóvel, para separar áreas com diferentes regimes jurídicos. Ela nunca engloba mais do que um imóvel. As parcelas devem ser contíguas e contínuas.

No CTM e SINTER pode abranger os conceitos de lotes, glebas, propriedade e posse, servidões, unidades de conservação, condomínios pró-diviso e pró-indiviso, condomínios edifícios com ou sem área comum, direito real de superfície e direito real de laje, compreendendo:

¹³ Rezende; L. O. R. Conceito de parcela no Sinter, Contribuições ao debate no GT Confea/ABNT. 2017

a) A unidade mínima do cadastro com limites formais que marcam a extensão do solo, possuída por uma pessoa física ou jurídica ou por várias em regime de condomínio geral ou edifício, em situação de propriedade ou posse ou direito real de superfície.

b) A unidade autônoma situada sobre superfície comum em condomínio, contendo fração ideal do terreno e com volume físico mensurável, possuída por uma pessoa física ou jurídica, com regime jurídico de propriedade ou posse.

c) A unidade imobiliária autônoma situada sobre a superfície edificada (solo criado) da unidade originalmente construída sobre o solo, com volume mensurável, titularidade distinta da outra, possuída por uma pessoa física ou jurídica, em situação de propriedade ou posse ainda não regularizada, com direito apenas sobre o espaço aéreo, sem dispor de uma fração ideal do terreno.

A parcela cadastral abrange o conceito de cadastro tridimensional. Cada vértice definidor de limite é expresso nas três dimensões (φ, λ, h) definindo superfícies e volumes, quando este se demonstrar necessário.

Planta Genérica de Valores

Planta para fins fiscais, extrafiscais e quaisquer outros fins que envolvam valores dos imóveis urbanos e rurais, elaborada no âmbito do Cadastro Territorial Multifinalitário, em conformidade com a portaria Portaria Ministerial nº 511, de 07 de dezembro de 2009 e que dispõe os valores médios por unidade de área, espacializados em regiões homogêneas no município.

Planta topográfica

Representação gráfica de uma parte limitada da superfície terrestre, sobre um plano horizontal local, em escalas maiores que 1:10 000, para fins específicos, na qual não se considera a curvatura da terra.

Ponto

Posição de destaque levantada.

Ponto cotado

Ponto com valor de cota conhecida.

Pontos de apoio ou vértice de apoio

Pontos convenientemente distribuídos, que vinculam o terreno ao levantamento geodésico e, por isso, são materializados com marcos de concreto ou pinos de metal, com a devida distinta identificação.

Ponto de detalhe

Pontos definidores dos acidentes naturais e/ou artificiais necessários para a definição da forma do detalhe e/ou do relevo e indispensáveis à sua representação gráfica.

Precisão

Vincula-se a efeitos aleatórios (estocásticos) representando o grau de aderência de sucessivas medidas feitas pelo mesmo observador, sobre uma mesma quantidade física.

Posicionamento direto

Entende-se como posicionamento direto a determinação de coordenadas de um ponto usando-se métodos de medição que se ocupa e mensura diretamente o vértice de interesse com um instrumento.

Posicionamento indireto

O posicionamento indireto a determinação de coordenadas de um ponto usando-se métodos de medição em que não há ocupação direta do vértice por um instrumento de medição.

Posicionamento por ponto preciso

O IBGE-PPP (Posicionamento por Ponto Preciso ou Posicionamento Absoluto Preciso) é um serviço online gratuito para o pós-processamento de dados GNSS (Global Navigation Satellite System), que faz uso do programa CSRS-PPP (GPS Precise Point Positioning) desenvolvido pelo Geodetic Survey Division of Natural Resources of Canada (NRCan). Ele permite aos usuários com receptores GPS e/ou GLONASS, obterem coordenadas de precisão no Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS2000) e no International Terrestrial Reference Frame (ITRF). No posicionamento com GNSS, o termo Posicionamento por Ponto Preciso normalmente refere-se à obtenção da posição de um ponto utilizando as observáveis da fase da onda portadora, coletadas por receptores de duas frequências e em conjunto com os produtos precisos (órbitas e erro dos relógios dos satélites), como por exemplo, aqueles disponíveis no IGS (International GNSS Service) ou NRCan.

Ao processamento de dados, em conformidade com o manual do PPP do IBGE, a partir do dia 07/07/2015 foi incluída na página www.ppp.ibge.gov.br/ppp.htm a pergunta através da qual o usuário autoriza ou não o IBGE a usar os resultados do processamento para avaliação de produtos e informações cartográficas e geodésicas, bem como do serviço IBGE-PPP.

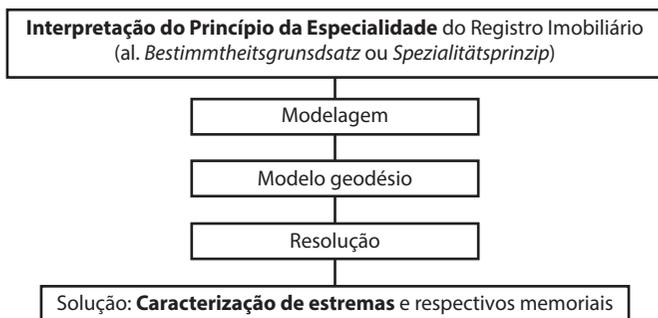
Princípio da vizinhança geodésica

Regra básica da Geodésia que deve ser aplicada à Topografia, estabelecendo que cada ponto novo determinado deve ser amarrado ou relacionado a todos os pontos já determinados, para que haja uma otimização da distribuição dos erros. É importante a hierarquização, em termos de exatidão dos pontos nos levantamentos topográficos, pois cada ponto novo determinado tem exatidão sempre inferior à dos que serviram de base à sua determinação.

Princípio da especialidade objetiva

Sobre o ponto de vista fundiário é a completa e adequada individualização do imóvel, caracterizando seus limites com exatidão e distinguindo-o, clara e inequivocamente de outro. Moraes (2003)⁷ apresenta a relação entre a caracterização de estremas, Direito Imobiliário e Geodésia, com exposto na figura 2.4 reproduzida abaixo.

FIGURA 2.4 - RELAÇÃO ENTRE CARACTERIZAÇÃO DE ESTREMAS, DIREITO IMOBILIÁRIO E GEODÉSIA



No contexto do SINTER, este princípio se consolida por excelência com o georreferenciamento dos vértices de divisa do imóvel, observado um padrão de exatidão da posição.

Rede de referência cadastral municipal (RRCM)

Apoio básico de âmbito municipal para todos os levantamentos que se destinem a projetos, cadastros ou implantação de obras, sendo constituída por pontos materializados no terreno com coordenadas planialtimétricas, referenciados a uma única origem (Sistema Geodésico Brasileiro (SGB)) e a um mesmo sistema de representação cartográfica, permitindo a amarração e conseqüente incorporação de todos os trabalhos de topografia em um mapeamento de referência cadastral.

Regime jurídico único

Regime jurídico ao qual está submetida uma parcela podendo considerar:

- a) mesma unicidade dominial
- b) mesma situação jurídica (imóvel registrado ou não)
- c) mesma situação administrativa-política (estado, município)

Remanescente

Restante de um imóvel, após várias vendas registradas ou desapropriações, com origem num mesmo registro.

Retificação

Toda alteração no conteúdo do registro e que, em relação à descrição do imóvel, importa na sua adequação à realidade fática, quer corrigindo sua descrição quer suprimindo omissões em relação às medidas perimetrais, de superfície ou de confrontação.

Retificação intramuros

Correção que não importa em interferências nos limites tabulares dos imóveis vizinhos, sem inclusão ou exclusão de áreas não abrangidas pelo registro retificando.

Tabular ou registraria

Diz-se da ação de registrar praticada no livro ou na matrícula do cartório de Registro de Imóveis.

Unificação

Fusão de dois ou mais imóveis obrigatoriamente contíguos e do mesmo proprietário.

Responsabilidade Técnica

Nos serviços de georreferenciamento de imóveis o profissional executor dos serviços realizados assume responsabilidade técnica referente à correta especialização do imóvel em atendimento aos parágrafos 3º e 14º dos artigos 176 e 213, respectivamente, da Lei 6.015, de 31 de dezembro de 1973, observando:

- a) A exatidão de limites;
- b) a exatidão posicional dos vértices definidores dos limites e
- c) os fatos constantes da planta e do memorial descritivo.

Servidão

Encargo imposto em qualquer prédio (imóvel, parcela) em proveito ou serviço de outro prédio pertencente a um outro proprietário. Este encargo se define pela descrição de uma parcela relativa ao direito de utilização, tal como para acesso, infraestrutura, passagem, etc. Proporciona utilidade para o prédio dominante, e grava o prédio serviente, que pertence a diversos dono, e constitui-se mediante declaração expressa dos proprietários, ou por testamento, e subsequente registro no Cartório de Registro de Imóveis.

Sistema de informação territorial

Combinação de recursos técnicos e humanos com um conjunto de procedimentos organizacionais, produzindo informações de apoio a exigências de gestão.⁴

Sistema topográfico local (STL)

Sistema de projeção com coordenadas plano-retangulares de abrangência limitada em decorrência da forma terrestre e variação de altitude, vinculadas ao SGB, conforme descrito na ABNT NBR 14166.

Sistema de projeção Universal Transversa de Mercator (UTM)

Representação cartográfica adotada pelo Sistema Cartográfico Brasileiro, recomendada em convenções internacionais das quais o Brasil foi representado como entidade participante, cujas características são:

- a) projeção de Gauss, conforme, cilíndrica e transversa
- b) decomposição em sistemas parciais, correspondentes aos fusos de 6º (seis graus) de amplitude, limitados pelos meridianos múltiplos deste valor, havendo, assim, coincidência com os fusos da Carta Internacional ao Milionésimo (escala 1:1 000 000)

c) coeficiente de redução de escala $k_0 = 0,9996$ no meridiano central de cada fuso (sistema parcial)

d) origem das coordenadas planas, em cada sistema parcial, no cruzamento do equador com o meridiano central

e) constantes acrescidas à origem: 10 000 000 m para o eixo das ordenadas, no Hemisfério Sul, e 500 000 m para o eixo das abscissas

f) acréscimo da letra (N) e da letra (E) ao valor numérico das coordenadas planas, sem sinal, significando, respectivamente, para norte e para leste

g) numeração dos fusos, que segue o critério adotado pela carta internacional ao milionésimo, ou seja, de 1 a 60, a contar do antemeridiano do Meridiano Internacional de Referência (antigo Greenwich), para leste.

Sistema Geodésico Brasileiro (SGB)

Sistema geodésico oficial do Brasil, composto pela infraestrutura de referência ao posicionamento no território nacional. O SGB e o Sistema Cartográfico Nacional (SCN) adotam o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS), em sua realização do ano de 2000 (SIRGAS 2000), época 2000,4, conforme estabelece a Resolução do presidente do IBGE RPR 01/15.

NOTA: Os *data* anteriores eram Córrego Alegre e SAD 69.

Sistema Hidrográfico

Conjunto de drenagem natural constituído por elementos naturais ou construídos.

Sistema Viário

Conjunto de vias interligadas entre si, formando uma rede

Talude terreno inclinado, cujo limite superior é denominado crista e o inferior é denominado pé.

Toponímia

Designação dos lugares para a identificação textual das representações físicas.

Tolerância

Valor limite para o erro em posição definido pela relação.

Terras devolutas

Terra publica reincorporada ao domínio público por força da lei nº 601, de 18 de setembro de 1850.

