

Topografia, Fotogrametria e a Cartografia Cadastral

Maicon Rodrigues de Oliveira ¹
Rafael Gustavo Bordin ²
Prof. Dr. Francisco Henrique de Oliveira ³

UFSC - Depto. de Engenharia Civil
88040-900 Florianópolis SC
¹ eng_maicon@yahoo.com.br
² rafaelbordin@gmail.com

³ UDESC - Depto. de Geociências
88010-020 Florianópolis SC
chicoliver@yahoo.com.br

Resumo: As prefeituras, de modo geral, buscam um estudo detalhado dos seus territórios para lançamento das diretrizes de apoio e progresso do município. O Estatuto das Cidades fomenta o conhecimento das particularidades do município para atender ao Plano Diretor. Portanto, é fundamental conhecer o município e suas particularidades, as técnicas usuais de mapeamento cadastral são: a topografia e a fotogrametria. A cartografia cadastral mostra-se relevante podendo obter informações precisas com agilidade e eficiência. Neste contexto, torna-se interessante evidenciar a necessidade de conhecermos os profissionais habilitados na realização dos serviços cartográficos cadastrais, na avaliação e controle dos produtos do mapeamento cadastral, é importante, ainda, conhecer as diretrizes, especificações, normas técnicas pertinentes à cartografia e outras questões voltadas ao aproveitamento consciente da cartografia cadastral.

Palavras chave: topografia, fotogrametria, cartografia cadastral.

Abstract: The city halls, in general, search a detailed study of its territories to launch guidelines of support and progress of the city. The Statute of the Cities foment the knowledge of the particularities of the city to take care of to the Managing Plan. Therefore, it is fundamental to know the city and its particularities, the usual techniques of cadastral mapping are: the topography and the photogrammetry. The cadastral cartography reveals itself relevant, being able to get necessary information with agility and efficiency. In this context, it becomes interesting to evidence the necessity of knowing the professionals qualities in the accomplishment of the cadastral cartographic services, in the evaluation and control of the products of the cadastral mapping, it is also important to know the guidelines, specifications, pertinent technical norms to the cartography and other questions related to the conscientious use of the cadastral cartography.

Keywords: surveying, topography, photogrammetry, cadastral cartography.

1 Introdução

As prefeituras, de modo geral, buscam um estudo detalhado dos seus territórios para lançamento das diretrizes de apoio e realização dos objetivos de progresso do município. O ministério das cidades, representativo do governo federal, lançou e promulgou a lei federal nº. 10.257 de 10 de julho de 2001, o Estatuto das Cidades, que em termos gerais dá uma maior amplitude ao poder municipal visando à organização da cidade e o cumprimento da função social da terra.

Através do plano diretor, o Estatuto das Cidades cria, nas administrações públicas, a consciência de que o cadastro técnico municipal não é apenas uma forma de arrecadação tributária, mas também uma ferramenta para o planejamento e a gestão estratégica dos municípios. Nesse sentido, esse mapeamento, adequado, caracteriza o processo fundamental para a geração do Cadastro Técnico Multifinalitário (CTM).

O CTM é um instrumento que orienta a administração municipal fornecendo um conjunto de informações gráficas e descritivas sobre as propriedades imobiliárias e seus proprietários. Pode estar ligado a vários setores e aplicativos tais como cobrança de impostos, agricultura, concessionárias de serviço público, sistema de transportes, meio ambiente, sistema de saúde, reforma agrária, administração, planejamento das prefeituras, entre outros.

Para ocorrer o desenvolvimento, a propulsão municipal e o funcionamento de um sistema complexo de dados paralelos, são necessários conhecer os limites do município e sua vizinhança, sua população e suas tendências, as divisões administrativas, as questões ambientais, as vias de tráfego, a disposição dos imóveis urbanos e rurais, o uso e ocupação do solo, e ainda muitos outros fatores. Em meio a estudos de tantos temas, surge a preocupação de se obter com qualidade necessária a localização de cada feição e sua espacialização em uma forma conjunta. Para isto a importância de haver trabalhos de mapeamento territorial e suas representações cartográficas em grandes escalas, feitos sobre uma base de dados confiável e voltada à estruturação municipal.

