

AVALIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DO CONJUNTO DE EDIFICAÇÕES DO CAMPUS SEDE DA UEM UTILIZANDO IMAGENS ORBITAIS E SIG

Marcelo Luiz Chicati¹, Marcos Rafael Nanni², Roney Berti de Oliveira¹, Everson César², Mônica Sacioto Chicati², Mayb Mileny Pona Moura²

¹Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Engenharia Civil, Av. Colombo, 5790, Maringá-PR, mlchicati@uem.br, rboliveira@uem.br; ² Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Agronomia, Av. Colombo, 5790, Maringá-PR, mrnanni@uem.br, eversoncezar@yahoo.com.br, monicasacioto@gmail.com, maybmilene@hotmail.com.

RESUMO

Monitorar o crescimento de áreas urbanas é uma tarefa que costumeiramente demanda tempo e muitos recursos. Assim, esse estudo foi realizado para demonstrar a utilização de sensoriamento remoto, aqui representado por imagens orbitais, realizando uma avaliação da evolução temporal de uma área piloto quanto à sua expansão. Para a avaliação foram utilizadas imagens dos sensores QuickBird e GeoEye-1 e o SIG Spring. No Spring as informações foram manuseadas para obtenção de dados cadastrais atualizados em relação à área de estudo, além de gerar cartas temáticas digitalmente por meio das imagens orbitais. Ao final das etapas propostas, obteve-se a geração de mapas temáticos acerca dos temas levantados e relatório das condições encontradas, desde a primeira data obtida de dados até a data mais atualizada encontrada durante a realização do projeto, gerando assim noção do crescimento dentro da área piloto, tanto em construção, quanto em pavimentação.

Palavras-chave — Expansão urbana, GIS, imagens orbitais, mapas temáticos.

ABSTRACT

Monitoring the growth of urban areas is a task that usually takes time and resources. Thus, this study was carried out to demonstrate the use of remote sensing, represented here by orbital images, performing an evaluation of the temporal evolution of a pilot area in terms of its expansion. For the evaluation, images of the QuickBird and GeoEye-1 sensors and the Spring GIS were used. In Spring, the information was manipulated to obtain updated cadastral data in relation to the study area, in addition to generating thematic charts digitally through the orbital images. At the end of the proposed steps, it was possible to generate thematic maps about the themes raised and report the conditions found, from the first date obtained from data to the most updated date found during the project, thus generating a notion of growth within the pilot area, both in construction and in paving.

Key words — Urban expansion, GIS, orbital images, thematic maps.

1. INTRODUÇÃO

A função de monitorar o desenvolvimento dos mais diferentes aglomerados urbanos é extremamente importante para a geração de subsídios necessários à gestão territorial, sendo uma fonte de apoio à tomada de decisão pelos gestores, e dessa forma, contribuindo para o decréscimo de despesas administrativas e maximização da eficiência de trabalho.

O estudo e monitoramento do crescimento das áreas urbanas tornam-se difíceis e onerosos se realizados com técnicas convencionais de obtenção de dados, como levantamento de campo e levantamentos aerofotogramétricos tradicionais, embora este último tenha tentado ajustar-se para tornar-se competitivo. A partir do lançamento dos satélites, os estudos urbanos contaram com uma nova ferramenta para obtenção de dados que proporciona repetitividade, visão sinótica e cobertura de extensas áreas^[1].

Segundo Iwai^[2], a análise das imagens orbitais para inferir dados da morfologia urbana envolve interpretação visual e processamento digital. O processamento digital de imagens envolve a análise espectral e está fortemente relacionado a quatro operações básicas: pré-processamento, realce, transformação de imagens e classificação^[3].

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) configuram-se atualmente na melhor ferramenta para solução de problemas e organização de dados espaciais digitalmente, entre eles as imagens orbitais, servindo a diversos setores de atuação no meio urbano, sejam estes públicos (governamentais) ou privados^[4]. Segundo Santos e Ferreira^[5], o planejamento urbano encontra no SIG um aliado eficiente na resolução de problemas das mais diversas áreas.

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi estabelecer um paralelo temporal por meio de imagens orbitais demonstrando a evolução e as modificações ocorridas acerca da área construída em uma região de estudos inserida na zona urbana de Maringá

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudos localiza-se no Noroeste do Paraná, mais precisamente no município de Maringá. Trata-se da área delimitada pelo Campus Sede da Universidade Estadual de Maringá (UEM).