Terras públicas - imóveis públicos - bens públicos¹⁴

Os Bens públicos classificam-se em federais, estaduais ou municipais, conforme a entidade política a que pertençam ou de acordo com a órbita do interesse do bem.

a) São bens públicos federais os que atualmente lhe pertencem e os que vierem a ser atribuídos; as terras devolutas; os lagos, rios e correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado ou sirvam de limites com outros países, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais; as ilhas fluviais; as praias marítimas; as ilhas oceânicas e costeiras; os recursos naturais da plataforma continental; o mar territorial e os terrenos de marinha e seus acrescidos; os potenciais de energia hidráulica e os recursos minerais, inclusive os do subsolo; as cavernas e sítios arqueológicos.

b) São bens públicos estaduais as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas as decorrentes de obras da União; as áreas, nas ilhas oceânicas e costeiras, que estiverem em seu domínio; as ilhas fluviais e lacustres não pertencentes à União; as terras devolutas não compreendidas entre as da União.

c) São bens municipais os que atualmente lhe pertencem e os que vierem a ser atribuídos; ruas praças e áreas dominiais.

O Código Civil de 2002 divide os bens públicos, segundo à sua destinação, em três categorias: Bens de uso comum do povo ou de Domínio Público, Bens de uso especial ou do Patrimônio Administrativo Indisponível e Bens dominicais ou do Patrimônio Disponível.

a) Os bens de uso comum do povo ou de Domínio Público são os bens que se destinam à utilização geral pela coletividade (como por exemplo, ruas e estradas).

b) Os bens de uso especial ou do Patrimônio Administrativo Indisponível são aqueles bens que se destinam à execução dos serviços administrativos e serviços públicos em geral (como por exemplo, um prédio onde esteja instalado um hospital público ou uma escola pública).

14 Rezende; L. O. R. Conceito de parcela no Sinter, Contribuições ao debate no GT Confea/ABNT. 2017

c) Os bens dominicais ou do Patrimônio Disponível são aqueles que, apesar de constituírem o patrimônio público, não possuem uma destinação pública determinada ou um fim administrativo específico (por exemplo, prédios públicos desativados).

Torre de transmissão

Construção utilizada como apoio de cabeamento de alta-tensão.

Topografia

Ciência e a arte de representar as feições contidas em uma porção limitada da superfície terrestre ou abaixo dela, dentro dos limites em que os efeitos da forma e dinâmica terrestre não se fazem sentir, bem como, considerada uma determinada época, empregando-se princípios, métodos, aparelhos e convenções para coletar, processar, tratar e dispor estes dados na forma de um modelo que guarda uma relação acurada e precisa com a realidade.

Trilha

Caminho estreito que permite andar a pé ou a cavalo

Tubulação

Sistema de tubos de superfície para passagem de água, esgoto, gás, óleo, entre outros

Túnel

Obra de engenharia subterrânea destinada a transpor relevo adjacente, grandes aterros ou cursos d'água, representada por seus emboques

Vala

Obra destinada à drenagem de áreas adjacentes

Valo de divisa

Espécie de fosso ou vala tradicionalmente usado como divisa

Vértice definidor de divisa

Vértice de divisa

Ponto onde a linha de extrema, linde ou divisa do imóvel muda de direção ou onde existe interseção desta linha com qualquer outra linha limítrofe de imóvel contíguo. Caracteriza-se por um ponto ou vértice geodésico tridimensional, devidamente discriminado por código inequívoco e único, monumentalizado ou não a depender de sua classificação.

Vértice de apoio imediato

Vértice vinculado a vértices da RRCM mais próximos, materializado nas imediações da parcela ou no seu interior, necessário ao uso de instrumentos para levantamento dos vértices definidores de divisa ou demais pontos de interesse ao levantamento cadastral.

Via

Local onde trafegam qualquer tipo de veículo e pedestres, cuja largura é definida pelos alinhamentos prediais.

Viaduto

Obra viária aérea que se sobrepõe aos logradouros ou linhas férreas, destinada à circulação de veículos e pedestres.

Vuela

Espaço destinado à circulação de pedestres, interligando dois logradouros sem acesso de lotes.

Voçoroca**Boçoroca**

Erosão profunda em terras arenosas, causada por ações antrópicas.

8. MACRO VISÃO DO CADASTRO TERRITORIAL URBANO - BÁSICO

ACOMPANHAR NO ARQUIVO PDF - MUB_SINTER20180326

O esquema do Banco de Dados Geográfico do Cadastro Territorial Urbano básico apresenta uma visão geral dos elementos que compõem o cadastro territorial proposto, em um nível de detalhamento que permita o entendimento das suas diversas relações e que explicita a integração das informações cadastrais, tributárias e urbanas.

Foram consideradas como classes geoespaciais os principais elementos que ocupam, de alguma forma, o espaço do município, dando condições ao município de começar a ter gestão sobre seu espaço e podendo atender à necessidade informacional do SINTER.

Para facilitar o entendimento e organização foram divididos em 10 Temas: Limite territorial, Cadastro territorial, Sistema Aero e Viário, Infraestrutura urbana,

Imagem, Meio-ambiente, Cadastro imobiliário, Parâmetros-urbanísticos, Rede referência cadastral, Relevo.

8.1 - Limite Territorial

Dentro do Tema **Limite Territorial** foram consideradas as principais subdivisões territoriais (pensando em Brasil): País, Unidades Federativas, municípios, distritos, bairros, regiões administrativas.

País é uma agregação espacial de unidades federativas. Cada Unidade Federativa é uma agregação espacial de municípios. Cada município atuará dentro dos seus limites.

O município é formado por **distritos** (distrito sede e outros) e **ilhas** (se for o caso). É uma agregação não espacial. O município também pode ser subdividido em zona rural (se for o caso) e zona urbana. O município também pode conter área de quilombola (se for o caso) e área indígena (se for o caso). Área indígena, Quilombola e **Zona Rural** constam no modelo conceitual para dar maior clareza, no entanto, deverão ser obtidos pela integração com o banco de dados dos órgãos responsáveis (INCRA, Funai).

O município é subdividido em **bairros, regiões administrativas** (Agregação espacial – não tem sobreposição e nem “buraco”). A área de abrangência de cada cartório de registro de imóveis está representada na Circunscrição imobiliária. Um município pode conter várias áreas de circunscrição imobiliária ou pertencer a uma única circunscrição.

9. CADASTRO TERRITORIAL

O Tema **Cadastro Territorial** reflete o cadastro Territorial Urbano de Referência e o Cadastro Territorial Urbano com as parcelas cadastrais com precisão posicional, que será construído.

Devido à complexidade de obtenção da representação vetorial da **Edificação**, é possível que alguns municípios não tenham esta representação. Caso isto aconteça, recomendamos entrar com as edificações de referência por serem elementos importantes de localização. Toda edificação é representada dentro da parcela.

A **Parcela** é formada pela agregação espacial de **divisas** gerando a parcela como polígono. Para o município é fundamental identificar as divisas que dão de frente para logradouro público (testada) porque elas estão relacionadas com toda infraestrutura do logradouro, informação que pode ser usada para diversos fins. Para fins do IPTU, a infraestrutura é associada a testada principal. Para uso em um SIG, a parcela como área (polígono) é importante para cálculo e para relacionamentos espaciais de continência. Cada parcela deverá constar da informação se é edificado ou não, se é imóvel público, o nível de confiança e o nível de precisão. O nível de confiança refletirá se as dimensões registradas estão conforme a sua localização física real. Já o nível de precisão refletirá a origem da parcela e a sua precisão posicional. Cada parcela receberá um CIN – Código de Imóvel Nacional. A parcela que tiver o CIN, o nível de confiabilidade alto e o nível de precisão de acordo com a norma de Engenharia para Cadastro Urbano no Brasil, receberá a certificação.

A parcela, que tem sua origem conforme recomendação do manual, possui vértices de divisa identificados univocamente, podendo ser materializados ou não. Os vértices são conectados topologicamente formando às divisas. Uma gleba e uma praça são também considerados parcela. No entanto, toda praça é também um logradouro tipo “praça”. A identificação do(s) logradouro(s) para o(s) qual(is) a parcela tem frente é obtida pelo trecho logradouro.

A **Quadra** é uma agregação espacial de parcelas. A quadra tem no mínimo uma parcela.

O **Meio-fio** é em frente a quadra delimitando o início da via pública.

A classe **Endereço** é representada por um ponto geograficamente localizado dentro da parcela. Cada ponto é associado a um logradouro e a uma numeração (2D) e não possuem o complemento do endereço. Estes estarão no imóvel. O código/nome do Logradouro é obtido na classe logradouro. Uma parcela pode não ter nenhum ou ter vários endereços.

A representação pontual facilita o georreferenciamento de outras camadas temáticas que possuem endereço. O seu uso é otimizado e evita-se que para localizar um endereço tenha-se que usar a camada de parcelas, que naturalmente é mais “pesada”. Como uma parcela pode conter vários endereços, estes não poderiam ser atributos da parcela. Normalmente em uma prefeitura, a parcela como polígono é muito usada no planejamento urbano, na autorização de construções

e de parcelamento do solo e no IPTU. A grande parte dos órgãos da Prefeitura utilizam o endereço como localização.

Os Limites de áreas de condomínio e de **assentamentos precários** também estão contemplados. Os condomínios podem ser compostos por conjunto de casas ou edifícios sendo estes populares ou não. Assim, existem parcelas dentro destas áreas. Já as áreas de assentamento precário, em um primeiro momento, podem ou não ter a identificação de parcelas.

A **Faixa de domínio** está definida como um polígono e representa os limites da área de restrição de uso devido a rodovias, ferrovias, metrovias. A representação como polígono permite consultas espaciais que identifiquem objetos geoespaciais que estariam dentro da área definida.

A **Faixa de servidão** está definida como um polígono e representa os limites da área de restrição de uso devido a presença de linha de transmissão ou passagem de tubulação.

10. IMAGEM

O município é coberto por uma **ortofoto** ou **imagem** obtida por sensoria-mento remoto de forma a ter como “pano de fundo” a visualização do município ou pelo menos das áreas urbanas dentro dele.

11. SISTEMAS AERO E VIÁRIO

O tema **Sistemas Aero e Viário** representa o conjunto de elementos associados de alguma forma a mobilidade dentro da cidade. O **sistema viário** é especializado em ferrovia, metrovia (de superfície, subterrânea ou monotrilho) e trecho de logradouros, entre outros. A representação de especialização parcial no modelo conceitual indica que estes são alguns exemplos podendo existir outros tipos não representados.

O **trecho de logradouro** representa o centro da via pública ou de hidro-vias e é conectado aos cruzamentos, formando a malha viária da cidade. Os **nós de cruzamento** só aparecerão em cruzamentos no mesmo nível (2D). Cada trecho tem um **logradouro** associado e cada logradouro um CEP. Tanto a classe logra-

douro quanto a classe **Logradouro-CEP** são alfanuméricas, sem representação espacial. A informação de CEP é obtida do DNE ¹⁵dos Correios.

Está modelado como uma rede, que poderá ter o sentido de crescimento da numeração. Uma rede permitirá executar a funcionalidade de rota. No entanto, veja que não está representada a circulação viária, onde é representada a mão de direção da via. Importante salientar que, mesmo que o trecho de logradouro e cruzamento não sejam implementados como uma rede, a conectividade entre eles deve ser mantida.

Outros elementos que são parte do sistema viário e estão representados neste tema são: **Canteiro Central**, **logradouro obra de arte** (viadutos, pontes, trincheiras, túneis) e **Terminal de Transporte** (aeródromo, estação ferroviária, aeroporto, estação metro, rodoviária, estação hidroviária, entre outros).

12. INFRAESTRUTURA URBANA

No Tema **Infraestrutura Urbana** estão representadas a presença ou ausência de infraestrutura em frente a parcela como por exemplo, rede de água, rede de elétrica, rede de esgoto, iluminação pública, rede de drenagem, pavimentação, entre outros. Como cada **infraestrutura** pode ter uma extensão menor que a extensão de todo trecho de logradouro, optou-se por representar cada uma de forma linear. Assim é possível identificar quais infraestruturas estão disponíveis para a parcela.

