

O uso de geotecnologias para avaliação da expansão urbana na cidade de Rio Claro (SP-Brasil)

Moraes, I. (UNESP-RIO CLARO (SP)) ; Albertino, H. (UNESP-RIO CLARO (SP)) ; Conceição, F. (UNESP-RIO CLARO (SP)) ; Moruzzi, R. (UNESP-RIO CLARO (SP))

RESUMO

O presente estudo objetivou-se em avaliar a evolução da ocupação urbana na cidade de Rio Claro (SP-Brasil). A partir de fotografias aéreas onde está inserida a bacia hidrográfica do Córrego da Servidão (na abrangência da área urbana) foram realizados o mapeamentos do uso da terra para os cenários de 1958 e 1972. Por meio do uso de geotecnologias e produtos de sensoriamento remoto visou-se contribuir com metodologias para estudos referentes a expansão urbana.

PALAVRAS CHAVES

áreas urbanas; SIG; uso da terra

ABSTRACT

The present study aimed to evaluate the evolution of urban occupation in the city of Rio Claro (SP-Brazil). From aerial photographs where it is inserted the watershed of the stream Servidão (in the scope of the urban area) were performed the mapping of land use for the sceneries of 1958 and 1972. Through the use of GIS and remote sensing products, this work aimed to contribute with methodologies for studies in urban areas.

KEYWORDS

urban areas; GIS; land use

INTRODUÇÃO

As técnicas de Sensoriamento Remoto (SR) e os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) constituem importantes ferramentas para a aquisição, armazenamento, manipulação, análise e integração de dados de interesse temático, e ferramentas para a análise da ocupação da terra e da evolução urbana. Nos estudos acerca do uso e ocupação da terra e suas alterações, o IGBP - International Geosphere-Biosphere Programme (1994) trata os impactos das atividades humanas no ambiente por meio da compreensão das alterações espaciais que ocorrem na superfície terrestre. Assim, os estudos sobre a temática uso da terra têm como definição de seus objetivos: compreender a dinâmica humana de alteração do uso da terra e seus impactos, e desenvolver modelos para avaliar o uso e ocupação da terra e suas alterações como subsídio a projetos de arranjos de ocupação territorial (IGBP, 1994). Fundamentados no suporte das geotecnologias, Valério Filho et al. (2003) destacam o monitoramento do uso e ocupação da terra: “ser de grande valia para estudos relacionados aos processos de crescimento urbano e suas conseqüências na impermeabilização dos terrenos, proporcionando assim, a espacialização dos perímetros urbanos de maior criticidade e desta forma oferecem indicações importantes para as ações mitigadoras. (...) o uso das geotecnologias se oferecem como ferramentas eficientes para armazenamento, tratamento, cruzamentos e espacialização de informações da superfície terrestre, as quais proporcionam subsídios relevantes para o planejamento urbano” (VALÉRIO FILHO, et al. 2003, p.1983) Desta forma, o presente trabalho objetivou-se na avaliação da evolução urbana da cidade de Rio Claro entre os cenários de 1958 e 1972, tendo o uso de geotecnologias e produtos de sensoriamento remoto como suporte metodológico a estudos de planejamento urbano.

MATERIAL E MÉTODOS

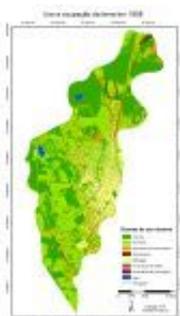
Os mapas temáticos de uso e ocupação foram gerados a partir da análise interpretativa de aerofotografias. A separação dos objetos referentes às coberturas vegetais e demais feições intra-urbanas exigiram o processamento de imagens digitais, que foi dividido na etapa de

