

Mapeamento e categorização dos padrões de ocupação do solo urbanizado de Mogi Guaçu/SP

Antoniane Arantes de Oliveira Roque¹, Jaime Abreu Junior², e Sidney Rafael Mantovani Ribeiro³

¹ Faculdades Integradas Maria Imaculada (FIMI), antoniane@yahoo.com.br; ² FIMI, jaimeabjunior@bol.com.br; e ³ FIMI, sidney_rafael@hotmail.com

RESUMO

Estudar os padrões de ocupação do solo urbanizado permite o entendimento da dinâmica de distribuição de sua população, uma vez que o crescimento ocorre sem o devido ordenamento que se faz necessário para o estabelecimento de padrões aceitáveis para a harmonização entre ambiente e sociedade. O presente estudo apresenta o mapeamento e a análise dos padrões de ocupação do solo urbano no município de Mogi Guaçu/SP, numa escala de 1:10.000. Utilizou-se do software QGIS e imagens Digital Globe de 2017, mapeando as ocupações em cinco classes distintas, correlacionando-as com os setores censitários do IBGE. As vetorizações realizadas demonstraram que o maior padrão de ocupação é o de médio padrão, com 33,9% da área mapeada. Os atuais eixos de crescimento do município apresentam em sua maioria as ocupações classificadas como de baixo padrão, com 22,6%, e desempenham um fator negativo sobre a manutenção das áreas arborizadas, atualmente representando 24% da área.

Palavras-chave — Sensoriamento remoto, mapeamento, urbanização, geoprocessamento.

ABSTRACT

Studying the land use of the urbanized land, allows the understanding of the distribution dynamics of its population, since the growth occurs without the proper ordering that is necessary for the establishment of acceptable standards for the harmonization between environment and society. The present study presents the mapping and analysis of urban land use patterns in the municipality of Mogi Guaçu/SP/Brazil, at a scale of 1: 10,000. We used the QGIS software and Digital Globe images of 2017, mapping the occupations into five distinct classes, correlating them with the IBGE census sectors. The vectorizations performed showed that the highest pattern of occupancy is medium standard, with 33.9% of the mapped area. The current growth axes of the municipality present in the majority the occupations classified as of low standard, with 22.6%, and they play a negative factor on the maintenance of the wooded areas, currently representing 24% of the area.

Key words — Remote sensing, mapping, urbanization, geoprocessing.

1. INTRODUÇÃO

A análise e entendimento, da dinâmica de crescimento e desenvolvimento das cidades é algo complexo, pois o ambiente urbano é dotado de uma série de características e processos que se conectam formando uma entrelaçada malha urbana [1]. Isso se deve a um processo acelerado de modificações, derivado do crescimento populacional, que eleva a densidade demográfica.

A grande expansão urbana no Brasil é relativamente recente, tendo seu início articulado com um conjunto de mudanças estruturais na economia e na sociedade brasileira a partir da década de 30 do século 20, mas somente em 1970 os dados censitários revelaram uma população urbana superior à rural [2].

De acordo com o Estatuto das Cidades, a qualidade de vida da população deve ser uma das prioridades buscadas pela administração pública no desenvolvimento das novas fronteiras de expansão das áreas urbanas [3].

A análise do meio físico dos municípios é imprescindível, visto que os ambientes construídos necessitam de um ordenamento do espaço a fim de proporcionar uma sadia qualidade de vida das pessoas que vivem nesses ambientes [4].

Uma das mais recentes fontes de dados para a confecção de mapas de uso e cobertura de solo são imagens orbitais de sensoriamento remoto [5]. No estágio atual das tecnologias, e na busca da modernização administrativa, a utilidade do geoprocessamento como ferramenta fundamental na gestão pública não pode mais ser contestada, bem como o uso das geotecnologias [6].

Diante da elevada qualidade dos insumos e das técnicas disponíveis, faz-se necessário discutir soluções para a melhor organização do solo urbano das cidades, no sentido de acomodar demandas sociais e ambientais em um sistema urbano complexo [7]. O equilíbrio ambiental está ligado diretamente à qualidade de vida da população, e para buscar este equilíbrio, o planejamento urbano é considerado fundamental, com revisão de seus conceitos e com inclusão real da questão ambiental por meio de um planejamento coerente [8].

