

Cadastro Técnico Multifinalitário e o Levantamento cadastral do Imóvel urbano georreferenciado

Christian Eduardo Sgorla ¹
Prof.^a. Ms. Adriane Brill Thum ²
Prof. Dr. Maurício Roberto Veronez ²

¹ Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS)
Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas
Curso de Especialização em Georreferenciamento de Imóveis Rurais
Avenida Unisinos, nº. 950, São Leopoldo-RS
arquistudio@gmail.com

² Universidade do Vale do Rio dos Sinos
Especialização em Georreferenciamento de Imóveis Rurais
Curso de Engenharia Civil
Programa de Pós-graduação em Geologia
Laboratório de Sensoriamento Remoto e Cartografia - LASERCA
Av. Unisinos, 950 - 93.022-000 - São Leopoldo RS
adrianebt@unisinos.br
veronez@unisinos.br

Resumo: O propósito do presente trabalho é apresentar uma breve reflexão sobre a importância do Cadastro Técnico Multifinalitário (CTM), abordando principalmente os aspectos de precisão e limites dos imóveis urbanos. Primeiramente, apresenta-se um rápido histórico da construção dos conceitos e finalidades dos cadastros. Posteriormente, discute-se a metodologia abordada na NBR 14645-1: 2001 e 14645-2: 2005 para o levantamento cadastral do imóvel urbano por meio de métodos geodésicos, com a utilização de GPS associado à Estação Total, os quais devem ser georreferenciados ao SGB (Sistema Geodésico Brasileiro) e/ou à Rede de Referência Municipal (conforme o procedimento da NBR 14166 da ABNT).

Palavras chaves: Levantamento cadastral urbano; Normas da ABNT, Cadastro Técnico Municipal.

Abstract: The objective of the present work is to present a brief discussion on the relevance of the *Cadastro Multifinalitário Técnico* (CTM - Technical City Registry). It will approach mainly aspects of precision and limits of urban properties. First, a historical briefing of the Cadastro is presented, pointing out its concepts and purposes. Second, the applied methodology is discussed. It is based on the NBR 14645-1: 2001 and 14645-2: 2005 for the registration survey of the urban property by means of geodesic methods. To do so, a GPS was associated to the Total Station, which must be geo-referred to the City Reference Network, according to the standard ABNT 14166.

Keywords: The urban registry; ABNT regulation; City Technical registration

1 Apresentação

Os avanços tecnológicos e o desenvolvimento de tecnologias de Global Positioning System – GPS está possibilitando o aperfeiçoamento dos profissionais da área de agrimensura, cartografia, agronomia entre outras, pois veio com o objetivo de simplificar o rastreamento do perímetro dos imóveis, principalmente nas áreas rurais. Atualmente, novos estudos destacam a necessidade que os Cadastros Técnicos Municipais possuem da elaboração de métodos específicos para o uso do GPS no georreferenciamento dos imóveis urbanos.

Para tanto, a presente pesquisa busca refletir sobre a importância do Cadastro Técnico Multifinalitário, cada vez mais necessário para o desenvolvimento sustentável dos municípios brasileiros. Além de destacar os aspectos de precisão e limites dos imóveis urbanos, essenciais para a construção e a atualização das plantas cadastrais municipais.

Este artigo apresenta, primeiramente, um rápido histórico da construção dos conceitos e finalidades dos cadastros. Tendo como base estudos de vários autores que defendem a criação de uma lei nacional, unificando os métodos de cadastros urbanos.

Posteriormente, discute-se a metodologia abordada na NBR 14645-1: 2001 e 14645-2: 2005 para o levantamento cadastral do imóvel urbano por meio de métodos geodésicos, com a utilização de GPS associado à Estação Total, os quais devem ser georreferenciados ao SGB (Sistema Geodésico Brasileiro) e/ou à Rede de Referência Municipal, em atendimento à norma 14166 da ABNT.

