

# Métodos de Atualização Cadastral Urbana

**Mestrando Jonas Ribeiro Gonçalves**

UFSC - Depto. de Engenharia Civil  
88.040-900 - Florianópolis – SC

jonasrg27@yahoo.com.br

**Resumo** : O presente artigo visa o estabelecimento de uma discussão teórica a respeito dos diferentes métodos utilizados para o processo de atualização cadastral urbana e uma breve comparação entre os mesmos sob o ponto de vista técnico, levando em consideração sempre as características particulares de cada município e a complementaridade entre os métodos .

## 1 Introdução

As tecnologias de mapeamento disponíveis nos dias atuais nos permitem obter resultados satisfatórios para as mais adversas situações, em que se pode encontrar nos municípios brasileiros, desde que uma prévia avaliação técnica seja realizada, fornecendo as informações necessárias para se traçar um perfil das condições em que se encontram as secretarias municipais e o setor de cadastro técnico, especificamente quanto à infra-estrutura e capacidade tecnológica disponível, bem como os recursos humanos que atuam na área.

A atualização de uma carta pode ser realizada periodicamente, a partir de novos levantamentos, ou continuamente, apenas dos dados alterados. Segundo **PHILIPS (1996)**, esta segunda solução é a mais adequada, tanto do ponto de vista econômico, como de atendimento às funções básicas do cadastro, que representará, desta forma, a situação verdadeira a cada momento.

Uma sistemática de atualização compreende o estabelecimento de procedimentos técnicos e administrativos de intercâmbio de informações rotineiras que resultam em alteração dos dados cadastrais. A convergência de informações é fundamental para alimentar a sistemática de atualização contínua das bases cartográficas e dos cadastros, e deve ser o objetivo do órgão gestor do sistema cartográfico: sua primeira função é articular todos os segmentos da administração pública, a fim de evitar que as informações fiquem retidas nos arquivos. Em segundo lugar, a preocupação é sistematizar, atualizar e dar retorno aos usuários.

## 2 Avaliações técnicas das necessidades do município

Quanto à disponibilidade de **infra-estrutura**, deve-se avaliar a situação atual considerando toda a rotina de trabalho das secretarias e o setor de Cadastro Técnico, identificando as dificuldades ocorridas com relação ao acesso e o atendimento ao público, a organização e armazenamento dos dados, sistemática do fluxo de informações que circulam entre as secretarias e o Cadastro Técnico e a quantidade de profissionais necessários para cada setor da prefeitura, para assim poder avaliar o processo de otimização do espaço físico necessário.

Quanto à **capacidade tecnológica**, deve-se avaliar se o município já possui tanto hardwares como softwares capazes de processar e armazenar todos os dados cartográficos e alfanuméricos (Banco de Dados) necessários para alimentar os Sistemas de Informações Territoriais, bem como equipamentos modernos de medição como estação total e receptores GPS e de coletar de informações em campo como

os palmtops.

Quanto à disponibilidade e qualidade dos **recursos humanos**, deve-se prever uma avaliação do grau de capacitação profissional e do número atual de profissionais envolvidos nessa área de atuação, e a partir daí estabelecer a quantidade de pessoas necessárias e quais cursos de capacitação deverão ser submetidos para que todo o processo de atualização cadastral urbana seja auto-sustentável para todas as informações que circular entre as secretarias municipais e o setor de cadastro técnico.

### 3 Quanto aos métodos de atualização

Os Métodos de Atualização são determinados em um primeiro entendimento, pelo tipo de coleta de dados (informações) que se pretende utilizar. Alguns autores dividem esses tipos em indiretos e diretos, como comenta **SOUZA (2001)**, em seu estudo, associando estes métodos ao Sensoriamento Remoto (indiretos) e Geodésia ou Topografia (diretos), respectivamente.

A realidade de cada município deve determinar qual o método mais indicado para cada situação. Os métodos usados no processo de atualização cadastral urbana podem ser divididos em métodos diretos e indiretos de aquisição das informações sobre o território municipal. Os métodos diretos são aqueles onde as informações são coletadas em campo, processadas e trabalhadas sob a supervisão de um especialista que deverá ser o responsável técnico sobre o produto gerado; esses métodos utilizam-se das técnicas de Topografia e Geodésia, através de equipamentos básicos como trenas, balizas, prismas, níveis e teodolitos, e os mais modernos como a estação total e os receptores GPS.

Já os métodos indiretos são aqueles que coletam as informações sem o contato direto com os objetos de interesse; essas técnicas pressupõem conhecimentos teóricos específicos para a configuração e manipulação dos softwares utilizados nesses processos. O produto final gerado por esses métodos também deve ser supervisionado por um especialista e responsável técnico. Os métodos indiretos utilizam-se das técnicas de Sensoriamento Remoto através da extração de informações de fotografias aéreas e/ou imagens de satélite.

