

SIMPLIFICAÇÃO E ATUALIZAÇÃO DOS DADOS CADASTRAIS: PRÁTICA VIÁVEL PARA OS MUNICÍPIOS

*Simplification and update of cadastral data: viable practice for
municipalities*

Liane Ramos Da Silva

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Professora do Departamento de Engenharia Civil

Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima - Trindade, Florianópolis - SC, 88040-900

liane.ramos@ufsc.br

Everton Da Silva

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Professor do Departamento de Geociências

Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima - Trindade, Florianópolis - SC, 88040-900

everton.silva@ufsc.br

Resumo:

O presente trabalho trata-se da apresentação de uma proposta de simplificação da estrutura de dados cadastrais, focada principalmente nas edificações, de modo a facilitar e agilizar os procedimentos de atualização cadastral em levantamentos massivos, assim como na rotina dos setores cadastrais dos municípios. Discorre-se sobre experiências que vem sendo ou foram desenvolvidas em algumas municipalidades, onde, com apoio tecnológico relacionado a obtenção de imagens frontais e a adaptação de procedimentos baseados na representação cartográfica dos imóveis, bons resultados estão sendo estabelecidos na atualização das características construtivas. Este cenário propicia agilidade e redução de custos na atualização cadastral, e ainda aumenta a efetividade dos levantamentos, dado que a insegurança enfrentada pela sociedade atual e as mudanças no modo de vida tornam os levantamentos tradicionais de campo cada vez mais inviáveis.

Palavras-chave: simplificação do cadastro, atualização cadastral, fotografias.

Abstract

This work it is submitting a proposal to simplify the registration data structure, focused mainly on buildings, in order to facilitate and expedite the registration updating procedures in massive surveys, as well as in the routine of cadastral areas of the municipalities. It talks about experiences that are being or have been developed in some municipalities where, with technological support related to obtaining frontal images and adaptation of procedures based on the cartographic representation of the properties, good results are being established in the update of the constructive characteristics. This scenario provides agility and cost savings in updating information, and increases the effectiveness of withdrawals since the insecurity faced by today's society and changes in lifestyle make traditional surveys increasingly unviable field.

Keywords: simplification of the cadastre, updating information, photos.

1 INTRODUÇÃO

O cadastro técnico tem sido constantemente debatido no Brasil e no mundo. Vários passos foram dados rumo à modernização do cadastro, não apenas em relação aos aspectos básicos que fundamentam o cadastro (físicos, econômicos e jurídicos), mas também em relação a possibilidade de fornecer informações sistematizadas às atividades de planejamento, por exemplo. Hoje se tem uma visão mais consolidada desta multifinalidade do cadastro, mas que precisa ser ampliada para atingir gestores e tomadores de decisão.

A atividade de planejamento vem ganhando espaço nas administrações municipais, graças à sua importância para a gestão territorial e apoio ao desenvolvimento sustentável dos municípios. A busca por informações atualizadas e que reflitam a realidade tem sido cada vez mais requisitada. No entanto, muitas prefeituras são desprovidas de recursos financeiros que possibilitem a realização de investimentos para manter seus cadastros atualizados. Tal problema se agrava quando a estrutura dos dados cadastrais se utiliza de uma quantidade características que dificulta e compromete a atualização do cadastro.

Nos últimos tempos, discussões sobre a estrutura dos dados cadastrais começam a surgir no sentido de tornar possível a multifinalidade do cadastro. Que dados devem compor o cadastro territorial e o cadastro de edificações, de forma que estes sirvam de base para os demais cadastros temáticos, assegurando a maior e melhor usabilidade e materializando um sistema cadastral multifinalitário?

Uma das tendências de modernização dos sistemas cadastrais é a simplificação da estrutura de dados visando a minimização das atividades voltadas à atualização dos dados, bem como tornar mais fácil a assimilação por parte do contribuinte das relações existentes entre o cadastro e a tributação imobiliária, na medida que a aferição dos dados do imóvel seja desprovida de complexidade. O desafio que surge é evitar que tal simplificação impacte na qualidade das ações derivadas do cadastro, como a avaliação em massa dos imóveis, por exemplo, tendo em vista a prática da justiça fiscal.