A linha representará a existência ou ausência de determinada infraestrutura: linha cheia – presença, linha pontilhada – ausência. Desta forma consultas espaciais ficam mais fáceis e não existindo a dúvida da ausência: falta de informação ou realmente ausência da infraestrutura.

A infraestrutura detalhada com a representação de rede e com todos os seus componentes e até profundidade (3D) deverá ser representada em outras camadas temáticos do cadastro Multifinalitário, caso o município tenha acesso a elas. Não faz parte do MUB.

13. REDE DE REFERÊNCIA CADASTRAL MUNICIPAL

No Tema **Rede de Referência Cadastral Municipal** estão representadas os Marcos geodésicos do Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) e os Vértices da rede de referência cadastral municipal (RRCM).

Os **Vértices da RRCM** podem ser de apoio, superiores ou principais. Os Vértices de apoio (VA) são vértices da RRCM em cujo processo de ajustamento para determinação de suas coordenadas utiliza de vértice principal ou de apoio (já existente) como ponto de referência (controle). Os Vértices superiores (VS) são vértices da RRCM em cujo processo de ajustamento para determinação de suas coordenadas consideram-se somente marcos geodésicos do SGB como pontos de referência (controle). Os Vértices principais (VP) são vértices da RRCM em cujo processo de ajustamento para determinação de suas coordenadas utiliza-se de vértices superiores como ponto de referência (controle).

Os Marcos geodésicos do SGB são vértices já existentes, devidamente homologados pelo IBGE e pertencentes ao SGB. Os marcos geodésicos do SGB possuem coordenadas oficiais que permanecem fixas no processo de determinação da RRCM.

14. RELEVO

No Tema **Relevo** estão representadas as curvas de nível de metro em metro e o Modelo Digital do Terreno (MDT).

15. PARÂMETROS URBANÍSTICOS

No tema **Parâmetros Urbanísticos**, está exemplificada a Classe Restrição Uso ilustrando que o tema faz parte do MUB, mas não será definido um padrão único. As restrições aplicadas ao uso e ocupação do solo estão definidas no plano diretor, o qual é específico de cada município. As classes que compõem este tema serão acrescidas por cada município.

16. CADASTRO IMOBILIÁRIO

No tema **Cadastro Imobiliário**, a classe Unidade imobiliária, normalmente de uso do IPTU, conterá as informações do imóvel incluindo, entre outros, o nome do proprietário, CPF/CNPJ, índice cadastral, matrícula no cartório ou código nacional de serventia, área do terreno, área construída, fração ideal, endereço do imóvel. Cada imóvel receberá um CIN, individualizando o imóvel, para os casos de parcela edificada. Em casos de parcela não edificada, o CIN é o da parcela. A definição dos atributos obrigatórios depende da definição do SINTER.

O CIN será a ligação do SINTER com o cadastro imobiliário dos municípios.

17. MEIO AMBIENTE

O Tema **Meio Ambiente** representa os recursos hídricos, as áreas de unidades de conservação e a linhas médias de enchentes e limites de terrenos.

A Hidrografia está representada como linha, ponto e polígono. É uma linha representando o caminho do curso d'água, é um ponto localizando as nascentes e um polígono identificando o limite de área de represamento de água, natural ou não, como lagos, lagoas, represas.

Também, para fins de identificação de propriedade, quando for o caso, está prevista uma estrutura para armazenar a linha que representa a Linha Média das Enchentes Ordinárias (LMEO), a que representa a Linha Limite dos Terrenos Marginais (LLTM), a que representa a Linha PREAMAR Média de 1831 e a que representa a Linha Limite dos Terrenos de Marinha (LTM).

As unidades de conservação ambiental são áreas de preservação ambiental dentro do município, podendo ser municipal, estadual ou federal como por exemplo, Área de Proteção Ambiental (APA), Reserva Particular Ecológica (RPE), Parque, Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN), Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE).

No Anexo 1 está uma explicação resumida do modelo OMT-G e no anexo 2 encontra-se a documentação simplificada de metadados.

18. ASPECTOS DE GESTÃO VOLTADO AO SINTER

18.1 - Aspectos em Gestão Espacial Voltado ao Sinter

18.1.1 - Conforme a decreto 8 764 de 19-05-2016, art. 4º a administração do Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais - SINTER é de competência da Secretaria da Receita Federal do Brasil - SRFB.

18.1.2 - O diagrama da Figura 1 seguinte mostra a arquitetura do SINTER¹⁶. Dentro do retângulo de linhas tracejadas está a representação de um nodo do SINTER.

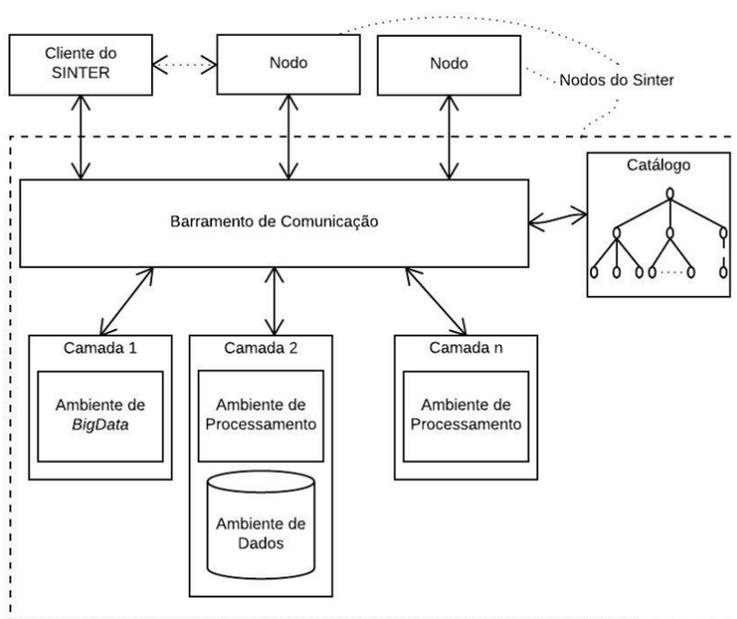


Figura 1: Arquitetura do SINTER

18.1.3 - Cabe aos Municípios realizarem e manterem os levantamentos cadastrais e respectivos sistemas de informação territorial (CTM) conforme os padrões deste manual e os documentos correlacionados.

18.1.3.1 - Compete aos municípios manter atualizado cadastro territorial multifinalitário (CTM), definindo políticas para manutenção e atualização.

16 SRF. Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais – SINTER. Visão GLOBAL do sistema

18.1.3.2 - O CTM deve contar com um profissional responsável técnico habilitado para que este responda por sua gestão, validação das parcelas provisórias, certificação de parcelas definitivas e o apoio técnico junto ao registro.

18.1.3.3 - Parcelamento, remembramento, construção, obras de infraestrutura, constituição de logradouros (no todo ou em parte), entre outros, devem ser informados, nos padrões do Sinter, e atualizados no cadastro e no registro quando a este for competente.

18.1.3.3.1 - Esta informação deve ser prévia e condicionante a emissão de aprovação definitiva e/ou habite-se.

18.1.3.4 - Parcelamento, remembramento, construção, obras de infraestrutura, constituição de logradouros, entre outros, devem ser informados e atualizados no cadastro e no registro, quando a este for competente.

18.1.3.5 - A especialização da parcela no cadastro deve espelhar a do registro e vice-versa.

18.1.3.6 - A Figura 2 representa de modo esquemático, a sequência de atividades necessárias à implantação de um CTM¹⁷.



Figura 2: Estrutura de um CTM.

18.1.4 - O SINTER atenderá o que dispõe a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE instituída pelo Decreto Nº 6.666 de 27/11/2008.

17 Ministério das cidades - portaria no - 511, de 7 de dezembro de 2009
 Ministério das Cidades Manual de Apoio – CTM: Diretrizes para a criação, instituição e atualização do cadastro territorial multifinalitário nos municípios ISBN: 978-85-7958-018-5

18.1.5 - As informações cadastrais e geoespaciais serão integradas em níveis gráficos de mapeamento georreferenciado (camadas), embasadas no levantamento dos limites das parcelas cadastrais¹⁸.

18.1.6 - Para adequada gestão do cadastro, o município deve adequar sua legislação de formar a:

18.1.6.1 - Manter atualizado e consistente o cadastro no padrão deste manual;

18.1.6.2 - Promover a regularização das parcelas públicas e assim mantê-las neste padrão;

18.1.6.3 - Viabilizar a regularização de parcelas privadas e assim mantê-las neste padrão.

18.1.6.4 - Promover que os levantamentos e projetos sejam elaborados com referência a RRCM, em padrões adequados a sua finalidade, conforme a normalização NBR pertinente;

18.1.6.5 - Exigir que a entrega ao órgão cadastral do município, nos padrões do Sinter, dos levantamentos como construídos (as built) de todas obras e reformas de âmbito público e privado de forma a manter atualizado o cadastro

18.1.7 - Os padrões de bases cartográficas, de dados georreferenciados e de metadados deverão estar em conformidade com o disposto nas normas técnicas da Comissão Nacional de Cartografia - CONCAR.

18.1.8 - A parcela será identificada por uma chave de localização (CL)¹⁹ com base na sua geometria, adotando-se a posição de seu centroide (3D) ou um ponto distinto e inscrito à parcela, nos casos em que o centroide se localizar fora da parcela.

18.1.8.1 - O ponto distinto é único inconfundível com o de outra parcela, mesmo subdividida ou lembrada, cada nova parcela recebe um novo identificador em função de sua geometria.

18.1.8.2 - O histórico de CL deve ser mantido pelo CTM.

18 Decreto 8.764, de 2016, Art. 9º, caput e § 3º

19 Receita Federal. Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais – SINTER. Visão Global do Sistema. Projeto v. 1. 28 p. 2017

18.1.8.3 - O ponto distinto é definido por suas coordenadas geodésicas com resolução de um centésimo do segundo de arco, para as coordenadas latitude e longitude e até a segunda casa decimal, para a altitude.

Ex: -23° 33' 03,05"; -43° 53' 21,10"; 722,12m a CL será gerada a partir do número composto pelas número resultante da junção das coordenadas -23330305464353211072212.

18.1.8.4 - As coordenadas do ponto distinto serão representadas por um número inteiro (CL), sem significado intrínseco, representado numa Base 32.

Ex: 1.056.220.689 convertido para esta base 32 é igual a VF9.9GH

18.1.9 - O Cadastro Imobiliário Nacional (CIN) é composto de parcelas, identificadas por uma chave de localização, migradas dos respectivos CTM municipais e identificará parcelas e objetos territoriais.

18.1.9.1 - O CIN cobrirá o território nacional em um único mapa parcelário contínuo, abrangendo parcelas públicas e privadas. Por conseguinte, quando uma parcela referenciar uma CL, este código da CL receberá o status (o nome) de CIN – Cadastro Imobiliário Nacional.

18.1.9.2 - O CIN, refere-se a uma parcela identificada por um cadastro urbano ou rural como tal, que contém uma chave de localização. O CIN, portanto, carrega em si um valor semântico mais abrangente do que a própria CL, que diz respeito apenas à localização. Ele assume o código da CL, que nesta situação específica de representar a localização de uma parcela, recebe então o nome de CIN.

18.1.9.3 - O CIN é único e estável, não pode ser reaproveitado quando o imóvel é desmembrado ou lembrado.

18.1.10 - A SRF disponibilizará hospedagem de dados aos municípios brasileiros que não puderem fazê-lo.

18.1.11 - Sugere-se que os municípios possam se compor em associações regionais de forma a racionalizar as estruturas, pessoal e custos do cadastro.

19. DADOS BÁSICOS DE CONSTITUIÇÃO AO SINTER

19.1 - Os dados básicos de constituição do SINTER são a posição geodésica do vértice de divisa de cada parcela, a parcela e seu código identificador, entidades principais do sistema.

