

**REDE DE REFERÊNCIA CADASTRAL MUNICIPAL: Uma Proposta  
do Grupo de Trabalho sobre Cadastro Municipal (GTCM)<sup>(1)</sup> do  
DECart-UFPE**

**ROMÃO, Verônica Maria Costa; Profª Dr.  
CARNEIRO, Andrea F. T.; Profª MSc.  
PHILIPS, Jürgen; Prof. Dr.  
SILVA, Tarcísio Ferreira; Prof. Dr.**

<sup>(1)</sup> Grupo de Trabalho sobre Cadastro Municipal - GTCM  
Departamento de Engenharia Cartográfica - DECart  
Universidade Federal de Pernambuco - UFPE  
fone/fax: (081) 271.8235  
E-Mail: GTCADASTRO@NPD.UFPE.BR

**ABSTRACT**

The paper presents the results of the discussions from the Work's Group about Cadastre (GTCM) concerning to the requirements for the Reference System for Surveying in the Cadastre of the Municipality. The Group propose firstly the existence of a free network for the State and then two hierarchic Networks, one for the cadastre of the municipality and other for cadastral surveying. After the adjustment of the network of the State it is connected to the first order triangulation network or national GPS Network.

**Keywords:** Reference Network, Cadastre, Cadastral surveying.

**RESUMO**

Neste trabalho são apresentados os resultados das discussões do Grupo de Trabalho sobre Cadastro Municipal-GTCM do DECart-UFPE, no que diz respeito aos pré-requisitos do Sistema de Referência de Medição para o Cadastro Municipal, ou seja, o Grupo propõe a existência de uma rede livre a nível estadual e duas redes hierarquizadas, uma cadastral municipal e outra de levantamento cadastral. A rede estadual, depois de ajustada, acopla-se à rede triangulação de 1º ordem ou à rede nacional GPS do IBGE.

**Palavras chave:** Rede de Referência, Cadastro, Levantamento cadastral.

## 1. INTRODUÇÃO

Muitas discussões têm surgido no âmbito nacional sobre a normatização do cadastro municipal, decorrentes do mau funcionamento do cadastro e da introdução das modernas tecnologias de medições geodésicas e topográficas, como a taqueometria eletrônica e o GPS.

O Grupo de Trabalho sobre Cadastro Municipal (GTCM) do DECart (UFPE) tem tido como linha primária básica de conduta de trabalho a garantia da propriedade imobiliária. Nesse sentido, define a principal função social do cadastro como sendo a garantia ao cidadão, proprietário do bem imóvel, dos limites geométricos do seu terreno. Secundariamente, surge de forma trivial as diversas funções do cadastro, que deve ser entendido como sendo um sistema de informações de base imobiliária municipal constituído por tres sub-sistemas, a saber: Sistema de Referência de Medição, Sistema Cartográfico e Sistema Descritivo.

O Grupo, apesar das grandes dificuldades encontradas, tem se dedicado à elaboração de conceitos no sentido de produzir modelos funcionais que liguem a parte geométrica com a garantia do título imobiliário.

Envolvido fortemente com os referidos problemas de normatização, momentaneamente no que diz respeito à Rede de Referência Cadastral Municipal (RRCM), que materializa o Sistema de Referência de Medição (SRM) do Cadastro Municipal, o Grupo propõe uma hierarquização para os diversos seguimentos que compõe a RRCM, ou seja, partindo-se de uma Rede Estadual de Referência, são definidas a Rede de Referência Cadastral Municipal e a Rede de Levantamento. A rede estadual acopla-se, sem perda de geometria ao Sistema Geodésico Brasileiro (SBG). Alguns conceitos envolvidos na temática, descritos no item seguinte, encontram-se ainda em estudo, estando portanto sujeitos a debates e incorporação de sugestões.

## 2. CONCEITOS

### Sistema de Referência de Medição (SRM)

É uma entidade geométrica, 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 normalmente materializada pelos pontos da Rede de Referência Cadastral Municipal, cujas coordenadas estão representadas numa projeção geodésica plana adequada.