2 O Cadastro Técnico Multifinalitário

O Cadastro Técnico Multifinalitário objetiva a identificação das divisas de um imóvel juntamente com os proprietários, para a sua amarração à rede geodésica brasileira, garantindo assim a exata localização das divisas da propriedade, bem como a vinculação dos dados técnicos ao registro imobiliário com a finalidade de proporcionar total embasamento técnico à garantia do direito de propriedade.

O bom funcionamento do cadastro promove grandes benefícios ao planejamento urbano do município como: o aumento da arrecadação dos tributos municipais (exemplo IPTU) em razão da ampliação do número de contribuintes, identificação da degradação ao meio ambiente, fiscalização do uso do solo, melhora da qualidade do sistema de transportes coletivos e do tráfego urbano, expansão urbana orientada, entre outros.

Segundo o jurista Afrânio de Carvalho (1998), o arquivo de informações do Cadastro Imobiliário Urbano deve conter os seguintes dados:

- referência cadastral,
- endereço do imóvel,
- nome e endereço do proprietário,
- patrimônio,
- utilização dos serviços urbanos e
- características do terreno como área e testada.

Ainda, de acordo com Carvalho (1998), em qualquer cadastro, seja ele de qual tipo for, técnico, multifinalitário, imobiliário ou outro, a execução é constituída basicamente das mesmas etapas.

1ª Etapa: coleta da lista de informações disponíveis, descritas acima. Essa etapa é considerada a mais importante, já que uma coleta deficiente de dados confiáveis e suficientes resultará numa má resposta ao final do sistema cadastral.

2ª Etapa: preparação dos dados, onde a participação de profissional capacitado é imprescindível para a realização de tal tarefa.

3ª Etapa: a elaboração e aprovação das tabelas de valores.

4ª Etapa: o procedimento se completará com a revisão do cadastro completo.

Na história do modelo de cadastro brasileiro nunca houve muitas preocupações com o princípio da especialidade, ou seja, tradicionalmente um imóvel é localizado basicamente através de seus confrontantes.

Segundo o advogado Ari Álvares Campos Pires (2005)

...a especialidade consiste na perfeita e correta identificação do imóvel, de forma a não ser confundido com outro. O requisito da especialidade do imóvel prevê a caracterização do mesmo a partir de uma descrição minuciosa. Esse princípio tem objetivo de evitar equívocos que possam confundir as propriedades. Assim, qualquer título que dê entrada no registro imobiliário, incluindo os judiciais, deverá indicar o imóvel precisamente identificado e caracterizado.

Um grande passo foi dado, rumo à modernização do sistema cadastral brasileiro, no que diz respeito à integração entre cadastro e registro dos imóveis, principalmente através das exigências estabelecidas pela Lei 10.267/2001 e suas regulamentações.

Conforme Amorim e Souza (2006)

Cabe ressaltar que os artigos da Lei 10.267/2001 não se aplicam à área urbana, portanto as normas técnicas até então estabelecidas também se aplicam apenas à área rural. No entanto, algumas discussões já se iniciam objetivando definições e normas técnicas sobre a execução e implantação de cadastro urbano. Estas discussões, até o momento, vêm levando em consideração apenas a parte física do cadastro, ou seja, a definição dos limites dos imóveis e a precisão. Estes aspectos são importantes, mas não devem ser deixadas de lado as informações alfanuméricas que tornam o Cadastro Técnico Multifinalitário um instrumento multidisciplinar.

Com o advento da Lei 10.267/2001 e suas regulamentações, o imóvel rural que antes possuía suas delimitações descritas com base em rios, árvores, travessões e morros, passa a ser localizado por suas coordenadas referenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, tornando uma unidade única, sem qualquer tipo de superposição.