19.2 - A parcela deve ser adequadamente individuada das demais e especializada (especialização objetiva), observados os critérios de tolerância do erro da posição geodésica dos seus vértices, formando um contínuo consistente do território.

19.2.1 - As posições geodésicas constituidoras das parcelas devem permitir eficiência em suportar os direitos e deveres do proprietário, público ou privado, permitindo a devida segurança jurídica e minimização de disputa territorial, a justa tributação, o adequado planejamento do uso e da ocupação do território e a conservação do ambiente para as gerações futuras.

19.3 - Os demais dados são atributos e valores, a estas duas entidades, associados.

20. IDENTIFICAÇÃO DO IMÓVEL

20.1 - A identificação do imóvel urbano ou rural, na forma do § 3º do art. 176 e do § 3º do art. 225 da Lei nº 6.015, de 1973, e demais critérios deste Manual Operacional, será obtida a partir de memorial descritivo elaborado, executado e assinado por profissional habilitado e com a devida Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, contendo as coordenadas dos vértices definidores dos limites dos imóveis, georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, observado o princípio da vizinhança geodésica, e com precisão posicional a ser estabelecida neste Manual Operacional.

20.2 - O CTM poderá usar duas cartas para a execução dos seus objetivos: a Carta Cadastral e a Carta de Feições. Na Error! Reference source not found. são dispostas suas principais características. Ambas são pertencentes ao mesmo sistema cartográfico concebido para o Município, com base neste manual e documentos correlacionados.

Carta Cadastral	Carta de Feições
<p>a) Todas as parcelas são delimitadas por vértices sinalizados no terreno e através de um polígono fechado, inclusive as públicas, tais como ruas;</p> <p>b) As edificações são identificadas através de sua posição real (geodésica) no terreno;</p> <p>c) A aquisição de dados para este tipo de representação é realizada através de técnicas de levantamento georreferenciado direto nos padrões deste manual;</p> <p>d) São mostrados todos os limites legais, mesmo que não estejam materializados no terreno;</p> <p>e) Apresenta os topônimos de arruamento;</p> <p>f) As parcelas são certificadas, recebem um código unívoco e o Registro deve ser retificado, tomados os vértices definidores de limites como definitivos.</p>	<p>a) Apresenta a delimitação dos limites aparentes do terreno, ou seja, somente aqueles que estão materializados no terreno e detectáveis no mapeamento topográfico;</p> <p>b) São apresentados os elementos do meio físico, através do levantamento de detalhes como árvores, bosques, postes, bocas de lobo, luminárias, caixa de inspeção, etc.;</p> <p>c) A aquisição de dados para este tipo de mapeamento topográfico (georreferenciado) se dá por meio indireto, tal como a aerofotogrametria e nos padrões deste manual;</p> <p>d) As delimitações dos terrenos possuem representação diferenciada quando é muro, cerca, cerca viva, cerca de arame, cerca mista, grade;</p> <p>e) Apresentam topônimos referentes aos arruamentos, edificações públicas e templos religiosos.</p> <p>f) As parcelas recebem um código unívoco.</p>

Tabela 1: características gerais das cartas no CTM (adaptado de ISBN: 978-85-7958-018-5)

20.3 - Em caráter auxiliar das operações de levantamento de parcela ou constituição de uma base gráfica para disposição e visualização dos dados georreferenciados destas, no SINTER ou no CTM, admite-se o uso provisório da Carta de Feições produzida por ortoimagens aéreas georreferenciadas ou orbitais, na escala de 1/1000, ou maior, com padrão de exatidão cartográfica PEC-PCD classe A.

20.3.1 - A ortoimagem acima referida deverá ser acompanhada da devida Anotação de Responsabilidade Técnica – ART e metadados.

20.3.2 - Utilizando este produto cartográfico as parcelas devem ser tratadas como provisórias e deverão ser fruto de levantamento direto para a certificação e retificação de registro.

20.3.3 - Os limites definitivos das parcelas conformarão a Carta Cadastral que será construída em conformidade com os procedimentos deste manual, da portaria nº - 511, de 7 de dezembro de 2009 do Ministério das Cidades e dos demais documentos de referência.

20.3.4 - As parcelas resultantes de levantamento geodésico direto, conforme os padrões deste manual, devem ser tidas como definitivas encaminhadas para a certificação e retificação de registro imobiliário.

20.3.5 - Conforme o Art. 4º da Portaria 511/2009 do Ministério das Cidades, os dados do CTM, quando correlacionados às informações constantes no Registro de Imóveis (RI), constituem o Sistema de Cadastro e Registro Territorial – SICART.

21. GESTÃO DA CERTIFICAÇÃO

21.1 - A gestão da certificação tem por finalidade trazer segurança para as informações certificadas, garantir a consistência geométrica e operacionalizar o processo de certificação, conforme detalhado em ato normativo próprio, contemplando:

21.1.1 - Georreferenciamento;

21.1.2 - Desmembramento/Parcelamento;

21.1.3 - Remembramento;

21.1.4 - Retificação de certificação;

21.1.5 - Cancelamento de certificação;

21.1.6 - Análise de sobreposição;

21.1.7 - Sanções ao credenciado infrator e

21.1.8 - Usucapião.

21.2 - Caberá ao Sinter certificar que o imóvel identificado conforme o § 3º do art. 176 e o § 3º do art. 225 da Lei nº 6.015, de 1973 e demais critérios deste Manual Operacional, através do memorial descritivo, elaborado, executado e assinado por profissional habilitado e com a devida Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, contendo as coordenadas geodésicas dos vértices definidores

dos limites dos imóveis, georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, e com acurácia posicional e forma, definidas neste manual, não se sobrepõe a nenhum outro ou gera lacuna a outro contíguo, constante de seu cadastro georreferenciado e que o memorial atende às exigências técnicas deste Manual Operacional.

21.2.1 - A parcela a ser certificada é resultante de levantamento cadastral georreferenciado, no padrão de acurácia especificado no item QUANTO A ACURÁCIA POSICIONAL DO VÉRTICE DE DIVISA.

21.2.1- O imóvel que apresentar sobreposição a outro ou gerar lacuna relativa a outro contíguo será reencaminhado ao responsável técnico para dirimir dúvida e promover o saneamento, em conjunto com os outros responsáveis técnicos e proprietários.

21.2.1 - Havendo impossibilidade de obter solução de consenso para as dúvidas restará a solução por via judicial.

22. CREDENCIAR RESPONSÁVEL TÉCNICO AO GEO URBANO

22.1 - Para requerer certificação limites fundiários, em atendimento ao que estabelece o § 3º do art. 176 e o § 3º do art. 225 da Lei nº 6.015, de 1973 e demais critérios deste Manual Operacional, bem como quaisquer outras atividades relativas ao SINTER, o profissional responsável técnico deve efetuar seu credenciamento junto a CONFEA.

22.2 - Procedimentos para credenciamento

22.2.1 - Para que o profissional responsável técnico seja habilitado a operar no âmbito do CTM, SICART e SINTER deverá efetuar seu credenciamento.

22.2.2 - O credenciamento é realizado através de um formulário eletrônico disponibilizado pelo sistema CONFEA/CREA, pelo qual envia-se a certidão expedida pelo sistema CONFEA/CREA, atestando suas atribuições para execução dos serviços especificados neste manual. Neste ato, o profissional receberá o código de credenciado, conforme item CODIFICAÇÃO DO VÉRTICE DE DIVISA.

22.2.3 - Os profissionais naturalmente habilitados são engenheiros Agrimensores, engenheiros Agrimensores e Cartógrafos engenheiros Cartógrafos, engenheiro de Geodésia, engenheiro Geógrafo, engenheiro Topógrafo, engenheiro de Topografia Rural.

22.2.4 - O Conselho Federal de Engenharia (CONFEA) especificará os demais habilitados em conformidade com a resolução 1073 de 2016

23. CODIFICAÇÃO DO VÉRTICE DE DIVISA

23.1 - O código inequívoco e estável do vértice refere-se a um conjunto de caracteres alfanuméricos organizados de tal forma que não ocorra mais de um vértice com o mesmo código, mesmo que em imóveis distintos. A codificação far-se-á conforme a regra a seguir:

23.1.1 - Os quatro primeiros caracteres referem-se ao código do credenciado responsável pelo posicionamento do vértice;

23.1.2 - O quinto caractere refere-se ao tipo do vértice; e

23.1.3 - Os caracteres seguintes referem-se a uma seqüência de números inteiros, sendo incrementada à medida que o profissional efetue a definição de um novo vértice. Observação: não deve haver repetição de número em vértices do mesmo tipo e do mesmo credenciado.

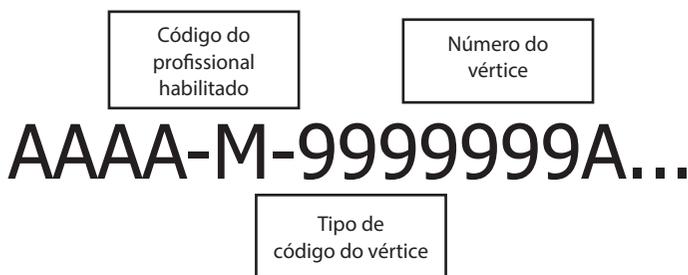


Figura 3: Codificação de vértice

Nota: Os responsáveis técnicos que receberam codificação de seu credenciamento pelo INCRA permanecerão com os mesmos no SINTER.

24. CARACTERIZAÇÃO E CODIFICAÇÃO DE VÉRTICES DIVISA

24.1 - Os vértices são definidos e codificados em função da caracterização do linde, da necessidade de monumentalização e da forma de posicionamento (direto ou indireto), conforme definições constantes neste manual.

24.2 - Os vértices são classificados em tipos, a saber: Marco (M), Ponto (P), referência (R) e virtual (V)

24.3 - A Tabela 2 traz o resumo dos tipos de vértices com seus respectivos códigos de identificação.

Código do vértice	Tipo do vértice	Deteccção e mensuração
M	Marco	Ocupação direta com instrumento ou deteccção e mensuração acurada em imagem ou nuvem de pontos
P	Ponto	Ocupação direta com instrumento ou deteccção e mensuração acurada em imagem ou nuvem de pontos
R	Ponto de Referência	Ocupação direta com instrumento ou deteccção e mensuração acurada em imagem ou nuvem de pontos
V	Virtual	Deteccção e mensuração acurada em imagem ou nuvem de pontos

Tabela 2: tipos e códigos de vértices

24.4 - Os seguimentos de reta descritos nos títulos de domínio e representados em planta, em geral, podem se referir a elementos físicos, que definem em campo o limite entre imóveis. Nos serviços de georreferenciamento, os diferentes elementos físicos são classificados como tipos de limites, que podem ser definidos por:

24.4.1 - Elementos artificiais (Limites Artificiais - LA): cerca, muro, estrada, vala, canal, linha ideal⁵ e limite artificial não tipificado;

24.4.2 - Elementos naturais (Limites Naturais - LN): corpo d'água ou curso d'água, linha de cumeada, grota, crista de encosta, pé de encosta e limite natural não tipificado.

24.4.3 - Nos imóveis urbanos é de especial importância caracterizar a divisa de frente do imóvel (Limite Frontal - LF) para a via, definida como a frente oficial pelo município.

24.5 - Para descrever adequadamente limites que coincidam com elementos físicos, o levantamento deve ser realizado de forma fidedigna com a realidade de campo e compatível com a precisão do posicionamento, buscando representar as mudanças de direção (sinuosidade) do referido elemento.

24.6 - Os tópicos a seguir apresentam recomendações de como atuar em diferentes tipos de limites, de modo a descrevê-los adequadamente.