As técnicas usuais para obtenção da cartografia municipal são a topografia e a fotogrametria. Ao se realizar tais técnicas e serviços, entram em questão as qualificações e atribuições dos profissionais que desempenham estas funções. A capacitação e a preparação dos profissionais executores são consideradas nos contratos firmados entre as prefeituras e as empresas e/ou civis particulares da área? Abordar a indagação anterior é importante, pois toca na ética e compromisso da aplicação das finanças públicas em prol da geração de informações cartográficas seguras e adequadas, as quais serão difundidas e utilizadas pela população.

“Não há desenvolvimento econômico sem o mapeamento seguro do nosso território. Não há como preservar o meio ambiente e promover o desenvolvimento sustentável sem conhecer e entender as vocações e as riquezas do nosso país” (Seminário Nacional sobre Mapeamento Sistemático, 2005).

2 Objetivo

Analisar o estágio atual do emprego da topografia e da fotogrametria no setor administrativo municipal, enfatizando, assim, as generalidades dessas ferramentas no desenvolvimento do CTM, e as questões do mapeamento voltado ao plano diretor.

3 Revisão bibliográfica

3.1 Cartografia cadastral

De acordo com Loch (1994), a cartografia é uma forma gráfica de representação, um meio de expressão, ou uma técnica a serviço da ciência das mais variadas áreas, sendo o cartógrafo o profissional que produz um tema físico, ou econômico em uma linguagem gráfica de símbolos, diz ainda que, com a evolução da humanidade e, conseqüentemente, das ciências, evoluíram também as formas de representação gráfica dos lugares, a precisão da informação, as técnicas e os instrumentos usados para adquirir tais informações sendo que a cartografia contemporânea foi marcada por notável desenvolvimento tecnológico, provocado no segundo momento, pelo monitoramento e controle do meio ambiente.

A Cartografia é a ciência de produção de mapas. Um mapa é uma representação plana da superfície da Terra, na qual são representadas as posições relativas dos vários objetos numa determinada escala e numa determinada projeção cartográfica. A cartografia atual é efetuada com base na fotogrametria,

assistida pela topografia e, com recurso de computadores, a informação que visualizada e analisada pode ser mais precisa e detalhada. (Mundogeo, 2005).

Quando se trata de cartografia relacionada à representação de parcelas urbanas e/ou rurais, com mapas em escalas maiores, objetivando a representação de informações de interesse (sejam eles imóveis, vias, equipamentos, áreas, e outros) obtém-se a cartografia cadastral.

Segundo a Comissão Nacional de Cartografia (2003), a cartografia cadastral é essencial para a promoção municipal (e também do Ministério das Cidades), sendo que cada município busca material cartográfico para planejamento urbano das formas mais diversas, contratam ainda a elaboração de produtos, que muitas vezes não satisfazem absolutamente aos ideais da gestão urbana.

A cartografia cadastral, no Brasil, normalmente é elaborada por técnicas topográficas e/ou fotogramétricas.

Segundo a Federação Internacional de Geômetras, o "cadastro é um inventário de dados metodicamente organizados concernentes às parcelas territoriais, dentro de certo país ou distrito, baseado no levantamento de seus limites".

A estruturação do Cadastro Técnico Multifinalitário, levantamento topográfico, fotogrametria e cartografia cadastral passam por técnicas modernas, que devem ser baseadas em metodologias seguras e consistentes, o objetivo final é prover os órgãos gestores públicos e/ou interessados com dados atualizados, seguros e verdadeiros, realizando na prática os cadastros necessários, aliados com cartografia obtida com precisão topográfica, gerando um banco de dados único.

Para Erba (2005), os elementos que interessam ao cadastro territorial podem ser representados cartograficamente de três formas: pontos, linhas e polígonos. Por definição, uma parcela (da mesma forma que um quarteirão, uma construção, um lago, etc.) é um polígono composto por um número determinado de vértices. Uma rede de serviço (esgoto, água, eletricidade, etc.) é linear e, portanto, fica definida por uma linha. Finalmente, o medidor de água (ou um poste ou uma árvore) é um elemento que pode ser representado por um ponto.

De acordo com o IPUF-SC, as informações cadastrais são tratadas nos seus diversos aspectos:

- finalidades fiscais, jurídicas e de ordenamento do território;
- evolução a nível internacional, com destaque para os países europeus;
- enquadramento legal e institucional;
- relação com outros temas de informação geográfica, desde o registro predial aos cadastros de infra-estruturas.

3.2 Topografia e Fotogrametria

Para Bannister (1992), a topografia é definida como a arte de fazer medidas das posições de características naturais e artificiais na superfície da terra, é ainda a apresentação desta informação de forma gráfica e/ou numérica.