Neste artigo são apresentadas experiências desenvolvidas e aplicadas em alguns municípios brasileiros na busca de possíveis soluções para a simplificação e atualização da dos dados cadastrais, baseados no emprego de técnicas e processos de baixa complexidade operacional, precisos e com custos mais baixos.

Neste sentido, procura-se ressaltar alternativas tecnológicas ajustadas as necessidades e de menor custo para a simplificação e atualização dos dados cadastrais, buscando otimizar a etapa de coleta de dados em campo de áreas construídas irregularmente .

2 ESTRUTURAÇÃO DOS DADOS CADASTRAIS

A massificação do cadastro urbano no Brasil ocorreu no início da década de 1970, com o surgimento do Serviço Federal de Habitação e Urbanismo (SERFHAU), que foi a instituição responsável pelo planejamento urbano integrado das grandes cidades e, em razão das deficiências de dados básicos espaciais para o planejamento, passou a financiar, com recursos do BNH (Banco Nacional de Habitação), o Cadastro Técnico Municipal para as médias e grandes cidades do país (CARNEIRO, 2003).

Ainda nesse período, segundo o mesmo autor, para que as pequenas cidades tivessem a possibilidade de implantar um Cadastro Técnico Municipal, que permitisse uma melhoria e um acréscimo de arrecadação do IPTU (Imposto Predial e Territorial Urbano), o Ministério da Fazenda criou o Projeto CIATA – Convênio de Incentivo ao Aperfeiçoamento Técnico-

Administrativo das Municipalidades-, para executar o cadastro com financiamento a fundo perdido.

Este tipo de cadastro é ainda encontrado em muitas cidades brasileiras, e em boa parte dos casos com um elevado grau de desatualização, sobretudo pela dificuldade de estrutura dos setores cadastrais para atualizarem dados.

Pode-se deparar com diferentes estágios do cadastro técnico nas Administrações Municipais, desde a ausência do mesmo, como demonstrado por RAMOS (2005) em sua pesquisa realizada no Estado do Pará, até os casos em que já se conta com um sistema de informação territorial para sua manutenção, atualização, distribuição/disponibilização dos dados e geração de informações.

É importante enfatizar que, mesmo em municípios que conseguiram modernizar seus sistemas cadastrais, a atualização dos dados é um dos pontos críticos. Constata-se que apesar dos esforços das Prefeituras no sentido de modernizar os sistemas, a questão da atualização é muitas vezes negligenciada, e os dados tornam-se logo distantes da realidade física da Cidade.

Os cadastros atuais, na sua grande maioria, tem uma estrutura que deve ser simplificada. Os levantamentos cadastrais complexos e mais detalhados vêm sendo cada vez mais difíceis de serem realizados. Seja no aspecto da segurança, uma vez que os proprietários/moradores não permitem a entrada no imóvel para revisão das características; ou também pela quantidade de dados que deve ser levantada em campo, o que aumenta o tempo de coleta e torna o cadastro uma tarefa mais complexa, demorada e custosa. Neste sentido, a estrutura de dados cadastrais deve ser simplificada levando-se em consideração alguns condicionantes, tais como: segurança, custo e a efetividade das variáveis que caracterizam o imóvel.

Deve-se verificar cada uma das variáveis que caracterizam o imóvel, no sentido de avaliar o quanto contribuem para as ações derivadas do cadastro, como por exemplo a avaliação. Variáveis como: revestimento interno das paredes e instalação elétrica, aportam para produzir boas estimativas do valor de mercado de imóveis? Uma revisão crítica é necessária para ajustar a estrutura de dados cadastrais a real necessidade dos municípios.

