

Um estudo de atualização de bases cartográficas e banco de dados cadastrais a partir de imagens orbitais de alta resolução extraídas do Google na região metropolitana de Curitiba

Luiz Octávio Oliani¹
Alzir Felipe Buffara Antunes¹

¹ Universidade Federal do Paraná – UFPR
Centro Politécnico – Caixa Postal 19001 - CEP 81.531-990 – Curitiba/PR.
luizoliani@geoconsult.eng.br
felipe@ufpr.br

Abstract. Updating of cadastral information is of fundamental importance in the municipal administrative system, regardless of the urbanized area or the number of inhabitants. Generally middle Brazilian towns suffer with uncontrolled growth and informality of the occupation of its lands. Therefore, the cadastral base map is essential to support planning and decision making. Large scale mapping must be updated at a level of detail that allowing technicians in charge of urban planning to extract information of interest. A database spatialized at the cartographic database reflects the organizational situation of urban space management. The taxation based on updated data generates more revenue and better fiscal justice. However many towns have their database out of data and tax collection does not reflect the reality. The integration GIS and Remote Sensing can be a useful tool sort out this problem. This paper shows a simple solution of data base updating by means of free images to help municipalities with budget restrictions.

Palavras-chave: cadastro urbano, sensoriamento remoto, imagens de alta resolução, atualização cadastral.

1. Introdução

O processo de atualização cadastral é de fundamental importância no sistema administrativo municipal, independentemente da área urbanizada ou da quantidade de habitantes do mesmo. Boa parte das cidades de pequeno e médio porte brasileiras tem sofrido com o crescimento desordenado e a informalidade da ocupação de terrenos, fato que influencia diretamente a preservação do meio ambiente e conseqüentemente a qualidade de vida da população. Sendo assim, a base cartográfica cadastral é fundamental para o apoio ao planejamento e às tomadas de decisão, e esta, deve estar sempre atualizada, a um nível de detalhamento que propicie aos técnicos, responsáveis pelas diversas áreas do planejamento urbano, extrair as informações de interesse. Um banco de dados espacializado sobre as parcelas reflete a situação organizacional do espaço urbano.

Neste trabalho foi selecionada uma área de ocupação com mapeamento completamente desatualizado em Quatro Barras, cidade pertencente à Região Metropolitana de Curitiba, onde se utilizaram imagens de alta resolução capturadas do Google Earth, para compará-las a uma base com mais 20 anos de desatualização. Focaliza-se no trabalho o estudo da qualidade do produto cartográfico e a base de dados cadastral municipal, gerados a partir destas imagens. Para tanto, foram realizadas a manipulação das imagens por meio técnicas de processamento digital de imagens e apoio em campo através de levantamento GPS. Resultados preliminares apontam para a factibilidade do uso destas imagens como fonte de informação de forma adequada e considerando as especificidades do terreno e complexidade das informações a serem extraídas.

2. Objetivo:

Avaliar a qualidade das imagens de alta resolução disponibilizadas livremente na rede mundial de computadores, se estas podem ser utilizadas como ferramenta para realização de atualizações cadastrais urbanas de baixo custo e avaliação da qualidade dos produtos cartográficos gerados a partir das mesmas.

3. Metodologia de Trabalho

3.1. Aquisição de Informações

Primeiramente foi realizada uma visita à prefeitura municipal de Quatro Barras, onde se localiza a área escolhida para realização dos estudos propostos. A localidade chama-se Jardim Graciosa e está a aproximadamente 4 km da sede da Prefeitura Municipal (Figura 1), compreendendo uma área de aproximadamente 200 mil metros quadrados, composta por 257 lotes.



Figura 1. Localização do município de Quatro Barras.

Foi fornecida, a respeito desta área, a planta do planejamento inicial do loteamento, datada de 1955, a qual estava em papel e precisou ser digitalizada e também informações existentes no banco de dados cadastral municipal, referentes aos 257 lotes, no formato específico do sistema utilizado pela prefeitura.

Posteriormente foram capturadas as imagens orbitais de alta resolução fornecidas gratuitamente pela Google, datadas de 22 de maio de 2009 (Figura 2).