Topografia é a ciência que estuda todos os acidentes geográficos através da reprodução geométrica dos dados referentes ao levantamento do terreno. Têm a importância nas definições de medidas de áreas e volumes, variações de nível e acompanhamento de projetos de engenharia.

Segundo Kraus (1993), a fotogrametria é definida como técnica ou ciência aplicada que tem por finalidade determinar a forma, as dimensões e a posição dos objetos contidos numa fotografia. Andrade (1998) complementou que a fotogrametria encontra o seu maior campo de aplicação na elaboração de mapas em colaboração com outras ciências como a Geodésia e a Cartografia. Neste campo, as imagens fotográficas são utilizadas para o posicionamento de pontos da superfície terrestre, ou mesmo de outros astros, e para mapear temas do objeto fotografado, tais como: rede de drenagem, florestas, culturas, rede viária, feições geológicas, tipos de solo, entre outros.

Fotogrametria é a arte de representação visual e o estudo da mesma, na qual uma feição em um plano bidimensional permite a retratação dos dados de interesse, de forma que os pormenores existentes possam ser identificados e trabalhados através de suas características óticas e geométricas.

A fotogrametria possui papel fundamental na captação da realidade do ambiente que se quer representar na cartografia cadastral, e a topografia é a ferramenta que pondera a precisão dos resultados cartográficos, além de ter um poder de amarração das informações, o que é fundamental para manutenção e atualização dos dados trabalhados. As duas técnicas se complementam no interesse de produzir um material confiável ao gestor territorial, que trabalhará com e sobre as informações ali contidas.

Para Wolf (1974), a interpretação aérea é um ato de observação e identificação de elementos, avaliando seus significados. O êxito do trabalho é alcançado quando são utilizados outros materiais como mapas e trabalhos topográficos.

3.3 Potencial de uso do geoprocessamento para o CTM

O uso das ferramentas de geoprocessamento é fundamental para o Cadastro Técnico Multifinalitário, uma vez que fornecem produtos e técnicas de identificação das parcelas de interesse na esfera municipal. A possibilidade de ligação entre as informações cadastrais, os registros imobiliários e outras informações específicas possibilitarão um avanço no sentido de desenvolvimento do território e nas questões de ordem jurídico-pública.

Segundo Novaes e Suslick (2003), o geoprocessamento é o conjunto de técnicas computacionais relacionadas com a coleta, armazenamento e tratamento de informações espaciais ou georreferenciadas, tais técnicas são utilizadas em sistemas específicos a cada aplicação que, de alguma forma, utilizam-se do espaço físico geográfico.

O uso do geoprocessamento, em particular dos sistemas geográficos de informação, estão em ascendente aplicação nas atividades relacionadas à gestão urbana, oferecendo ferramentas precisas e dinâmicas no que diz respeito às modificações espaciais e temporais nas questões, de forma geral, multidisciplinares.

O geoprocessamento envolve as várias etapas de execução dos trabalhos: levantamentos topográficos, fotogramétricos, cadastrais, e produção cartográfica, integrando-se ambos, gerando um banco de dados espacial, único e consistente. As informações organizadas em banco de dados com modelagem específica podem gerar diversas análises, sendo possível ser utilizada por várias secretarias municipais e/ou a população. Os softwares que trabalham nesse sistema possibilitam a entrada, alteração, análise dos dados, cruzamento de informações e saídas como relatórios e mapas.

4 Lei 10.257/01 – Questões voltadas ao mapeamento cartográfico

A Lei 10.257, que caracteriza o plano diretor, não traz nada específico sobre a parte técnica para a realização do mapeamento cartográfico, porém descreve os objetos de interesse que serão necessários aos órgãos públicos para o desenvolvimento municipal. Aborda, assim, as questões dos mapeamentos voltados ao:

- conhecimento do território urbano. (riscos para ocupação urbana, áreas para preservação cultural, a estrutura fundiária, a evolução histórica da cidade e do território, a inserção regional do município, indicadores de mobilidade e circulação);
- caracterização e distribuição da população e seus movimentos;
- uso do solo (ocupação atual do território);
- infra-estrutura urbana;
- atividade econômica do município.

Nesse sentido pode-se organizar estes mapas em duas vertentes: Macro-zoneamento e Micro-zoneamento. O primeiro define simplesmente as áreas urbanizáveis e não-urbanizáveis. Com sua institucionalização podem-se assegurar os limites preliminares de urbanização e preservar os elementos naturais essenciais, antes da elaboração de um micro-zoneamento detalhado.