Com apoio de programas de modernização na área tributária, inúmeros municípios brasileiros vêm desde meados da década de 1990 contratando levantamentos cadastrais e modernizando a estrutura administrativa para qualificar os procedimentos que apoiam a arrecadação de tributos. Em algumas situações, percebe-se que há um aproveitamento dos recursos para revisão da estrutura dos dados e temas cadastrais e a qualificação dos sistemas de atualização e disponibilização dos dados cadastrais. No entanto, a melhoria da arrecadação está sempre presente nos processos implementados pelas prefeituras.

A melhoria da arrecadação se dá principalmente quando da atualização da área construída. Ou seja, esta arrecadação só melhora quando se consegue buscar áreas construídas que não estão na base de dados do cadastro. Obviamente que outras características também influem na arrecadação, como a atualização do padrão construtivo, do estado de conservação, entre outras. Porém, o que mais influencia é a área construída. E, no caso de levantamentos cadastrais massivos, as áreas construídas de forma irregular, pois as áreas construídas de forma regular já estão, teoricamente, no cadastro.

A proposta em questão trata da definição de uma estrutura cadastral mais simples, que permita caracterizar as edificações sem a necessidade de entrar nos limites do imóvel, seja por uma observação direta a partir do logradouro ou por meios indiretos em gabinete, a partir da visualização de fotografias das fachadas dos imóveis, por exemplo. Com isto, se resolvem as questões de segurança e se reduz o custo de coleta dos dados. Simplificar ou reduzir o número de variáveis a caracterizar, não significa desqualificar o cadastro ou as estimativas dos valores cadastrais.

Um ponto crítico nos modelos de avaliação das edificações é a definição do padrão construtivo, que muitas vezes utiliza um número considerável de variáveis com pesos que não correspondem a realidade e não conseguem categorizar de forma eficaz as edificações, apesar de aparentar um método objetivo por se basear em uma somatória de pesos. A definição do padrão, não baseada nestes pesos, mas sim em uma descrição qualitativa dos padrões para cada tipologia construtiva, pode ser mais efetivo do que empreender mais tempo para coleta de dados para usar pesos que não vão levar a uma boa caracterização. Nesta situação, ao simplificar-se a estrutura, passa-se a levantar apenas uma variável, em que na maioria dos casos é possível a partir de fotografias de fachadas.

A caracterização de cada padrão construtivo na forma de uma descrição, traz como vantagem a possibilidade de ir-se atualizando ou implementando esta descrição sempre que novos materiais passem a ser utilizados na construção civil. O que não é tão simples de implementar em uma estrutura de dados cadastrais ortodoxa, pois implicaria numa revisão ampla das edificações existentes.

A evolução tecnológica tem propiciado implementar métodos de atualização cadastral que asseguram agilidade e qualidade na caracterização das edificações, possibilitando acompanhar de forma mais consistente a dinâmica do ambiente construído. Nos itens seguintes serão apresentados alguns procedimentos que vêm sendo ou foram empregados por alguns municípios brasileiros.

3 ATUALIZAÇÃO CADASTRAL DE EDIFICAÇÕES

O método da simplificação da estrutura cadastral e atualização dos dados apresentado neste trabalho limita-se a caracterização das edificações. Para tal fim, é necessário que a estrutura dos dados cadastrais seja pensada levando em consideração alguns pressupostos básicos:

- a- menor número de variáveis possível para coleta;
- b- variáveis passíveis de serem coletadas de fora do imóvel, evitando-se entrar no imóvel e minimizando o custo de levantamento;
- c- possibilitar para boa parte das edificações a atualização das variáveis em gabinete.

No que tange aos aspectos metodológicos, a abordagem será escorada nas experiências desenvolvidas em alguns municípios, onde as etapas visando a atualização cadastral consideraram os seguintes procedimentos:

- Restituição estereofotogramétrica digital;
- Representação da estrutura fundiária;
- Fotografias frontais dos imóveis;
- Cálculo das áreas construídas;
- Atualização dos dados.