As normas técnicas estabelecidas pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária- INCRA têm o objetivo de orientar os técnicos e engenheiros que atuam no mercado de demarcação, medição e georreferenciamento de imóveis rurais. Conhecendo a Lei 10.267/2001 esses profissionais buscarão a padronização dos procedimentos, desde a caracterização correta do imóvel até a localização do mesmo por meio das coordenadas dos vértices definidores dos limites dos imóveis rurais, referenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro e com precisão posicional de 0,50 m.

Segundo o professor pós-doutorado da UFSC Carlos Loch, (2007)

Na Lei 10267/01 cada vértice de propriedade deve ter suas coordenadas referenciadas ao sistema SIRGAS, com precisão não inferior a 50 centímetros, sendo preciso criar uma lei que rege o cadastro urbano que imponha “n” centímetros, o que deve ser algo em torno de n= 5.

Tendo-se estas coordenadas dos vértices que definem todas as propriedades de forma sistemática em nível de espaço urbano, todos os dados coletados neste mesmo território podem e devem ser obrigatoriamente referenciados ao mesmo sistema.

A garantia de precisão de cada vértice permitirá que todos os projetos possam ser correlacionados a este referencial, além de permitir análises globais com aquelas intra-imóveis.

Cadastro Técnico Multifinalitário - CTM por conceito é embasado em medições de precisão em nível de propriedades, na legislação que rege a ocupação do solo e na análise econômica desta ocupação do solo; mostrando os critérios de sustentabilidade.

A partir desses dados atuais verifica-se a importância de uma discussão mais ampla acerca dos instrumentos e métodos de cadastros de imóveis urbanos, com o objetivo de fortalecer a área de Cadastro Técnico Multifinalitário, ressaltando suas múltiplas finalidades. Dessa forma, não se pode discutir apenas a questão de precisão dos levantamentos físicos dos imóveis urbanos, mas também as suas funcionalidades dentro das atividades de Planejamento Territorial à luz das novas tecnologias disponíveis.

3 Metodologia para o levantamento cadastral do imóvel urbano georreferenciado, baseada na NBR 14645 Parte -1: 2001 e Parte-2: 2005

Primeiramente, a metodologia para o levantamento cadastral do imóvel urbano deverá ser implantada em locais previamente escolhidos de acordo com a poligonal topográfica¹, com seus vértices materializados através de pinos metálicos e/ou piquetes de madeira resistente com um pequeno prego no topo. Através dessa poligonal será possível o detalhamento planialtimétrico e cadastral da região de interesse (terreno urbano) e, também, servir de apoio para a futura locação e controles de obras a serem edificadas no local.

A Norma Brasileira - NBR 14645-1: 2001, elaborada pela ABNT recomenda que no mínimo dois vértices

¹A poligonal topográfica pode ser definida como um conjunto de pontos ligados geometricamente através da medição sucessivas de ângulos e distâncias

consecutivos (no caso da figura 01 - vértices M1 e M4) sejam implantados fora do imóvel de interesse, em locais julgados seguros, com suas coordenadas obtidas através de posicionamento GPS. Deve-se ainda elaborar a monografia compreendendo a descrição e um croqui com a sua amarração em acidentes físicos. Estes vértices serão visados pontos fixos com a função de alvos para eventual restabelecimento do sistema azimutal¹.

Recomenda-se que as coordenadas obtidas através do posicionamento GPS, sejam calculadas e ajustadas à rede brasileira de monitoramento contínuo - IBGE RBMC. Se caso existir na região (local do levantamento cadastral urbano) a rede de referência cadastral municipal elaborada conforme a NBR 14166: 1998 (*rede de referência cadastral: procedimento*)

A partir dos vértices M1 e M4 através de levantamento polar (levantamentos por meio das coordenadas polares) no sentido anti-horário com observações angulares e medidas lineares dos vértices M3 e M2 que serão implantados dentro do terreno, obtém-se a rede primária, ou seja, será implantada uma poligonal em anel ou fechada (vértices M1, M2, M3 e M4), respeitando as tolerâncias de fechamento para poligonais tipo 1 e 2 da NBR 13133:1994,;