24.6.1 - Cerca, muro, canal, vala, laje:

24.6.1.1 - Divisas artificiais podem sofrer pequenas deflexões ou inclinações com a vertical, por vezes imperceptíveis, mesmo no ambiente urbano ou de ponto de vista superior, recomenda-se levantar mais vértices ao longo destes trechos para análise.

24.6.1.2 - O vértice de divisa deve ser determinado na altura do solo, ou solo criado. Aquele que estiver obliterado terá sua posição determinada de forma indireta, pelo meio mais adequado ao caso, atendendo os critérios desta norma.

24.6.1.3 - No condomínio, onde se fizer necessário a especialização em volume ou camada vertical (níveis de h) é necessário definir o vértice no ponto médio da laje ou outro que seja mais apropriado conforme o caso.

24.6.2 - Terrenos marginais aos corpos d'água e terrenos de marinha. Deve-se verificar junto a Secretaria de Patrimônio da União e também nos Órgãos Estaduais competentes as orientações para as respectivas demarcações da Linha Média das Enchentes Ordinárias (LMEO), da Linha Limite dos Terrenos Marginais (LLTM), da Linha Preamar Média de 1831 (LPM), da Linha Limite dos Terrenos de Marinha (LTM) e seus acrescidos

24.6.2.1 - Devido à sinuosidade, característica deste tipo de limite, o responsável técnico deve buscar o adequado adensamento de vértices para descrever esse limite de forma compatível com a realidade de campo. A

Figura abaixo (numerar depois) ilustra a forma correta e também a incorreta de se efetuar o levantamento e consequentemente a representação de limites sinuosos.



Figura 4: exemplos de levantamentos de cursos d'água. À esquerda com excesso de generalização e à direita com uso correto de generalização.

24.6.3 - Linha ideal: Como se trata de uma reta ideal, a descrição desses limites é realizada com a determinação dos vértices extremos dessa linha, que devem ser do tipo "M", salvo nos casos especificados para o vértice virtual.

24.6.4 - Limite artificial não tipificado: Caso identifique um limite caracterizado por elemento artificial não contemplado neste manual, o responsável técnico deverá atribuir ao mesmo a definição de limite artificial não tipificado.

24.6.5 - Encosta: Seguir as mesmas recomendações definidas para corpo d'água ou curso d'água.

24.6.6 - Limite natural não tipificado: Caso identifique um limite caracterizado por elemento natural que não tenha sido contemplado neste manual, o responsável técnico deverá atribuir ao mesmo a definição de limite natural não tipificado.

24.6.7 - Via: será considerada como limite entre o imóvel a ser georreferenciado e uma via confrontante o elemento (muro, cerca, linhas ideais, dentre outros) que delimita em campo a faixa de domínio ou o alinhamento predial, conforme definido pelo poder público.

24.7 - O Tabela 3 traz o resumo dos tipos de limites com seus respectivos códigos de identificação.

Tabela 3: tipos de limites e respectivos códigos.

Código	Tipos de Limites
LA1	Cerca
LA2	Muro
LA3	Estrada
LA4	Vala, valo, voçoroca
LA5	Canal
LA6	Linha ideal
LA7	Limite artificial não tipificado
LA8	Frente ou testada oficial
LA9	Laje (solo criado)
LN1	Corpo ou curso d'água
LN2	Linha de cumeada
LN3	Grota
LN4	Crista de encosta
LN5	Pé de encosta
LN6	Limite natural não tipificado

24.8 - A identificação dos confrontantes deve ser realizada em planta e memorial conforme a seguir:

24.8.1 - O imóvel lindeiro, inscrito no registro público, será identificado pelo número da matrícula ou transcrição, respectivo Código Nacional de Serventia (CNS), código de parcela no SINTER (CIN - quando houver) e nome do atual proprietário ou posseiro, com respectivas indicações de Registro Geral ou Cadastro de Pessoa Física ou Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica.

24.8.2 - Imóvel não inscrito no registro público código de parcela no SINTER (quando houver) e nome do atual posseiro, com respectivas indicações de Registro Geral ou Cadastro de Pessoa Física ou Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica;

24.9 - Os imóveis que não possuem registro serão identificados por sua denominação, conforme exemplos a seguir:

24.9.1 - Rodovia e ferrovia. Exemplo: Rodovia BR-040;

24.9.2 - Logradouro público. Exemplo: Rua Afrânio de Carvalho;

24.9.3 - Curso ou corpo d'água público. Exemplo: Rio São Francisco;

24.9.4 - Terreno de marinha;

24.9.5 - Terreno reservado ou terreno marginal a corpo d'água público: Exemplo: terreno marginal do Rio São Francisco;

24.9.6 - Área devoluta;

24.9.7 - Área com registro desconhecido.

24.10 - É importante destacar que a identificação da confrontação não está vinculada à pessoa e sim ao objeto (parcela).

25. TECNOLOGIAS DE POSICIONAMENTO DOS VÉRTICES DEFINIDORES DE LIMITE DAS PARCELAS

25.1 - O levantamento cadastral deve ser realizado por meio de processos envolvendo medições de controle de propagação de erros, estabelecendo estratégias adequadas para determinar a posição geodésica de cada vértice de limite da parcela. Assim deve-se possibilitar:

25.1.1 - Eliminar equívocos e erros grosseiros no processo de medição;

25.1.2 - Possibilitar a determinação da acurácia do levantamento através de um ajustamento do conjunto de medições cadastrais pelo método dos mínimos quadrados (MMQ);

25.2 - A estratégia de controle pode ser realizada por:

25.2.1 - medição do mesmo vértice de limite por métodos de levantamento distintos;

25.2.2 - medição do mesmo vértice de limite por um só método e repetindo-o por caminho diferente, por exemplo, medindo-se o mesmo vértice a partir de estações distintas do mesmo levantamento;

25.2.3 - medições com redundância de cada vértice de limite.

25.3 - O Princípio da Vizinhança no levantamento cadastral requer que todo vértice novo seja vinculado diretamente ao seu vizinho mais próximo, considerando:

25.3.1 - Que devem ser medidos os vértices de limites existentes, nos limites contíguos relativos às parcelas vizinhas e os vértices de apoio da RRCM mais próximos;

25.3.2 - As coordenadas destes vértices já determinados, bem como os da RRCM, devem ser injunções do ajustamento das observações do levantamento cadastral, considerando seus desvios padrão como pesos;

25.3.3 - As medições cadastrais devem ter redundância nas observações;

25.3.4 - As medições devem considerar observações de controle;

25.3.5 - O resultado final deve advir de criteriosa interpretação e seleção da hipótese mais provável, embasada estatisticamente.

25.4 - As tecnologias de coleta, processamento, tratamento, disposição e gestão de dados espaciais, ou geotecnologias como, aqui, doravante referidas, são aquelas que apresentam eficiência comprovada de seu emprego, no âmbito das disciplinas deste manual. Devem possuir literatura reconhecida pela comunidade científica internacional, acessível por meio de publicações fidedignas. Por estes pressupostos, este manual não tratará de descrevê-las em detalhes.

25.4.1 - No cadastro municipal (CTM) a tecnologia de sistema de informações espaciais deve ser dimensionada em conformidade com as necessidades do Município em particular e do SINTER.

25.5 - Para a adequada individuação e especialização do imóvel urbano poderá ser empregada qualquer geotecnologia ou combinações destas que permitam identificar e medir os vértices de divisa, dentro das tolerâncias estabelecidas neste manual e que permitam comprovar os resultados conforme aqui especificados.

25.6 - A coleta dos dados espaciais, ou levantamento geodésico, poderá ser realizado por meio direto ou indireto, observado a tolerância para o erro posicional do vértice definidor de limite e sua capacidade de detectar e mensurar o vértice definidor de divisa.

25.7 - É de responsabilidade do profissional, habilitado ao desempenho das atividades necessárias aos objetivos deste manual, manter-se atualizado e proficiente quanto ao emprego de geotecnologias de seu uso.

25.8 - A atividade de aerolevanteamento é regulada pelo Decreto-Lei nº 1.177/1971, Decreto nº 2.278/1997 e Portaria nº 953/2014 do Ministério da Defesa (MD). Para a realização do aerolevanteamento é necessário estar autorizado pelo MD, por meio de uma Autorização de Voo do Ministério da Defesa (AVOMD).

25.9.1 - Quando da execução de levantamentos, por Aeronave Remotamente Pilotada (ARP) ou aeronave convencional, por tecnologias de aerofotogrametria, radar ou laser scanner aerotransportados, além da especialização e habilitação supramencionadas, deve-se estar devidamente habilitado e autorizado conforme o Ministério da Defesa, Agência Nacional de Aviação Civil, Departamento de Controle do Espaço Aéreo e Agência Nacional de Telecomunicações, bem como demais órgão e autorizações que venham a ser necessários.

25.10 - Codificação de métodos de posicionamento para o levantamento de imóveis urbanos

Tabela 4: Codificação de métodos de posicionamento

PG1	Relativo estático
PG2	Relativo estático-rápido
PG6	RTK convencional
PG7	RTK em rede
PT1	Poligonação
PT2	Triangulação
PT3	Trilateração
PT4	Triangulateração
PT5	Irradiação a partir de vértice de apoio imediato
PT6	Método do alinhamento

PT7	Interseção angular a partir de dois vértices de apoio imediato
PT8	Estação Livre ou Potentot
SR1	Aerofotogrametria
SR2	Aerofotogrametria por RPA
SR3	Fotogrametria terrestre
SR3	Sensoriamento remoto orbital
LD1	Lidar aerotransportado
LD2	Lidar terrestre dinâmico
LD3	Lidar terrestre estático

25.11 - Relação entre método de posicionamento e os tipos de vértices compatíveis para o levantamento de imóveis urbanos.

Tabela 5: Relação entre método de posicionamento e os tipos de vértices compatíveis

Código	Método	Tipo de limite
PG1	Relativo estático	Limite Artificial ou Natural
PG2	Relativo estático-rápido	Limite Artificial ou Natural
PG3	Relativo semicinemático	Limite Artificial ou Natural
PG4	Relativo cinemático	Limite Artificial ou Natural
PG5	Relativo a partir do código C/A	Limite Natural
PG6	RTK convencional	Limite Artificial ou Natural
PG7	RTK em rede	Limite Artificial ou Natural
PG8	Differential GPS (DGPS)	Limite Natural
PT1	Poligonação	Limite Artificial ou Natural
PT2	Triangulação	Limite Artificial, Natural ou Inacessível
PT3	Trilateração	Limite Artificial, Natural ou Inacessível
PT4	Triangulateração	Limite Artificial, Natural ou Inacessível
PT5	Irradiação	Limite Artificial, Natural ou Inacessível
PT6	Interseção linear	Limite Artificial, Natural ou Inacessível
PT7	Interseção angular	Limite Artificial, Natural ou Inacessível

PT8	Estação Livre ou Potenot	Limite Artificial, Natural ou Inacessível
PT8	Alinhamento	Limite Artificial, Natural ou Inacessível
PT9	Lidar terrestre	Limite Artificial, Natural ou Inacessível
PT10	Fotogrametria terrestre	Limite Artificial, Natural ou Inacessível
PA1	Feição Paralela	Limite Artificial, Natural ou Inacessível
PA2	Interseção de Retas	Limite Artificial, Natural ou Inacessível
PA3	Ponto perpendicular a um segmento de reta	Limite Artificial, Natural ou Inacessível
PS1	Aerofotogrametria	Limite Artificial, Natural ou Inacessível
PS2	Radar aerotransportado	Limite Artificial, Natural ou Inacessível
PS3	Lidar aerotransportado	Limite Artificial, Natural ou Inacessível
PS4	Sensores orbitais	Limite Artificial, Natural ou Inacessível

25.12 - Os levantamentos diretos poderão ser realizados por apoio direto a vértices da RRCM e pela realização de vértices de apoio imediato, vinculados aos vértices da RRCM. A Tabela 6 apresenta os métodos de levantamento e tipos de vértice de apoio imediato.