3.1 Restituição estereofotogramétrica digital:

A restituição estereofotogramétrica digital consiste na vetorização ou desenho de elementos gráficos a partir da interpretação de feições ou objetos na imagem de uma

fotografia aérea em meio digital, em um modelo estereoscópico orientado em estações fotogramétricas digitais. Deve-se entender por modelo estereoscópico, o par de imagens orientadas (dados da aerotriangulação) que permite que um técnico consiga visualizar e medir a feição, não apenas planimetricamente, como também altimetricamente.

O resultado da restituição será um conjunto de arquivos de dados vetoriais, referenciados a um sistema de projeção cartográfica e à rede geodésica fundamental, os quais contêm coordenadas tridimensionais das feições cartográficas interpretadas pelo operador de restituição.

A restituição estereofotogramétrica digital serve para obter uma base cartográfica de referência para apoiar a representação da malha fundiária e para a obtenção dos polígonos das edificações. E para isto, a restituição de algumas feições são indispensáveis.

Sugere-se que sejam restituídos os seguintes elementos gráficos, compatíveis com a escala cartográfica, desde que fotoidentificáveis: sistema viário, meio fios, quadras: restituição destas feições, definidas pelo alinhamento predial; lotes: restituição de lotes definidos pelas divisas foto identificáveis; edificações: restituição de edificações pelo contorno externo ou seja pela projeção dos beirais quando identificados e a hidrografia.

Os lotes devem ser restituídos por suas divisas físicas (fotoidentificáveis) definidas por muro, cerca e edificações. As edificações serão representados conforme sua volumetria, ou seja, quando a mesma edificação possuir níveis diferentes de altura correspondente a dois ou mais andares os polígonos serão representados independentes.

3.2 Representação da Estrutura Fundiária

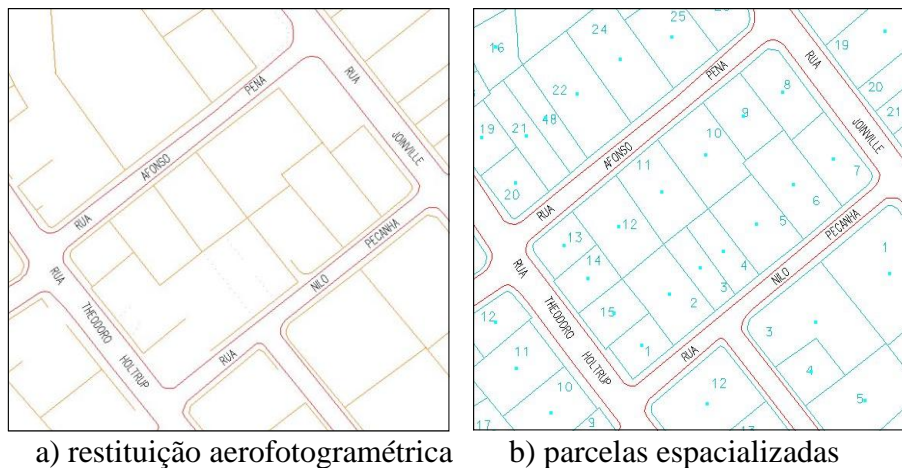
Esta atividade consiste na espacialização da malha fundiária urbana tomando por base a restituição estereofotogramétrica, criando-se um novo plano de informações. O processo de espacialização inicia com o levantamento de todos os documentos relacionados às parcelas de cada uma das quadras para, posteriormente, compatibilizar a situação documental com o banco de dados do cadastro imobiliário. Os níveis de informações que servem de referência para lançamento (desenho) e identificação das parcelas são os seguintes: sistema viário, muros e outras divisas fotoidentificáveis, edificações e hidrografia.

A representação da malha de lotes toma por referência as divisas materializadas das parcelas restituídas e as plantas de quadras que possuem as subdivisões das parcelas do setor de cadastro da Prefeitura. No processo de digitalização devem ser evidenciadas por codificação específica as possíveis situações de desatualização cadastral, uma vez que as representações existentes nem sempre estão completamente atualizadas.

O plano cartográfico cadastral assim criado deve ser revisado com base nos dados e materiais existentes sobre a definição de cada uma das parcelas, como por exemplo: dados do cadastro imobiliário, plantas de loteamentos e desmembramentos, plantas de situação, e outros materiais que porventura auxiliem na definição espacial das parcelas. Estes materiais estão normalmente nos cadastros municipais mantidos pelas prefeituras.