#### 3.1 Métodos Indiretos

Nos processos de atualização cadastral, é imprescindível a utilização de fotografias aéreas ou imagens de satélite para a visualização e representação da realidade atual do território municipal, identificando as alterações em sua estrutura e possibilitando dar início ao planejamento espacial e das ações a serem realizadas em todo o processo de atualização. As imagens facilitam o processo de planejamento espacial e elaboração das rotinas de trabalho, pois permite uma análise do município como um todo.

A recente evolução do aumento da resolução espacial em dados de sistemas sensores orbitais ampliou fortemente a capacidade de discriminação dos alvos. Uma das áreas de aplicação privilegiadas com este tipo de imagem é o sensoriamento remoto de áreas urbanas que, apesar de já dispor de fontes de informação com alta resolução espacial (as fotografias aéreas métricas), ressentia-se da inexistência de um tipo de dado que reunisse alta resolução espacial com alta resolução radiométrica. A combinação destas duas características permite a detecção dos elementos que compõem o espaço intra-urbano e, por conseguinte, apresenta grande aplicabilidade para mapeamentos de cobertura e uso do solo intra-urbano com o auxílio de classificadores automáticos adequados. (**PINHO e KUX, 2004**).

A monorrestituição de imagens orbitais de alta resolução pode ser uma ferramenta útil à obtenção de mapeamento planimétrico digital a custo reduzido, tendo como principal vantagem a facilidade operacional. Contudo, apesar do desenvolvimento de vários procedimentos fotogramétricos baseados em imagens digitais, existe ainda a necessidade de investigar questões de ordem operacional, prática e de qualidade dos produtos cartográficos resultantes. (**ABREU e ANTUNES, 2005**).

A fotografia aérea tem tido um papel fundamental na produção de mapeamentos em toda a superfície terrestre. Os resultados dos produtos cartográficos têm se mostrado de grande eficiência, principalmente em termos de rapidez e precisão, além de proporcionar boas condições de trabalho em áreas de difícil acesso em campo. A evolução da Fotogrametria nos últimos anos, tem contado com significativa contribuição da Informática, uma vez que complexos cálculos matemáticos podem ser programados, obtendo bons resultados, principalmente em termos de redução de tempo e aumento de precisão nos trabalhos fotogramétricos. (**AMORIM et. al. 2002**).

**KURAK (2000)**, diz que os dados cartográficos são considerados indispensáveis a quaisquer trabalhos de planejamento urbano e obras de engenharia. Entretanto, para subsidiarem o processo de tomada de decisão, os produtos cartográficos precisam ser confiáveis, precisos e atualizados.

### 3.2 Métodos Diretos

A utilização das técnicas de Topografia e Geodésia são responsáveis pela coleta de informações de forma mais precisa e segura em relação aos métodos indiretos. Em se tratando de levantamentos de limites de parcelas territoriais, o trabalho de campo é imprescindível, pois não é possível identificar e distinguir todas as feições através dos métodos indiretos.

Historicamente a Topografia tem sido muito utilizada para levantamentos cadastrais por ser um método consagrado e que fornece precisões de medidas adequadas para qualquer finalidade. Quanto aos demorados procedimentos de campo, que elevam os custos dos levantamentos, tem sido minimizados pelos últimos avanços nos equipamentos e softwares que tem tornado a coleta de campo quase que totalmente automatizada. Ainda assim, para áreas maiores os custos tendem a ser alto levando a adoção de outros métodos de levantamento, quando possível. Mesmo com a utilização de outros métodos como, por exemplo, a fotogrametria, quase sempre existe a necessidade de levantamentos complementares utilizando a topografia. **(SOUZA, 2001)**.

Enquanto que na Topografia se mede diretamente ângulos e distâncias, com o GPS se obtém matematicamente as coordenadas espaciais do centro da antena coletora, através da resolução de sistemas de equações que envolvem coordenadas, tempo e medida da fase do sinal emitido pelos satélites.

Podemos então classificá-los em **posicionamento absoluto**, quando as coordenadas estão associadas diretamente ao geocentro, e **relativo**, no caso em que as coordenadas são determinadas com relação a um referencial materializado por um ou mais vértices de coordenadas conhecidas. **(MONICO, 2000)**

A opção por um desses métodos está diretamente relacionada à finalidade a que se destina, a disponibilidade de recursos financeiros e as características e dimensões da região a ser mapeada.

## 4 Comparação entre os Métodos de Atualização

Os métodos utilizados no processo de atualização cadastral são realizados com características, normas e regras bem diferentes. Por esse motivo vamos apresentar uma breve comparação entre eles, especificando os equipamentos usados, a qualidade geométrica, o tempo de execução, a capacitação profissional, na forma de uma tabela.