Tolerâncias planimétricas de fechamento da poligonal:

-angular $T = 1' \sqrt{n}$, onde n é o número de vértices

-linear $T = 0,0095 \sqrt{l}$, onde l é o perímetro da poligonal, em metros

Como estudo de caso usa-se os dados da figura 02 que possui um perímetro da poligonal com 67,50m, obtém-se segundo a NBR 13133 uma tolerância planimétrica de fechamento linear de 7,8 cm, mas observa-se que com o surgimento de novos equipamentos de precisão é possível conseguir resultados muito mais precisos.

As observações angulares devem ser realizadas pelo método das direções (série de leituras conjugadas direta e inversa) com teodolito classe 2 da NBR 13133:1994. As medidas lineares deverão ser realizadas com observações recíprocas (vante e ré) através de distanciômetro eletrônico classe 2 da NBR 13133:1994, também poderão ser medidas com trena de aço aferida. Em ambas as situações as medidas deverão ser reduzidas ao horizonte. Tanto as observações angulares como as medidas lineares também poderão ser realizadas com estação total classe 2 da NBR 13133:1994.

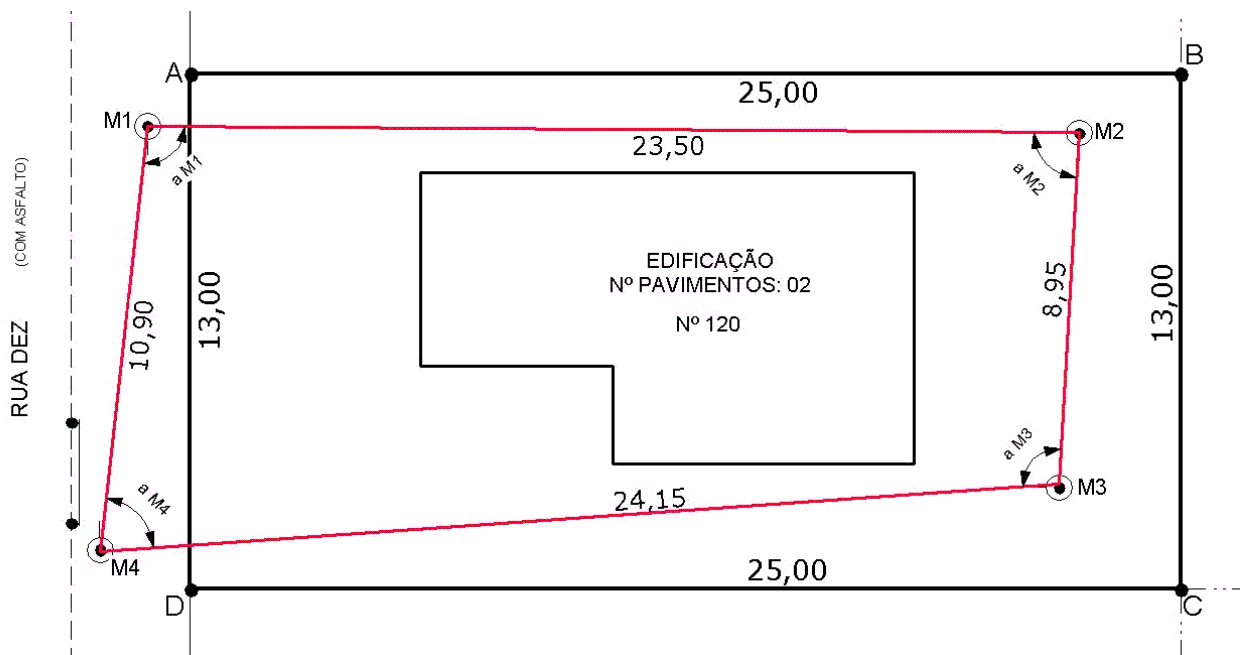


Figura 1 : Croqui exemplo com posicionamento dos marcos

¹Sistema azimutal : sendo norte a referência (0°), os rumos crescem no sentido horário, sendo o rumo leste (E) 90°, o sul (S) 180°, o oeste (W) 270° e norte (N) novamente 360°. Notações típicas de rumo são por exemplo N030, N190, N230, N320 etc