### Limite de Propriedade

É uma entidade geométrica, reconhecida legalmente, definida por um polígono, cujas coordenadas de seus vértices estão amarradas ao Sistema de Referência de Medição (SRM) acima definido.

### Feições

São entidades geométricas - polígonos, linhas ou pontos- identificadas na carta de feições, que caracterizaram os aspectos naturais (drenagem, hidrografia, etc.) e artificiais (sistema viário, logradouros, arborização, cercas, muros, etc.) do município.

### Rede de Referência Cadastral Municipal (RRCM)

É o conjunto de pontos devidamente distribuídos no campo, que materializa o Sistema de Referência de Medição (SRM), determinados com a precisão necessária aos levantamentos de limites de propriedades, contornos de edificações e feições municipais.

### Carta Cadastral Municipal

É a carta planimétrica, em escala de 1:1.000 ou maior, cujos elementos básicos são constituídos pelos pontos limites de propriedades e pontos de contorno de edificações, devidamente

identificados e levantados em campo. As normas técnicas específicas ao Sistema Cartográfico do Cadastro sistematizarão a confecção desta Carta.

#### Carta de Feições Urbanas

É a carta topográfica municipal, cuja base geométrica é definida pela Carta Cadastral Municipal acrescida das feições naturais e artificiais do terreno, destinada aos seus múltiplos propósitos (serviços públicos, planejamento e gestão municipal), na escala de 1:1.000 ou maior, apresentando curvas de nível e pontos cotados, na precisão compatível com a escala. Os pontos cotados estarão presentes em todos os cruzamentos de ruas, fins de ruas, mudança de grade e de direção das ruas, abrangendo apenas as áreas urbanizadas e em processo de urbanização ou de expansão urbana do município.

Esta Carta tem como finalidades principais os estudos sobre alinhamentos, nivelamentos, emplacements de edificações, servindo subsidiariamente de base aos cadastros de infra-estrutura urbana (água, esgoto, drenagem, pavimentação, força e luz, telefone, gás, etc.) e ao cadastro de equipamentos comunitários ou sociais destinados a atividades de saúde e similares.

A Carta de Feições Urbanas poderá provisoriamente ser constituída apenas das feições naturais e artificiais quando da inexistência da Carta Cadastral Municipal, embora nestes casos encontrem-se prejudicadas as soluções para grande parte dos problemas de limites de propriedades.

As normas técnicas específicas da Cartografia Municipal (não confundir com as normas do Sistema Cartográfico do Cadastro) sistematizarão a confecção desta Carta.

#### Carta ou Planta de Loteamento

É a carta ou planta planialtimétrica na escala 1:1000 ou menor, referenciada ao SRM municipal, produto de um levantamento previsto no Código Civil Brasileiro, podendo a parte altimétrica ser extraída a partir da Carta de Feições Urbanas, com curvas de nível de equidistância de 1m. As normas técnicas específicas ao Sistema Cartográfico do Cadastro sistematizarão a confecção desta Carta.

#### Carta Geral do Município

É a carta na escala 1:5.000 ou 1:10.000, apresentando, no seu conteúdo básico: aspectos técnicos (pontos da Rede de Referência Cadastral Municipal); aspectos físicos (hidrografia, cobertura vegetal); aspectos sócio-econômicos (sistema viário, unidades com fins econômicos, quarteirões com as principais edificações, logradouros, uso do solo, etc.); aspectos políticos-administrativos (limites municipais, interdistritais, referência cadastral, de bairros, jurisdicionais e de zonas especiais). As normas técnicas específicas da Cartografia Municipal (não confundir com as normas do Sistema Cartográfico do Cadastro) sistematizarão a confecção desta Carta.

#### Ponto Nacional de Referência

Ponto pertencente ao Sistema Geodésico Brasileiro - SGB, (IBGE 1983, 1993).

#### Ponto Estadual de Referência

É o ponto pertencente ao Sistema de Referência de Medição (SRM), implantado por metodologia GPS ou equivalente, com a maior precisão possível. O método de ajustamento deve ser o ajustamento livre. A precisão absoluta destes pontos deve ser de  $\pm 1-3$ cm. O conjunto dos Pontos Estaduais de Referência constitui a Rede Estadual de Referência.