A definição das divisas de lotes nas respectivas quadras do plano cartográfico cadastral, antes da etapa de coleta de dados, é um grande passo para resolução de problemas que poderiam dificultar os trabalhos do cadastrador em campo ou em gabinete e para apoiar a identificação dos lotes que possuem divergências entre as áreas construídas de fato e as registradas no cadastro.

Para ilustrar o procedimento apresenta-se a Figura 1, onde Silva e Loch (2006) ilustram a espacialização da malha de lotes baseada nos documentos disponíveis no cadastro urbano sobre a restituição aerofotogramétrica.



a) restituição aerofotogramétrica b) parcelas espacializadas
 Figura 1: divisas de lotes restituídas (a) e espacializadas por documentos (b)

Fonte: Silva e Loch (2006).

Os autores citados ainda enfatizam que esta atividade possibilita corrigir uma série de inconsistências do cadastro imobiliário, uma vez que auxilia na detecção registros de lotes duplicados em banco de dados (alfanumérico); identifica erros de áreas, tanto para mais quanto para menos; lotes não cadastrados em setores de ocupação consolidada, como no centro e bairros periféricos a ele; dentre outros.

3.3 Fotografias Frontais dos Imóveis

Atualmente existem alguns procedimentos que estão sendo aplicado visando a obtenção das fotografias frontais dos imóveis. Uma das tecnologias de imageamento que vem sendo utilizada é a de imageamento móvel denominada "Land Runner" ou visual contínuo. O sistema visual contínuo consiste na utilização de um veículo multifuncional, dotado de câmeras digitais integradas com um receptor GNSS e odômetro de precisão. O equipamento pode ser instalado em qualquer veículo desde que este apresente medidas compatíveis com o sistema.

No levantamento fotográfico das fachadas são utilizadas ferramentas disponíveis e ajustáveis no sistema visual contínuo que possibilitam obter imagens com tomada lateral e frontal em sincronismo com o deslocamento do veículo.

Além das câmeras o sistema opera com dois receptores GNSS responsáveis pelo registro do instante da tomada das fotos e outro pela trajetória percorrida pelo veículo. Os dados GNSS são pós-processados em programas específicos que possibilitam o georreferenciamento das fotografias sobre a base espacial gerada na etapa anterior. A Figura 2 exemplifica as imagens obtidas com esta tecnologia.



Câmera 01



Câmera 02

Figura 2: disposição das imagens frontais.

Fonte: Engefoto S.A, 2016

Esta tecnologia foi utilizada para a atualização cadastral nos municípios de Sumaré/ SP, Santo André/ SP, Caxias do Sul/ RS e Jaboatão dos Guararapes/PE, conforme informações disponibilizadas pela empresa Engefoto S.A.

No município de Fortaleza em 2010 foi utilizada tecnologia similar para obtenção das fotografias no nível de rua. A solução utilizada foi a de imageamento estéreo-panorâmico, formando imagens de alta resolução com coordenadas tridimensionais para cada pixel. A Figura 3 mostra os equipamentos de imageamento que são utilizados por empresas brasileiras adaptados a veículos, prontos para realizarem a coleta das fotografias de fachadas.



Figura 3: Equipamentos de imageamento

Fonte: Engefoto S.A, 2016; Esteio 2016; Aeroimagem, 2010.

O levantamento fotográfico é executado ao longo de cada logradouro, seguindo o fluxo do tráfego municipal, criando assim uma coleção de imagens georreferenciadas. Estas imagens são associadas ao respectivo lote representado na cartografia cadastral. A imagem a seguir (Figura 4) mostra restituição com a indicação dos limites de lotes e edificações associada à imagem da fachada.



Figura 4: Posicionamento do lote conforme fotos frontais e aéreas

Fonte: Engefoto S.A, 2016.