Já o micro-zoneamento é a divisão detalhada da área urbana em diferentes zonas de uso e ocupação do solo, definidas segundo as funções que deverão desempenhar na cidade: habitação, lazer, trabalho, institucional ou circulação. No macro-zoneamento, a cartografia pode ser trabalhada em escalas menores a partir de ortofotografias e/ou imagens satélite. No micro trabalha-se com escalas maiores através de ortofotografias. Ambos precisam de apoio terrestre e técnicas fotogramétricas (IPUF-SC, 2005).

5 Profissionais habilitados para a dinâmica do CTM

Torna-se necessário ao falar em cartografia cadastral conhecer os profissionais que podem exercer os instrumentos para dinâmica do CTM: suas características, suas qualificações e seus vínculos com a Topografia e a Fotogrametria.

Os profissionais executores dos serviços são, em sua maioria, da área de mensuração. Sendo empresas ou particulares que necessitam ter registro no conselho da área (CREA's) e também estarem, devidamente, habilitados para a função. Para as empresas é necessário, ainda, o certificado de aeronavegabilidade da aeronave e o certificado de calibração da câmara fotogramétrica aérea, que será utilizada no recobrimento aerofotogramétrico.

Um exemplo prático pode ser mostrado no edital de concorrência nº. 005/2005, da prefeitura de Alfenas-MG, que caracteriza a contratação de empresa para execução indireta de serviços na área de engenharia. O objeto do edital se sustenta no recobrimento aerofotogramétrico nas escalas 1:2.500 e 1:6.000, mapeamento aerofotogramétrico digital na escala 1:1.000, ortofotocartas na escala 1:1.000 e prestação de serviços na área de planejamento urbano e modernização tributária do município, com aproximadamente 40 km². Neste contexto, no edital supracitado, é exigido um coordenador para cada uma das etapas do serviço (www.alfenas.mg.gov.br/2005_01/conc005.pdf).

De acordo com o edital de concorrência nº. 233/2005 da prefeitura de Rio do Sul - SC, os serviços a serem contratados compreendem: a elaboração e a atualização da base cartográfica, levantamento e gestão cadastral (www.ridosul.sc.gov.br/portal/downloads/editais/Edital233-2005.pdf).

Na Tabela 1, encontra-se alguns dos serviços e produtos, necessários ao cadastro técnico urbano-regional, os quais devem conter em todos os editais públicos para fins de mapeamento.

Tabela 1 – Serviços e produtos necessários ao mapeamento cadastral

Serviços	Produtos
cobertura aerofotogramétrica	<ul style="list-style-type: none"> ▶ foto índice; ▶ fotografias aéreas.
apoio terrestre	<ul style="list-style-type: none"> ▶ monografias dos pontos; ▶ relatório de aerotriangulação.
rede de referência cadastral	<ul style="list-style-type: none"> ▶ marcos implantados; ▶ relatórios e cálculos dos marcos.
ortofotocartas	<ul style="list-style-type: none"> ▶ conjunto de ortofotocartas analógicas em papel adequado; ▶ conjunto de ortofotocartas digitais em CDs ou DVDs.
restituição estereofotogramétrica	<ul style="list-style-type: none"> ▶ mapa impresso na escala indicada, ▶ arquivos digitais em CDs ou DVDs; ▶ relatórios com etapas e problemas e soluções.
reambulação	mapas impresso, após checagem
edição gráfica	<ul style="list-style-type: none"> ▶ arquivos digitais, recortados em folhas, com suas respectivas plotagens, em papel adequado.
articulação cartográfica	<ul style="list-style-type: none"> ▶ mapas impressos; ▶ mapas digitais; ▶ relatórios com etapas e problemas e soluções.
definição da estrutura dos dados cadastrais	<ul style="list-style-type: none"> ▶ modelo da estrutura de dados a serem coletados em papel e em meio digital; ▶ cópias de manuais de utilização do modelo gerado.
levantamento cadastral	<ul style="list-style-type: none"> ▶ banco de dados com as informações dos cadastros imobiliários, de logradouros, infra-estrutura urbana, de equipamentos, de prestadores de serviços e de indústrias; ▶ relatórios de acompanhamento.
elaboração de planta de referência cadastral	<ul style="list-style-type: none"> ▶ cópias digitais dos planos de informações a serem produzidos; ▶ conjunto de folhas (analógico) da planta de referência cadastral.
lançamento da malha urbana	<ul style="list-style-type: none"> ▶ arquivo contendo os níveis de informações estabelecidos para a espacialização das parcelas no formato compatível com o software disponível; ▶ material utilizado para apoiar a atividade, devidamente organizada por tipo em cada quadra, como: relatórios, plantas, escrituras e títulos de propriedades, dentre outros; ▶ relatório com as principais discrepâncias (inconsistências ou irregularidades) encontradas entre os dados existentes no banco de dados do cadastro imobiliário e os levantados durante a espacialização das parcelas; ▶ mapas temáticos (coropléticos) gerados pela diferença (relativa e absoluta) de áreas das parcelas entre os dados espacializados e os existentes no cadastro imobiliário.