A documentação cartográfica utilizada para este trabalho foi constituída por: imagens orbitais obtidas por

meio do software gratuito Google Earth, que contemplam a área de estudos, nos dias 27/03/2003, 30/06/2005, 15/04/2010, 26/05/2012, 22/04/2012, 04/03/2013, 23/03/2014, 21/08/2014, 17/09/2015, 14/03/2016 e 01/04/2017 totalizando 10 cenas.

Para a elaboração do banco de dados e incorporação das informações das diferentes fontes, fez-se necessária a utilização de uma estação de trabalho composta por equipamentos básicos de informática capazes de realizar os procedimentos requeridos. Para a execução dos trabalhos com o banco de dados geoespacializados, foi utilizado, em todo o decorrer do processo, o software denominado Sistema de Processamento de Informações Geocodificadas – SPRING desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Segundo INPE^[6], o SPRING é um sistema de geoprocessamento de última geração idealizado por programação orientada-a-objeto, com múltiplas funções e algoritmos para processamento de banco de dados georreferenciados.

A delimitação da área de estudos foi feita respeitando os limites definidos por este trabalho, ou seja, aqueles que venham a indicar a bordadura da Universidade Estadual de Maringá (Figura 1).



Figura 1. Limites da área de estudo

Com as imagens orbitais coletadas e a área de estudos delimitada, foram então realizados os procedimentos de georreferenciamento dessas imagens. Para tanto, pontos de controle foram estipulados utilizando-se de coordenadas obtidas no software GoogleEarth. Por meio destes pontos de referência, as 10 imagens de diferentes datas foram então incorporadas ao banco de dados do Spring e, a partir de então, passaram a servir como base cartográfica para edição vetorial que delimitou as edificações presentes na área de estudo, assim como também os trechos pavimentados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, imagens do primeiro ano utilizado (27/03/2003), e a imagem mais atualizada disponível (01/04/2017), no período de execução deste projeto, no Google Earth (Figuras 2 e 3):

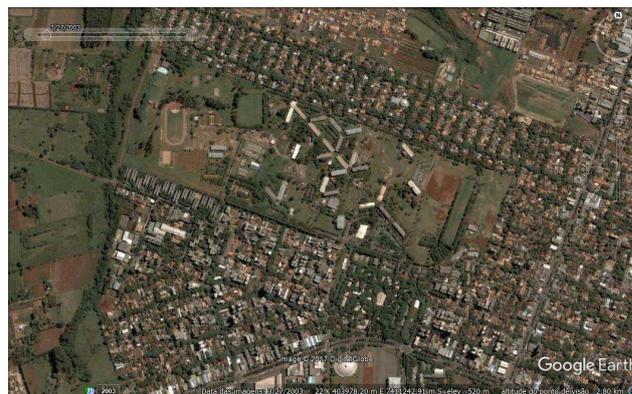


Figura 2. Imagem da área de estudo em 27/03/2003

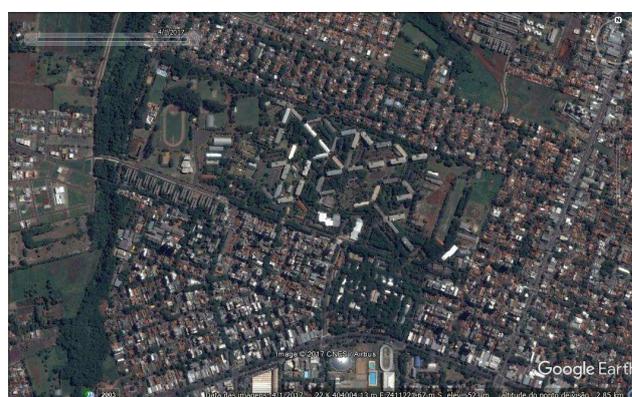


Figura 3. Imagem da área de estudo em 01/04/2017

As imagens foram vetorizadas em polígonos, uma a uma, e em seguida foi realizado o mosaico, o qual está representado por cores diferentes a cada ano, como consta na Figura 4.

Para avaliação da evolução dos trechos pavimentados, foram vetorizadas imagens dos anos de 2003 e 2017, representando na Figura 5 a diferenciação entre os períodos.

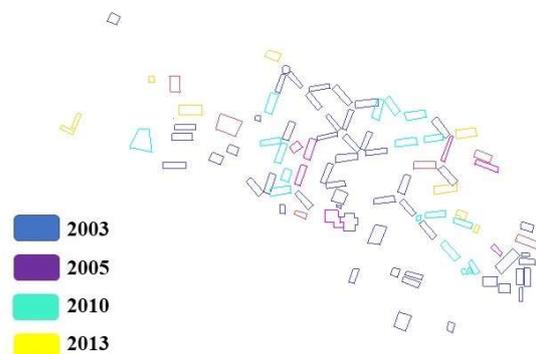


Figura 4. Mosaico representando a evolução temporal das edificações presentes na área de trabalho.