Tabela 6: métodos de posicionamento de vértices de apoio imediato

Código	Método de Posicionamento
PG1	Relativo estático
PG2	Relativo estático-rápido
PG6	RTK convencional
PG9	Posicionamento por Ponto Preciso
PT1	Poligonação
PT2	Triangulação
PT3	Trilateração
PT4	Triangulateração
PT8	Estação Livre ou Potenot

25.13 - Métodos de posicionamento relativos a vértices de limite

Tabela 7: métodos de posicionamento relativos a vértices de limite

Código	Método	Tipo de limite
PG1	Relativo estático	M; P; R
PG2	Relativo estático-rápido	M; P; R
PG3	Relativo semicinemático	M; P; R
PG4	Relativo cinemático	M; P; R
PG5	Relativo a partir do código C/A	P
PG6	RTK convencional	M; P; R
PG7	RTK em rede	M; P; R
PG8	Differential GPS (DGPS)	P
PT1	Poligonação	M; P; R
PT2	Triangulação	M; P; R
PT3	Trilateração	M; P; R
PT4	Triangulateração	M; P; R
PT5	Irradiação	M; P; R
PT6	Interseção linear	M; P; V; R
PT7	Interseção angular	M; P; V; R
PT8	Alinhamento	M; P; V; R
PT9	Lidar terrestre	M; P; V; R
PT10	Fotogrametria terrestre	M; P; V; R
PA1	Feição Paralela	P; V
PA2	Interseção de Retas	P; V
PA3	Ponto perpendicular a um segmento de reta	P; V
PS1	Aerofotogrametria	P; V
PS2	Radar aerotransportado	P; V
PS3	Lidar aerotransportado	P; V
PS4	Sensores orbitais	P; V

26. APLICAÇÃO DESTE MANUAL OPERACIONAL VOLTADA AO IMÓVEL RURAL

26.1 - O imóvel rural é cadastrado segundo as Normas Técnicas para Georreferenciamento de Imóveis Rurais, conforme definida pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA.

26.2 - O SINTER fará a migração dos dados do SIGEF incorporando-os a sua base de dados.

26.3 - O SINTER adotará naquilo que for pertinente as especificações e codificações de NTGIR.

26.4 - As informações atualizadas do sistema de gestão do SIGEF deverá ser acessado no link do site do SIGEF:

27. VÍNCULO DO POSICIONAMENTO DOS VÉRTICES SGB

27.1 - Para proporcionar: posição; orientação e escala, homogêneas aos levantamentos das parcelas urbanas, observado o princípio da vizinhança geodésica, a Rede de Referencia Cadastral Municipal (RRCM) é infraestrutura geodésica básica, concebida para racionalizar as operações e reduzir os custos de produção e manutenção de informações georreferenciadas, bem como o levantamento e regularização fundiária das parcelas.

27.2 - O Município deve providenciar sua RRCM nos moldes da NBR 14 166, vinculada ao SGB.

27.2.1 - Os municípios que ainda prescindirem de uma RRCM terão prazo de carência de 1 ano após a publicação deste manual para providenciá-la em condições próprias de uso a sua população.

27.3 - No emprego dos marcos de apoio ao SGB, para realização da RRCM, no contexto do Sinter, deve-se observar os seguintes critérios:

27.3.1 - São injunções obrigatórias no ajustamento da RRCM, de forma que se possa conhecer a acurácia dos vértices definidores de limites.

27.3.2 - São localizados em relação aos quadrantes da RRCM, em posições aproximadamente diametraais, quando se puder usar o mínimo e homogeneamente distribuídos, quando em maior quantidade.

27.3.3 - São em número mínimo de duas unidades, podendo ser em maior quantidade à critério de projeto e julgamento justificado do Responsável Técnico, devido à forma e dimensão da área abrangida pela RRCM;

27.3.4 - Devem distar no máximo a 50 Km das bordas da rede.

27.3.5 - Nos casos de inexistir esta condição de marcos na região, para realização da rede, os marcos de apoio ao SGB devem ser construídos no território municipal, realizadas as devidas observações ou medições e submetidos pelo Município à homologação do IBGE, segundo os padrões e procedimentos desta Instituição.

27.3.6 - A acurácia (σ) de cada componente do terno geodésico destes marcos, obtida após ajustamento vetorial, deve ser inferior a 0,010 m para latitude e longitude e 0,015 m para altitude geodésica.

27.3.7 - Os marcos devem ser do tipo pilar, com centragem forçada.

27.3.8 - Nos casos de inexistir esta condição de marcos na região, para realização da rede, os marcos de apoio ao SGB devem ser construídos no território municipal, realizadas as devidas observações ou medições e submetidos pelo Município à homologação do IBGE, segundo os padrões e procedimentos desta Instituição.

1. A acurácia (σ) de cada componente do terno geodésico destes marcos, obtida após ajustamento vetorial, deve ser inferior a 0,010 m para latitude e longitude e 0,015 m para altitude geodésica.

2. Os marcos devem ser do tipo pilar, com centragem forçada.

27.4 - Em caráter excepcional e provisório, caso ainda se careça de realização da RRCM no município, no período de carência de 2 anos após a vigência do Manual Operacional, poderá o profissional realizar o apoio básico em acordo com a Municipalidade, conforme padrões do IBGE, solicitando sua homologação neste Órgão.

a) Serão no mínimo dois os vértices de apoio realizados e homologados no município;

b) A acurácia em posição do vértice do SGB, homologado, deve ser compatível com a tolerância posicional do vértice de divisa.

c) O acurácia (σ) de cada componente do terno geodésico destes marcos, obtida após ajustamento vetorial, deve ser inferior a 0,010 m para latitude e longitude e 0,015 m para altitude geodésica..

d) ; Os marcos homologados pelo IBGE deverão apoiar e integrar a futura RRCM pelos procedimentos pela NBR 14 166.

27.5 - Em todos os casos deve ser observada e mantida a tolerância posicional do vértice de divisa.

27.6 - Caso ainda se careça de realização da RRCM no município, no período de carência de 2 anos após a vigência do Manual Operacional , provisoriamente, poderá o profissional realizar o apoio básico em acordo com a Municipalidade, conforme padrões do IBGE, solicitando sua homologação neste Órgão.

27.6.1 - Serão no mínimo dois os vértice de apoio realizados e homologados no município;

27.6.2 - A acurácia em posição do vértice do SGB, homologado, deve ser compatível com a tolerância posicional do vértice de divisa.

27.6.3 - Tolerância posicional de 0,02 m em relação ao SGB;

27.7 - Os vértices homologados pelo IBGE deverão apoiar e integrar a futura RRCM pelos procedimentos pela NBR 14 166.

27.8 - O imóvel rural poderá ser posicionado por vínculo direto ao SGB, conforme especificação da NTGIR.

27.9 - Quer no caso rural ou no urbano, além dos vértices de apoio da RRCM, deve ser observado e mantido o princípio da vizinhança com os vértices de divisa dos imóveis contíguos existentes.

27.9.1 - Os vértices de divisa de imóveis já inclusos no Sinter, SIGEF ou emanados de retificação de registro ou usucapião georreferenciados, observada a tolerância posicional aqui estabelecida para o Sinter, devem ser tomados como injunções no ajustamento dos vértices de divisa.

27.10 - O Sistema Topográfico Local (STL) da Rede de Referência Cadastral Municipal (RRCM).

28. IDENTIFICAÇÃO DOS LINDES E LEVANTAMENTO DOS SEUS VÉRTICES, DE RESPONSABILIDADE DO PROFISSIONAL

28.1 - Previamente ao início dos trabalhos, deve ser feita pelo profissional uma compilação de toda documentação existente do imóvel e ou seus imóveis confrontantes, tais como: diplomas legais, cartografia ou levantamentos, projetos, contratos, escrituras e matrículas.

28.2 - Sobre a documentação do imóvel o profissional fara sua pesquisa para permitir adequada compreensão do contexto e direitos dos proprietários e

28.3 - O profissional fará uma pesquisa com proprietários do imóvel e de imóveis confrontantes ou pessoas do lugar que possam informar e referendar acordos, tradições, usos e costumes que possam levar à bom termo identificação divisas, benfeitorias e demais provas necessárias a adequada identificação dos lindes.

28.4 - Os vértices de divisa inacessíveis devem ser determinados com técnicas adequadas para que atinjam as tolerâncias deste manual.

28.5 - Os vértices definidores de divisa se classificam conforme segue:

28.5.1 - Vértice tipo M - Vértice monumentalizado cujo posicionamento é realizado de forma direta ou indireta e é caracterizado (materializado) em campo por marcos do tipo: concreto tronco piramidal, aço tubular, plaqueta ou pino.

28.5.2 - Vértice tipo P - Vértice cujo posicionamento é realizado de forma direta ou indireta e não é monumentalizado. As situações mais comuns que utilizarão vértices tipo "P" serão aquelas nas quais os limites são cursos d'água ou linhas ideais.

28.5.3 - Vértice do tipo I - Vértice inacessível, ou seja, vértice localizado em região impedida para o levantamento topográfico / geodésico direto em função da existência de obstáculos físicos ao percurso, por qualquer meio, de uma equipe de levantamento que objetive o posicionamento dos vértices de limites da parcela.

28.5.4 - Vértice do tipo R - vértice materializado por pino, e posicionado de forma direta ou indireta, usado como referência para obter-se o alinhamento que permitirá a determinação de vértice inacessível.

28.5.4.1 - Vértice situado em local onde não é possível a implantação estável de um marco e o limite não é coincidente com um elemento físico. Exemplo: vértices ocultos por paredes, situados em brejos, banhados e pântanos;

28.5.4.2 - Vértice correspondente a um limite que não possui elemento físico que o caracterize em campo, sendo inviável a implantação de um marco. Exemplo: vértices de limite situados em áreas usadas para agropecuária, onde a implantação do marco seria um empecilho para o desenvolvimento da atividade e vértice definido por pontos sobre uma linha ideal que não pode ser demarcada;

28.5.4.3 - Os vértices definidores de divisa inacessíveis devem ser determinados com técnicas adequadas para que atinjam as tolerâncias deste manual.

29. MONUMENTALIZAÇÃO DE VÉRTICES (APOIO E DIVISA)

29.1 - Os vértices de divisa devem ser identificados e monumentalizados.

29.2 - No vértice de apoio imediato:

29.2.1 - Marcos e plaqueta de identificação (padrão INCRA ou IBGE/RRCM), se rural.

29.2.2 - Pinos com plaquetas de identificação, se urbano.