Figura 2. Imagem de alta resolução da área de estudo.

3.2. Levantamento de Campo

Possuindo todas as informações necessárias para iniciar os estudos referentes à situação cadastral atual do Jardim Graciosa, era preciso espacializar todos esses dados de forma a integrá-los.

Com isso eram necessários pontos de controle confiáveis, os quais foram levantados em campo, no dia 30 de abril de 2010, utilizando um receptor GPS de dupla frequência da marca Leica. Nesta ocasião foi coletada uma amostra superabundante, totalizando 26 pontos, sendo 6 de controle, 12 para conferência e 8 referentes ao perímetro de dois lotes, para futuras comparações e análises de resultados.

3.3. Processamento da Imagem

A imagem de alta resolução é capturada sem nenhum tipo de informação espacial, como sistema de referencia ou sistema de projeção, desta forma foi necessário referenciá-la ao SAD-69 com projeção UTM, mesmos sistemas de referencia e projeção utilizados em alguns mapeamentos existentes ou realizados pela Prefeitura Municipal de Quatro Barras, então se optou pela utilização destes a fim de proporcionar uma possível integração de informações.

Para poder utilizar estas imagens, tanto para elaboração da nova base cartográfica quanto para inserção ao SIG, juntamente com as demais informações, foi necessário realizar o registro da mesma, ou seja, aplicar um modelo matemático a fim de posicioná-la espacialmente sem que houvesse distorções geométricas, e para isso foram utilizados os pontos de controle coletados em campo. Houve, contudo, a necessidade de verificar a qualidade deste processo e se esta imagem processada estaria apta ou não a servir de base à atualização cadastral proposta.

Na etapa de verificação, os demais pontos provenientes do levantamento em campo foram utilizados, de modo a comparar pontos, distâncias e áreas obtidos na imagem com os obtidos com GPS. Por meio de análise estatística se verificou que o produto gerado estava com a qualidade desejada e desta forma pronto para ser utilizado nas demais etapas propostas no projeto.

3.4. Elaboração da Base Cartográfica Cadastral Atualizada

A base cartográfica cadastral (Figura 3) foi elaborada, para a região de interesse, referenciada ao SAD-69 e utilizando sistema de projeção UTM, com quatro camadas distintas de informações, sendo elas:

- Eixo Vias;
- Quadras;
- Loteamento;
- Edificações.

Para todas as camadas de informações gráficas geradas, foi atribuído um banco de dados contendo informações de interesse a cada uma delas.

Todas as etapas referentes à elaboração e edição da base cartográfica foram realizadas utilizando o software ArcView 9.3. As camadas foram elaboradas através do processo de vetorização, por interpretação visual, a partir de imagem de alta resolução.



Figura 3. Comparação entre o mapeamento existente (acima), datado de 1955, e a base cartográfica cadastral atualizada (abaixo).

3.5. Estruturação do SIG

Para realizar a integração de todos os dados fornecidos, de modo a poder avaliar a situação cadastral atual da região de estudo, foi necessária a elaboração de um sistema de informações geográficas, o qual possibilitará realizar as análises e comparações de interesse.

Desta forma a base cartográfica atualizada, foi inserida no SIG, elaborado de acordo com as necessidades inerentes aos objetivos do projeto. Nesta etapa também foi utilizado o software ArcView 9.3. Contudo, para redução de custos, poderiam ser utilizados softwares livres de GIS, como SPRING, gvSIG, entre outros.

Considerando que os dados relativos ao cadastro imobiliário estavam em um formato não convencional utilizado pelos gestores do município, foi necessária a conversão destes dados para um formato compatível que pudesse se vincular com a base cartográfica digital. Desta forma foram selecionadas as informações de necessárias às análises propostas e assim criada uma nova tabela de informações, utilizando o software Excel 2010, a qual identificava cada lote e suas respectivas características. Depois de concluída esta tabela foi inserida ao sistema e integrada com as demais informações.

