

## A Lei 10.267 e a Norma 14.166: Procedimentos para o Georeferenciamento

Profa. Dra. Verônica Maria Costa Romão <sup>1</sup>

Prof. Dr. Tarcísio Ferreira Silva <sup>2</sup>

Prof. Dr. Antônio Simões Silva <sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> UFPE – Depto. de Engenharia Cartográfica  
Av.acadêmico Hélio Ramos s/n  
3º andar - Cid. Universitária  
51.530-370 Recife PE  
✉ [vcosta@npd.ufpe.br](mailto:vcosta@npd.ufpe.br)

<sup>3</sup> UFV – Depto. de Engenharia Civil  
36570-000 Viçosa MG  
✉ [asimoes@mail.ufv.br](mailto:asimoes@mail.ufv.br)

<b>Conteúdo</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introdução</li> <li>2. Aspecto Comum à Lei 10.267 e à Norma NBR 14.166</li> <li>3. Conceito de Rede de Referência Cadastral Municipal (RRCM)</li> <li>4. Conclusões</li> <li>5. Bibliografia</li> </ol>
-----------------	---

**Resumo:** O principal ponto comum entre a Lei 10.267 e a Norma NBR 14.166 refere-se à adoção do Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) como referência única para as coordenadas dos pontos definidores dos limites de propriedades, o que representa um dos maiores avanços no cadastro imobiliário brasileiro. Alguns aspectos da adoção de um sistema de referência para os levantamentos geodésicos e topográficos no cadastro imobiliário serão discutidos neste trabalho.

**Palavras chave:** Sistema Geodésico Brasileiro, Rede de Referência Cadastral Municipal.

**Abstract:** The main common point between the Law 10267 and the NBR Norm 14.166 is the adoption of the Brazilian Geodetic System (SGB) as a unique reference to the coordinates of the points that define the limits of the properties that represents a great progress in the Brazilian cadastre. Some aspects on the adoption of a reference system for geodetic and topographic surveying in the cadastre are discussed in this work.

**Keywords:** Brazilian Geodetic System (SGB); Brazilian cadastre; cadastre

### 1. Introdução

O cadastro imobiliário brasileiro passa por importantes transformações, recentemente oficializadas com a aprovação da Lei 10.267 de 28 de agosto de 2001, a qual altera a Lei dos Registros Públicos dos imóveis rurais, com base em medições geodésicas, possibilitando agora que a identificação dos imóveis seja conduzida através de informações descritivas e informações geométricas georeferenciadas, permitindo um intercâmbio entre o registro imobiliário e a planta cadastral.

Esta integração entre Registro e Cadastro significa um dos maiores avanços na história do cadastro imobiliário brasileiro, consistindo, como cita Carneiro & Brandão (2002), “em um marco na organização territorial brasileira”.

Como a Lei 10.267 necessita de regulamentação, em forma de Decreto, para ser implementada, é importante que a comunidade acadêmica das áreas de Engenharia e de Direito, representantes dos serviços notariais e registrais e representantes dos produtores e usuários das informações cadastrais passem a discutir os aspectos essenciais que serão regulamentados.

Em 31 de agosto de 1998, outro grande avanço foi dado com a aprovação da Norma NBR 14.166 (ABNT 1998), que trata dos procedimentos para implantação de uma Rede de Referência Cadastral Municipal, servindo de apoio geodésico e topográfico a todos os levantamentos para qualquer finalidade no âmbito municipal.

O principal ponto comum entre a Lei 10.267 e a Norma NBR 14.166 se refere à adoção do Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) como referência única para as coordenadas dos pontos definidores dos limites de propriedades, embora a Lei 10.267 não mencione a Rede de Referência Cadastral Municipal como exigência para amarração dos levantamentos geodésicos e topográficos no cadastramento dos imóveis rurais.

Alguns desses aspectos serão discutidos neste trabalho, com o objetivo de contribuir com discussões já iniciadas em Brandão et al. (2001), Carneiro et al. (2000) e Carneiro & Brandão (2002), Phillips (1998).