Este trabalho utilizará dados de sensoriamento remoto e análises em Sistemas de Informações Geográficas (SIG) para mapear, definir e classificar as classes temáticas da área urbanizada do município de Mogi Guaçu-SP, verificando os processos de uso e ocupação do solo e buscando trazer diagnósticos que permitam um melhor gerenciamento destes espaços pelos gestores públicos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O município de Mogi Guaçu localiza-se no interior do estado de São Paulo, na região de Campinas, seu território abrange uma área de 812,75 km². É considerado um município de porte médio, segundo o último levantamento do censo demográfico [9], e possui uma população de 137.245, dos quais 95% residem na área urbana.

Dentro dos limites administrativos de Mogi Guaçu, a área de estudo se concentrou nos limites da área urbanizada (Figura 1), englobando um total de 146 setores censitários utilizados pelo IBGE.

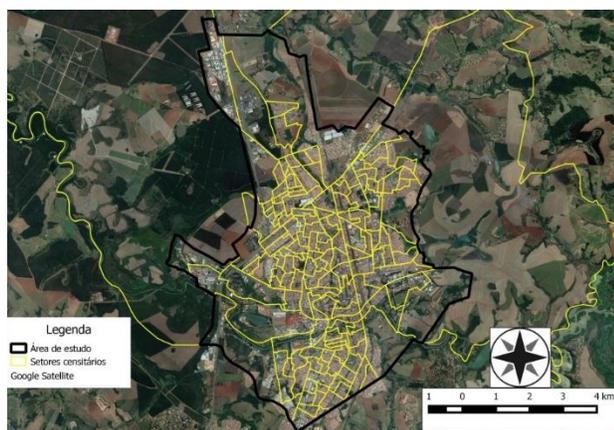


Figura 1. Área de estudo e os setores censitários.

As operações de geoprocessamento foram realizadas em ambiente de SIG, utilizando-se o software QGIS versão 2.18.11. As imagens de sensoriamento remoto utilizadas para o mapeamento foram provenientes da empresa Digital Globe, composição cor verdadeira, datadas de 31 de março de 2017, disponibilizadas de forma gratuita no ambiente Google Earth. Tais imagens foram consumidas de forma nativa dentro do software QGIS, com o uso do complemento instalado Open Layers Plugin, versão 1.4.1.

O mapeamento foi realizado em uma escala de 1:10.000, considerando a dimensão da área estudada, a escala adotada realça bem os objetos do estudo, satisfazendo as condições de interpretação das imagens. Utilizou-se ainda como critério de decisão final para os mapeamentos realizados, reambulações aos locais que exprimissem dúvidas quanto a interpretação das imagens de sensoriamento remoto, permitindo assim conciliar o conhecimento dos autores quanto a realidade local, com a facilidade de idas a campo para sanar dúvidas de classificação das áreas.

Foram definidas cinco classes temáticas para o mapeamento, tal classificação baseou-se em adaptação da apresentada por [10], e no conhecimento prévio da realidade local do município em estudo, conforme a seguir:

1ª Classe – Ocupação Industrial = são áreas utilizadas por indústrias, para a produção de insumos ou produtos. A principal característica dessas áreas é a presença de grandes galpões (Figura 2a).

2ª Classe – Ocupação de Alto Padrão = são áreas que dispõem de certas características singulares, grandes parcelas de solo (lotes acima de 300 m²), edificações diferenciadas, e espaços restritos (condomínio) (Figura 2b).

3ª Classe – Ocupação de Médio Padrão = as áreas mapeadas por esse tipo de ocupação apresentam uma maior distribuição no parcelamento do solo, ilhas de arborização, edificações diversificadas e de maior amplitude (Figura 2c).

4ª Classe – Ocupação de Baixo Padrão = essas áreas são classificadas devido ao seu aspecto social, sendo compostas por conjuntos habitacionais voltados para famílias de baixa renda, suas principais características são a padronização e o adensamento das edificações (Figura 2d).

5ª Classe – Arborização = essas áreas são definidas pelo volume da vegetação, pequenos contornos não são identificados na escala trabalhada, são catalogadas áreas que se sobressaem nas imagens, caracterizadas como praças, parques e reservas florestais (Figura 2e).