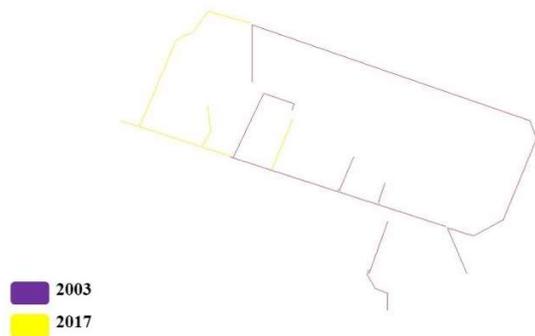


Figura 5. Mosaico demonstrativo da evolução dos trechos pavimentados na área de estudo.

Após o desenvolvimento e processamento das imagens no Spring, os polígonos foram ajustados e poligonizados, e através deles foi possível obter a área construída visível nas imagens orbitais do Campus Sede, e através de linhas, para o desenho da pavimentação, foi possível obter o comprimento em m² das ruas visíveis nas imagens orbitais dentro da Universidade. Os resultados estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Evolução da área construída e dos trechos pavimentados

Ano	Construções		Pavimentação	
	Área construída no ano (m ²)	Área total (m ²)	Área construída (m)	Área total (m)
2003	56.498,85	56.498,85	2.003,55	2.003,55
2005	10.238,82	66.737,67	-	-
2010	21.028,15	87.765,82	-	-
2011	7.440,29	95.206,11	-	-
2012	0	95.206,11	-	-
2013	0	95.206,11	-	-
2014	0	95.206,11	-	-
2015	0	95.206,11	-	-
2016	0	95.206,11	-	-
2017	0	95.206,11	773,85	2.777,40

Pela observação dos dados apresentados, pode-se observar que através das imagens obtidas o crescimento identificado foi de 10.238,82 m² de 2003 para 2005, 21.028,15 m² de 2005 para 2010 e 7.440,29 m³ de 2010 para 2011, e também nas imagens de 2012 a 2017, que não houve nenhuma construção visível nas imagens obtidas, não aumentando assim a população dentro da área.

Também, para a pavimentação, houve um aumento de 773,85 m de asfalto de 2003 para 2017, totalizando 2.777,40 m de pavimentação dentro do Campus Sede da Universidade.

4. CONCLUSÕES

Após a realização do trabalho, pode-se concluir que o sistema de georreferenciamento está cada vez mais acessível, podendo assim auxiliar no acompanhamento da evolução temporal da área construída/pavimentada dentro da região inserida na zona urbana, no caso, a Sede da Universidade. É possível se estimar os valores da evolução

urbana através das imagens orbitais e estar sempre atualizando-se conforme a disponibilização de novas imagens via satélite, assim, gerando uma estimativa de crescimento do local desejado.

Dessa forma, observou-se que através do proposto pelo trabalho, é possível de maneira clara, gratuita e atualizável, acompanhar o crescimento das áreas edificadas dentro de uma mesma área sem necessariamente se ter acesso direto à mesma.

5. REFERÊNCIAS

- [1] Alves, C.D.; Pereira, M.N.; Florenzano, T.G.; Souza, I. M. Análise orientada a objeto no mapeamento de áreas urbanas com imagens Landsat. Boletim de Ciências Geodésicas, Curitiba, v. 15, n. 1, p.120-141, 2009.
- [2] Iwai, O. K. Mapeamento do uso do solo urbano no Município de São Bernardo do Campo, através de imagens de satélites. São Paulo. Dissertação de Mestrado – Departamento de Transportes, Universidade de São Paulo, 2003.
- [3] Eastman, J.R. Idrisi for Windows: Manual do usuário. Introdução e exercícios tutoriais. Trad. De Heinrich Hasenack e Eliseu Webwe. Porto Alegre. UFRGS, 1998.
- [4] Carrara, C.M. Uma aplicação do SIG para a localização e alocação de terminais logísticos em áreas urbanas congestionadas. (Dissertação) Escola de Engenharia de São Carlos. 224p. Universidade de São Paulo. São Carlos, 2007.
- [5] Santos, R.; Ferreira, D.L. Sistema de Informação Geográfica aplicado ao planejamento de trânsito e transportes. 2004.
- [6] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE. Tutorial Spring: Spring básico versão 5.5.1. São José dos Campos: Inpe. 2015. não paginado.