Em seguida foi adicionada ao sistema de informações geográficas a imagem utilizada, desta forma integrando a mesma à base cartográfica e ao banco de dados existente. Desta forma, com o sistema de informações geográficas completo (Figura 4), foi possível analisar o grau de desatualização cadastral da região de estudo.

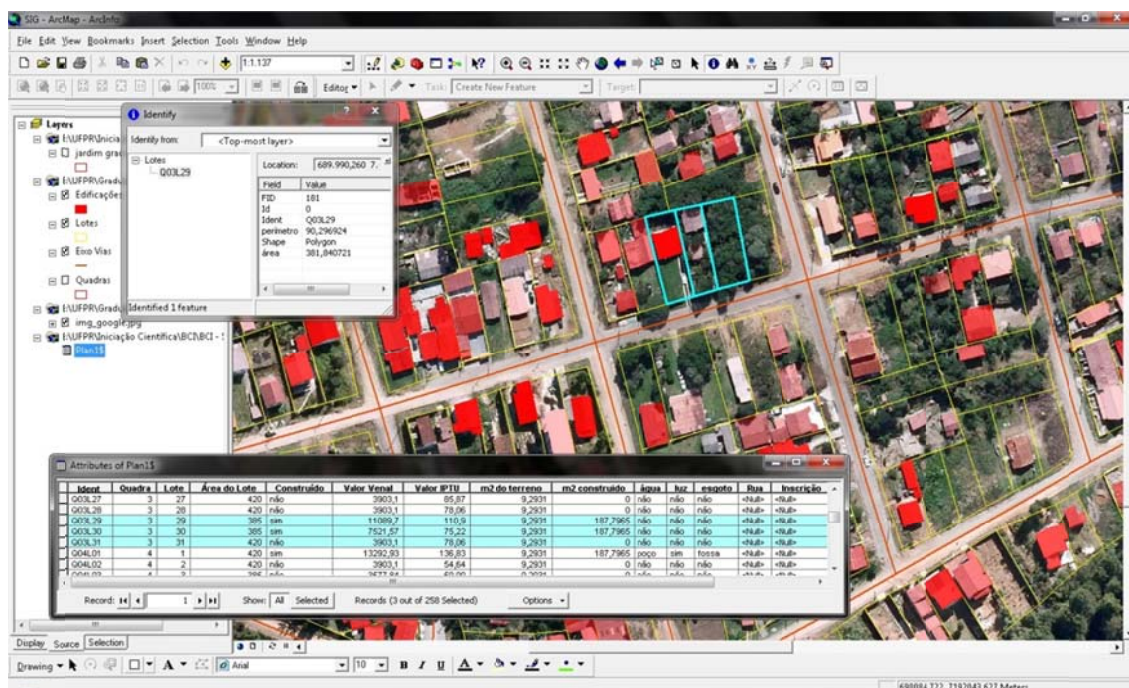


Figura 4. SIG contendo as informações inerentes ao projeto.

4. Resultados e Discussão

Com o Sistema de Informação concebido (base cartográfica e banco de dados) foi possível avaliar a discrepância entre a real situação do loteamento do Jardim Graciosa e a situação existente no banco de dados cadastral da prefeitura e assim elaborar mapas temáticos a fim de representar o fenômeno desatualização e avaliar seus impactos. Notou-se que a imagem fornecida gratuitamente pela Google, para região de estudos, no município de Quatro Barras, foi oriunda de um levantamento aerofotogramétrico realizado na região durante o ano de 2009, neste caso as imagens serviram para atender aos objetivos postostos neste trabalho.

No entanto deve se ter em mente que na grande maioria dos casos as imagens livres, disponibilizadas pela Google, não se prestam como ferramentas para elaboração de cartografia em grande escala, seja pela qualidade espacial, ou pela qualidade espectral ou pelas deformações oriundas do sistema de projeção utilizado.

Com o levantamento de pontos em loco, utilizando GPS geodésico, foi possível corrigir geometricamente a imagem e assim conseguir extrair as informações de interesse ao projeto, gerar mapas que representassem o fenômeno estudado e comprovar a viabilidade da utilização de imagens disponibilizadas gratuitamente como ferramenta de auxílio ao planejamento urbano cadastral.