Serviços	Produtos
coleta e tratamento dos dados	<ul style="list-style-type: none"> ▶ cópias em meio digital dos planos de informações produzidos para definição da Planta de Referência Cadastral; ▶ relatório contendo os filtros de inconsistências utilizados na entrada e na verificação dos dados; ▶ arquivos digitais provenientes de coletores eletrônicos de dados; ▶ banco de imagens referentes ao levantamento fotográfico referenciado às respectivas inscrições imobiliárias e mobiliárias.
sistema de gestão cadastral (softwares, CAD e SIG)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ licenças de uso de softwares CAD e SIG (e/ou uso livre); ▶ treinamento de profissionais da prefeitura para manuseio e adequação do sistema no softwares envolvidos.
elaboração de manuais de procedimentos	<ul style="list-style-type: none"> ▶ disponibilização dos manuais para os diversos setores da prefeitura envolvidos com o processo.
adequação dos parâmetros de cálculo do IPTU	<ul style="list-style-type: none"> ▶ relatório contendo as definições e as estratégias a serem utilizadas para o lançamento do IPTU, a partir da nova base de dados; ▶ relatório contendo as novas definições da política tributária e a orientação para alterações e implementações na legislação tributária, tomando em conta o impacto do novo sistema cadastral.
suporte à operação de lançamento do IPTU	<ul style="list-style-type: none"> ▶ relatório das simulações de lançamento a partir das informações levantadas; ▶ suporte ao atendimento do contribuinte durante o período de vencimento das cotas do IPTU; ▶ relatório contendo as definições e os procedimentos operacionais necessários a: notificação prévia, controle e execução de processos administrativos e implantação e gerenciamento de serviço de teleatendimento.
execução da nova planta de valores genéricos	<ul style="list-style-type: none"> ▶ planta de valores dos terrenos espacializada por face de quadra; ▶ pauta de valores referentes ao custo de reprodução das benfeitorias; ▶ modelo de apuração dos valores para o IPTU e relatório com as simulações dos valores; ▶ anteprojeto de lei contendo todos os elementos técnicos necessários a sua avaliação pelo Legislativo Municipal juntamente com a população; ▶ relatório contendo todos os procedimentos, metodologias e resultados; ▶ aplicativo computacional para armazenamento das pesquisas de mercado e suporte a manutenção da planta de valores;
treinamento de recursos humanos	<ul style="list-style-type: none"> ▶ relatório contendo a identificação de cada membro da equipe que trabalhará no desenvolvimento das atividades, bem como as respectivas funções; ▶ manuais e material de consulta aos treinados, para sua futura utilização.
disponibilização de equipamentos	<ul style="list-style-type: none"> ▶ possíveis palm-tops, utilizados na coleta eletrônica com equipamento fotográfico acoplado; ▶ trenas a laser; ▶ estação total; ▶ computadores e servidor, que atendam as necessidades do sistema a ser implantado, conforme estabelecido em mútuo acordo entre a equipe técnica da Prefeitura e a empresa executora; ▶ impressora A1 colorida; ▶ outros.

Para alcançar os objetivos dos serviços e obtenção dos produtos listados anteriormente, verifica-se a importância de uma equipe multidisciplinar de profissionais habilitados. Além da parte técnica, mensuração e cadastro há a necessidade de se obter um trabalho de qualidade nas outras áreas, como administração, economia, informática e recursos humanos, os quais se encontram implícitos nos editais. Entretanto, um edital não pode ter essa natureza, todas as necessidades devem estar claras para que não haja dupla interpretação.