Tabela 1: Comparação simples entre os métodos mais utilizados para atualização cadastral urbana.

Método	Equipamentos	Qualidade Geométrica (*)	Tempo de Execução (**)	Capacitação Profissional (***)
Topográfico	Trena e baliza	Boa	Grande	Menor
	Estação total	Ótima	Grande	Média
	Receptor GPS	Ótima	Médio	Média
Sensoriamento Remoto	Fotografias aéreas	Ótima	Pequeno (*1)	Maior
	Imagens de Satélite	Regular	Pequeno (*1)	Maior

Obs: escala de classificação. (\*) Ótima/Boa/Regular; (\*\*) Grande/Médio/Pequeno;

(\*\*\*) Maior/Média/Menor

(\*1) Consideramos essa classificação para o processo de extração das informações de interesse, pressupondo o início das atividades a partir das fotos aéreas já devidamente no formato digital tanto para estereorestituição como monorestituição e para uma mesma área.

Os métodos diretos, embasados nas ciências topográficas e geodésicas, utilizam-se de trenas e balizas (alguns profissionais usam também os prismas para um alinhamento mais apurado) para levantamento das edificações e das parcelas referentes aos lotes, registrando as informações nas cadernetas de campo ou croquis. As estações totais e receptores GPS são usado nos levantamentos de informações cadastrais,

no caso, para coletar o limite das quadras, meio fio, testada dos lotes, parcelas referentes as ruas e também para cadastramentos específicos como os de postes de energia elétrica, caixas de força, bueiros entre outros.

A alta qualidade geométrica atingida por estes métodos permite a sua representação em praticamente qualquer escala de mapeamento. É também através desses métodos que se realizam os trabalhos de apoio em campo aos métodos utilizados em Sensoriamento Remoto para garantir a melhor qualidade geométrica possível aos produtos gerados.

O tempo de execução dos levantamentos pelos métodos diretos normalmente demandam maior quantidade de tempo, mas não deve ser entendido dessa forma para todos os casos, pois essa análise deve levar em consideração as características e dimensões da área a ser levantada. Por exemplo um município de pequeno porte normalmente deve optar pelos métodos diretos pois de forma geral, apresentam edificações com pequena área construída e de apenas um pavimento, possibilitando boas condições de trabalho para levantamentos realizados com receptores GPS. Já um grande município apresenta características totalmente opostas as mencionadas, inviabilizando o uso dessas tecnologias (GPS) em grande parte de sua área, devido a interrupção do sinal dos satélites.

A quantidade de profissionais especializados nos métodos de levantamento direto é maior que a dos métodos indiretos e a capacitação de profissionais para trabalharem com os métodos diretos é bem menos dispendiosa e exige menor conhecimento teórico, sendo de mais fácil aperfeiçoamento, menos tempo de capacitação e de menor custo.

Algumas dificuldades encontradas nos trabalhos realizados através dos métodos diretos podem ser colocadas de uma forma geral, diferenciando-as entre os tipos de equipamentos utilizados para sua realização. As técnicas que se utilizam dos equipamentos simples como trena e balizas e um croqui para anotação (Método por Alinhamento), tem por sua vez, que se atentar para as falhas humanas, pois nesses casos são os técnicos responsáveis pelo levantamento em campo que devem estar atentos a cada medida extraída, cada alinhamento entre as balizas, amarração de feições e a cada detalhe anotado no croqui (medidas das linhas e vértices).

A utilização de equipamentos mais modernos como a estação total (Método Polar) já envolve um numero maior de pessoas em todo o processo, e exige ainda mais atenção e experiência dos técnicos em campo para toda a configuração necessárias do equipamento e planejamento do levantamento. Já no escritório, os cuidados se voltam para o processamento dos dados e certificação da qualidade dos dados.

O uso dos receptores GPS para os levantamentos cadastrais são de grande valia para os processos de atualização, pois diminuem a quantidade de pessoas em campo e o tempo de execução, apresentando resultados com qualidade compatível aos realizados com estação total, mas não tendo seu uso aplicado a qualquer área, dependendo assim das características particulares do local.

A recente e constante divulgação da tecnologia GPS, também é um ponto delicado com relação ao seu uso, pois a não aplicação correta das normas técnicas de levantamentos, baseadas nos princípios teóricos que envolvem o método, trarão resultados insatisfatórios quando comparado ao que se esperavam obter como produto final e a sua real potencialidade.