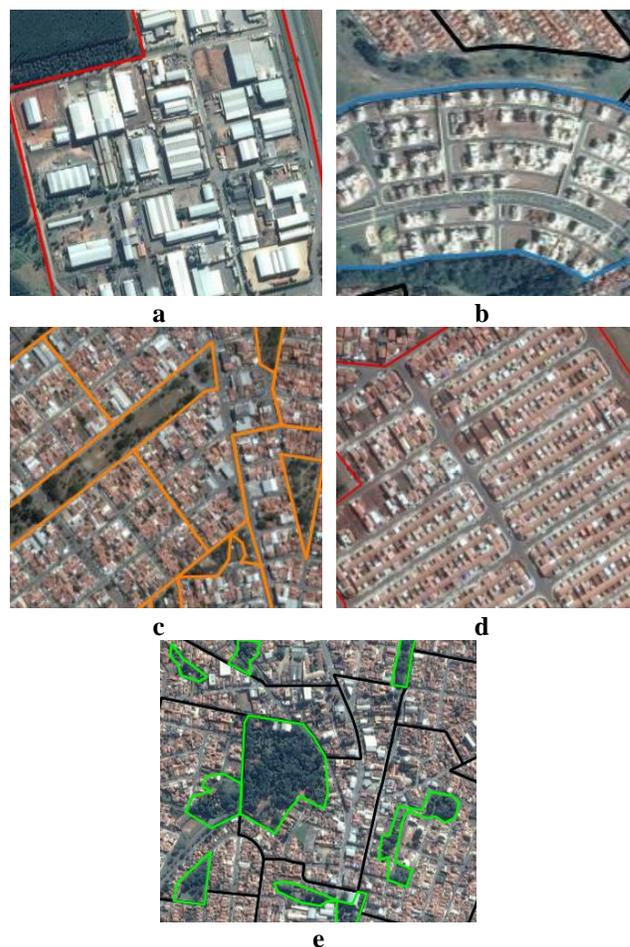


Figura 2. Classes de mapeamento, a) Ocupação Industrial, b) Ocupação de Alto padrão, c) Ocupação de Médio Padrão, d) Ocupação de Baixo Padrão, e e) Arborização.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Realizado o mapeamento das classes definidas para os padrões de ocupação do solo, obteve-se o mapa contido na Figura 3.

A área total mapeada, delimitada pelo polígono com limites em cor preta, representa um total de 55,07 km², sendo esta a área urbanizada do município de Mogi Guaçu. Analisando-se o mapa percebe-se que existem porções não classificadas dentro da área em estudo, às quais representam áreas consideradas de pastagens, porém sendo porções em espera ao crescimento do urbanizado, representando 15,97 km².

Dos 146 setores censitários que englobaram o mapeamento do presente estudo, três são considerados como rural, o setor 353070605000137, o 353070605000139 e o 353070605000140, os quais tiveram apenas parte de seus limites mapeados.

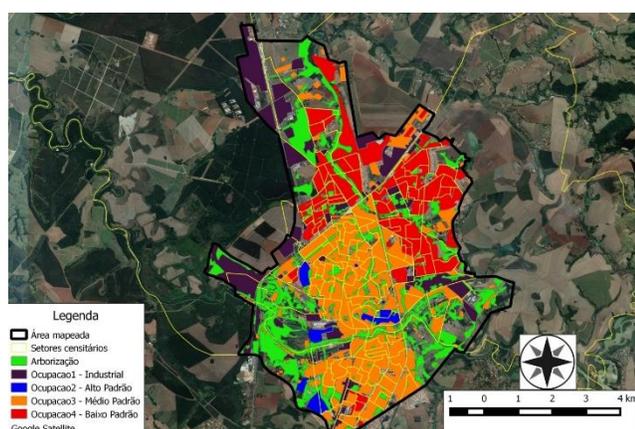


Figura 3. Padrões de ocupação do solo urbanizado.

Analisando-se o mapa da Figura 3 pode-se notar que as ocupações 4 (baixo padrão) se concentram nos eixos de crescimento do urbanizado identificados por [11], o que denota que o crescimento da última década no município foi voltado a uma população de menor poder aquisitivo, visto o padrão de ocupação do solo desta classe.

A região centro-sul da área urbanizada é ocupada em sua maior parte pela classe 3 (médio padrão), demonstrando que tais localidades são as de ocupação mais antigas do município, com lotes de médio porte, acompanhados da presença de arborizações regulares em seu interior e edificações apresentando telhados que demonstram sua idade pela presença de tons mais escuros nas telhas.

Quando analisada a presença da classe 2 (alto padrão) nota-se que sua ocorrência é de baixa expressão, estando concentradas nas franjas das regiões centrais (mais antigas), e associadas com a proximidade de presença de arborizações com volume em maior expressão territorial.