#### Ponto Municipal de Referência

Ponto do Sistema de Referência de Medição (SRM) obtido por metodologia GPS ou equivalente, ajustado de modo hierárquico à Rede Estadual de Referência considerada isenta de erros. A rede definida pelo conjunto destes pontos é a Rede de Referência Cadastral Municipal (RRCM), que pode ser definida também como uma Rede Regional Cadastral de Referência, caso

a região a ser cadastrada não coincida com o limite municipal. Os pontos que constituem a Rede de Referência Cadastral Municipal devem atingir uma precisão relativa de até  $\pm 3$ cm.

#### Ponto de Levantamento

Ponto pertencente ao Sistema de Referência de Medição (SRM) levantado por metodologia GPS ou equivalente, ajustado de modo hierárquico à Rede de Referência Cadastral Municipal considerada isenta de erros, com precisão relativa de até  $\pm 3$ cm. O conjunto de Pontos de Levantamento constitui a Rede de Levantamento, que deve ser ajustada hierarquicamente à Rede de Referência Cadastral Municipal, à Rede Regional Cadastral Municipal ou à Rede Estadual de Referência, consideradas isentas de erros.

#### Ponto Limite de Propriedade

Ponto que identifica o limite da propriedade raiz (lotes, glebas), que não coincide necessariamente com as feições de limite apresentadas na Carta de Feições. Deve atingir precisão de  $\pm 3-5$ cm relativa aos pontos da Rede de Levantamento, dependendo se a área é urbana, semi-urbana ou rural. Os pontos limite de propriedade são os elementos fundamentais da Carta Cadastral Municipal.

#### Ponto Limite de Edificação

Ponto que identifica o limite da edificação, podendo ser obtido a partir da Carta de Feições Urbanas, ou por métodos mais precisos.

#### Ponto Topográfico

É o ponto de detalhe, específico da Carta de Feições a que se destina (ponto de cruzamento de logradouro, ponto de referência de gleba, de referência de quadra, posteamento, rede de esgoto, etc.).

#### Princípio de Vizinhança

É o princípio que garante a precisão relativa entre pontos vizinhos, fundamental na definição de limites de propriedades.

### **3. ESTRUTURAÇÃO DA REDE DE REFERÊNCIA CADASTRAL MUNICIPAL**

A implantação da Rede de Referência Cadastral Municipal (RRCM) deve ser realizada de forma hierárquica, sendo à ela amarrada a Rede de Levantamento que vai permitir a determinação dos pontos limites de propriedades, pontos limites de edificações e pontos topográficos. A hierarquização das redes deve ser a que segue:

1. Rede Estadual
2. Rede de Referência Cadastral Municipal
3. Rede de Levantamento

Deve-se partir da implantação de uma Rede Estadual de Referência, determinada com métodos geodésicos precisos de medição. O emprego do GPS (Global Positioning System) nos levantamentos geodésicos tem demonstrado já grande aceitação, devido principalmente à rapidez, precisão e economia do sistema, tanto na determinação de redes fundamentais continentais como redes regionais, estaduais ou locais (Seeber 1993; Romão 1995, 1996). Os métodos geodésicos convencionais na instalação de redes encontram-se hoje em dia praticamente em desuso, pois exigem muito tempo e expressivos recursos humanos e materiais. Os pré-requisitos necessários às observações e ao processamento dos dados GPS de redes estaduais são encontrados em Romão (1996).

A figura 1 representa o processo de cálculo em uma ordem hierárquica de redes.

O ajustamento da Rede Estadual de Referência deve ser livre, ou seja isenta das influências externas (Gemael 1994). Estando esta Rede portanto definida no datum WGS-84 do sistema GPS, quando da utilização desta tecnologia. Devido às grandes dificuldades de acesso aos pontos da rede geodésica de triangulação, além do fato de que muitos desses pontos estão destruídos, e também ao pequeno número de pontos que hoje compõe a rede nacional GPS, esse procedimento de ajuste livre garante uma melhor homogeneidade da precisão da rede, devendo, no entanto, ser posteriormente amarrada ao Sistema Geodésico Brasileiro (SBG) através de uma transformação de Helmert, por exemplo. A precisão absoluta desta Rede deve ser da ordem de  $\pm 1-3$ cm.