Os métodos que se utilizam das tecnologias de Sensoriamento Remoto, normalmente demandam menos tempo no processo de execução, envolvendo desde os técnicos que terão que realizar o trabalho de campo, que é o apoio para a obtenção da melhor qualidade geométrica possível, sendo esta atribuída de forma diferente para os produtos elaborados por fotografias aéreas ou imagens de satélite; até os profissionais responsáveis pela confecção, elaboração e edição dos dados cartográficos e o responsável técnico pelo produto final.

Os softwares usados em Sensoriamento Remoto para a extração e manipulação dos dados de interesse, possuem um alto custo e a capacitação para os profissionais que trabalham com esses produtos exigem conhecimentos teóricos mais complexos dos que envolvem os métodos topográficos, demandando maior tempo e recursos financeiros para esta questão.

## 5 Conclusões

As vantagens e desvantagens da adoção de um método ou outro são muito relativas para a questão da

atualização cadastral urbana. Todas as avaliações devem ser consideradas de grande importância, para em um primeiro momento se ter noção da situação atual do município a ser atualizado. O que o município já possui e a que patamares o mesmo pretende atingir, são questões primordiais para definição das técnicas a serem usadas. O conhecimento e a importância que os responsáveis pela administração pública municipal atribuem ao Cadastro, ou seja, a implantação definitiva de um Sistema de Informações Territoriais, facilitam a realização dos trabalhos de atualização, da melhor maneira para uma determinada realidade.

O que podemos concluir também, é que, os trabalhos sempre devem ser realizados utilizando-se tanto dos métodos indiretos como dos métodos diretos, pois estes não são concorrentes e sim complementares e necessários para o sucesso do processo de atualização como um todo.

As fotografias aéreas e as imagens de satélite fornecem subsídios que facilitam a avaliação com relação, a forma e estruturação da área a ser atualizada, a identificação das alterações prediais quando comparadas com os dados pré-existentes e uma boa discriminação dos alvos da superfície, possibilitando uma avaliação apurada do grau de desatualização dos mesmos como também proporcionam recursos para interpretação e representação visual do município, assim como o apoio a tomada de decisão e planejamento.

Os trabalhos de campo são de fundamental importância e sempre estarão presentes nos processos de atualização cadastral urbana, pois existem áreas onde a informação cadastral não é visível através das fotografias ou imagens de satélites, devendo assim ser coletada pelas equipes de campo, através de métodos coerentes com a escala final do produto; os pontos de controle, necessários para o georreferenciamento das imagens, são os responsáveis pela qualidade geométrica das mesmas, e determinados de tal forma sobre a área a ser atualizada, que cumpram suas necessidades.

De forma geral todo processo de atualização cadastral urbana, deve sempre iniciar-se pelas avaliações das necessidades do município, para assim estabelecer os métodos que deverão ser utilizados, de forma a minimizar os custos e o tempo de trabalho, dando ênfase também na capacitação dos profissionais municipais envolvidos nessa área de atuação, para que as atividades de atualização sejam contínuas e auto sustentável pelo próprio município.

## 6 Revisão Bibliográfica

**PHILIPS, J. W.** *Os dez mandamentos para um cadastro moderno de Bens Imobiliário.* In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO, 1996, Florianópolis. Anais ... Florianópolis: UFSC, 1996.

**SOUZA, G. C.** *Análise de Metodologias no Levantamento de Dados Espaciais para Cadastro Urbano.* 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia – Área de Transporte) Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo – USP. São Carlos-SP, 2001.

**PINHO, C. M. D.; KUX, H. J. H.** *Dados do Quickbird para subsidiar o Planejamento Urbano: Uma Proposta Metodológica, Município de São José Dos Campos, Sp, Brasil.* XI Simposio Latinoamericano sobre Percepción Remota y Sistemas de Información Espacial. Anais ... Santiago, Chile, 22-26 novembro 2004, SELPER.

**ABREU, F. C. S.; ANTUNES, A.F.B.** *Comparação da monorrestituição de imagem QuickBird II com restituição convencional de aerofotos 1:8000.* IV COLÓQUIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODÉSICAS - IV CBCG. Curitiba, 16 a 20 de maio de 2005.

**AMORIM, A.; NOGUEIRA, F. C.; MONTEIRO, J. D.** *Utilização de Modelos Estereoscópicos Híbridos na Atualização de Mapeamentos em Escalas Grandes.* In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO, 2002, Florianópolis. Anais ... Florianópolis: UFSC, 2002.

**KURAK, M.** *Proposta Alternativa para Atualização de Base Digital de Dados Espaciais - o caso de Presidente Prudente.* SP, 2000. Disponível em:

<http://www.multimidia.prudente.unesp.br/kurak/index.html>

Acessado em: 12 de abril de 2006.

**MONICO, J. F. G.** *Posicionamento pelo NAVSTAR-GPS: descrição, fundamentos e aplicações.* 2000. Editora Unesp.