As áreas de ocupação 1 (indústrias), se concentram em três áreas, norte, leste e oeste da área em estudo,

corroborando o mapeamento realizado com os estudos de [12], e com as zonas de indústria pesada definidas em [13].

A verificação da distribuição das áreas arborizadas demonstra que as mesmas se concentram nas regiões sudeste, sudoeste e norte do município, em áreas classificadas no plano diretor municipal como de zonas de expansão urbana I e III. A presença de arborização no interior das demais classes se dá com maior ocorrência na classe 3, pela presença de praças e espaços arborizados no interior da região central, porém necessitando avaliar-se se tal distribuição traz os benefícios advindos da presença de árvores, de que a população necessita.

Na Figura 4 é apresentada a quantificação, em quilômetros quadrados, da vetorização realizada para cada padrão de ocupação do solo.

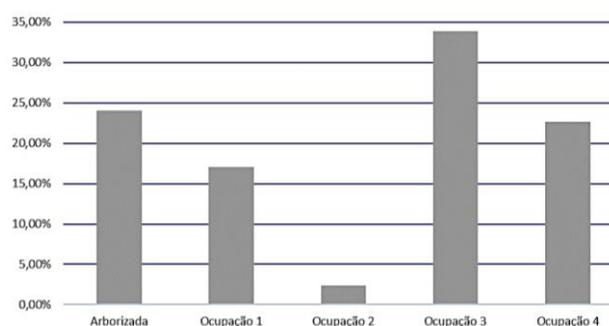


Figura 4. Gráfico apresentando a porcentagem da área ocupada por cada padrão de ocupação mapeado.

O padrão de ocupação 2, com 2,4% do mapeamento (0,94 km²) é o de menor ocorrência, indicando que a presença de condomínios e localidades com tais características são pouco frequentes em Mogi Guaçu. As ocupações 1 e 4, com 17% e 22,66% respectivamente, possuem um padrão de distribuição concentradas em determinados setores da cidade e representam o atual perfil de crescimento do município, encontrando-se nos atuais eixos de crescimento municipal.

As áreas arborizadas, com 24,05% da área mapeada, representam 9,40 km² e permeiam as áreas com o padrão de ocupação 3 (33,87%), sendo estes, os de maior ocorrência na área em estudo. Tal constatação, porém, indica que tal característica pode se alterar num curto espaço de tempo, quando se analisando em conjunto a taxa de crescimento apresentada neste estudo em conjunto com as zonas de expansão definidas no plano diretor municipal, e a pressão que o crescimento exercerá nas áreas arborizadas mapeadas.

Em Mogi Guaçu a distribuição da área ocupada por arborização (9,40 km²), pela população total do município (137.245 residentes), gera uma estimativa de 68,5 m² de área verde por habitante, equiparando-se a cidades como Curitiba e Goiânia, que respectivamente apresentam, 60 m² e 93 m² de área verde por habitante, ultrapassando a meta estabelecida pela OMS (Organização Mundial de Saúde).

Analisando-se os setores com maior área ocupada por industrialização (ocupação 1), figuram os três primeiros 353070605000140, 353070605000137 e 353070605000065,

merecendo atenção os dois primeiros, que são tipificados pelo IBGE como tipo rural, indicando assim a necessidade futura de divisão destes setores em novos setores censitários diminuindo-se assim a área total que tais setores englobam, visando-se uma nova setorização para estas áreas industrializadas como de tipo urbano.

O padrão de ocupação 2 (alto padrão), foi verificado apenas em nove setores censitários, sendo os setores 353070605000064 e 353070605000069 os de maior ocorrência, com 0,22, e 0,17 km² de área ocupada respectivamente, representando 11,6, e 53,2% da área total de cada setor, sucessivamente.

Dentre os setores com maiores áreas ocupadas com a classe de ocupação 4 (baixo padrão), figuram o 353070605000137, 353070605000123 e o 353070605000149, com 38,68, 49,70 e 100,00% da área total do setor ocupada com este padrão de ocupação, todas localizando-se no eixo de crescimento norte, nordeste e leste da área urbanizada do município, corroborando com as conclusões de [11], que concluíram em seus mapeamentos que o crescimento de Mogi Guaçu se dá nestas direções, em comum acordo com o plano diretor municipal, no sentido de direcionamento da expansão urbana definido pelo município.

5. CONCLUSÕES

O mapeamento do padrão de ocupação industrial corrobora com as áreas definidas no plano diretor municipal, sendo estas os Distritos Industriais I, II e III e o Distrito Industrial João Batista Caruso, tendo tais áreas a ocupação de 17% da área mapeada no presente estudo, demonstrando o potencial industrial e o parque instalado no município.