pré-processamento e etapa de processamento propriamente dito. Na etapa de pré-processamento, inserida nos estudos realizados por Rossetti (2007), as imagens aerofotogramétricas analógicas dos cenários de 1958 e 1972, em escala de 1:25.000 foram transpostas para o meio digital e submetidas a procedimentos de georreferenciamento das imagens e de redução das distorções radiométricas e geométricas. As classes de uso e ocupação da terra foram definidas em arbórea, gramínea, gramínea com solo exposto, solo exposto, arruamento com asfalto, arruamento com solo exposto e edificação. Para a geração dos mapas temáticos de uso da terra foram realizados procedimentos de segmentação e classificação. A segmentação consiste em um processo em que a imagem é dividida em regiões que correspondem à área de interesse, sendo as regiões um conjunto de pixels contíguos e que apresentam uniformidade. A segmentação das aerofotografias foi realizada a partir do software SPRING 4.3.3. Os parâmetros de similaridade e de área (em pixels) para as áreas rurais foram, respectivamente: 25-30 para o cenário de 1958; 12-28, para o cenário de 1972. Para todos os cenários, as áreas urbanas foram segmentadas com parâmetros 12-15, onde se obteve regiões que contemplaram as classes de interesse. Para as áreas rurais optou-se pela classificação por regiões de forma não- supervisionada, através do classificador Iseog. Este classificador é um algoritmo de agrupamento de dados não-supervisionado que se utiliza dos atributos estatísticos das regiões. Para as áreas urbanas, devido às feições de maior detalhe e a maior variação do nível de cinza, optou-se pela classificação manual.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mapeamento temático resultou em mapas de uso e ocupação da terra (figuras 1 e 2), possibilitando ainda quantificar a área ocupada para cada classe de uso da terra. Em 1958 a área ocupada da bacia era de 5,843 Km², em 1972 era de 7,133 Km², de uma área total de 13,650 Km². Por meio da análise da distribuição espacial é notória a concentração populacional e, por conseguinte, dos elementos urbanos principalmente às margens do Córrego da Servidão. Os primeiros impactos da ocupação urbana são identificados pela diminuição drástica da cobertura vegetal arbórea, em 58, que foi substituída por edificações e gramíneas. A cobertura vegetal gramínea manteve-se de 58 a 72. As imagens aerofotogramétricas dos períodos analisados (1958 e 1972) permitiram identificar a supressão dos corpos d'água pela expansão das áreas ocupadas para fins residenciais. A análise de produtos de sensoriamento remoto mostraram-se bastante relevantes na medida em que se caracterizaram elementos de cobertura vegetal e intra-urbanos sob a perspectiva multitemporal da evolução urbana. De 1958 a 1972, verificou-se uma expansão urbana com crescimento de aproximadamente 20% em área. Neste período, a cobertura vegetal arbórea teve sua área retraída em 25%, ocupação esta que cedeu espaço para o aumento das áreas destinadas à edificação, em torno de 12%, ao arruamento de solo exposto e à gramínea, de aproximadamente 4% de área cada, e demais classes de uso da terra, como gramíneas com solo exposto e as vias asfaltadas. As áreas impermeabilizadas por residências e ruas de asfalto passaram de 13,5% para 27,5%, ou seja, mais que dobrou. Destaca-se a diminuição da densidade da vegetação, que se torna mais esparsa e rasteira, até a exposição total da superfície. O setor da nascente do Córrego da Servidão apresentou em 1958 áreas ocupadas por vegetação arbórea na mesma proporção das áreas ocupadas por edificações e asfaltamento nos dias atuais, verificados pela fotografia aérea de 2006 (escala de 1:30.000). Desta forma, confirma-se o processo de expansão urbana, a começar pela retirada da cobertura vegetal e o início do parcelamento do solo até o estabelecimento de residências e da malha viária. Neste processo há a perda de proteção da cobertura superficial, diminuição da capacidade de infiltração e aumento do volume e da velocidade dos fluxos superficiais. A expansão urbana desvinculada da dinâmica ambiental provoca a supressão dos corpos d'água, assoreamento de nascentes, redução da quantidade e qualidade dos recursos hídricos. Tais fatores se confirmam na medida em que constata-se problemáticas como inundações, poluição de mananciais, doenças por veiculação hídrica, ausência de estruturas urbanas adequadas e prejuízos diversos às populações em diversos centros urbanos brasileiros.

Uso da terra em 1958



Uso da terra em 1972



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mapeamento do uso da terra mostrou-se como uma metodologia adequada no processo de aquisição de informações referentes à cobertura de superfície. Da mesma maneira, a análise multitemporal por meio do mapeamento de diferentes cenários é importante para estudos que envolvem a evolução da expansão urbana e os impactos da urbanização no contexto ambiental de bacias hidrográficas. Além disso, o software Spring mostrou-se adequado tanto para o pré-processamento quanto para o processo de classificação das imagens. A metodologia empregada mostra-se como ferramenta significativa em estudos que visem a gestão territorial, e considera-se também a necessidade de mapeamentos de uso da terra recentes como forma de abranger maior escala temporal no subsídio a estudos de planejamento urbano. O mapeamento do uso e ocupação da terra sob a perspectiva da evolução da ocupação urbana foi realizada no intuito de somar reflexões para uma melhor abordagem no planejamento da ocupação urbana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- IGBP -International Geosphere-Biosphere Programme (1994) (Disponível em: <<http://www.igbp.net/page.php?pid=250>> Acesso em:22 ago.2011).
- ROSSETTI, L.A.F.G. Geotecnologias aplicadas à caracterização e mapeamento das alterações da cobertura vegetal intra-urbana e da expansão urbana da cidade de Rio Claro (SP). 2007. 115 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro-SP, 2007.
- TROPMAIR, H. Rio Claro: ontem e hoje. Secretaria Municipal de Educação (2008). p.105.
- VALÉRIO FILHO, M.; ALVES, M.; GARCIA, R.; FANTIN, M. Caracterização de bacias hidrográficas impermeabilizadas pelo processo de urbanização com o suporte de geotecnologias. In: XI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO. Anais... - SBSR, 04, 2003, Belo Horizonte. São José dos Campos: INPE, 2003. Artigos, p. 1977-1983. CD-ROM, On-Line. ISBN 85- 17-00017-X. Disponível em: <<http://www.ltid.inpe.br/sbsr2005/biblioteca/>>. Acesso em: 23 ago. 2011.