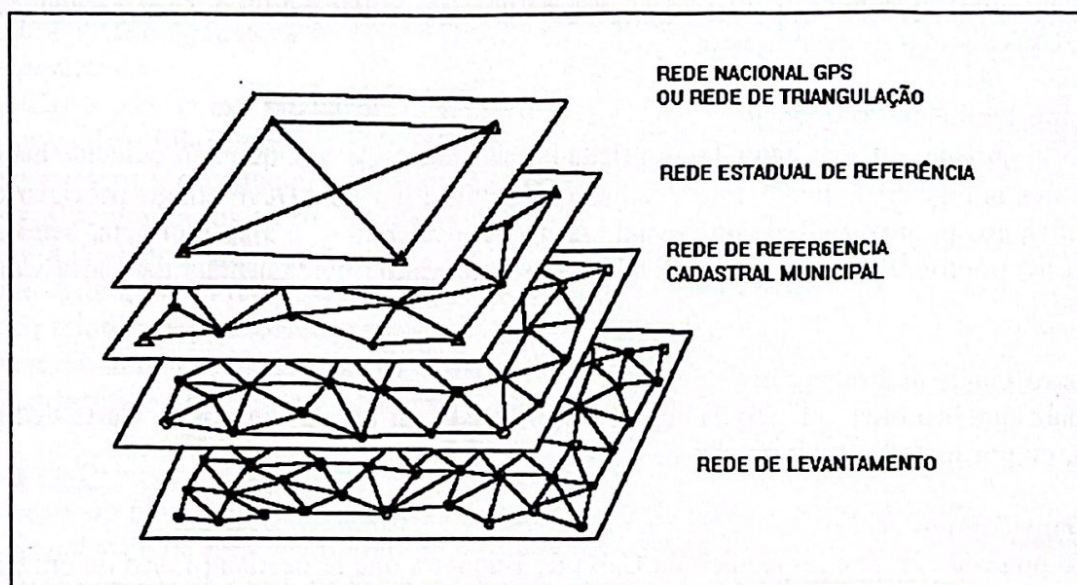


Figura 1: Ordem hierárquica das Redes

A Rede de Referência Cadastral Municipal deve ser implantada por metodologias GPS ou equivalentes, através de técnicas de medição e de cálculo que garantam uma precisão de  $\pm 3$ cm. As coordenadas dos pontos amarrados a esta Rede entram no ajustamento consideradas como livres de erros, ou seja, como pontos fixos.

A Rede de Levantamento deve ser amarrada à Rede de Referência Cadastral Municipal, cujos pontos de amarração devem ser considerados como fixos no ajustamento, ou seja isentos de erros. A precisão a ser alcançada com esta Rede deve ser da ordem de  $\pm 3$ cm.

2º Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico - COBRAC  
13 a 17 de outubro de 1996

#### 4. CONCLUSÃO

Os assuntos abordados neste trabalho representam resultados resumidos dos estudos e discussões realizados pelo GTCM. Num âmbito mais geral, o Grupo trabalha na elaboração de propostas a serem encaminhadas à Comissão de Estudos da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) que elabora as normas para execução da Rede de Referência Cadastral Municipal. Um ponto importante da proposta é a sugestão para elaboração de normas distintas, para a implantação do Sistema de Referência de Medição (SRM) do Cadastro, Sistema Cartográfico do Cadastro e Sistema Descritivo do Cadastro.

Estes três sistemas cadastrais, juntamente com o Registro Público de Imóveis, interrelacionados, devem garantir a geometria da propriedade imobiliária. O GTCM integra também o Grupo de Trabalho em Cadastro Municipal e Registros Públicos - GTCMRP, que organiza o I Simpósio sobre Registro Público, buscando conjugar o aspecto técnico do Cadastro ao seu aspecto legal.