6 Avaliação e controle dos serviços

As possibilidades de avaliação e controle dos serviços prestados às prefeituras, de modo geral, são especificadas nos editais, porém de uma forma sucinta em comparação com a importância dos trabalhos em questão.

Ao se realizar o serviço de mapeamento aerofotogramétrico, em um município, fica evidente a necessidade de um controle técnico dos serviços que estão sendo prestados. Essa avaliação deve se dar de forma contínua desde o início dos serviços e estes, por sua vez, deverão ser assistidos por meio de relatórios parciais, visto que se trata de um serviço extenso e de alto valor agregado.

A imparcialidade do serviço de avaliação e controle é fundamental. Sendo interessante até a elaboração de um outro edital abordando este acompanhamento, ou seja, uma consultoria. Esta, por sua vez, se torna interessante para verificar se os serviços prestados atendem as especificações técnicas, legislações, normas vigentes e o que está explicitado nos editais.

7 Especificações técnicas para execução mapeamentos cartográficos aplicados ao CTM

Dentre as etapas a serem executadas considera-se: cobertura aerofotogramétrica; apoio terrestre; rede de referência topográfica; ortofotocartas; restituição estéreo fotogramétrica; reambulação; edição gráfica; articulação cartográfica; estruturação dos dados cadastrais; levantamento cadastral; elaboração da planta de referência cadastral; lançamento da malha urbana; coleta e tratamento de dados; sistema de gestão cadastral (softwares); treinamento; adequação dos parâmetros tributários; execução e ou atualização da planta genérica de valores e outros.

Entretanto para realização dos serviços citados acima não são relatadas, designadamente, as especificações técnicas a serem seguidas. Os editais estudados referem-se às normas e especificações vigentes no país e em alguns casos nas esferas estadual e municipal. As normas nacionais e as legislações pertinentes à área devem ser sempre seguidas no intuito de executar trabalhos de qualidade que venham atender aos objetivos iniciais propostos.

As especificações técnicas são relativas aos serviços executados, de acordo com os editais pesquisados, pode-se citar:

- *Instruções Reguladoras de Aerolevantamentos* - IRA e constantes da Portaria nº. 4.172/FA-61 do Estado-Maior das Forças Armadas - EMFA, de 03.12.1980, e Portaria nº. 637-SC-6/FA;
- *Decreto-Lei Federal nº. 343/67 de 18/02/67 que fixa as diretrizes e bases da cartografia brasileira e dá outras providências;*
- *Leis municipais vigentes;*
- *Especificações e Normas Gerais para Levantamento GPS (preliminares);*
- *NBR 13.133/94 - execução de levantamentos topográficos;*
- *NBR-14166/98 - rede de referência cadastral municipal – Procedimento;*
- *NBR 14.645/01 - elaboração do como construído (as built) para edificações - Parte 1: Levantamento plani-altimétrico e cadastral de imóveis urbanizados com área até 25000 m², para fins de estudos, projetos e edificação – Procedimento. Parte 2: Registro Público para Retificação de Imóvel Urbano – Procedimento.*

É importante verificar, ao se trabalhar com as normas citadas, o valor contemporâneo das mesmas, visto que existe uma carência de legislações no país e muitas delas foram feitas há tempos atrás, levando em consideração outros parâmetros e referenciais que já estão em desuso.

8 Potencialidade dos serviços prestados

O alto custo de um levantamento aéreo com objetivos cadastrais torna as parcerias público-privadas muito interessantes na medida em que uma base cadastral possa atender diversas finalidades, assim fazendo economia, tanto financeira como de trabalho e tempo.

Existem várias etapas dos serviços requeridos às prefeituras nas questões de CTM que poderiam ser executadas, através de parcerias ou convênios, por órgãos públicos competentes, tais como: rede de referência cadastral, que poderiam ser feitas pelo INCRA ou IBGE; as consultorias, fiscalização e acompanhamento dos serviços poderiam ser assistidos por instituições de ensino da área; aproveitamento das propostas e estudos realizados pelo Ministério das Cidades nas questões de planejamento, administrativas e econômicas; entre outras.

Um componente fundamental no cadastro é o software para gestão cadastral, que em muitos casos dificulta a viabilidade do projeto, ora pelo custo elevado, ora pela não adequação às necessidades municipais e/ou pela complexidade das ferramentas empregadas. Uma alternativa econômica e viável é o aproveitamento de softwares em plataformas livres voltados ao SIG. Neste contexto, o governo nacional tem investido e feito esforços no sentido de fomentar e incentivar o desenvolvimento de softwares livres aplicados à gestão pública.