29.2 - No vértice de divisa

29.2.1 - Havendo muros: pino e plaqueta urbana fixado no vértice de divisa medido;

29.2.2 - Havendo cercas: plaqueta (padrão INCRA) no vértice de divisa medido;

29.2.3 - Sem divisa demarcada: marco de concreto ou aço (padrão INCRA) no vértice medido, e plaqueta neste marco;

29.3 - Exemplo de modelo de marco do INCRA

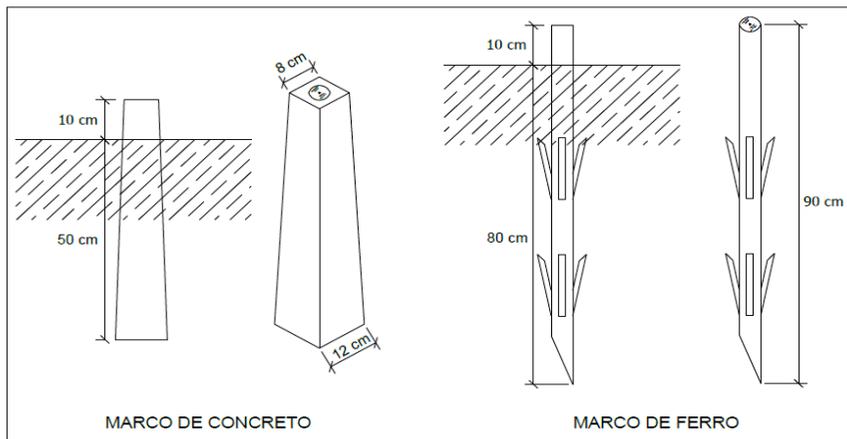


Figura 5: tipos de marcos: esquerda concreto, direita aço

29.3.1 - Exemplo de modelo de plaqueta

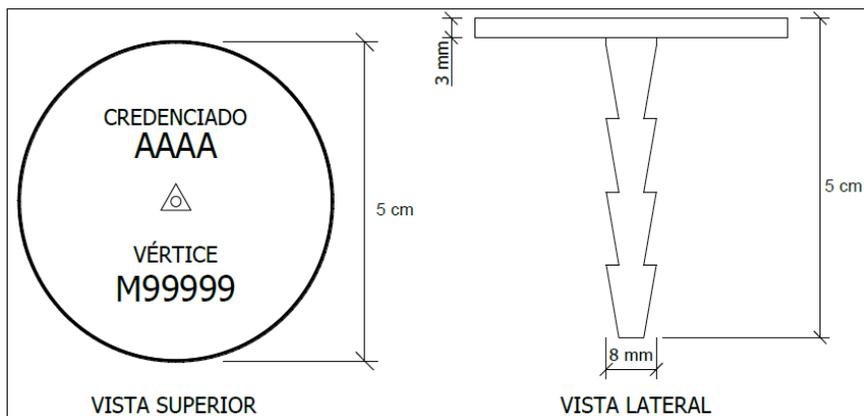
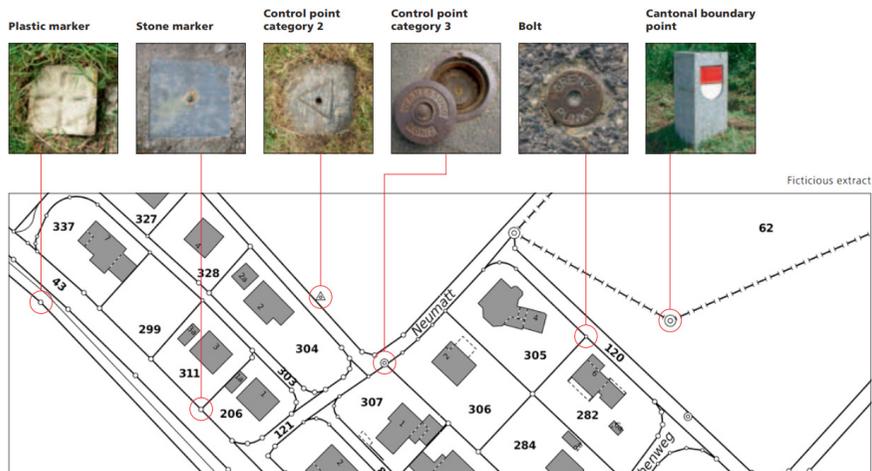


Figura 6: modelo de plaqueta de marco ou pino

29.3.2 - Exemplo de marcos cadastrais para referência deste manual

Obs.1: notar que o modelo bolt pode ser adequado ao uso no caso de vértices de divisa em paredes e muros, diâmetro igual ou menor que 3 cm.
Material: aço inoxidável.



29.4 - Os vértices de divisa inacessíveis devem contar com pontos de referência (R) monumentalizados, sendo tomadas nestes pontos as medições para determinação do vértice inacessível (virtual).

29.4.1 - Os pontos do tipo R em geral deverão ser monumentalizados a exceção de locais onde sua materialização possa causar algum dano.

30. QUANTO A ACURÁCIA POSICIONAL DO VÉRTICE DE DIVISA

30.1 - O levantamento deve estar apoiado em ao menos dois vértices da RRCM ou SGB mais próximos ou duas bases mais próximas da rede de referência cadastral municipal, com adequada acurácia;

30.2 - O erro posicional (acurácia) (σ_{p2} ou σ_{p3}) é definido em função das variâncias de cada componente da posição geodésica, obtidas após ajustamento por mínimos quadrados, conforme segue:

$$\sigma_{p2} = +\sqrt{\sigma_{\varphi}^2 + \sigma_{\lambda}^2} \quad \text{e} \quad \sigma_{p3} = +\sqrt{\sigma_{\varphi}^2 + \sigma_{\lambda}^2 + \sigma_h^2}$$

onde:

σ_{φ}^2 = variância em latitude geodésica após ajustamento;

σ_{λ}^2 = variância em longitude geodésica após ajustamento e

σ_h^2 = variância em altitude geodésica após ajustamento.

30.3 - O erro posicional de cada vértice, após ajustamento, deve se manter dentro dos valores apresentados na Tabela 8:

30.3.1 - No ajustamento deve ser considerada a propagação de erros a partir do SGB e da RRCM ou somente do SGB, no caso de apoio direto a este.

30.3.2 - Em vértice inacessível, em não se tratando do direito de laje ou especialização de condomínio edilício, o erro posicional poderá ser avaliado apenas na componente planimétrica, desconsiderando-se, ainda, a altitude geodésica na descrição deste vértice de divisa.

30.4 - Portanto o erro posicional tridimensional de cada vértice, após ajustamento, deve se manter dentro de 1/3 dos valores apresentados na Tabela 8:

30.4.1 - No ajustamento deve ser considerada a propagação de erros a partir do SGB e da RRCM ou do SGB no caso de apoio direto a este.

30.4.2 - O vértice inacessível poderá ter tolerância 50 % maior do que o respectivo vértice medido diretamente.

30.4.3 - Os critérios de valor por metro quadrado e densidade de parcelas por hectare devem ser definidos pelo CTM do município com base em seu plano diretor, Carta de Feições e Planta Genérica de Valores

Tabela 8: erro posicional de vértices definidores de limites de parcelas urbanas.

Topo	Acurácia em posição após ajustamento
M, R	$\sigma_{p3} \leq 0,08 \text{ m}$
P	$\sigma_{p3} \leq 0,24 \text{ m}$
I	$\sigma_{p3} \leq 0,24 \text{ m}$

30.4 - A acurácia posicional de que trata o item III poderá ter menor magnitude, conforme análise e justificativa do corpo técnico do CTM, mediante a avaliação do impacto da propagação de erros, considerando-se as consequências de situações tais como: projetos de infraestruturas; registro de propriedade lindeira; valor monetário do metro quadrado da unidade imobiliária; densidade de parcelas por hectare; valor histórico-cultural ou ambiental; prevenção de riscos; preservação da propriedade de estruturas (acessão) do imóvel, entre outros que possam requerer tal medida.

30.4.1 - Os municípios definirão as regiões de cada classe em seu território, com base em seu plano diretor e planta de valores genéricos.

30.4.2 - Quanto maior o valor do imóvel e a densidade de parcelas maior a acurácia do vértice, considerando-se em termos de valor a terra nua, as benfeitorias, os fechos, e os bens imateriais, tais como: valor cultural, ambiental, etc.

30.5 - A tolerância para o vértice da parcela ou imóvel é de três vezes a acurácia posicional, por exemplo, quando encontradas diferenças posicionais entre dois levantamentos distintos de até 0,24 m num vértice M, considera-se válido o levantamento inicial, e permanecem as coordenadas originais do vértice de limite.

30.5.1 - O erro relativo máximo entre quaisquer dois vértices de limite é de 0,024 m ou inferior a $\sigma_{er} = 0,006 + \sqrt{L}$ onde L é o comprimento em metros entre os vértices²⁰.

30.5.2 - Prevalecem as tolerâncias aqui estabelecidas para os imóveis urbanos sobre os rurais quando o urbano confinar com o rural.

30.5.2.1 - Estando o rural já georreferenciado, certificado e registrado, as coordenadas dos seus vértices de divisa, limítrofes com o urbano, podem ser adotadas, desde que locadas, identificadas e que os lindes não se traduzam em prejuízo a nenhuma parte envolvida.

a. Havendo incompatibilidade na adoção das coordenadas, dos vértices que definem o imóvel rural, para o urbano, deve-se adequar as divisas rurais através dos meios legais possíveis.

30.5.3 - São válidos quaisquer métodos de levantamento pelos quais se possa comprovar a adequada identificação e a acurácia posicional especificada para o vértice de divisa.

30.5.4 - A avaliação dos impactos da propagação de erros, do item III, deve ser prévia à execução do levantamento, realizada pelo responsável técnico, mediante do Laudo Técnico de Posicionamento Geodésico.

30.5.5 - O profissional deve considerar a otimização do levantamento conforme processo esquematizado na Figura 7 por meio de simulações em programas computacionais de ajustamento.

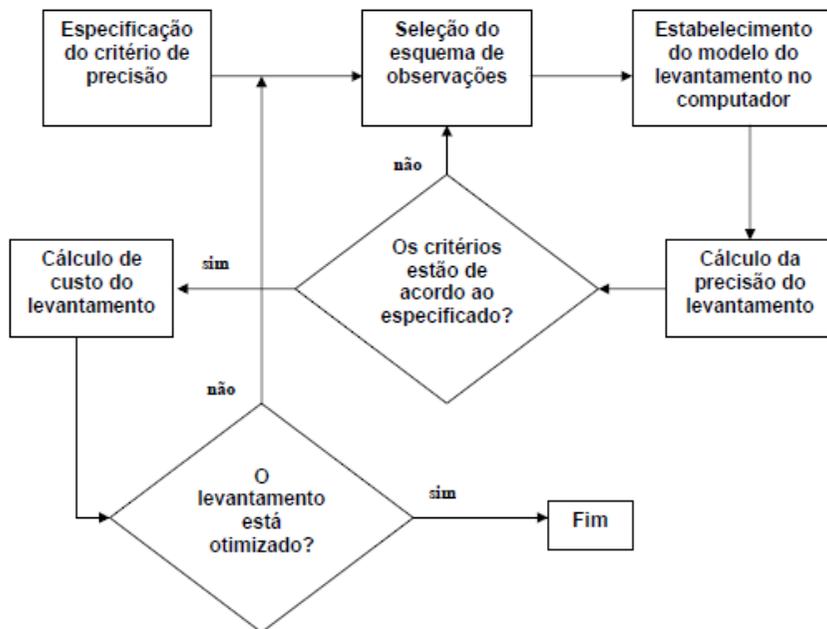


Figura 7 esquema do método de tentativa e erro para otimização de levantamentos cadastrais. Fonte Brandão²¹

30.5.6 - A comprovação da qualidade do posicionamento do vértice de divisa é feita através do Laudo Técnico de Posicionamento Geodésico, contendo:

30.5.6.1 - Resumo da metodologia empregada na aquisição, processamento e tratamento de dados das observações;

30.5.6.2 - Estimativas do ajustamento das observações, por mínimos quadrados, considerando o princípio da vizinhança geodésica.^{22;23}

21 BRANDÃO, ARTUR CALDAS. O princípio da vizinhança geodésica no levantamento cadastral de parcelas territoriais. Florianópolis, 2003. 128p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina

22 BRANDÃO, ARTUR CALDAS. O princípio da vizinhança geodésica no levantamento cadastral de parcelas territoriais. Florianópolis, 2003. 128p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina

23 Moraes, Carlito Vieira de. Registro imobiliário, fundamentos geodésicos e jurídicos da caracterização

30.8 - O Laudo Técnico de Posicionamento Geodésico é um dos atributos da parcela, sendo disponibilizado pelo sistema e tem seus elementos considerados no ajustamento de observações das parcelas vizinhas.

30.9 - O Responsável Técnico (RT) deverá fazer constar na ART e no livro de ordem eletrônico do profissional:

30.9.1 - Que foi realizada a devida análise de propagação de erros antes do levantamento e

30.9.2 - Que atesta que os resultados finais do posicionamento atingiram as especificações deste manual.