Segundo o professor doutor da UFPE Tarcísio Ferreira da Silva et al.(2003), uma das metodologias para o ajustamento da poligonal é o modelo paramétrico, onde os dois tipos de observações (GPS e levantamento polar) são colocados e função dos parâmetros a determinar (coordenadas E e N dos pontos não ajustados, no caso M2 e M3). O modelo proposto para o ajustamento dos vértices da poligonal consiste em partir de uma estação de coordenadas conhecidas (M1) e realizar o transporte de coordenadas através das duas estações não ajustadas (M2 e M3), retornando a outra estação de coordenada conhecida (M4), utilizando-se os ângulos internos e as distâncias entre as estações da poligonal. Através deste método, ajustam-se as três distâncias correspondentes às linhas de base M1-M2, M2-M3, M3-M4 e os três ângulos internos α_{M1} , α_{M2} e α_{M3} .

Após o ajustamento da poligonação parte-se para o detalhamento planialtimétrico cadastral do imóvel em questão, bem como da(s) via(s) adjacente(s) e dos imóveis lindeiros, que segundo a NBR 14645-1:2001 ficam dentro de uma faixa aproximada de 3m, a qual poderá ser ampliada em casos especiais. Este detalhamento deverá ser realizado a partir dos vértices poligonais, pelo processo da irradiação polar, com o auxílio dos mesmos equipamentos empregados na poligonação.

Haverá situações no levantamento das divisas do imóvel que a norma recomenda muita atenção na identificação das mesmas divisas, observando-se paredes de meiação, mudanças de direção e outros detalhes similares. Quando da elaboração da planta topográfica, deve ser acrescida de uma nota recomendando um novo levantamento do perímetro para a confirmação das medidas realizadas, após a demolição destas edificações, considerando a possibilidade de existirem elementos não visíveis anteriormente e que podem interferir na execução de futuras obras projetadas.

Caso não seja possível o levantamento de um ou mais pontos de divisa por irradiação polar, a norma técnica recomenda o processo de intersecção a vante. Dessa forma, com a amarração do ponto através de dois ou mais vértices da poligonal, no mínimo, com uma série completa de medidas em cada vértice.

Conforme a NBR 14645-1 devem ser levantados, com o objetivo de representar planialtimetricamente, os acidentes naturais e artificiais e outros detalhes presentes na área de interesse e objeto do levantamento, tais como:

- RNs (referências de níveis) implantadas;
- muros;
- marcos de concreto e piquetes de divisa visíveis na data do levantamento;
- cercas;
- contorno das massas arbóreas;
- árvores isoladas sem identificação da espécie, cujos diâmetros dos caules, medidos a 1,30 m do solo, sejam iguais ou maiores que 0,05 m, com anotação da altura total da árvore e diâmetros das copas;
- contorno das edificações existentes e número de pavimentos;
- guias (meio fio);
- níveis dos terrenos vizinhos, incluindo os dos solos edificadas (garagens, porões etc.), em uma faixa lindeira de aproximadamente 3 m;
- recuo das edificações lindeiras ao imóvel, indicando o número de pavimentos, uso, nome da via a que faz frente e respectivos números;
- postes da rede pública de energia elétrica e sua identificação;
- tampões de poços de visita e de caixas de passagem das redes subterrâneas, visíveis durante a realização dos serviços, identificados pelas inscrições neles contidas, excluindo o cadastramento interno dos mesmos;
- córregos com o nivelamento de seu nível d'água, com data e hora da observação, e de seu leito (cota de fundo);
- bocas-de-lobo, grelhas, bocas-de-leão e demais atributos de drenagem superficial;
- talvegues;
- taludes;
- rochas;
- outros julgados de interesse aos estudos;