Após a associação das fotografias de fachadas ao lote, parte-se para a atualização cadastral dos dados das edificações. Ressalta-se que os dados a serem atualizados são aqueles passíveis de serem coletados a partir das fotografias de fachadas.

3.4 Atualização do cadastro de edificações

Com base no documentário fotográfico realiza-se a atualização dos dados cadastrais que podem ser detectados visualmente e estão relacionados às características construtivas das edificações. Normalmente vem sendo objeto de análise das fotos frontais as seguintes características construtivas: padrão de acabamento, estado de conservação das edificações, uso da edificação, existência de muros, passeios, entre outros.

Aplicativos que apresentam a fotografia frontal, seção da ortofoto referente ao imóvel em análise e limites do lote são desenvolvidos para facilitar a coleta dos dados de interesse, como pode ser visto na Figura 5.

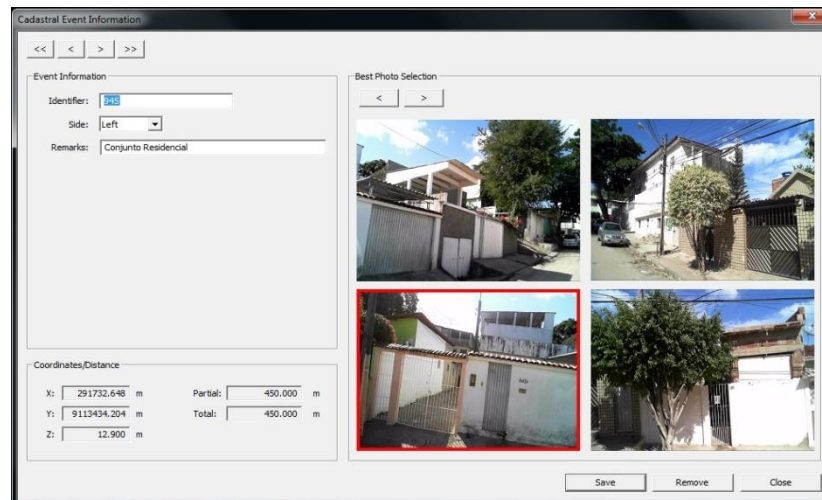


Figura 5: Aplicativo com fotografia para coleta dos dados
Fonte: Engefoto S.A, 2016.

3.5 Cálculo das áreas edificadas

Atualmente existem alguns métodos que estão sendo utilizadas para calcular as áreas das edificadas. Para execução do cálculo é necessário ter a representação dos polígonos das edificações obtidos pela restituição cartográfica e a definição do número de pavimentos correspondente a cada polígono. Esta estimativa de área é comparada com a área edificada registrada na base.

Este procedimento requer alguns cuidados. Um deles está relacionado com a restituição, que é desenvolvida levando em consideração os beirais das edificações. Então, deve-se encontrar uma forma de retirar esta área que não corresponde a área considerada como edificada pelo cadastro imobiliário.

Uma alternativa de simples aplicação, mas que pode apresentar algumas imprecisões nas estimativas, é utilizar um percentual de desconto correspondente aos beirais. Outra alternativa é, após uma análise de padrões de tamanhos de beirais, definir dimensões de desconto de beiral por setores. Ou seja, em uma região com edificações de padrão construtivo mais elevado o desconto do beiral tenderá ser maior. Já, quando a ocupação se dá por edificações mais simples, as dimensões dos beirais tende a ser menor.

O número de pavimentos das edificações pode ser estimado pela altura da edificação e confirmado a partir das fotografias frontais. A altura tem sido definida pela diferença entre a altitude registrada como atributo em cada polígono de edificação e a do modelo digital de elevação. A Figura 6 apresenta uma visualização em três dimensões de um recorte da cidade de Fortaleza-CE.



Figura 6: visualização 3D das edificações.
Fonte: elaborado por João Norberto Destro (2010).