32.10 - A comprovação da qualidade do posicionamento do vértice de divisa é feita através do Laudo Técnico de Posicionamento Geodésico, contendo:

32.10.1 - Resumo da metodologia empregada na aquisição, processamento e tratamento de dados das observações;

32.10.2 - Estimativas do ajustamento, por mínimos quadrados das observações, considerando o princípio da vizinhança geodésica.22;23

32.14 - O Laudo Técnico de Posicionamento Geodésico é um dos atributos da parcela, sendo disponibilizado pelo sistema e tem seus elementos considerados no ajustamento de observações das parcelas vizinhas.

32.15 - O Responsável Técnico (RT) deverá fazer constar na ART e no livro de ordem eletrônico do profissional:

32.15.1 - Que foi realizada a devida análise de propagação de erros antes do levantamento e

32.15.2 - Que atesta que os resultados finais do posicionamento atingiram as especificações deste manual.

31. PARCELAMENTOS DO SOLO E ACESSÕES

31.1 - Os projetos de parcelamento do solo e acessões (desmembramento, loteamento, divisão, remembramento), após aprovações nos órgãos oficiais dever ser atualizado no SINTER.

31.2 - Antes da emissão de habite-se a municipalidade receberá do responsável técnico o levantamento as built verificando os limites e acessões, aprovando, se em conformidade, ou rejeitando, se em desconformidade com as normas do SINTER e de aquelas de obras e edificações da prefeitura. Havendo conformidade e atualizando o SINTER a municipalidade expedirá o habite-se.

32. PLANTA, MEMORIAL E CERTIFICAÇÃO E REGISTRO

32.1 - O profissional deverá estabelecer contato à priori e ter entendimentos com o CTM do Município e o Registro de Imóveis da comarca competente para se inteirar das necessidades específicas quanto às peças técnicas e procedimentos a serem adotados a cada imóvel que se pretenda certificar pelo SINTER e retificar o Registro.

32.2 - A planta que seguirá ao cartório deve conter um quadro esclarecendo a geotecnologia e metodologia empregada no levantamento e seus parâmetros que comprovem ter atingido as tolerâncias.

32.3 - As coordenadas dos vértices dos imóveis devem constar em planta, acompanhadas dos respectivos desvios padrão.

32.4 - O perímetro deve estar definido pelas coordenadas geodésicas: latitude, longitude e altitude, dos vértices. As primeiras expressas até decimo milésimo do segundo (0,0001"), a última até o centímetro (0,01 m). Azimutes e distâncias devem ser desconsiderados, mas se necessário, dispô-los com resolução de 1 segundo de arco e 0,005 m respectivamente, lembrando que são indicativos e deve prevalecer a posição geodésica, sobre estes.

I. A área da parcela deve ser calculada na projeção UTM, definida pela RRCM. Resolução do valor informado da área: 0,1 m².

a) Opcionalmente e de forma coadjuvante, à título de obtenção de valor de mercado em regiões com alto valor, poderá ser informada a área em um STL.

b) Prevalece a área na projeção UTM para finalidade de cálculo do valor venal.

II. A servidão deve constar da planta e do memorial descritivo, descrita pelas respectivas coordenadas geodésicas e indicação do beneficiário e matrícula do imóvel, quando for o caso.

32.5 - A área deve ser calculada na projeção topográfica local (PTL), definida pela RRCM. Resolução do valor informado da área: 0,1 m².

32.6 - A servidão deve constar da planta e do memorial descritivo, descrita pelas respectivas coordenadas e indicação do beneficiário e matrícula do imóvel, quando for o caso.

32.7 - O imóvel (parcela) confrontante deve estar identificado por suas matrículas ou transcrições, código da parcela (CIN) quando houver e, nos casos em que não tenha sido levado a registro, pelo nome, cpf e RG do possuidor.

32.8 - O memorial deve ter como o vértice inicial de descrição o ponto extremo, mais setentrional, da frente oficial, seguindo-se a descrição no sentido horário.

32.9 - Uma vez registrado o memorial descritivo por coordenadas, prevalecem estas para sempre como elemento caracterizador da divisa, devendo sempre serem respeitados seus valores, evitando reformar o registro, à menos da comprovação de ter havido erro no levantamento original.

32.10 - A planta e o memorial devem conter o número da ART, emitida conforme os requisitos deste Manual Operacional.

32.11 - Seguir os demais preceitos estabelecidos pela Lei 6 015 de 31/12/1973, art. 213.

33. ARMAZENAMENTO DE DADOS DE ORIGEM E METADADOS DADOS

33.1 - Todo o material que subsidiou o responsável técnico na identificação dos limites deve ser arquivado e mantido organizado sob a sua guarda. Faz-se necessária a manutenção desse material para sanar possíveis dúvidas ou divergências quanto à localização dos limites apresentados pelo responsável técnico. Tais informações poderão ser requeridas pelo Sinter ou pelo Município, quando julgar necessário.

33.2 - Dentre esses materiais, devem ser considerados:

33.2.1 - Cópia da certidão da matrícula ou transcrição do imóvel;

33.2.2 - Cópias das certidões das matrículas ou transcrições dos imóveis confrontantes;

33.2.3 - Cópias de títulos de domínio. Exemplo: escritura públicas de compra e venda, formal de partilha, carta de arrematação, sentença de usucapião, dentre outros.

33.2.4 - Cópias de peças técnicas (plantas, memoriais, cadernetas de campo, arquivos de dados brutos, dentre outros) relacionadas ao imóvel e/ou confrontantes;

33.2.5 - Cópias de peças técnicas existentes em órgãos oficiais que tratam de limites dos imóveis.

34. ANEXOS 3

1. ANEXO 1

Para modelagem de dados foi utilizado o *Object Modeling Technique for Geographic Applications* - OMT-G, que incorpora classes primitivas geográficas, possibilitando uma representação mais completa que a tradicional UML (*Unified Modeling Language*).

No modelo OMT-G, as classes se dividem em: georreferenciadas e convencionais. Através destas classes são representados três grupos de dados encontrados nas aplicações geográficas: contínuos, discretos e não espaciais, permitindo uma visão mais completa do espaço a ser modelado. Para mais detalhes acesse <http://www.dpi.inpe.br/livros/bdados/cap3.pdf>.

Os dados a serem adotados seguirão os padrões de cadastros e necessitarão constar para efeito da implantação de um cadastro territorial 3D, que deve levar em consideração aspectos legais, técnicos e administrativos. Para este fim, recomendamos o conteúdo descrito no 12º Congresso de Cadastro Técnico Multifinalitário e Gestão Territorial COBRAC 2016, conforme descrito para estabelecimento do padrão cadastral mundial consolidado aos padrões de sistema informatizados.

Extraíndo do Artigo do 12º COBRAC, conforme descrito abaixo:

“Referindo-se aos requisitos técnicos, a modelagem do cadastro 3D apresenta uma complexidade que exige a utilização ou o desenvolvimento de programas mais especializados. Nesse sentido, a ISO 19152 (LADM) orienta, através da padronização de conceitos e terminologias, a geração de modelagens que atendam às necessidades o Cadastro 3D.”

“Através do LA_SpatialUnit, o atributo dimension” indica se o objeto refere-se a um objeto 2D, um limite entre eles ou uma unidade espacial 3D. Ou seja, permite uma modelagem satisfatória de um objeto tridimensional para o cadastro territorial.” Haja vista que os países adotam os programas de sistema de informação, também tem adaptado sua plataforma para garantir a interoperabilidade das informações. Este conteúdo de entendimento fora extraído da contribuição de trabalhos científicos elaborados pela profissional Talita Stael Pimenta da Silva Costa, da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Departamento de Engenharia Cartográfica, a Dra. Andrea Flávia Tenório Carneio, da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Departamento de Engenharia Cartográfica, e da Sra. Renata Miranda da Silva, da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Departamento de Engenharia Cartográfica.

Grupo de Colaboradores

Nº	Nome	Especialização	E-mail
1	Cons. Fed. Eng. Agrim. e Civil Alessandro José Macedo Machado	Especialista em Geotecnologias. Membro do GT CONFEA	alessandro.machado.confear@gmail.com
2	Cons. Fed. Eng. Civil Marco Camoegas	Especialista em Obras. Membro do GT CONFEA	m.camoegas2014@gmail.com
3	Julio Shinzato	Receita Federal do Brasil	shinzato@receita.fazenda.gov.br
4	Eng. Agron. Luís Orlando/ Secretária da Receita Federal	Receita Federal do Brasil	luis.rotelli@gmail.com
5	Eng. Civ. Karla Albuquerque de Vasconcelos Borges	Especialista em modelagem de banco de dados geográficos. Membro do GT CONFEA	karla@pbh.gov.br
6	Eng. Agrim. Régis Fernandes Bueno	Especialista posicionamento geodésico por GNSS, Cadastro Georreferenciado e membro da CE-002:133.17, do ABNT/CB-002	regisbueno@geovector.com.br
7	Cons. Eng. Agrim. Sebastião Branco	Coordenador Nacional da CCEE Agromensura. Membro do GTCONFEA	mdt-topografia@bol.com.br
8	Geografo Nathan de Oliveira	Ministério das Cidades	nathan.oliveira@cccidades.gov.br
9	Eng. Agrim Artur Brandão	Doutor em Cadastro Docente UFBA	acaldas@ufba.br
10	Eng. Agrim. Deusimar Freitas	SIGEF - INCRA	deusimar21@gmail.com

11	Iuri Martins Carvalho	Eng. Agrimensor e Cartografo, Especialista em Redes IFBAIANO	iuri.m@terra.com.br
12	Eng. Cart. Francisco Oliveira	Especialista em Cadastro e imageamento laser scan	chicoliver@yahooo.com.br
13	Juan Pedro Moreno Delgado	Docente UFBA	jpyupi@yahoo.com.br
14	Tecnóloga em Agrimensura Suzana Daniela	Especialista em Geoprocessamento	suzanadr@hotmail.com
15	Elifas Valim Neto	Engenheiro Agrimensor	silvio.figueiredo@cccidades.gov.br
16	Décio Moreira	Especialista em Engenharia de Transportes	decio@tecnologo.org.br
17	Prof. Michael Heimer	Docente UFBA	mheimer19@yahoo.com.br
18	Juci Conceição Pita	Coordenador Regional CREABA - Funcionário INCRA	jucipita.eng@gmail.com
34	Miguel Neto	Eng. Cartógrafo INCRA - Aceite Manual INCRA	miguel.neto@sdr.incra.gov.br
35	Elmo Leonardo Xavier Tanajura	Docente UFBA	elmo.tanajura@ufba.br
36	Yse Dantas Vinhaes	INCRA - Aceite Manual INCRA	ysev@yahoo.com
37	Milena de Araújo Limoeiro	Docente IFBAIANO	milenaalimoeiro@gmail.com
38	Engº Agrimensor Oscar Oséias de Oliveira	Comitê Nacional de Certificação do Incra - Aceite Manual INCRA	oscar.oliveira@vta.incra.gov.br
39	Engº Agrimensor Dionísio Costa Cruz Junior	IBGE e Docente FEA-grimensura BA	dionisio.junior@ibge.gov.br

40	Rodrigo Santiago Leão	Especialista em Segurança da Informação	rodrigo.leao@mutua.com.br
41	Paulo Guimarães	Presidente da Mutua	paulo.guimaraes@mutua.com.br
42	Eng. Civ. André Luiz Schuring	Conselheiro Federal do Confea	

Manual de Engenharia para o Cadastro Rural e Urbano do Brasil 04/11/2017.

Manual de Engenharia para o Cadastro Rural e Urbano do Brasil 07/10/2017.

Contribuições levadas ao Confea em 25/09/2017.

Contribuições enviadas via ABNT em 03/07/2017 17:13.