Desta forma, o primeiro produto gerado foi um mapa temático das incongruências existentes entre as informações disponíveis à Prefeitura Municipal, em sem banco de dados, e a real situação na região de interesse, este foi elaborado utilizando as informações da existência ou não de construções nos lotes como base, a qual foi sobreposta pela camada de edificações, criada anteriormente, gerando assim a Figura 5 para análise.



Figura 5. Mapa temático das incongruências.

Pode-se observar, a partir do mapa temático das incongruências (Figura 5) que antes do processo de atualização da base cartográfica cadastral, constava no banco de dados que dos 257 lotes apenas 107 possuíam algum tipo de construção. Após a atualização nota-se que 190 destes lotes possuem algum tipo de edificação, ou seja, existe uma discrepância entre o real e o cadastral de 83 lotes. Desta forma verificou-se que aproximadamente 30% dos lotes analisados estavam desatualizados no que se diz respeito à existência ou não de construções, fato que influencia diretamente o processo de arrecadação do IPTU, causando prejuízos tanto à Prefeitura quanto a sociedade.

Este fenômeno pode ser mais bem observado nos mapas temáticos gerados com a situação antes (Figura 6) e após (Figura 7) a atualização da base cartográfica cadastral e o confronto das informações reais, existentes em campo, com as cadastrais, disponíveis aos gestores.



Figura 6. Mapa temático da situação cadastral atual.



Figura 7. Mapa temático da situação cadastral após a atualização.

5. Conclusão

A Cartografia cadastral é o retrato do espaço geográfico, torna implícito que sem informação espacial qualquer política de regulamentação fundiária e gestão territorial está fadada ao equívoco e à má aplicação de verbas públicas. Tendo em vista que, a maioria dos municípios brasileiros apresenta falta de condições para realizar um mapeamento cartográfico convencional, surge à proposta de utilização a partir de imagens orbitais de alta resolução como fonte geradora de dados para o cadastro técnico municipal. Neste caso a imagem utilizada serviu as finalidades do projeto.

É de extrema importância aos gestores municipais possuírem uma base cartográfica cadastral atualizada, independentemente da metodologia utilizada, pois, além do grande déficit de arrecadação, a possibilidade de ocorrerem erros no planejamento e execução de obras, a falta de monitoramento ambiental, entre outros problemas de urbanismo, acaba influenciando diretamente no desenvolvimento social, econômico e ambiental dos municípios.

Podemos salientar também que a grande maioria dos municípios de pequeno e médio porte brasileiros sofrem com falta de informações adequadas para seu planejamento, além de que grande parte de suas arrecadações provem do IPTU, então recomenda-se a aplicação da metodologia apresentada na atualização da base cartográfica cadastral dos mesmos, mas isto somente será possível se as imagens disponibilizadas gratuitamente atenderem os requisitos mínimos e forem tratadas de maneira adequada, como apresentado ao longo deste projeto.

6. Referências Bibliográficas

ABNT. **NBR 14166 – Rede de Referência Cadastral Municipal – Procedimento.** Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro. 1998.

Antunes, A. F. B. Imagens de orbitais de alta resolução: conceitos, aplicações e como comprá-las. Apostila. **GIS Brasil.** 2003. 35p.

Carneiro, A. F. **Cadastro imobiliário e registro de imóveis.** Instituto de registro imobiliário do Brasil. Porto Alegre. 2003.

Erba, D et al. **Cadastro multifinalitário como instrumento de política fiscal e urbana.** Ministério das Cidades. Rio de Janeiro. 2005.

Nadal, C. A. **Notas de Aula. Disciplina: Sistemas de Referência.** Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas. UFPR. 2002.

Nogueira, M & Nalini, v. **Manual do cadastro técnico imobiliário urbano.** Governo do Estado do Paraná. Paraná Cidade. 2000. 48p.

Souza, G. Análise de metodologia de dados espaciais para cadastro. Dissertação de mestrado. USP. Departamento de Transportes. 2001.

Zanetti, A.P. **Notas de aula. Disciplina: Geodésia.** UFPR. 2004.