Com os resultados da comparação das áreas construídas (fato e base cadastral) pode-se definir os procedimentos de atualização cadastral. As pequenas diferenças absolutas podem ser descartadas da atualização. Diferenças consideradas significativas podem ser atualizadas. No entanto, deve-se observar que nas situações onde estão registradas mais de uma unidade autônoma no lote, nem sempre é possível uma atualização direta da base de dados, requerendo uma verificação no local, ou notificando-se os proprietários para que os mesmos forneçam os dados das áreas construídas.

É importante enfatizar que nessas atualizações massivas de dados cadastrais de edificações, o que se está buscando são áreas construídas irregularmente. A regra legal define que cada proprietário deve seguir os dispositivos legais para ampliar a área construída ou edificar um lote. Assim sendo, a constatação da irregularidade possibilita à administração notificar os proprietários de tal infração e requerer que os mesmos regularizem a ocupação.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O emprego de fotografias ao nível de rua dos imóveis vem sendo cada vez mais utilizado nas atualizações cadastrais e já formam parte da base de dados em muitos sistemas informatizados que apoiam a gestão cadastral. É, portanto, uma das fortalezas estabelecidas no avanço ou modernização dos cadastros municipais, pois possibilita aferir a qualidade dos dados que são armazenados em cada registro de unidades imobiliárias e um controle temporal da evolução da ocupação em cada parcela.

Aliada a este avanço, a simplificação da caracterização das edificações também se beneficia, pois a própria imagem frontal associada ao registro da unidade em banco de dados é uma forma eficiente de aferir a categorização nos padrões construtivos estabelecidos por tipologia, onde a qualquer momento um pedido de revisão pode ser rapidamente analisado pelo setor de cadastro dos municípios.

Nota-se que os levantamentos massivos de dados caminham para processos de simplificação e minimização dos entraves dos levantamentos tradicionais de imóveis (com a necessidade de entrar no imóvel), já que as condições de segurança e rotinas de trabalho dos moradores cada vez mais impedem o acesso aos imóveis. Trata-se, portanto, de uma mudança

de paradigma neste tipo de levantamento, proporcionada pelos avanços tecnológicos e por constatações empíricas de que a caracterização de alguns detalhes do imóvel pode ser substituída por uma abordagem mais simples sem perda de eficiência nas ações derivadas do cadastro, como a avaliação das edificações para fins fiscais, por exemplo.

Por fim, destaca-se mais uma vez que os instrumentos legais de ordenamento territorial, e também os tributários, apontam que é obrigação do proprietário do imóvel informar e regularizar na administração municipal as alterações que promove na ocupação do lote. Neste sentido, os investimentos públicos em levantamentos cadastrais massivos devem ser minimizados no que diz respeito a precisão na definição de áreas construídas irregularmente, sendo suficiente a detecção e indicação da existência de elementos construtivos divergentes dos registrados no cadastro. Os custos para representação precisa das áreas edificadas irregularmente no cadastro devem ser compartilhados com o proprietário do imóvel, e não com toda a sociedade.

Agradecimentos

À ENGEFOTO Engenharia e Aerolevantamentos S.A pela cessão das informações que propiciaram o desenvolvimento do trabalho.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Fazenda. Projeto CIATA – **Manual do Cadastro Imobiliário**. Brasília, 1980. 200p.

CARNEIRO, Andrea Flávia Tenório. Cadastro imobiliário e registro de imóveis : a lei 10.267/2001 – decreto N. 4.449/2002 - atos normativos do INCRA. Porto Alegre : Sergio Antonio Fabris Editor, 2003, 272 p.

RAMOS, Liane Silva. **Análise da rentabilidade das ações que visam a modernização dos instrumentos que auxiliam na gestão dos tributos municipais – estudo de caso no Estado do Pará**. Florianópolis, 2005. Tese de doutorado em engenharia civil, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

SILVA, Everton; LOCH, Carlos. Cadastro técnico : concepção e apoio a análises espaciais. In : ERBA, Diego Alfonso. **Sistemas de información geográfica aplicados a estudios urbanos : experiencias latinoamericanas**. Lincoln Institute of Land Policy, 2006, pág. 44-54. Disponível em : www.lincolninst.edu.