O detalhamento planimétrico poderá ser complementado através de medidas à trena, desde que apoiadas em pontos levantados por irradiação polar; considerando a escala de representação gráfica, (1:250 ou maiores), sempre que possível deverão ser cadastradas as larguras das paredes e dos muros divisórios;

sempre que possível, é recomendável, que o perímetro de divisas do imóvel, também seja medido à trena, para controle de suas dimensões; ao longo da via, devem estar, além do imóvel objeto, os imediatamente adjacentes, bem como o alinhamento predial oposto com as testadas dos imóveis e suas respectivas numerações.

O relevo do terreno deverá ser detalhado em função da escala de representação, da declividade e dos acidentes. Para lotes não edificados, considerados padrão, no mínimo, deverão ser levantadas três seções longitudinais.

Quanto à altimetria, as operações de nivelamento e contranivelamento geométrico deverão ser realizadas com nível da classe 2 da NBR 13133:1994, as operações deverão ter origem em RN de altitude oficial, obtidas através da rede de referência cadastral municipal ou outro sistema altimétrico oficial. A norma recomenda a implantação de três RNs em locais julgados seguros, podendo haver coincidência destas com os vértices da poligonal implantados fora do imóvel. Todos os vértices poligonais precisarão ser nivelados e contranivelados geometricamente a partir da referência de nível considerada, também devem ser elaboradas as respectivas monografias da RNs implantadas. Quanto aos resultados dos cálculos, altimetricamente devem ser registrados até milímetros conforme a NBR 13133.

Nivelamento geométrico da poligonal, $T = 20\text{mm} \sqrt{k}$ onde k é o comprimento nivelado em quilômetros.

Para a realização do cálculo das divisas da propriedade a norma técnica recomenda que o mesmo deverá ser realizado com base nas informações contidas no original topográfico, nos documentos e demais dados fornecidos, compreendendo:

- coordenadas dos vértices definidores de seu perímetro;
- ângulos internos, ângulos azimutais e comprimentos dos lados de seu perímetro;
- sua área;
- análise comparativa da situação fática (dados de campo) frente à descrição constante no registro (tabular).

O desenho final do levantamento topográfico cadastral deverá ser elaborado conforme o item 5.24 da NBR 13133:1994, contendo as divisas da propriedade; os vértices da poligonal implantada; os detalhes levantados deverão ser identificados através de uma numeração seqüencial e representados de acordo com as convenções topográficas aprovadas na NBR 13133: 1994. Além disso, o desenho final deverá conter quadros com as coordenadas e cotas dos vértices poligonais e com os elementos das divisas. Quanto à escala o desenho deverá ser representado entre as escalas 1: 50 e 1: 250, dependendo da finalidade e do tamanho da área.

Além do desenho final, o trabalho de levantamento planimétrico cadastral deverá conter relatório técnico e memorial descritivo do imóvel (perímetro intra-muros).

Segundo a NBR 14645: 2001, a aceitação ou rejeição a ser realizada no levantamento topográfico, pelo contratante ou seu preposto, deverá seguir a NBR 13133:1994, nos itens pertinentes, bem como a máxima diferença admitida na medida horizontal entre duas coordenadas representativas de um lado do perímetro do terreno e a sua medida obtida diretamente deverá atender a tolerância mínima de 0,24 m, obtida pela expressão seguinte:

$$T = 0,006 \sqrt{L}$$

onde:

T é a tolerância em metros;

L é o comprimento do lado em metros.