### 2. Aspecto Comum à Lei 10.267 e à Norma NBR 14.166

Os artigos 176 e 225 da Lei 10.267, em seus parágrafos 3º, estabelecem que a identificação do imóvel rural, bem como a localização, os limites e as confrontações serão obtidos “a partir de memorial descritivo, assinado por profissional habilitado e com a devida Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, contendo as coordenadas dos vértices definidores dos limites dos imóveis rurais,

georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro e com a precisão posicional a ser fixada pelo INCRA, ...”

A Norma NBR 14.166 (ABNT 1998), em seu item 3.35, define a Rede de Referência Cadastral como:

“Rede de apoio básico de âmbito municipal para todos os serviços que se destinem a projetos, cadastros ou implantação e gerenciamento de obras, sendo constituída por pontos de coordenadas planialtimétricas, materializados no terreno, 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 e cartografia na construção e manutenção da Planta Cadastral Municipal e da Planta Geral do Município. Sendo esta rede amarrada ao Sistema Geodésico Brasileiro (SGB), fica garantida a posição dos pontos de representação e a correlação entre os vários sistemas de projeção ou representação.”

O aspecto mais importante visto no que foi descrito acima é a unicidade da informação geométrica e posicional do imóvel através de suas coordenadas referidas a um único sistema geodésico, evitando-se com isso ambigüidade de informações cadastrais, dentro dos critérios de tolerância posicional exigidos.

Atualmente, o Sistema Geodésico Brasileiro está passando por um período de transição, em que estão sendo realizados estudos e discussões com a comunidade produtora e usuária de informações georeferenciadas, com o propósito de se adotar um referencial geocêntrico para o controle horizontal e vertical desenvolvido em território brasileiro. O IBGE argumenta que a utilização do Sistema de Posicionamento Global (GPS) pode melhorar a precisão das coordenadas geodésicas em pelo menos 100 vezes quando comparada com a precisão obtida com os métodos clássicos, passando de 0,5 m ou maior para uma precisão centimétrica, o que traz inconsistência entre as informações cartográficas existentes e os novos levantamentos conduzidos com o GPS. Assim, ao se adotar um sistema de referência geocêntrico, a qualidade dos levantamentos realizados com medições GPS será preservada, enquanto que as transformações das coordenadas obtidas por GPS para a cartografia existente no SAD-69, produzem discrepâncias da ordem de 65 m em média (IBGE 2000).

Os argumentos declarados pelo IBGE são válidos e pretendem acompanhar a atualidade e potencialidade tecnológica de medição e representação, como já está acontecendo em vários países. No Brasil, no entanto, essa mudança precisa ser mais profundamente avaliada, principalmente do ponto de vista econômico.

Neste período de decisão e transição, os problemas do referenciamento geodésico podem ser contornados através da Rede Brasileira de Monitoramento Contínuo (RBMC), implantada pelo IBGE, consistindo hoje de 13 estações ativas, distribuídas em todo território nacional (Fortes et al. 1998).

Apesar da enorme vantagem oferecida pela RBMC no posicionamento GPS relativo, por depender o usuário de apenas um receptor, as distâncias às áreas de interesse a serem levantadas podem ser grandes, pois o raio de cobertura de uma estação RBMC, dependendo da região, é da ordem de 500 km. No entanto, com o uso de receptores GPS de 2 frequências e um bom tempo de observação, este problema desaparece. E com o uso de mais de um receptor em campo, pode-se implantar uma rede de referência cadastral municipal, de acordo com critérios estabelecidos na Norma NBR 14.166, amarrada à RBMC.

Alguns estados brasileiros já dispõem de uma “rede estadual GPS”, à qual a Rede de Referência Cadastral Municipal pode ser amarrada. Posteriormente, a rede estadual GPS deverá referenciada à RBMC.

### 3. Conceito de Rede de Referência Cadastral Municipal (RRCM)

Uma rede de referência cadastral municipal pode ser entendida como uma entidade geométrica, simultaneamente ajustada, à qual todas as medições geodésicas e topográficas para fins de levantamentos e locações de limites de propriedades e feições são a ela referenciadas. Esta entidade é materializada por um conjunto de pontos devidamente distribuídos no terreno, cujas coordenadas estão representadas em uma projeção geodésica plana adequada (Romão et al. 1996). Acrescente-se aqui que a densidade dos pontos da rede deve ser tal que cubra o máximo possível a área do município. Quando, por razões econômicas, uma alta densidade de pontos não possa ser realizada, uma Rede de Levantamento (Romão et al. 1996), levantada por metodologia GPS ou equivalente, ajustada de modo hierárquico à Rede de Referência Cadastral Municipal, deve ser implantada para atender aos trabalhos geodésicos e topográficos locais do município.