Vale mencionar que com o processo de mapeamento municipal surge a necessidade de troca de informações cartográficas, sejam entre civis particulares, empresas, entidades, municípios, órgãos públicos e outros.

Para Erba (2005), entre os desafios existentes no campo da informação territorial no Brasil, a padronização dos processos e produtos é um marco. Os padrões contribuem para a maioria dos aspectos de qualidade

de vida, embora não se perceba. Na verdade, o que normalmente fica evidente é a falta de padrões na geração de produtos cartográficos. Assim, existem frequentemente no mercado dados cartográficos de qualidade discutível, os quais não atingem as necessidades básicas a que foram gerados, tanto no contexto geométrico quanto no informacional.

Complementando o raciocínio Erba (2005), diz ainda que para os governos, os padrões internacionais proporcionam as bases da tecnologia e da ciência que sustentam os requisitos básicos populacionais: saúde, segurança e legislação ambiental. Cabe então a pergunta: tem sentido pensar padrões em cadastro? A resposta é complexa, pois no "mundo cadastral" estão envolvidas variadas questões tecnológicas (equipamentos, softwares, formatos de arquivos, entre outros), questões legislativas e administrativas.

A padronização cadastral nos níveis municipal, estadual e nacional é uma difícil tarefa, na qual será necessária uma unificação dos envolvidos nas áreas de gestão territorial. Essa unificação deverá promover a junção de informações, produtos e esforços que cada órgão ou civil possui, fazendo com que o conjunto e a normatização facilitem, impulsionem e promovam o desenvolvimento do mapeamento em geral.

9 Considerações Finais

Ao se tratar de mapeamento cadastral voltado às necessidades do plano diretor fica clara a importância do conhecimento detalhado do município e, ainda, que não se terá avanço e concretização dos ideais propostos pela Lei 10.257 sem o auxílio das ferramentas de representação do território. Segundo Souza (2004), o Estatuto das Cidades representa um avanço em matéria de oferecimento de respaldo jurídico para a implantação dos instrumentos da reforma urbana e ainda não existe uma boa desculpa para que não se aproveite, ao máximo, os produtos oferecidos na escala municipal.

Um dos problemas importantes no tema mapeamento cadastral é a questão dos recursos para viabilização dos projetos. Muitas alternativas são levadas em consideração, e a maioria delas são convênios (de transferências de tecnologias e informações com instituições particulares e/ou autarquias), e captação de recursos junto aos órgãos financiadores. Deve-se avaliar as proposições: um mapeamento cadastral auto-sustentável (gerado pela arrecadação dos tributos territoriais do município) e ainda a proposição de um consórcio entre os municípios para execução de serviços cartográficos, visto que já existe tal parceira entre as empresas que executam serviços na área.

Os serviços de atualizações cartográficas na amplitude municipal são, na maioria das vezes, contratados por um único realizador. O grau de complexidade e as variações dos produtos finais exigidos nos editais deveriam prever diversos níveis de maneira que o desenvolvimento das diversas etapas seja feito por profissionais específicos da área de cada etapa.

Os editais são em sua grandeza derivações de outros, às vezes não são sequer adaptados para o município em questão. A realização destes editais deveria ser feita por profissionais qualificados juntamente com o legislativo municipal e a participação da população. Dessa maneira tentar-se-ia conciliar a necessidade e conscientização da população, as possibilidades do órgão público e as premissas técnicas relativas a realização dos serviços. A consultoria, como ferramenta de apoio aos gestores municipais, deveria acontecer mesmo antes do edital, para identificação do perfil e das necessidades gerais do município, potencializando a realização dos serviços.

Os editais precisam melhorar suas especificações técnicas, especialmente no contexto cadastral, além de evidenciar com clareza as necessidades, serviços a serem desenvolvidos, profissionais qualificados e produtos gerados, evitando, assim, a duplicidade de entendimento e/ou interpretação dos mesmos.

A necessidade de formação qualificada pra profissionais da área é um ponto sempre discutido, já que a geração de produtos de qualidade é um fator sempre importante. De acordo com Erba (2005), o Cadastro Territorial, como atividade do Estado, deve ser visto como obra pública e que antes de sua execução sejam realizados estudos detalhados dos seus objetivos, suas possibilidades e interações com a vida do Estado e dos particulares. A maior parte da responsabilidade do Brasil em ter um sistema público cadastral ineficiente recai no reduzido número de profissionais com formação adequada e na falta de legislação específica.