Segundo o professor doutor da UFSC, Jürgen Philips (2004), a FIG (Federação Internacional de Geômetras) projetou para o ano de 2014 o modelo de cadastro com a participação do setor privado, que será também um forte usuário das informações cadastrais. O principal objetivo dessa proposta é tornar o cadastro auto-sustentável e importante instrumento de disseminação de informações cadastrais possibilitando o acesso não apenas à administração municipal, mas também a diversos tipos de usuários.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considera-se, ao final deste estudo, que é muito importante a adoção do cadastro técnico municipal para a definição dos limites demarcadores do imóvel urbano. Esse cadastro deverá levar sempre em consideração as coordenadas dos seus vértices referenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro, a exemplo das disposições estabelecidas para os imóveis rurais.

No que diz respeito à precisão posicional do perímetro do imóvel urbano o debate se define como amplo, uma vez que as características dos imóveis urbanos são muito diferentes entre si, sendo impossível a aplicação de um valor fixo como regra geral para todo o território nacional. Além disso, outras questões precisarão ser observadas e discutidas, como por exemplo, a propagação de erros nos levantamentos cadastrais e o efeito de multicaminhamento que surge com o uso da tecnologia GPS, efeito esse causado pelos vários obstáculos urbanos próximos à antena receptora do GPS.

Discutir sobre o assunto de metodologias para levantamentos dos imóveis urbanos é uma necessidade para auxiliar os profissionais da área de medições a obterem dados de qualidade, com precisão adequada para viabilizar os limites verdadeiros desses imóveis.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, A.; SOUZA, G.H.; Tamamaru,R.C.; Dalaqua,R.R. : *A Modernização do Cadastro Técnico Multifinalitário urbano e a Influência da Evolução tecnológica: Uma Reflexão sobre o Futuro e a Multidisciplinaridade do Cadastro* COBRAC 2006, UFSC Florianópolis, Anais (CD), 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13133:** *execução de levantamento topográfico*. Rio de Janeiro, 1994.35p

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14166:** *rede de referência cadastral: procedimento*. Rio de Janeiro, 1998.35p

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14645:** *elaboração do “como construído” (as built) para edificações*.

Parte 1: *Levantamento planialtimétrico e cadastral de imóvel urbanizado com área até 25000m², para fins de estudos, projetos e edificação - Procedimento*. Rio de Janeiro, 2000.9p. **Parte 2:** *Levantamento planimétrico para registro público, para retificação de imóvel urbano - Procedimento*. Rio de Janeiro, 2005.6p

CARVALHO, A.: *Registro de Imóveis: comentários ao sistema de registro em face da Lei n. 6.015, de 1973, com alterações da Lei n. 8.009, de 29.03.1990, e Lei n. 8.935, de 18.11.1994*. 4. ed. ver. e atual. (2ª tiragem). Rio de Janeiro : Forense, 1998. 517p.

LOCH, C. *A Realidade do Cadastro Técnico Multifinalitário no Brasil*. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2007, Florianópolis. XIII Simposio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. São Jose dos Campos : INPE, 2007. v. XIII. p. 800-815.

PHILIPS, J. *Breve histórico do cadastro de imóveis no mundo*. IRIB em Revista. 317. São Paulo. 2004 p.14-19. ISSN – 1677-437X

PIRES, A. A. C. *Registro de imóveis, cancelamento e bloqueio de matrícula*. In: Anais do 14º Encontro de Notários e Registradores do Estado de Minas Gerais. Serjus. 2005. Belo Horizonte –MG.

SILVA, T. F.(Docente) ; **ROMAO, Veronica Maria Costa**(Docente) ; **Seixas, A. de**(Outro); **BOTELHO, F.L.**(Discente Autor /Mest.Acadêmico) : *Aplicações de métodos geodésicos no controle dimensional de edificações*; Anais do III COLÓQUIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODÉSICAS; 2003; 1 ; 7; III COLÓQUIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODÉSICAS; Curitiba; BRASIL; Português; ; Meio digital; ;Segurança das Edificações Existentes