Uma rede de referência assim estabelecida fornece um arcabouço de pontos de controle uniforme para posteriores densificações, que são realizadas com o tempo, em decorrência das alterações físicas ocorridas no espaço urbano e rural, servindo para amarrar levantamentos tanto de áreas densamente populosas como de áreas rurais.

Apesar da enorme facilidade hoje em dia com o posicionamento por GPS, especialmente no que diz respeito a implantação de redes, a Norma NBR 14.166, em seu item 5.13, classifica como elementos componentes da rede pontos de diferentes níveis de precisão e oriundos de diferentes técnicas de posicionamento, que vão desde os marcos geodésicos, pertencentes ao SGB, aos pontos de referência (quadra, gleba e de segmento de logradouro), e que são ajustados por método dos mínimos quadrados na forma “vetorial”, como é visto no item 6.3.4, quando descreve as operações de cálculo e ajustamento das observações. Essa heterogeneidade de metodologia e de informação estocástica pode conduzir a entendimentos errôneos e como conseqüência ao não cumprimento das ações estabelecidas pela Norma.

Outro fator que se deve levar em conta é que com as modernas tecnologias de medições geodésicas e topográficas, como a taqueometria eletrônica e o GPS, as redes de referência para o cadastro municipal podem apresentar exatidão superior aos pontos de controle da SGB. Desta forma, a rede municipal deve ser ajustada livremente, independente da rede nacional, sem a fixação (sem erros) das coordenadas dos pontos de amarração da SGB, considerando apenas uma direção e um ponto fixo como injunção para posterior transformação à rede nacional (Blachut et al. 1979).

### 4. Conclusões

A exigência de adoção do Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) como referência única para as coordenadas dos pontos definidores dos limites de propriedades, foi um grande passo na modernização do cadastro imobiliário brasileiro.

A Lei 10.267 deverá regulamentar a exigência de uma Rede de Referência Cadastral Municipal, a qual deverá ser implantada com a qualidade exigida para amarrar os levantamentos geodésicos e topográficos necessários ao cadastramento dos imóveis, com tolerância posicional tal que garanta informações geométricas e posicionais sem ambigüidades.

Diante do período de transição por que passa o Sistema Geodésico Brasileiro para uma possível referência geocêntrica, compatível com a moderna técnica de posicionamento por GPS, a qual pode fornecer precisão de 10 até 100 vezes melhor que a precisão da atual rede geodésica de controle, o ajustamento da RRCM deve ser realizado independentemente da rede nacional, para evitar uma degradação de sua precisão, ou amarrada à RBMC. O referenciamento ao SGB poderá ser conduzido posteriormente.

## 5. Referências Bibliográficas

**ABNT:** *Rede de Referência Cadastral Municipal*. Norma NBR 14.166, 31.08.1998. Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro, 1998.

**Brandão, A.C.; Rocha, R.S.; Philips, J.:** *Exatidão Posicional do Cadastro Imobiliário*. In: XX Congresso Brasileiro de Cartografia. Porto Alegre, out. 2001.

**Blachut, T.J.; Chrzanowski, A.; Saastamoinen, J.H.:** *Urban Surveying and Mapping*. Springer Verlag, New York, 1979.

**Carneiro, A.F.T.; Brandão, A.C.:** *A Lei 10.266 – Sistema Público de Registro de Terras*. In: V Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. Florianópolis, 06-10 de outubro de 2002.

**IBGE:** *Proposta Preliminar para a Adoção de um Referencial Geocêntrico no Brasil*. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 2000.

**Philips, J.:** *Os Dez Mandamentos para um Cadastro Moderno*, in: Anais do II COBRAC, v. II, Florianópolis 1996

**Romão, V.M.C.; Carneiro, A.F.T.; Philips, J.; Silva, T.F.:** *Rede de Referência Cadastral Municipal: Uma Proposta do Grupo de Cadastro Imobiliário do DECart – UFPE*. In: Anais do II COBRAC, v. II, Florianópolis, 1996.