Os padrões de ocupação 3 (médio padrão) e 4 (baixo padrão), com 33,87 e 22,66% da área mapeada, são os de maior ocorrência, e conforme as análises apresentadas, figuram o padrão da região central da área urbanizada para o primeiro padrão e das regiões periféricas e eixos de crescimento para o segundo padrão.

Áreas de padrão de ocupação 2 (alto padrão) representam apenas 2,40% da área mapeada, representando, portanto, que o município não possui expressivas quantidades de condomínios nem de segregação espaço-territorial das classes com maiores poderes aquisitivos.

Os fragmentos florestais na área urbanizada, representando 24,05% da área mapeada, se concentram em áreas definidas como de expansão urbana, necessitando de atenção dos gestores públicos municipais, com leis que protejam tal padrão de ocupação, visto que tais fragmentos são esparsos nas regiões centrais e não são presentes no atual padrão de ocupação verificado no município, de ocupação 4 (baixo padrão).

Indica-se ainda a necessidade de maiores estudos quanto aos padrões de ocupação do solo nos diferentes setores censitários, visando-se a obtenção de parâmetros que possam classificar-los por ordem de importância para diferentes ações

dos gestores públicos, servindo assim as ferramentas de SIG para um correto ordenamento dos espaços públicos.

6. REFERÊNCIAS

- [1] Barros, D.L. “Identificação de padrões de uso do solo urbano em São Paulo/SP utilizando parâmetros de variogramas”. *Dissertação (Mestrado)*. Poli/USP, 86p. 2015.
- [2] Brito, F.; Souza, J. “Expansão urbana nas grandes metrópoles: o significado das migrações intrametropolitanas e da mobilidade pendular na reprodução da pobreza. *São Paulo Perspec.*, São Paulo, v. 19, n. 4, p. 48-63, 2005.
- [3] Brasil, 2001, “Lei Federal nº 10.257”, de 10 de julho de 2001.
- [4] Francisco Neto, C.V. “Controle das políticas públicas de ordenamento urbano através das ações coletivas”. *Artigos do Min. Público do Ceará*. p. 1-13, 2012.
- [5] Blaschke, T.; Kux, H. (Org.). “Sensoriamento Remoto e SIG Avançados”. 2ª.ed. São Paulo: Oficina dos Textos, p. 198-208, 2007.
- [6] Cordovez, J.C.G. “Geoprocessamento como Ferramenta de Gestão Urbana”. In: *Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto*, 1, 2012, Aracajú. Sergipe, 2012.
- [7] Seto, K.C.; et al. “Urban land teleconnections and sustainability”. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 109(20): p. 7687-7692, 2012.
- [8] Brenner, N. e Schmid, C. “The ‘urban age’ in question”. *International Journal of Urban and Regional Research*, v. 38(3): p. 731-755, 2014.
- [9] IBGE. “Censo Demográfico 2010”. Disponível em: www.censo2010.ibge.gov.br/resultados_do_censo2010.php. Acesso em: 24/03/2017.
- [10] Gonçalves, C.D.A.B.; Souza, Í.M.; Pereira, M.N.; Freitas, C.C. “Análise do ambiente residencial urbano visando a inferência de população utilizando dados de sensoriamento remoto orbital de alta resolução. *Geografia*, v. 31, n. 2, p. 371- 402, 2006.
- [11] Roque, A.A.O. e Carlos, R.R. “Acompanhamento temporal do urbanizado de Mogi Guaçu/SP – O crescimento horizontal por meio do sensoriamento remoto”. In: *Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*. Santos (SP), p.1257-1264, 2017.
- [12] Roque, A.A.O.; Lima, J.M.S.; Silva, E.R.; Drugowich, M.I. “Caracterização de impactos ambientais do urbanizado de Mogi Guaçu/SP e sua influência em bacias hidrográficas”. In: *Microbacias Hidrográficas: Estudos e pesquisas apresentados no 5º Simpósio Internacional*. Botucatu (SP), v. 1, p. 434-439, 2017.
- [13] MOGI GUAÇU. Lei Municipal Complementar nº 1.291, de 26 de outubro de 2015. Disponível em: http://www.mogiguacu.sp.gov.br/v2/sec_planejamento/arquivos/lei_1291.pdf. Acesso em: 14/08/2017.