A vulnerabilidade cartográfica faz com que o número de profissionais que realmente saibam o que estão fazendo seja reduzido. Existe, no país, uma mudança rápida e contínua dos assuntos relacionados à

cartografia, sejam eles: padrões, legislações, normas, referenciais técnicos e outros. Daí a importância de profissionais especializados e atualizados com a dinâmica cartográfica nacional.

A difusão da tecnologia de geoprocessamento no setor público tem levado muitas prefeituras a implantarem um sistema gerenciador de informações focando apenas a arrecadação tributária o que limita a concepção de um projeto com uma maior abordagem. Esta percepção tem apelo junto aos gestores públicos que vêm na implantação das técnicas de geoprocessamento alternativas para superar as dificuldades financeiras, comuns à maioria das administrações, gerando, ainda, benefícios maiores, mais abrangentes, além de melhorar a eficiência na prestação dos serviços (Mundogeo, 2006).

10 Referências Bibliográficas

Andrade, J.B. *Fotogrametria*. Curitiba, SBEE, 1998.

Bannister, A. *Surveying*, 1992. Library of Congress Cataloging-in-Publication Data. 6th ed. 482 p.

CONCAR. *Comissão Nacional de Cartografia*, 2003. Contém informações organizacionais, legislativas, normativas, atividades históricas, planejamentos estratégicos e outros. Disponível em: <<http://www.concar.ibge.gov.br>> acesso em maio de 2006.

CONFEA/CREA-MG. *Seminário Nacional sobre Mapeamento Sistemático*. Belo Horizonte, Outubro de 2005.

Erba, D. A. *Cadastro multifinalitário como instrumento da política fiscal e urbana* / Organizadores: Diogo Alfonso Erba [et all] – Rio de Janeiro, 2005. 144 p.

FIG. *Federação Internacional de Geômetras*, 2006. Disponível em: <<http://www.fig.net>> acesso em maio de 2006.

IBGE. *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*, 2003. Contém informações institucionais, técnicas, notícias, projetos, publicações e serviços. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> acesso em maio de 2006.

IPIUF. *Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis*, 2005. Contém informações institucionais, técnicas, notícias, projetos e serviços. Disponível em: <<http://www.ipuf.sc.gov.br>> acesso em abril de 2006.

Kraus K. *Photogrammetry: Fundamentals and Standard Processes*. Bonn, Dümmler, 1993. vol 1. 397p.

Loch, C. *Cadastro Técnico Multifinalitário – rural e urbano*. Mimeo. UFSC. Florianópolis. 1998.

Loch, R. E. N. *Algumas considerações sobre a base cartográfica*. In: 1º Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. Anais. Florianópolis, UFSC. p. 15 - 21. Agosto de 1994.

Ministério das Cidades. *Plano diretor Participativo: guia para elaboração pelos municípios e cidadãos*. Ministério das cidades, CONFEA 2005. 2ª ed. 158 p.

Mundogeo. *Revista eletrônica*, 2006. Contém informações técnicas, artigos, notícias e assuntos pertinentes às áreas de agrimensura e geoprocessamento. Disponível em: <<http://www.mundogeo.com.br>> acesso em abril de 2006.

Novaes, K. A.; Suslick, S. B. *Sistema especialista de classificação de reservas de petróleo, utilizando geotecnologias*. Anais XI SBSR, Belo Horizonte, INPE. p. 987-994. Abril de 2003.

Prefeitura de Alfenas. *Site da prefeitura municipal de Alfenas-MG*, 2006. Contém informações históricas, institucionais, turísticas, políticas, administrativas e sociais da cidade de Alfenas. Disponível em: <<http://www.alfenas.mg.gov.br>> acesso em abril de 2006.

Prefeitura de Rio do Sul. *Site da prefeitura municipal de Rio do Sul-RS*, 2006. Contém informações históricas, institucionais, turísticas, políticas, administrativas e sociais da cidade de Rio do Sul. Disponível em: <<http://www.riodosul.sc.gov.br/portal>> acesso em abril de 2006.

Souza, M. L. de. *Reforma Urbana, orçamentos participativos e economia popular: relações de complementaridade*, Cienc. Cult., Apr./June 2004, vol.56, nº.2, p.38-42.

Wolf, P. R. *Elements of photogrammetry*. New York, Mc Graw-Hill, 1974. 562 p.